

ISSN 2317-6350



REVISTA DOUTRINA MILITAR TERRESTRE

Publicação do Exército Brasileiro | Ano 012 | Edição nº 039 | Julho a Setembro de 2024



www.coter.eb.mil.br



www.cdoutex.eb.mil.br



[coter_exercito](https://www.instagram.com/coter_exercito)

COMANDANTE DE OPERAÇÕES TERRESTRES
General de Exército André Luis Novaes Miranda

CHEFE DO CENTRO DE DOUTRINA DO EXÉRCITO
General de Brigada **Fabiano Lima de Carvalho**

CONSELHO EDITORIAL

General de Brigada **Fabiano Lima de Carvalho**
Coronel Alexandre Santos de Amorim
Coronel R1 Ricardo Yoshiyuki Omaki

EDITOR-CHEFE

Coronel R1 Ricardo Yoshiyuki Omaki

EDITOR-ADJUNTO

Capitão R1 Carlos Kleber Vieira Araujo

SUPERVISOR DE PRODUÇÃO
1º Sargento Alexandre André Lussani

REDAÇÃO E REVISÃO

Capitão R1 Carlos Kleber Vieira Araujo

PROJETO GRÁFICO

1º Sargento **Alexandre André Lussani**
Soldado **Jackson Ribeiro da Silva**
Soldado **Israel Santos de Souza Farias**

DIAGRAMAÇÃO E ARTE FINAL
Soldado **Jackson Ribeiro da Silva**
Soldado **Israel Santos de Souza Farias**

IMPRESSÃO GRÁFICA

Gráfica do Exército

Alameda Marechal Rondon s/nº - Setor de Garagens
Quartel-General do Exército
Setor Militar Urbano
CEP 70630-901 - Brasília/DF
Fone: (61) 3415-5815
RITEX: 860-5815
www.graficadoexercito.eb.mil.br
divcmcl@graficadoexercito.eb.mil.br

TIRAGEM

200 exemplares

DISTRIBUIÇÃO

Gráfica do Exército

VERSÃO ELETRÔNICA

Portal de Doutrina do Exército: www.cdoutex.eb.mil.br
Biblioteca Digital do Exército: www.bdex.eb.mil.br

CENTRO DE DOUTRINA DO EXÉRCITO
Quartel-General do Exército – Bloco H – 3º Andar
Setor Militar Urbano
CEP 70630-901
Brasília – DF
Fone: (61) 3415-6967/5712
RITEX: 860-6967/5712
www.cdoutex.eb.mil.br

Envie sua proposta de artigo para
revistadmt@coter.eb.mil.br

Ano 12, Edição 39, 3º trimestre de 2024.

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO
General de Exército Novaes

03

OPERAÇÕES PERSEU,
O LABORATÓRIO DOUTRINÁRIO DOS CONCEITOS
NO MULTIDOMÍNIO NA FORÇA TERRESTRE

Coronel Daltro, Coronel R1 Paulo Ricardo,
Coronel R1 Pedro, Tenente-Coronel Welton,
Tenente-Coronel Nicolau, Tenente-Coronel
Hélio e Major Shoji

06

A EVOLUÇÃO DO EXÉRCITO DOS ESTADOS
UNIDOS DA AMÉRICA (EEUA)
Coronel Ewerton

19

A DIGITALIZAÇÃO DE PLATAFORMAS MILITARES:
TENDÊNCIAS E CONCEITOS OBSERVADOS NA
IAVC 24

Coronel Checheliski e Capitão Raquel

31

A FEB E A 10ª DIVISÃO DE MONTANHA AMERICANA:
INFLUÊNCIAS NA CRIAÇÃO DA TROPA DE MONTANHA
DO EB

Coronel Vaz de Castro e Coronel Zary

42

O TARGETING E INTEGRAÇÃO COM OUTROS
PROCESSOS DO EXÉRCITO BRASILEIRO
Major Soares

49



Compilação de imagens da capa produzida pelos integrantes da Revista DMT¹.

¹Montagem a partir de imagens enviadas pelos autores e coletadas nos sites: www.flickr.com.

“As ideias e conceitos contidos nos artigos publicados nesta revista refletem as opiniões de seus autores e não a concordância ou a posição oficial do Exército Brasileiro. Essa liberdade concedida aos autores permite que sejam apresentadas perspectivas novas e, por vezes, controversas, com o objetivo de estimular o debate de ideias.”

APRESENTAÇÃO



General de Exército
André Luis Novaes Miranda
Comandante de Operações Terrestres

Caro leitor

No presente trimestre, o COTER prosseguiu aprimorando a eficácia no preparo e no emprego da Força Terrestre (F Ter), conforme se observa nas ações sintetizadas a seguir.

No emprego da F Ter, o Exército Brasileiro (EB) deu continuidade à Op RORAIMA, na defesa de nossa soberania, e à Op CATRIMANI II, em apoio à desintrusão na Terra Indígena YANOMAMI. Também conduziu as Op ÁGATA AMAZÔNIA e ÁGATA OESTE, que contribuíram com a segurança das nossas fronteiras por meio do combate integrado com Forças de Segurança Pública contra crimes transnacionais e o narcotráfico. No que se refere às ações subsidiárias, além de prosseguir com as Op PIPA e Op ACOLHIDA, a F Ter desencadeou a Op TAQUARI II, em socorro às vítimas das enchentes no Sul do país, bem como a Op PANTANAL e a Op TUCUMÁ, para proteger o meio ambiente e combater os incêndios que assolaram o país.

Entre inúmeras atividades de preparo da F Ter, cabe destacar a certificação de três brigadas da Força de Prontidão Operacional (FORPRON) e a preparação final para a CORE 24, exercício entre o Brasil e os Estados Unidos da América (EUA). Ainda houve a preparação para o Exercício Conjunto Op PERSEU 24, o principal exercício de campanha do ano, no qual será aplicado o novo Conceito Operacional do Exército Brasileiro.

No campo das Missões de Paz, o COTER sediou o seminário internacional sobre "Prevenção contra a Exploração e o Abuso Sexual em Op de Paz da ONU", conduziu a preparação de Oficiais Generais para seleções a cargos de alto nível em missões de paz da ONU e deu sequência aos exercícios de adestramento de tropas do EB que integram o Sistema de Prontidão das Nações Unidas.

Em relação à Aviação do Exército, O COTER conduziu visitas de segurança de voo no Comando de Aviação do Exército e em Unidades subordinadas, coordenou o Plano de Acolhimento do SARP NAURU 1000 e supervisionou a capacitação de operadores de SARP da F Ter. No mesmo trimestre, realizou 7 visitas de

orientação técnica nas Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares, assim como procedeu a uma pré-avaliação de idiomas para policiais civis em parceria com o Ministério de Justiça e Segurança Pública. A iniciativa inédita teve o intuito de oferecer candidatos mais competitivos a importantes cargos no Sistema ONU.

Nas atividades do Centro de Doutrina do Exército (C Dout Ex), ressalta-se o acompanhamento das certificações de brigadas das FORPRON e a participação em seminários sobre Guerra Cibernética, Op Aeromóveis, Defesa Antiaérea e Transporte Militar. No âmbito internacional, o C Dout Ex participou do exercício PANAMAX 24, nos Estados Unidos, jogo de guerra com representantes de países do continente; acompanhou Op Orient Shield, no Japão; acompanhou a Op Super Garuda Shield, na Indonésia, com foco na prospecção doutrinária em ambientes de coalizão; e participou da Conferência dos Exércitos Americanos para Ajuda Humanitária e Meio Ambiente, na Colômbia, contribuindo com temas de interesse.

Além disso, o Centro desenvolveu e conduziu o Jogo de Guerra Simpósio para a Op Perseu 2024, como também integrou-se ao Grupo de Trabalho (GT) Força 40 e ao GT da Doutrina Militar de Defesa.

No campo do desenvolvimento da liderança na F Ter, a 3ª Bda Inf Mec segue na condução do projeto piloto do Programa de Liderança do COTER. Foram realizadas práticas coletivas e estudos de caso em unidades da Brigada para que seus líderes possam evoluir nesse difícil campo do conhecimento bélico.

Por fim, esta edição da Revista Doutrina Militar Terrestre oferece ao leitor um artigo sobre o planejamento da Op Perseu sob o ponto de vista doutrinário, convidando-o a refletir sobre como preencher lacunas na Doutrina e potencializar a sinergia entre várias capacidades operacionais.

Na sequência, apresenta dois artigos prospectados no exterior: o primeiro trata da recente mudança no Exército dos EUA para deixá-lo apto aos novos desafios da guerra entre grandes potências. O segundo aborda a digitalização de plataformas militares, destacando conceitos e tecnologias para iluminar oportunidades para o EB.

A Revista traz, no ensejo dos 80 anos da participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial, um artigo sobre a criação da tropa especializada em Op na montanha. E, a seguir, discute a metodologia para processamento de alvos - *targeting*, destacando sua integração a outras ferramentas de apoio à decisão.

Como palavras finais, apresento os cumprimentos do COTER aos nossos colaboradores por seus trabalhos aqui publicados e convido outros profissionais a contribuírem com pontos de vista para aprimorar, ainda mais, a nossa Doutrina.

A Vitória Terrestre Começa Aqui!

Sob a perspectiva de operações no multidomínio, impõe-se na dimensão aeroespacial é um fator determinante para o emprego da F. Ter, onde a condução das campanhas militares está condicionada à obtenção de superioridade aérea, ainda que temporária e geograficamente restrita.

Nesse sentido, a DAAe é uma das principais capacidades operacionais para alcançar a ideia central desse conceito. Por contribuir fortemente para viabilizar os efeitos de A2/AD, deve atuar alinhada ao EFD operacional, realizando atividades de busca, detecção, identificação de plataformas aéreas tripuladas e não tripuladas, a destruição daquelas julgadas hostis.



Defesa Antiaérea



OPERAÇÕES EM MONTANHA E A NECESSIDADE DE TROPA ESPECIALIZADA

O combate em montanhas ocorre em um espectro operacional diferenciado, caracterizado por desafios únicos. Entre os maiores obstáculos estão o frio extremo e a fadiga, fatores constantes neste tipo de ambiente (ROTTMAN, 2012). Assim sendo, é imprescindível que os exércitos recebam treinamento e adquiram experiência para compreenderem as peculiaridades deste tipo de combate, como estas afetam o combate das tropas que executam tarefas específicas em ambientes montanhosos estão melhor preparados para o combate do que aqueles que fazem (MALIK, 2004).

Estima-se que cerca de 80% da superfície terrestre seja composta por montanhas (FAO, 2013), logo, é provável que futuras contendas acontecerem, também, nesse ambiente. Este fato, por si só, é um tema relevante para o Exército.



alcançar
númer
inimig
necess
das
conce

de mísseis e drones; o incremento da proteção contra ataques cibernéticos e eletrônicos inimigos, a fim de se comunicar de forma confiável e compartilhar dados internamente, com as outras FA, aliados e parceiros, em uma possível coalizão; e a necessidade de garantir sustentabilidade em combate em terrenos disputados e ao longo do tempo.



a
érea

cido, a DAAe é uma das principais operacionais para alcançar a ideia conceito. Por contribuir fortemente os efeitos de A2/AD, deve atuar EFD operacional, realizando busca, detecção, identificação de aéreas tripuladas e não tripuladas, iuladas hostis.



Operações Perseu,

O laboratório doutrinário dos conceitos no multidomínio na Força Terrestre

A evolução do ambiente de combate contemporâneo exige uma adaptação constante das forças militares para enfrentar as novas ameaças e desafios estratégicos. Neste contexto, a Força Terrestre (F Ter), por meio do Conceito Operacional do Exército Brasileiro (COEB), incorporou os princípios das Operações no Multidomínio, visando à integração e sincronização de ações em diferentes domínios - terrestre, marítimo, aéreo, espacial, cibernético e eletromagnético - para gerar efeitos convergentes e desequilibrar as capacidades do oponente.

latino-americano e tropas para combater as forças do Eixo na Segunda Guerra] o maior conflito até

- **INTEGRAÇÃO LEGADO**
 - **Integração dos sub sistemas predominantemente física (elétrica e mecânica).**
 - **Subsistemas funcionando de forma isolada ou ponto-a-ponto.**
 - **Dados de controle, controles dos atuadores restritos aos sub sistemas aos quais pertencem.**
 - **Capacidades associadas às interações entre os sub sistemas.**

- Integração dos subsistemas física e lógica.
 - Dados de sensores e atuadores passam a ser disponibilizados à Plataforma como um todo.
 - Recursos computacionais podem ser compartilhados.
 - Capacidades do todo maior que a soma das capacidades individuais.



LIÇÕES APRENDIDAS



ilidade de obuses 105 m
fogos diretos deveria
e, para isso, o emprego
le (BAR) e das metralhade-
tos de Infantaria.
aria, quando posicionada
Infantaria, podem auxiliar
ilidade da tropa.

eno montanhoso depende

o montanhoso, depende
das básicas do infante: ra-
quentes, trocas constantes

mir. Durante a fase de inver-
em sempre foram supri-

B aprendeu a executar toda medida que o material necessária.

ixas nas montanhas podem ser
Quando o corpo humano es-

ível a inúmeras doenças, com
ongelamento e pé de imersão.

trincheira responsável por 46.107 baixas entre americanos, enviados aos hospitais da Europa entre 1944 e 1945, o que equivale a 9,25% das baixas.



CORONEL DALTRÔ

Chefe da Divisão de Formulação Doutrinária do Centro de Doutrina do Exército.
Coordenador do artigo.

OPERAÇÕES PERSEU, O LABORATÓRIO DOUTRINÁRIO DOS CONCEITOS NO MULTIDOMÍNIO NA FORÇA TERRESTRE

A evolução do ambiente de combate contemporâneo exige uma adaptação constante das forças militares para enfrentar as novas ameaças e desafios estratégicos. Neste contexto, a Força Terrestre (F Ter), por meio do Conceito Operacional do Exército Brasileiro (COEB), incorporou os princípios das Operações no Multidomínio, visando à integração e sincronização de ações em diferentes domínios – terrestre, marítimo, aéreo, espacial, cibernético e eletromagnético – para gerar efeitos convergentes e desequilibrar as capacidades do oponente.

A Operação Perseu (Op Perseu) é o principal exercício conjunto anual coordenado pela F Ter, nos moldes da Operação Poseidon pela Marinha do Brasil, e da Operação Escudo Tápio, realizada pela Força Aérea Brasileira.

Está prevista para ser executada em 3 Fases:

1^a Fase – simulação construtiva no nível Político e Estratégico, a ser realizada anualmente no Centro de Doutrina do Exército (C Dout Ex);

2^a Fase – simulação construtiva nos níveis Operacional e Tático; e

3^a Fase – simulação viva, a cargo do Comando Militar de Área (C Mil A) designado pelo Comando de Operações Terrestres (COTER), de forma rotativa, conforme o Programa de Instrução Militar (PIM).

Essa operação coroa o ano de instrução e coincide com a certificação anual do Sistema de Prontidão (SISPRON) do Cmdo Mil A responsável. Seu objetivo é explorar o emprego coordenado das capacidades operacionais, promover a interoperabilidade

entre as Forças Armadas e as agências, além de fomentar a sinergia necessária para o sucesso em situações de paz, crise e conflito armado.

Além disso, no contexto da Operação, é realizada uma série de experimentações doutrinárias, com o intuito de testar e refinar a aplicação de conceitos e da Doutrina para a F Ter, bem como testar e avaliar o emprego de novos Sistemas e/ou Materiais de Emprego Militar (SMEM), a fim de verificar a viabilidade de sua adoção futura.

Este artigo detalha o planejamento da Op Perseu, sob o ponto de vista doutrinário, visando preencher algumas lacunas na Doutrina vigente e de incrementar a sinergia entre as seguintes capacidades: Manobra, Apoio de Fogo, Engenharia, Defesa Antiaérea, Aeromobilidade, Operações Especiais, Guerra Eletrônica, Cibernética, Logística Militar Terrestre, Comando e Controle, Comunicações, Inteligência, Comunicação Social, Operações Psicológicas, Assuntos Civis e Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear. Esta sinergia, desde os tempos de paz, é fundamental para garantir a eficiência e eficácia das operações no multidomínio e para projetar o poder da F Ter no ambiente de segurança e defesa do século XXI.

A INCORPORAÇÃO DOS CONCEITOS NO MULTIDOMÍNIO

A incorporação dos conceitos no multidomínio estabelecidos no COEB marcou um passo decisivo para o emprego da F Ter em operações. Estas operações, além de abrangerem o conceito de operações no amplo espectro, incluem as operações no multidomínio e englobam também os conceitos de antiacesso e negação de área (A2/AD - na sigla em inglês).

O objetivo dessas operações é provocar o desequilíbrio do oponente e/ou inimigo, dificultando ou impedindo uma resposta ou reação contundente de sua parte. Esse desequilíbrio é alcançado por meio da sincronização (controle da eficácia) dos efeitos desejados e da execução de ações simultâneas, sucessivas e sobrepostas em diferentes ambientes operacionais e nos múltiplos domínios.

Além desses domínios, que abrangem os ambientes operacionais, deve-se manter uma preocupação constante com a sinergia das ações nas dimensões física, humana e informacional.



Fig 1 – Mosaico de operações no multidomínio

Fonte: os autores.

AS CAMPANHAS DE EXPERIMENTAÇÕES DOUTRINÁRIAS INSERIDAS NA OPERAÇÃO PERSEU

As experimentações doutrinárias na Operação Perseu têm como foco permitir a inserção progressiva e controlada de novas concepções operacionais, com ênfase no multidomínio. Este processo é fundamental para garantir que as capacidades emergentes sejam integradas de maneira eficaz à doutrina existente.

Os cenários das operações envolvem desafios que exigem otimizar a integração e a sinergia das ações militares nas situações de paz, crise e conflito armado, nos níveis político, estratégico, operacional e tático.

As experimentações buscam inserir eventos que demandem ações voltadas para a “moldagem do ambiente” e para a convergência dos efeitos desejados sobre alvos em todos os níveis, adotando a resposta apropriada de acordo com as capacidades operacionais disponíveis. Essas atividades geralmente ocorrem em um ambiente interagências, envolvendo atores governamentais ou privados, bem como no âmbito combinado e conjunto, com o objetivo de identificar lacunas estruturais e nos processos decisórios

que demandem a aplicação do Poder Militar.

Na coordenação das ações dissuasórias durante a escalada da crise e no esforço de inteligência prévio ao confronto, a necessidade de praticar a sinergia entre todos os entes nacionais, diante de um esforço estatal para evitar o conflito, é uma questão de segurança e sobrevivência coletiva. Em tempos de tensão ou ameaças, a ação isolada de um único setor ou entidade estatal não é suficiente para garantir a paz ou mitigar os riscos de uma crise/conflito.

Assim, a sinergia entre governo, Forças Armadas, sociedade civil, setor privado e instituições de pesquisa, entre outros, é fundamental para fortalecer a coesão nacional e, consequentemente, a capacidade do Estado de agir preventiva e proativamente.

EXPERIMENTAÇÃO DOUTRINÁRIA – OPERAÇÃO PERSEU – 1ª FASE: JOGO DE GUERRA / SIMPÓSIO

Quando todos esses entes trabalham de forma coordenada, o Estado aumenta sua capacidade de prevenir e se preparar para conflitos. Essa cooperação, no entanto, exige confiança mútua, transparência e a criação de um sistema robusto de comunicação entre todos os setores envolvidos.

Nesse contexto, o COTER, por meio do C Dout Ex, realizou um Jogo de Guerra / Simpósio entre os dias 28 e 30 de agosto de 2024, com o objetivo de promover a discussão de assuntos relacionados ao COEB,

nivelar, ampliar e difundir conhecimentos sobre o tema, além de coletar Conhecimentos de Interesse da Doutrina (CID) que possam contribuir para a evolução da Doutrina Militar Terrestre (DMT).



Fig 2 – Mosaico de fotografias do Jogo de Guerra / Simpósio

Fonte: os autores.

Participaram desta atividade representantes: do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI/PR), do Ministério das Relações Exteriores (MRE), do Ministério da Defesa (MD) e de suas instituições: Escola Superior de Guerra (ESG) e Escola Superior de Defesa (ESD), da Marinha do Brasil (MB), do Exército Brasileiro (EB), da Força Aérea Brasileira (FAB), assim como acadêmicos do King's College London, Fundação Getúlio Vargas (FGV), Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Rede Brasileira sobre Operações de Paz (REBRAPAZ).

No evento, utilizou-se um cenário fictício em que o Brasil foi convertido em continente, dividido por países. Foram discutidas as lacunas doutrinárias nas fases que antecedem um possível conflito, assim como lacunas na organização das estruturas do Poder Nacional, com vistas a acompanhar e assessorar de forma permanente os decisores dos níveis político e estratégico.

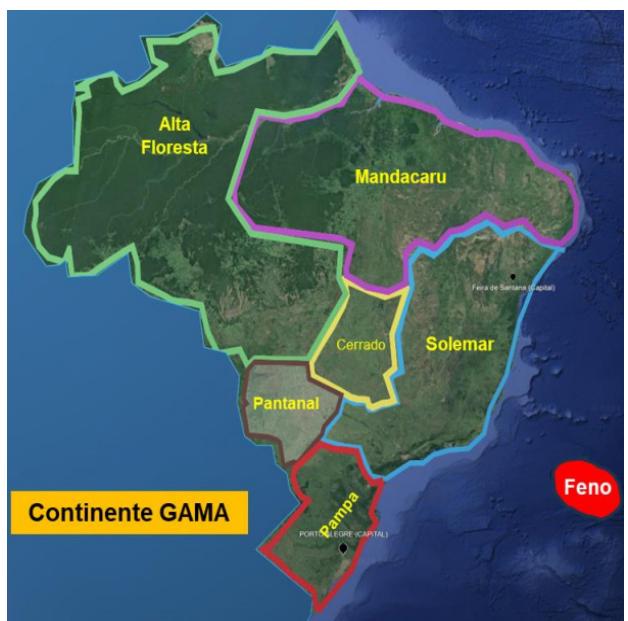


Fig 3 – Continente GAMA na Op PERSEU

Fonte: os autores.

Durante a atividade, destacou-se a relevância da capacidade de Segurança e Defesa Nacional, e da aplicação do Poder Militar no âmbito conjunto, com foco nos conceitos doutrinários no multidomínio, empregando a convergência como princípio central desse conceito. Ressaltou-se o uso das Capacidades Estatais e Militares que produzem efeitos nos níveis político e estratégico, integradas aos escalões já existentes na DMT.

Foi observado também que, por meio da aplicação prática, a implementação da metodologia de Processamento de Alvos - *Targeting* se apresenta como um excelente instrumento de sinergia e integração das capacidades, devendo ser empregada desde o nível político-estratégico. Além disso, o exame de situação deve ser realizado por meio da análise dos fatores diplomáticos, informacionais, militares e econômicos (DIME).

Assim, constatou-se a importância de empregar as capacidades disponíveis para gerar efeitos com o objetivo de moldar o ambiente, desde a situação de paz até o pós-conflito, a fim de proporcionar uma resposta imediata a ameaças potenciais ou presentes.

A seguir, serão apresentadas as principais ideias que devem nortear o planejamento e a condução das ações relacionadas às capacidades operacionais nas operações no multidomínio mais impactadas pelas demandas doutrinárias advindas do COEB.

MANOBRA

A convergência de efeitos no multidomínio tem como um de seus pilares o emprego da capacidade operacional Manobra. Isso exige a integração e sincronização de forças terrestres, aéreas, marítimas, espaciais e cibernéticas, além da coordenação com outras agências governamentais e não governamentais. O emprego dos escalões da força deve ser planejado e executado de forma a explorar as vulnerabilidades do inimigo em múltiplos domínios simultaneamente, negando-lhe a capacidade de reagir com efetividade.

Nas operações no multidomínio, é necessário buscar um equilíbrio na condução de operações ofensivas e defensivas, tanto no espaço quanto no tempo, focando no alinhamento das ações com o Estado Final Desejado (EFD), desde os escalões conjuntos até os singulares.



Fig 4 – Carros de Combate VBC CC M60 A3 TTS

Fonte: banco de imagens Flickr Exército Brasileiro.

Dessa forma, a capacidade operacional Manobra deve ser integrada e sincronizada com outras capacidades operacionais, singulares e conjuntas, permitindo a convergência de efeitos em múltiplos domínios, maximizando o impacto das ações militares e minimizando os riscos para as forças amigas e a população civil.

APOIO DE FOGO

A análise do COEB possibilita inferir que alguns aspectos impactarão o Apoio de Fogo (Ap F), como o incremento da defesa do litoral, a aplicação de efeitos estratégicos como a degradação, a negação, a garantia, e a projeção. Neste sentido, o Ap F nas operações no multidomínio deverá considerar as ameaças em profundidade, a configuração dos elementos de força com elevada mobilidade tática e baixa assinatura, o emprego de unidades dispersas no terreno com capacidade de convergir efeitos e o aumento da integração das estruturas de

Inteligência com as estruturas de Comando e Controle (C²).

No nível operacional, haverá a necessidade de integrar e sincronizar os fogos com os efeitos desejados para apoiar o atingimento dos objetivos conjuntos. No nível tático, os fogos, buscarão: isolar a zona de combate, destruir as capacidades do oponente consideradas fundamentais nesse nível ou atacar o seu centro de gravidade.

Nesse contexto, para aprimorar a capacidade operacional Ap F nas operações no multidomínio, algumas soluções devem ser experimentadas, dentre elas: o emprego de frações de Ap F valor seção; bateria de Sistema de Munição Remotamente Pilotada (SMRP); Sistema Digital de Planejamento e Coordenação de Fogos nos níveis Divisão de Exército (DE) e Corpo de Exército; mísseis balísticos de longo alcance; Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) para busca de alvos e controle de danos; entre outros.



Fig 5 – Emprego do Sistema Astros

Fonte: os autores.

ENGENHARIA

A capacidade da Engenharia de se adaptar às exigências do campo de batalha, seja em situações de guerra convencional, irregular ou interagências torna-a uma componente indispensável para a efetividade das operações no multidomínio.

Com a crescente complexidade do ambiente operacional, onde ameaças convencionais e não convencionais coexistem, a Engenharia é fundamental para assegurar que as forças terrestres possam operar de forma eficaz e segura em diversos cenários, atuando em conjunto com outras capacidades operacionais para garantir a mobilidade, a

contramobilidade, a proteção das forças e o sucesso das missões.

A Geoinformação de Engenharia, por exemplo, desempenha um papel importante no fornecimento de dados precisos sobre o terreno, permitindo uma melhor consciência situacional e propiciando uma melhor tomada de decisões pelos comandantes em todos os níveis. Por outro lado, o uso de sensores e tecnologias avançadas, como munições e aeronaves remotamente pilotadas, impõe uma maior necessidade de camuflagem e proteção das tropas, garantindo que possam operar com eficácia em ambientes onde a exposição pode ser crítica.



Fig 6 – Carta temática de Geoinformação de Engenharia
Fonte: os autores.

Nesse ambiente, além de apoiar diretamente as operações de combate, a Engenharia desempenha um papel estratégico na proteção de infraestruturas essenciais. Sua capacidade de construir e reforçar posições defensivas, realizar obras de engenharia para facilitar o deslocamento das tropas e garantir a segurança das rotas logísticas é fundamental para a sustentabilidade das operações. Também tem um papel relevante na preparação e na resposta a situações de contingência, como a neutralização de ameaças explosivas e a implementação de medidas de proteção em face de contra-ataques.

DEFESA ANTIAÉREA

Sob a perspectiva das operações no multidomínio, impõe-se na dimensão aeroespacial é um fator determinante para o emprego da F Ter, onde a condução das campanhas militares

está condicionada à obtenção de superioridade aérea, ainda que temporária e geograficamente restrita.

A aceleração do combate, como uma das condicionantes das ações militares nas operações no multidomínio, tende a exigir uma crescente dependência de sistemas integrados, como requer a Defesa Antiaérea (DAAe). Esses sistemas devem ser interoperáveis no nível conjunto, reforçando o funcionamento da DAAe dentro do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro.

Nesse sentido, a DAAe é uma das principais capacidades operacionais para alcançar a ideia central desse conceito. Por contribuir fortemente para viabilizar os efeitos de A2/AD, deve atuar alinhada ao EFD operacional, realizando atividades de busca, detecção, identificação de plataformas aéreas tripuladas e não tripuladas, e a destruição daquelas julgadas hostis.



Fig 7 – Meios de Defesa Antiaérea
Fonte: banco de imagens Flickr Exército Brasileiro.

AEROMOBILIDADE

A aeromobilidade é um multiplicador essencial do poder de combate, permitindo que as forças atuem de maneira antecipada e em profundidade no campo de batalha. Essa capacidade proporciona flexibilidade estratégica e tática ao possibilitar o engajamento de forças distantes da linha de frente, além de fornecer alerta precoce sobre os movimentos inimigos. Ademais, a aeromobilidade possibilita o redirecionamento da manobra, amplia o C², reorganiza o apoio ao combate e assegura o suporte logístico. A F Ter, ao empregar essa capacidade nas Operações Aeromóveis (Op Amv) e Operações Aeroterrestres (Op Aet), principalmente com os recursos da Aviação do Exército, integra vetores aéreos tripulados e não tripulados em ações coordenadas com as forças de superfície, maximizando a eficácia das operações.

No nível tático, a aeromobilidade oferece vantagens significativas, como a possibilidade de conduzir combates em áreas remotas e de difícil acesso, além de prestar suporte em funções de combate, incluindo inteligência, logística, fogos e proteção. As Op Amv e Op Aet viabilizam ações rápidas e coordenadas, seja para infiltração ou exfiltração de tropas especiais, sabotagens de impacto estratégico, reconhecimento, vigilância ou apoio de fogo.

Dessa maneira, a aeromobilidade amplia o poder de combate da F Ter ao atuar em profundidade de forma integrada e sincronizada. A flexibilidade operacional proporcionada por essa capacidade não apenas expande as ações de combate e controle do campo de batalha, mas também garante a logística e a proteção das forças amigas. Ao maximizar o impacto das operações e mitigar riscos, a aeromobilidade contribui de forma significativa para o sucesso nas operações no multidomínio.



Fig 8 – Aeromobilidade

Fonte: banco de imagens Flickr Exército Brasileiro.

OPERAÇÕES ESPECIAIS

As Operações Especiais, no contexto das operações no multidomínio, trazem capacidades únicas que garantem o êxito em ambientes hostis, negados ou politicamente sensíveis.

Entre suas atividades, destaca-se a ação direta, que envolve ataques rápidos a alvos estratégicos realizados por tropas especializadas, como os Comandos. Já a ação indireta foca em apoiar e organizar forças regulares, irregulares ou atores estatais e não estatais para alcançar objetivos políticos, econômicos, psicossociais ou militares. Soma-se a isso, o reconhecimento especial, que é uma tarefa conduzida em áreas hostis ou sensíveis com o objetivo de obter, verificar ou atualizar informações estratégicas e operacionais essenciais para o sucesso das operações.

Dessa forma, o emprego das Operações Especiais não só maximiza a eficiência

operacional, como também reforça a execução de objetivos político-estratégicos. Ao se integrar com outras capacidades, essa poderá potencializar as ações do poder estatal e militar e a efetividade no multidomínio.



Fig 9 – Operações Especiais

Fonte: banco de imagens Flickr Exército Brasileiro.

GUERRA ELETRÔNICA

A Guerra Eletrônica (GE) é um conjunto de ações que visa explorar as emissões inimigas no espectro eletromagnético, com o intuito de identificar suas capacidades, intenções e ordem de batalha eletrônica (OBE), ao mesmo tempo em que impede o uso eficaz de seus sistemas e protege os próprios. Essencial nas operações militares modernas, a GE oferece uma vantagem estratégica significativa por meio de ações não cinéticas, especialmente quando combinada com a guerra cibernética. Logo, a GE é fundamental para impactar as capacidades do oponente, operando no domínio eletromagnético e contribuindo para aumentar a eficácia das forças aliadas.

O planejamento da GE ocorre de maneira integrada, com foco nas medidas de apoio à guerra eletrônica (MAGE), que fortalecem a inteligência de sinais no nível operacional e ajudam a construir a base de dados da OBE. As medidas de ataque eletrônico (MAE) visam degradar o comando e controle (C²) do oponente, por meio da coordenação entre as forças envolvidas.

As ações de GE nas operações no multidomínio podem ser ativas ou passivas, podendo ser empregadas em todo o espectro do conflito. As ações passivas se concentram na coleta de informações sobre o inimigo e fornecem o alerta antecipado, enquanto as ações ativas visam desorganizar as capacidades de reconhecimento e inteligência do adversário, além de desestruturar o seu ciclo de decisão, principalmente em sistemas de C².

Por conseguinte, a GE tem atuação expressiva nas ações de A2/AD, fortalecendo a resposta estratégica do Exército Brasileiro em cenários de paz e conflito e colaborando para a superioridade informacional.

GUERRA CIBERNÉTICA

A Guerra Cibernética (G Ciber) envolve ações ofensivas e defensivas para manipular sistemas de informação e comunicação, buscando negar ao adversário a capacidade de C² e, ao mesmo tempo, proteger os próprios sistemas. Através dessas ações, a cibernética colabora para a superioridade informacional nas operações no multidomínio, impactando diretamente as capacidades do inimigo. A G Ciber atua de forma integrada com outras capacidades, como guerra eletrônica, inteligência e operações de informação, criando um efeito sinérgico que amplifica a eficácia das operações militares.

Além da integração com outras capacidades, a guerra cibernética também envolve uma coordenação interagências, unindo esforços de órgãos civis e militares, assim como das Forças Singulares. Esse modelo de cooperação facilita a troca de informações e a atuação coordenada desde situações de paz até momentos de crise ou conflito. A estrutura para essas operações é organizada com base nos níveis estratégico, operacional e tático, assegurando uma coordenação eficiente das ações cibernéticas, tanto para exploração e ataque quanto para proteção dos sistemas de informação.



Fig 10 – Ações Cibernéticas

Fonte: banco de imagens Flickr Exército Brasileiro.

Nas operações ofensivas, as ações cibernéticas focam em ataques a infraestruturas críticas do inimigo e na exploração de vulnerabilidades nas redes adversárias. Já nas operações defensivas, a proteção cibernética é mantida em todas as fases, garantindo a segurança dos sistemas de

informação contra tentativas de sabotagem.

Portanto, a G Ciber torna-se essencial para a superioridade informacional e estratégica no multidomínio, combinando ações ofensivas e defensivas, além de integrar capacidades e colaboração interagências para garantir o sucesso da missão e a defesa nacional.

LOGÍSTICA

Nas operações no multidomínio, os objetivos militares quase sempre incidirão sobre grandes áreas urbanas, recursos estratégicos e cadeias logísticas. Para garantir o apoio logístico adequado será fundamental obter a consciência situacional em todas as funções logísticas por meio do emprego de tecnologias avançadas.

Considerando as premissas das operações no multidomínio, a Logística deverá se organizar e estruturar para atuar de forma integrada, executando Tarefas Logísticas Conjuntas com o propósito de eliminar redundâncias, economizando esforços e recursos essenciais para o sucesso de uma campanha militar.

Nesse cenário, os planejadores logísticos deverão implementar uma gama variada de manobras logísticas que propiciarão a sustentação adequada aos elementos operacionais da F Ter, possibilitando a resiliência logística necessária para manter o seu poder de combate.

Nesse quadro, novos meios e formas de apoiar logicamente as tropas deverão ser planejados e experimentados, como o pré-posicionamento de suprimentos, emprego de pontos nodais logísticos, eixos de transportes alternativos. Além disso, deverão ser consideradas as possibilidades de contratação e terceirização como opções para a obtenção de capacidades logísticas insuficientes no Poder Militar, devendo-se sempre buscar a manutenção da prontidão logística das tropas envolvidas.

COMUNICAÇÕES

A capacidade operacional Comunicações é um dos pilares fundamentais nas operações no multidomínio. É essencial que os centros de comando e controle estejam interconectados, garantindo a comunicação e a coordenação entre diferentes forças e agências envolvidas. Ademais, a interoperabilidade entre forças terrestres, aéreas, navais e cibernéticas é crucial para a eficácia dessas operações, especialmente em um cenário de crescente complexidade. O sistema de comunicações garante essa interoperabilidade ao fornecer um meio seguro e confiável de transmissão de dados e ordens, conectando todos os níveis da cadeia de comando.

Os sistemas de comunicação e redes de dados devem ser rigorosamente coordenados e seguir normas de segurança da informação, sendo responsáveis por integrar as ações em diferentes domínios, permitindo uma coordenação eficiente entre as forças. Isso é

especialmente importante para lidar com as ameaças modernas, como ataques cibernéticos e operações de guerra informacional, que requerem uma resposta coordenada e integrada. A comunicação eficaz facilita a troca de informações em tempo real, essencial para a tomada de decisões rápidas e precisas, o que é crítico neste cenário complexo e dinâmico.

Por fim, a proteção e a resiliência dessas redes de comunicação são cruciais para evitar que adversários comprometam as operações militares por meio de interferências ou ataques. Dessa forma, o sistema de comunicações torna-se um elemento chave para o sucesso das operações no multidomínio e para a implementação eficaz do conceito operacional do Exército.



Fig 11 – Sistemas de Comunicações
Fonte: banco de imagens Flickr Exército Brasileiro.

COMANDO E CONTROLE

O C² é tanto uma ciência quanto uma arte que regula o funcionamento de uma cadeia de comando, assegurando que um comandante exerce sua autoridade sobre as forças sob seu comando. O foco principal do C² é facilitar a tomada de decisões, a emissão de ordens e o acompanhamento do cumprimento das missões atribuídas, criando assim um ambiente propício para a eficácia operacional, tudo isso por intermédio da utilização das Comunicações.

O COEB propõe uma abordagem renovada para o C², integrando novas tecnologias, como inteligência artificial e ferramentas avançadas de tecnologia da informação, que podem otimizar o planejamento, o controle e

a execução das operações no multidomínio, essenciais para enfrentar os desafios do ambiente operacional contemporâneo.

Um dos aspectos críticos do C² é a convergência de informações, que deve ocorrer de forma contínua entre as unidades operacionais e o comando central. Essa capacidade de integrar dados de diversas fontes é essencial para manter uma visão abrangente e atualizada do campo de batalha, permitindo a consciência situacional e favorecendo as decisões dos comandantes.

Nesse cenário, o C² não só promove a integração e a flexibilidade necessárias, mas também assegura que as tropas estejam preparadas para responder a ameaças emergentes e proteger a soberania nacional, apresentando-se como um componente indispensável para garantir a eficácia operacional nas operações no multidomínio.

INTELIGÊNCIA

A análise do ambiente operacional tornou-se uma tarefa cada vez mais complexa, e, consequentemente, o produto da interação de múltiplos atores. Em face do elevado grau de risco de danos colaterais, a produção do conhecimento de inteligência nas operações no multidomínio deve assegurar a identificação precisa das ameaças.

Desde a fase inicial de planejamento e durante toda a condução das operações, deve ser buscada a integração da inteligência com outras capacidades, seja no monitoramento e análise do ambiente, seja por meio de ações colaborativas que produzam efeitos sinérgicos no contexto operacional. Para ser verdadeiramente útil, o conhecimento de inteligência deve fluir pelas estruturas de comando. Para tanto, é necessária a existência de sistemas que garantam a segurança e a difusão correta e oportuna da informação.

Convém ainda, destacar que a conjuntura nacional e internacional, caracterizadas pela volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade, cada vez mais afetará a capacidade dos Estados em identificar riscos à Segurança e Defesa Nacional sugerindo, assim, a necessidade de interação entre todos os órgãos de inteligência estatal.

Nessa conjuntura, a Inteligência, nos níveis estratégico, operacional e tático, tem destaque como ferramenta de atuação contínua na identificação e avaliação de ameaças, a fim de dar robustez à consciência situacional, contribuindo para a consecução e

para o suporte da dissuasão, bem como com o processo decisório para o emprego da força nas operações no multidomínio.

COMUNICAÇÃO SOCIAL

A capacidade operacional Comunicação Social (Com Soc) é um elemento ímpar que atua na gestão da informação e no relacionamento com a mídia, sendo responsável por gerenciar a percepção pública das operações, tanto dentro do teatro de operações (TO) quanto fora dele. Assegura também que as ações militares sejam compreendidas e apoiadas tanto no âmbito nacional quanto internacional, agindo como um elo entre as forças armadas e a sociedade.

A atuação proativa na comunicação permite mitigar os efeitos de desinformação ou propaganda adversária, garantindo que a narrativa das operações seja controlada e favorável aos interesses nacionais. Outrossim, a Com Soc facilita a coordenação com outras agências governamentais e organizações civis, assegurando que a mensagem das operações seja unificada e consistente.

Logo, a capacidade Com Soc não só fortalece o apoio à execução das operações, como também protege a reputação das forças militares e do Estado. Ao integrar a Com Soc nas operações no multidomínio, a F Ter assegura que as operações militares sejam eficazes no campo de batalha, colaborando para que os objetivos estratégicos sejam alcançados com o apoio da opinião pública.

OPERAÇÕES PSICOLÓGICAS

As Operações Psicológicas visam influenciar a percepção, o comportamento e o moral das forças adversárias. Essas operações são projetadas para desestabilizar o inimigo, diminuindo sua capacidade de combate.

As Operações Psicológicas são integradas a outras capacidades operacionais, como a Comunicação Social e as Operações Especiais, para maximizar seu impacto. Isso inclui a disseminação de informações direcionadas, que podem desmoralizar as forças inimigas, utilizando desde a distribuição de folhetos e o uso de rádio e televisão até campanhas mais sofisticadas nas redes sociais, adaptando a mensagem ao público-alvo para alcançar os objetivos estratégicos da operação.

Então, as Operações Psicológicas juntamente com a Comunicação Social, no contexto das operações de informação podem contribuir diretamente com o alcance dos objetivos táticos, operacionais e estratégicos no multidomínio.

ASSUNTOS CIVIS

A capacidade Assuntos Civis exerce o papel de estabelecer uma conexão entre as Forças Armadas, o governo, lideranças civis e agências envolvidas. Esse elo estratégico facilita a projeção de poder das forças militares, permitindo a criação de relações eficazes com autoridades locais, organizações não governamentais e a população. Por meio dessas interações, os Assuntos Civis contribuem significativamente para manter um ambiente seguro e estável, alinhando os objetivos militares com os aspectos humanos e informacionais da operação. Do mesmo modo, essa capacidade permite a formação de uma rede de apoio entre os atores presentes no teatro de operações, assegurando uma comunicação clara e contínua e promovendo a sinergia interagências, maximizando a eficácia das operações.

Os Assuntos Civis também gerenciam situações de crise, como operações militares em meio a desastres naturais, onde a negociação para a entrega de ajuda humanitária se torna um componente essencial. Essas ações não só atendem às demandas imediatas da população, mas também apoiam operações de informação.

Isto posto, o desafio de operar em áreas urbanas destaca ainda mais a importância dos Assuntos Civis, já que a proximidade com a população e as agências locais requer uma abordagem cuidadosa e responsável para a proteção de civis. Portanto, a presença de uma equipe dedicada aos Assuntos Civis corrobora para o sucesso das operações no multidomínio, potencializando as capacidades operacionais com uma integração eficaz de recursos civis.



Fig 12 – Assuntos Civis

Fonte: os autores.

A DEFESA QUÍMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR (DQBRN)

Em um cenário de crescente complexidade, no qual as ameaças de natureza química, biológica, radiológica e nuclear são cada vez mais plausíveis, a capacidade operacional

DQBRN das forças é primordial para garantir a segurança e a operacionalidade em ambientes contaminados ou com elevados riscos de contaminação. Essa capacidade assegura que as tropas possam atuar de maneira eficiente e protegida, mitigando os impactos de ataques QBRN, sejam eles deliberados ou acidentais.

A integração da capacidade DQBRN com outras funções de combate é necessária para criar um ambiente seguro que permita a continuidade das operações militares, mesmo em cenários adversos. O foco da capacidade DQBRN é, portanto, assegurar a proteção das forças, minimizar riscos e permitir a manobra e a permanência em áreas contaminadas com segurança.



Fig 13 – DQBRN - descontaminação

Fonte: Centro de Comunicação Social do Exército.

Sendo assim, a capacidade DQBRN não apenas protege as Forças Armadas e a população, mas também garante a continuidade das operações em condições extremas, tornando-se um componente indispensável para o sucesso das operações no multidomínio.

CONCLUSÃO

O Jogo de Guerra/Simpósio, realizado como parte da Op Perseu/2024, demonstrou a relevância da cooperação entre diversos entes do Estado para a prevenção e mitigação de crises. A sinergia entre governo, Forças Armadas e a sociedade mostrou-se essencial para fortalecer a coesão nacional e a capacidade de resposta diante de ameaças. Ademais, o evento permitiu identificar lacunas doutrinárias que podem ser corrigidas, reforçando a importância da convergência de capacidades no planejamento estratégico das operações no multidomínio.

A Operação Perseu tem como um de seus principais objetivos testar e aprimorar a interoperabilidade entre as Forças Armadas e outras agências, garantindo a sinergia necessária em ambientes de alta complexidade. Na operação, as capacidades operacionais essenciais, como a Manobra, a Logística, a

Defesa Antiaérea e o Apoio de Fogo, permitirão que as forças envolvidas maximizem a eficiência de suas ações. A experimentação dessas capacidades proporcionará a consolidação e atualização da Doutrina Militar Terrestre, garantindo que as forças estejam preparadas para atuar de forma integrada.

Conclui-se que a Operação Perseu pode se consolidar como um importante vetor de modernização e adaptação das Forças Armadas

às demandas do século XXI. As experimentações doutrinárias, aliadas à integração das diversas capacidades operacionais, capacitam a F Ter a enfrentar cenários cada vez mais complexos e dinâmicos. Desta forma, a Força mantém sua prontidão e sua capacidade de projeção de poder, fatores essenciais para garantir a segurança e defesa da soberania nacional em um contexto global cada vez mais interconectado e desafiador.

REFERÊNCIAS

- ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. *Manual de fundamentos da doutrina militar terrestre*. 2. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2019.
- ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. *Manual de fundamentos: conceito operacional do Exército Brasileiro - Operações de Convergência 2040*. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2023.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: operações*. 5. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2017.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: operações ofensivas e defensivas*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2017.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: guerra cibernética*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2017.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: defesa antiaérea nas operações*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2017.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: as comunicações na Força Terrestre*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2018.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: a engenharia nas operações*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2018.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: a artilharia de campanha nas operações*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2019.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: a aviação do Exército nas operações*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2019.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: a logística nas operações*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2019.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: guerra eletrônica na Força Terrestre*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2019.
- COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. *Manual de campanha: assuntos civis*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2021.

SOBRE OS AUTORES

O Coronel de Infantaria LUIS FELIPE MORAES DALTRÔ CAMPOS é Chefe da Divisão de Formulação Doutrinária do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial em 1997, pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2005. No biênio 2014-2015, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Realizou o Curso de Altos Estudos em Defesa (CAED) na Escola Superior de Defesa no ano de 2022. Compôs o 9º Contingente Brasileiro de Força no Paz no Timor Leste em 2003. Integrou a Segurança Presidencial entre os anos de 2008 e 2013. Foi observador militar na Missão das Nações Unidas para Estabilização da República Democrática do Congo no ano de 2016. Comandou o 10º Batalhão de Infantaria Leve de Montanha no biênio 2020-2021. (daltro.felipe@eb.mil.br).

O Coronel de Artilharia R1 PAULO RICARDO PINTO DA SILVA é Formulador de Doutrina do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial em 1985, pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 1991. No biênio 2002-2003, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Participou como piloto do Grupo de Apoio à Missão de

Observadores Militares Equador-Peru (MOMEP) em 1997. Comandou o 2º Batalhão de Aviação do Exército (2008 - 2009). Foi Adido do Exército junto a Embaixada do Brasil no Uruguai (2012 - 2014). (pauloricardo.pinto@eb.mil.br).

O Coronel de Artilharia R1 **PEDRO BARBOZA DE SOUZA FILHO** é Formulador de Doutrina do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial em 1985, pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 1993. No biênio 1999-2000, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Realizou o Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército (CPEAEX) em 2011. Foi instrutor da AMAN de 1997 a 1998. Comandou o 31º Grupo de Artilharia de Campanha Escola (2005-2006). (pedro.barboza@eb.mil.br)

O Tenente-Coronel de Intendência **WELTON FERREIRA CARDOSO** é Formulador de Doutrina do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial em 2001, pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2009. No biênio 2019-2020, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Realizou o Curso de Especialização em Gestão pela Escola de Instrução Especializada, em 2012, e o Curso de Logística e Mobilização Nacional na Escola Superior de Defesa em 2022. Foi instrutor do Curso de Intendência da AMAN de 2005 a 2007. (welton.ferreira@eb.mil.br).

O Tenente-Coronel de Comunicações **PEDRO NICOLAU DE MELO JUNIOR** é Formulador de Doutrina do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial em 2002, pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2010. No biênio 2019-2020, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Realizou os Cursos Básico de Guerra Eletrônica em 2005, Inteligência do Sinal em 2012 e Expediço de Guerra Eletrônica na Marinha do Brasil em 2015. Realizou o Curso de idioma coreano na Korean Defense Language Institute e o Curso de Comando e Estado-Maior na Army College, ambos na República da Coreia no período de 2022 a 2023. É pós-graduado em Engenharia de Sistemas de Radiocomunicação pelo Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL) e em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Foi instrutor da AMAN de 2007 a 2009. Comandou a Companhia de Comando e Controle em Brasília-DF (2017-2018). (nicolau.pedro@eb.mil.br).

O Tenente-Coronel de Engenharia **HÉLIO AUGUSTO POLI DE SOUZA** é Formulador de Doutrina do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial em 2003, pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2011. No biênio 2018-2019, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Realizou o Curso Básico de Estado-Maior, na Argentina, no ano de 2014. Integrou o 6º Contingente da Companhia de Engenharia de Força de Paz, no Haiti, no ano de 2007. Foi Assessor Militar no Centro Nacional Contra Artefatos Explosivos e Minas, da Colômbia no ano de 2016. Foi Oficial de Logística e Chefe/Analista da Seção de Obras de Cooperação dos 2º e 4º Grupamentos de Engenharia, no período de 2020 a 2023. (helio.poli@eb.mil.br).

O Major de Infantaria **ALEXANDRE SHOJI** é Formulador de Doutrina do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial em 2004, pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2013. No biênio 2020-2021, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da ECEME. Possui curso de Especialista em Missão de Paz pelo Centro Conjunto de Operações de Paz do Chile (CECOPAC/2015) e curso de Observador Militar pelo CCOPAB/2016. Compôs o 6º Contingente Brasileiro de Força no Paz no Haiti em 2006/2007. Foi instrutor e Chefe da Seção CIMIC no Centro Conjunto de Operações de Paz do Brasil (CCOPAB) em 2011/2012. Foi observador militar na Missão das Nações Unidas para Estabilização da República Centro Africana, atuando como Oficial de Informações, Operações e CIMIC em Team Site e na Célula de Coordenação de Observadores Militares do Quartel General em 2016/2017. Em 2022, atuou como mentor CIMIC na Operação Viking 22 e foi painelista sobre Desarmamento, Desmobilização e Reintegração no 2º Simpósio de Assuntos Civis do EB. No biênio 2022-2023, foi relator do tema e coordenador da direção do exercício na Operação Paraná III, 1ª e 2ª fases. (shoji.alexandre@eb.mil.br).



CORONEL EWERTON

Chefe da Divisão de Acompanhamento
Doutrinário e Lições Aprendidas.

A EVOLUÇÃO DO EXÉRCITO DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EEUA)

O EUA está transformando a forma como se prepara para combater e vencer as guerras que o país poderá enfrentar. Os líderes do Exército desenvolveram novos conceitos e um caminho lógico para guiar a transformação mais significativa do Exército dos EUA nos últimos 40 anos, para garantir que essa Força mantenha a capacidade de derrotar seus adversários atuais e futuros. O Exército planeja fazer isso mantendo uma vantagem na velocidade de tomada de decisão, criando uma compreensão compartilhada do campo de batalha e assegurando uma superioridade em letalidade no tempo e no espaço.

A secretária do Exército, Christine Wormuth, encarregou os líderes do Exército de estabelecer um caminho estratégico sustentável visando a transformar uma força otimizada para contrainsurgência para uma força preparada para os desafios de qualquer conflito entre grandes potências. O "Army 2030" é um plano plurianual, calcado no orçamento disponível da Força que prioriza o pessoal e equilibra a manutenção da prontidão de combate com a necessidade de adaptar o equipamento, a organização e o treinamento para enfrentar a ameaça em evolução dos principais adversários.

Como observou o 40º Chefe do Estado-Maior do Exército, General James McConville: "esta transformação ousada fornecerá à Força Conjunta o alcance, a velocidade e a convergência de tecnologias de ponta que serão necessárias para fornecer o domínio de decisões futuras e a superioridade necessárias para vencer a próxima guerra".

Este artigo apresenta os aspectos que norteiam a recente proposta de evolução do Exército dos EUA, identificando quais são as principais mudanças, sobretudo aquelas relacionadas às razões que a

Quadro Estratégico de Modernização do Exército

Estado final desejado: um Exército moderno, capaz de conduzir Operações Multidomínio (OMD) como parte de uma Força Conjunta integrada em um único teatro de operações até 2028, e preparado para conduzir OMD em uma variedade de cenários em múltiplos teatros até 2035.

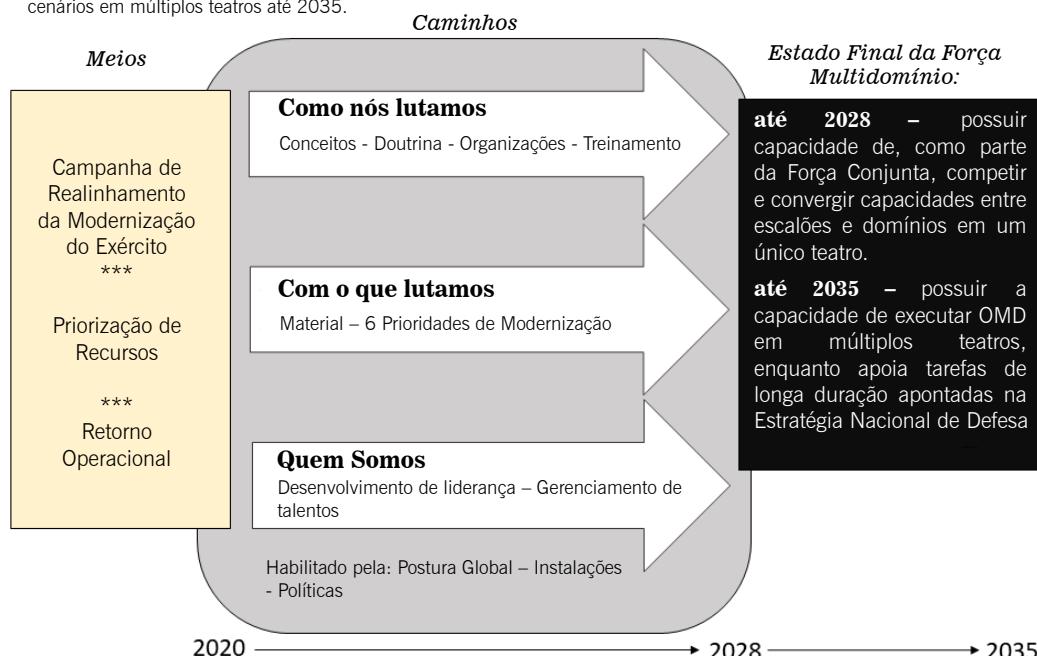


Fig 1 - Infográfico Exército dos EUA em 2030

Fonte: USA, US Army (adaptada).

provocaram, às modificações na forma de como combater, organizar e treinar. Além disso, serão identificadas as iniciativas para o gerenciamento do pessoal militar e civil dessa Força Armada (FA), principalmente sobre o recrutamento, a seleção de talentos e suas retenções no serviço militar.

O IMPERATIVO ESTRATÉGICO PARA A MUDANÇA (O PORQUÊ MUDAR)

O Plano “Exército 2030” segue as prioridades previstas na Estratégia de Segurança Nacional e na Estratégia de Defesa Nacional de 2022, que identificaram a China como o desafio a ser superado e a Rússia como uma ameaça iminente pelo Departamento de Defesa (DoD, sigla em inglês). Além desses adversários, o DoD classifica a Coreia do Norte, o Irã e organizações extremistas violentas como ameaças persistentes.

O documento também observa que o caráter da guerra mudou. Ele cita os exemplos iniciais encontrados nas operações russas na Geórgia, a invasão da Ucrânia por Moscou, a anexação ilegal da Criméia em 2014 e a atual guerra na Ucrânia. Os líderes do Exército dos EUA também têm estudado as reformas militares na China. O Partido Comunista Chinês continuou a investir em capacidades para negar a liberdade aérea e marítima de acesso a áreas litorâneas nas ilhas que circundam a China.

Os governos da Rússia e da China estão desafiando cada vez mais as regras existentes da ordem internacional, segundo os EUA. Sendo assim, o EEUU entende que pode enfrentar ameaças desses países bem como as de outros adversários, o que representa uma ampla gama de desafios, difíceis para manter uma vantagem militar. Primeiro, a tecnologia está mudando a escala, a velocidade e a transparência do campo de batalha. Os sensores tendem a saturar o futuro campo de batalha, criando desafios para qualquer força, ao tentar evitar a detecção ou alcançar a surpresa.

A mudança do caráter da guerra também significa que os EUA reconhecem que seu território não será mais um

santuário. Ataques cibernéticos às redes e infraestruturas críticas, combinados com campanhas de desinformação, representam uma ameaça não cinética significativa em qualquer conflito futuro. Essas campanhas terão como alvo a população dos EUA, com o objetivo de manipular o povo estadunidense, semear discórdia, paralisar decisões políticas e interromper ou atrasar sua capacidade de mobilizar forças.

Além disso, China e Rússia podem atacar, segundo assertiva de autoridades norte-americanas, sua pátria a partir de armas aéreas e marítimas, com mísseis de longo alcance; além de realizar ações de sabotagem por meio de agentes dentro dos Estados Unidos. O fato de os EUA reconhecerem que seus adversários possuem a capacidade de atacar diretamente seu território, faz com que tais ameaças sejam consideradas em seus planejamentos.

Por fim, baseados nas observações sobre os conflitos atuais, jogos de guerra e exercícios simulados no terreno e virtualmente, o EEUU identificou necessidades operacionais para prevalecer em um futuro campo de batalha, dentre as quais destacam-se: a aquisição de sensores para ver mais, mais longe e com mais persistência do que seus inimigos; a necessidade de concentração de forças de combate altamente letais e de baixa assinatura rapidamente, em locais dispersos para sobrecarregar o processo de tomada de decisão dos adversários em um local e hora de sua escolha; a capacidade de execução de fogos precisos e de longo alcance como parte da Força Conjunta para atingir alvos profundos alcançando o maior número de forças inimigas possíveis; a necessidade de proteção das forças terrestres contra ataques aéreos, de mísseis e drones; o incremento da proteção contra ataques cibernéticos e eletrônicos inimigos, a fim de se comunicar de forma confiável e compartilhar dados internamente, com as outras FA, aliados e parceiros em uma possível coalizão; e a necessidade de garantir sustentabilidade em combate em terrenos disputados e ao longo do tempo.



NOS CAMPOS DE BATALHA DO FUTURO, O EXÉRCITO DE 2030 DEVE:

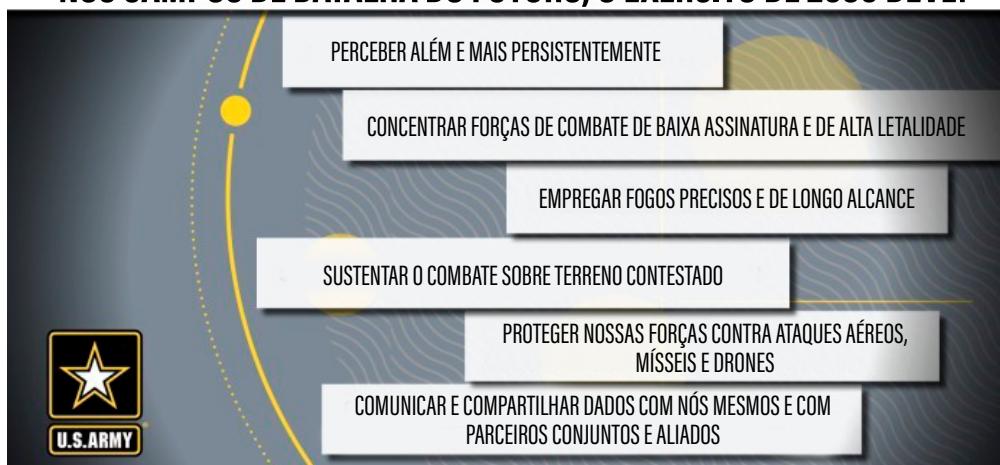


Fig 2 - Estrutura da estratégia de modernização do Exército dos EUA
Fonte: Army Modernization Strategy 2019 – US Army (adaptada).

ADAPTANDO-SE À MUDANÇA DO CARÁTER DA GUERRA (COMO EQUIPAR?)

Os líderes do Exército dos EUA estão ajustando seu processo de aquisição de meios e sistemas de emprego militar para se adaptar ao ritmo acelerado das inovações tecnológicas. Como exemplo, a Autoridade de Aquisição de Nível Intermediário¹ permitiu que o Exército acelerasse a entrega do sistema de armas do Grupo de Combate de próxima geração² em anos, oferecendo capacidades muito superiores em relação aos sistemas atuais. A guerra na Ucrânia proporcionou uma oportunidade para fazer várias observações sobre o caráter da guerra e as implicações da rápida adaptação tecnológica.

Com base no que se observa na Ucrânia, o EEUA acelerou muito a aquisição e integração de novas capacidades, como, por exemplo, sistemas de munições remotamente pilotadas. Quando combinadas com treinamento mais próximo da realidade, desenvolvimento contínuo de líderes e modificações organizacionais, novas soluções de material podem aumentar a letalidade e a capacidade de sobrevivência das tropas do EEUA.

Destacam-se as seguintes linhas de esforço na aquisição e modernização de material para o EEUA em 2030:

1) **Fogos de precisão de longo alcance** que vão permitir que forças de vários domínios penetrem e neutralizem as capacidades de Antiacesso e de Negação de Área (A2/AD, sigla em inglês) inimigas e, ao mesmo tempo, garantam a vantagem militar em todos os escalões.

2) **Veículos de combate de próxima geração** com elevado poder de fogo, velocidade e capacidade de sobrevivência das forças terrestres, permitindo-lhes manobrar de maneira mais furtiva, protegida e rápida no campo de batalha, garantindo superioridade em performance e atuando juntamente com veículos robóticos.

3) **Futuras plataformas e tecnologias de ascensão vertical** com maior manobrabilidade, resistência, letalidade e capacidade de sobrevivência das aeronaves do Exército – aumentando seu alcance operacional e eficácia contra oponentes que possuam esta capacidade militar próxima da do EEUA.

4) **Modernização das tecnologias de rede do Exército**, sendo esta necessária para comandar e controlar forças distribuídas em vastos terrenos, convergir efeitos de múltiplos domínios e manter um entendimento situacional comum nas Operações Multidomínio.

5) **Defesa antiaérea**. As novas tecnologias defenderão as forças terrestres contra ameaças aéreas adversárias além da infraestrutura do EEUA e a de seus aliados e parceiros contra uma série de ameaças aéreas e de mísseis.

6) **Letalidade do soldado**: aumentará a capacidade das armas individuais do combatente fornecendo a eles uma visão noturna aprimorada, a capacidade de entender e reagir rapidamente a situações inusitadas – bem como sua letalidade, precisão e capacidade de sobrevivência.



Fig 3 - Exemplos de prioridades de investimentos em equipamentos no EEUA

Fonte: US Army.

1. A autoridade de aquisição de nível intermediário (MTA), concedida pelo Congresso na Seção 804 da Lei de Autorização de Defesa Nacional para o Ano Fiscal de 2016, permite que a Autoridade Executiva de Aquisições do Exército (AAE) determine se um programa de registro pode colocar sua capacidade em um caminho de aquisição mais flexível para atender necessidades militares emergentes.

2. O programa Next Generation Squad Weapon (NGSW) é um programa militar dos Estados Unidos criado em 2017 pelo Exército dos EUA para substituir o fuzil M4 de 5,56 mm, a metralhadora leve M249 SAW e a metralhadora M240 de 7,62 mm, com um sistema comum de cartuchos de 6,8 mm e desenvolver sistemas de controle de fogo de armas leves para as novas armas.

ORGANIZANDO-SE PARA ATUAR EM OPERAÇÕES DE COMBATE EM GRANDE ESCALA (COMO ORGANIZAR?)

Durante a maior parte de duas décadas (2001-2021), a Brigada (Bda) foi a principal formação de combate do Exército dos EUA, no nível tático. Essa estrutura foi a base para os requisitos das missões rotativas no Iraque e no Afeganistão. Como se tem observado, no conflito na Ucrânia e em vários exercícios simulados em grande escala, as operações bem-sucedidas exigem as habilidades, a experiência e a capacidade encontradas nos escalões mais altos do exército no nível tático, quais sejam: Corpos de Exército (CEx) e Divisões de Exército (DE).

Os exércitos de teatro de operações³ (TO) desempenham papéis essenciais tanto na competição, na crise ou no conflito.⁴ Os exércitos de TO planejam e executam campanhas ativas em apoio às prioridades dos Comandantes Combatentes, que são oficiais generais de 4 estrelas que possuem a autoridade de comando operacional intransferível sobre as forças designadas, com exercícios, compromissos bilaterais e capacidades de posicionamento para deter a agressão. Os combates em larga escala com a China ou a Rússia exigiriam participação

de vários CEx de diversas nações e os EUA estão investindo para colaborar na expansão dos comandos combatentes⁵ em agregarem diversos escalões, de diferentes nacionalidades, inclusive.

Para permitir o aumento das responsabilidades de um exército de TO, o EEUA está investindo em organizações controladas por este escalão, como a Força-Tarefa Multidomínio (MDTF, sigla em inglês), a Bda de Assistência às Forças de Segurança (SFAB, sigla em inglês), o comando e elemento de fogos de TO, o grupo de efeitos de ataque de TO, o elemento de vantagem de informação de TO e a Bda de inteligência militar de TO.

As MDTF são formações construídas especificamente capazes de coordenar e integrar o ciberespaço, as atividades eletromagnéticas e as capacidades espaciais com fogos de superfície de longo alcance para retirar do inimigo a capacidade de negar as forças amigas de operar em quaisquer ambientes terrestre, aéreo ou marítimo. A primeira MDTF foi estabelecida como um programa piloto em 2017 e atribuída ao Comando do Exército dos EUA do Pacífico. A missão da MDTF é penetrar em um ambiente inimigo, empregando recursos que podem combater as capacidades A2/AD inimigas e o alvo focado na rede de unidades inimigas dos EUA.

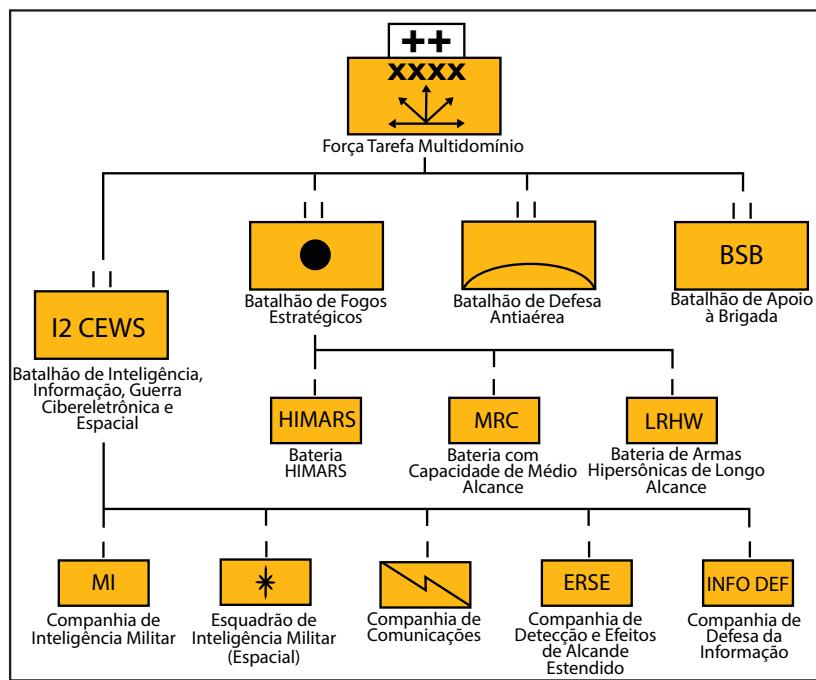


Fig 4 - Exemplo de uma FT Multidomínio

Fonte: Centro de Armas Combinadas do EEUA (tradução nossa/adaptada).

3. Mais alto escalão do Exército dos EUA, que atua no nível operacional com estrutura diversificada e complexa. A sede do exército do teatro está adaptada a um determinado Comando Combatente (CCDR) específico com capacidade para conduzir atividades operacionais e administrativas, de comando e controle sobre as forças do Exército em todo o teatro.

4. A competição, a crise e o conflito são contextos estratégicos que implicam em diferentes posturas e tarefas que o Exército dos EUA irá realizar. Enfatizam a importância de consolidar ganhos de forma contínua nestes contextos.

5. Comando militar conjunto do Departamento de Defesa dos Estados Unidos que é composto por unidades de dois ou mais efetivos das diferentes Forças Armadas dos Estados Unidos e que conduz missões amplas e contínuas. Podem ser geográficos, como exemplo o USSOUTHCOM (Comando Sul dos Estados Unidos) ou funcionais, como, por exemplo, o USCYBERCOM (Comando Cibernético dos EUA).

A proposta das MDTF é:

- durante a fase da competição, cerrar e manter o contato com os adversários para apoiar a rápida transição para a crise ou para o conflito;
- durante a crise, deter os adversários e moldar o ambiente operacional provendo opções de respostas flexíveis aos Comandantes Combatentes; e
- se houver o conflito, neutralizar as redes de A2/AD inimigas para permitir liberdade de ação da Força Conjunta.

As SFAB desenvolvem as capacidades dos parceiros estrangeiros dos EUA por meio do assessoramento no desenvolvimento de doutrina e do fortalecimento das relações entre o EEUA e organizações militares, particularmente nas ligações funcionais. Os comandos de fogos de TO ou elementos de fogos de TO fornecem aos comandantes de teatro de operações uma capacidade dedicada de comando e controle para adquirir e coordenar capacidades de fogos atribuídas e fornecidas em conjunto. Os grupos de efeitos de ataque do TO sincronizam o espaço terrestre organizado por tarefas e as forças de alta altitude, enquanto os elementos de vantagem de informação do TO coordenam tais recursos em todo o teatro de operações.

Finalmente, as Bda de inteligência militar de TO fornecem indicações, alertas e inteligência multidisciplinar para essas e outras formações de teatro e para a força conjunta. Adicionar essas capacidades aos exércitos de TO garante que os Comandantes Combatentes tenham as ferramentas necessárias para sincronizar as capacidades da força terrestre com a força conjunta para garantir o domínio contínuo e a dissuasão sobre as crescentes ameaças chinesas e russas.

Com o Exército de Teatro focado na integração do combate conjunto do teatro (espaço de batalha), o CEx será encarregado de convergir capacidades de todos os domínios em apoio aos objetivos operacionais do teatro. O corpo torna-se, portanto, o principal escalão do Exército para sincronizar e empregar efeitos multidomínio. Uma equipe de C Ex deve sintetizar a vasta quantidade de dados recebidos de terra, ar, espectro eletromagnético e sensores espaciais para criar uma visualização compartilhada do complexo campo de batalha e, em seguida, definir condições para que as divisões

dominem o combate mais aproximado.

Os comandantes dos C Ex têm a responsabilidade de moldar o campo de batalha profundo, sincronizando fogos de longo alcance, como mísseis, aeronaves e veículos não tripulados, com operações cibernéticas, espaciais ou de informação para interromper o nível de operações de um adversário.

Um facilitador fundamental para o C Ex é o desenvolvimento da rede unificada e dos sistemas de comando e controle interoperáveis que fornecem a ele a capacidade de integrar outras FA, aliados e parceiros no conceito de "sensor, atirador, sustentador" (ação garantida pelo apoio na manutenção de laços táticos, comando e controle, além do apoio logístico necessário) no centro das operações multidomínio. Os princípios conjuntos de comando e controle de todos os domínios também ajudarão a combater as tentativas adversárias de interromper o comando e controle dos EUA no espaço ou no ciberespaço. Para tanto existem investimentos consideráveis do EEUA nas capacidades dos quartéis-generais do nível C Ex que viabilizam o comando de forças conjuntas e multinacionais em apoio ao exército de teatro e ao comandante combatente.

As divisões do Exército de 2030 servirão como a principal formação tática no futuro campo de batalha por causa de sua capacidade de sincronizar manobras com efeitos para colocar as Bda em uma posição de vantagem. As divisões, portanto, serão reforçadas ou centralizarão as chamadas "capacidades habilitadoras", ou seja, reunirão meios logísticos, cibernéticos, fogos de longo alcance, de engenharia, etc o que permitirá que esses comandantes aloquem peso para esforço principal e mudem rapidamente para apoiar os comandantes das Bda no combate aproximado.

Sob o "Exército 2030", o Exército prevê redesignar as divisões existentes ou criar cinco novos tipos: Leve, Pesada, Penetração, Conjunta de Entrada Forçada Aeromóvel e Conjunta de Entrada Forçada Aeroterrestre.⁶ As divisões leves e pesadas padrão devem ser organizadas de forma mais flexível do que as divisões conjuntas de entrada forçada e a de penetração, tendo diferentes números e combinações de Bda de Combate.

6. Divisões organizadas com elementos de duas ou mais forças armadas, que tem o objetivo de realizar operações de entrada forçada, contra pontos fortemente defendidos pelo inimigo, tudo com a finalidade de estabelecer uma cabeça de ponte aérea para proporcionar o desembarque contínuo de tropas e material enquanto proporcionando espaço de manobra para subsequentes operações. Fonte JP 3-18 Joint Forcible Operations. EUA. 2012

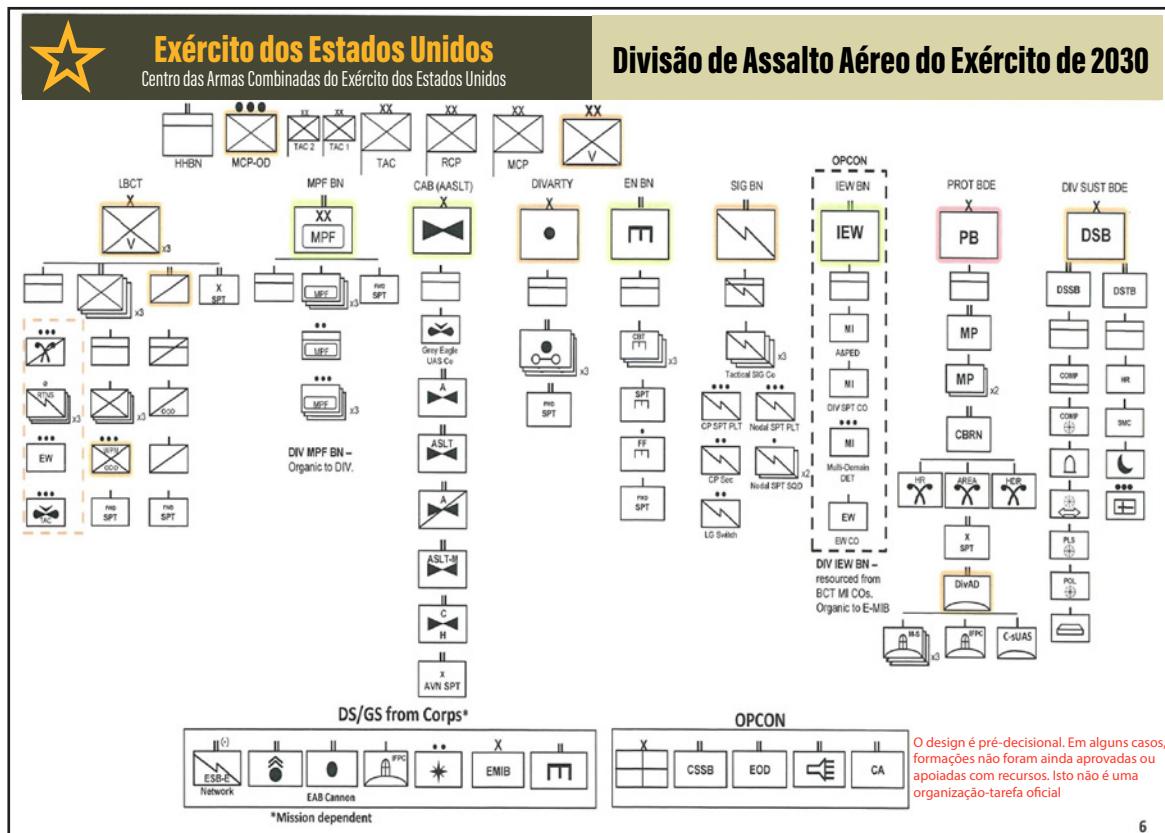


Fig 5 - Exemplo de uma Divisão de Exército Aerotransportada

Fonte: Centro de Armas Combinadas do EEUA (adaptada).

Os comandantes de Bda são, portanto, liberados para se concentrar em manobrar suas forças, transferindo os desafios mais complexos de alocação e coordenação para os comandantes de divisão que retêm a equipe e os meios para conectar sensores, fogos e a sustentação em campanha, permitindo-lhes visualizar e agir mais rápido do que o inimigo, apesar da complexidade das operações de combate em grande escala.

Por exemplo, reforçar os comandantes de artilharia no nível divisão com mais capacidades permitirá que a divisão execute fogos em massa em um ponto decisivo ou explore uma vulnerabilidade adversária emergente. Os grupos de defesa antiaérea da divisão permitem que os comandantes de divisão coloquem capacidade limitada de defesa aérea onde for mais necessário. Os engenheiros de nível de divisão, particularmente em formações blindadas, serão muito mais capazes de executar complicadas operações de travessia de cursos d'água. A concentração de meios no nível da divisão

também pretende melhorar o treinamento, a prontidão e a supervisão do emprego de conjuntos de habilidades e equipamentos exclusivos para engenheiros, combatentes cibernéticos, de inteligência, de guerra eletrônica e de artilharia.

O EEUA 2030 pretende manter as vantagens da (Bda) em letalidade e em velocidade de tomada de decisão, enquanto reduz seu tamanho para enfatizar a mobilidade estratégica, a capacidade de manobra tática e a capacidade de sobrevivência por meio da dispersão pelo campo de batalha. Segundo a avaliação do EEUA, as atuais Bda não têm todas as capacidades para servir como a principal unidade tática em um campo de batalha dominado por sensores e fogos de rápida resposta sem domínio aéreo garantido.

Liberar os comandantes de Bda da coordenação da responsabilidade de sincronizar a crescente lista de efeitos letais e não letais permite que eles permaneçam móveis e engajados, combatendo a partir das torres de seus carros de combate ou

O design é pré-decisional. Em alguns casos, formações não foram ainda aprovadas ou apoiadas com recursos. Isto não é uma organização-tarefa oficial

6

desembarcados ao invés de tornarem-se vulneráveis enquanto vinculados a postos de comando. Segundo estudos do EEUA, em um futuro campo de batalha, isso não apenas os manterá vivos, mas também os tornará mais letais e dominantes em um combate difícil.

Nenhuma dessas mudanças organizacionais é isolada, mas trabalham em conjunto para enfrentar os desafios do futuro campo de batalha. O EEUA em 2030 oferecerá capacidades muito diferentes nos níveis de divisão, corpo e exército de teatro, porque a ameaça no futuro campo de batalha é mais complexa e a tecnologia muito mais avançada do que o previsto na Batalha Ar-Terra.⁷ Os escalões do Exército 2030 são construídos especificamente para fornecer capacidades variadas a cada escalão, permitindo que o Exército dos EUA vença no futuro campo de batalha, enviando assim um sinal de dissuasão claro a qualquer adversário em potencial.

COMO O EXÉRCITO DE 2030 VAI COMBATER (COMO COMBATER?)

Em outubro de 2023, o Exército publicou o Manual de Campanha 3-0, Operações, fazendo a transição das operações multidomínio do conceito para a doutrina. Essa doutrina é uma evolução de vários conceitos anteriores, incluindo Batalha Ar-Terra, operações de amplo espectro e operações terrestres unificadas. Também engloba lições aprendidas em mais de duas décadas de contrainsurgência e observações de operações militares mais recentes, refletindo a mudança de caráter da guerra e da China como o desafio iminente.

As operações multidomínio exigem que os comandantes sincronizem os efeitos da terra, ar, mar, espaço e cibernética para derrotar um adversário em conjunto com aliados e parceiros como parte da força conjunta. A maior distinção entre os Estados Unidos e a China ou a Rússia, segundo os norte-americanos, é a rede forte e resiliente de aliados e parceiros dispostos e confiáveis que os Estados Unidos, especialmente o Exército, construíram e mantiveram ao longo de décadas.

As operações durante o conflito armado podem ocorrer entre estados e não-estados,

abrangendo tanto a guerra convencional quanto a irregular. O foco principal são as operações de combate em larga escala contra ameaças equivalentes. A manobra procura evitar o ataque direto aos pontos fortes inimigos visando, em vez disso, criar vantagens relativas. As vantagens físicas incluem melhor posição, maior alcance, maior velocidade de movimento e capacidades tecnológicas superiores, considerando as condicionantes do terreno e das condições meteorológicas.

As vantagens informacionais abrangem a habilidade para degradar e explorar o sistema de informações inimigo por meio do sistema de C2; a realização de operações de dissuasão para atingir a surpresa; a habilidade de mascarar assinaturas eletromagnéticas; a habilidade de integrar e sincronizar forças amigas em ambientes negados e degradados; a habilidade de compartilhar informação rapidamente com o público-alvo doméstico e internacional, mitigando as narrativas do inimigo; a habilidade para informar diferentes públicos para manter legitimidade e promover narrativa favorável; e a habilidade para rapidamente compartilhar e analisar informações entre comandantes e estado-maior para facilitar ordens e decisões.

Entre as vantagens humanas, cítase a vontade nacional e política de apoiar objetivos estratégicos; formações bem treinadas e experimentadas; liderança; aderência às leis e convenções de guerra; unidades coesas e soldados com resistência física e mental para o combate; confiança da população hospedeira; confiança em um sistema de sustentação que proverá o melhor tratamento médico possível e suprimento adequado; e interoperabilidade e confiança mútua entre aliados e parceiros das nações hospedeiras.

As dimensões base das áreas de operações dos diversos escalões poderão variar conforme os fatores de decisão de cada operação. Além disso, as responsabilidades deles, em termos de tempo, espaço e finalidade são bem definidas, permitindo assim a exata compreensão da missão atribuída a cada escalão, bem como o entendimento do conceito geral das operações por todos os envolvidos na manobra operacional.

7. Conceito Operacional do EEUA introduzido no inicio dos anos 1980, perdurando até o inicio dos anos 1990, substituído pelo conceito de Operações em Amplo Espectro.

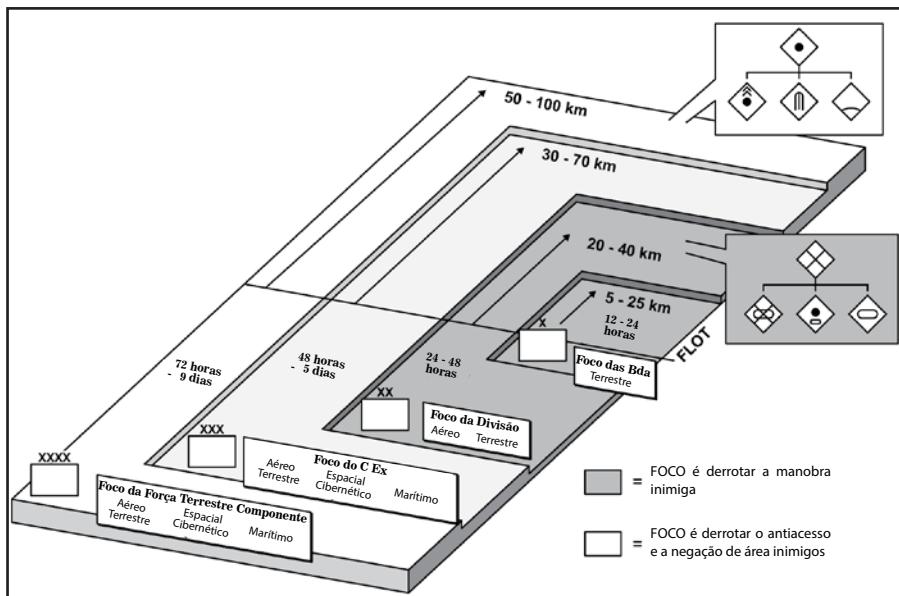


Fig 6 - Papel dos escalões do Exército dos EUA em tempo, espaço e propósito

Fonte: FM 3-0 (adaptada).

Durante os conflitos armados, o EUA entende que a consolidação de ganhos ocorrerá nas operações ofensivas, quando as forças inimigas forem derrotadas e na segurança de área após a derrota de remanescentes, insurgentes, terroristas, e forças por procuração, o controle da população e do terreno. Nas operações de estabilização (o mínimo essencial em conflitos armados) o objetivo é garantir os serviços essenciais, reconstrução da infraestrutura emergencial e ações humanitárias. Também se pretende influenciar audiências locais e regionais, a fim de evitar interferências e gerar apoio da população local nas operações. Já nas operações defensivas, garantir a segurança contra ameaças externas e evitar a disruptão física em diferentes domínios.

As operações militares pretendem se valer de quatro diferentes mecanismos para derrotar o inimigo: destruição, desorganização (*dislocate*), isolamento e fragmentação (*desintegration*). A destruição é a que possui efeito mais duradouro e será atingida quando as forças inimigas não são vulneráveis aos outros mecanismos e a situação tática requer o uso de poder de combate superior, os riscos de perda são aceitáveis e quando for necessária para gerar as condições para outros mecanismos de derrota.

As operações defensivas são classificadas em três tipos: defesa de área, defesa móvel e

movimentos retrógrados. As características importantes para o sucesso deste tipo de operação são flexibilidade, ruptura do inimigo (*disruption*), manobra, massa, concentração, profundidade, preparação e segurança. Nos escalões Bda e acima, a reserva será dimensionada como desejável, quando atingir um quarto de sua força ou efetivo.

Com relação às operações ofensivas, as características para o sucesso são a audácia (habilidade em assumir riscos para criar oportunidades); concentração (diferente de massa, refere-se à orquestração de forças ou efeitos para criar/explorar oportunidades); surpresa; e ritmo de operações (*tempo*, de forma mais rápida que o inimigo, mas que possa ser sustentada pelo período necessário).

O COMPONENTE HUMANO, PEÇA FUNDAMENTAL (COMO SELEÇÃO/EDUCAR/TREINAR E RETER TALENTOS?)

O EUA considera que possui uma vantagem militar “única”: seu pessoal. Para tanto, tem investido na formação de equipes coesas que devem ser altamente treinadas, disciplinadas e aptas a combater e vencer.

O fator mais importante para vencer no futuro campo de batalha, para eles, não é

um novo equipamento ou conceito, mas o pessoal: os soldados, líderes e comandantes altamente qualificados que criam equipes coesas, altamente treinadas, disciplinadas e aptas a lutar e vencer. Soldados e líderes experientes e bem treinados identificam oportunidades e agem de forma independente para alcançar a intenção geral, sem ordens específicas, acelerando a velocidade da tomada de decisões e criando oportunidades em vários níveis. O EEUA considera que a capacidade de recrutar e desenvolver soldados e líderes com melhor desempenho e em escala é a vantagem assimétrica mais significativa que pode possuir.

O Exército também está investindo em programas e educação para melhorar a forma como os líderes identificam seus próprios pontos fortes e fracos, para permitir que suas organizações e seu pessoal prosperem. Para tanto, ele aproveita os avanços da realidade virtual e da tecnologia de simulações para treinar em ambientes mais realistas, com menor custo e com risco reduzido para suas forças. Com os investimentos que estão sendo feitos, o Exército treinará soldados em ambientes simulados, onde poderão interagir e prevalecer contra ameaças e cenários ilimitados, aumentando a preparação desde a menor unidade até a maior formação de combate.

Na área da educação militar, os líderes do Exército estão incorporando novas abordagens para a educação militar profissional (PME, sigla em inglês) e treinamento. Está havendo uma mudança de foco, buscando adaptar as novas gerações ao conflito moderno como a guerra eletrônica, a cibernética, a desinformação, o espaço e vários outros desenvolvimentos tecnológicos que estão moldando os campos de batalha futuros.

Esse foco começa no início da carreira de um oficial ou praça. Uma educação completa é considerada importante para o desenvolvimento intelectual, expondo os jovens a uma ampla gama de ideias. Cursos de humanidades oferecem uma oportunidade para instruir os cadetes sobre alfabetização informacional, o potencial das mídias sociais e o papel que elas desempenharão em guerras futuras, mas

essas lições estão em grande parte ausentes do currículo atual, citado por Livieratos Cole e Skidmore Tyler. De forma a mitigar essa lacuna, pretende-se investir nos Cursos de Aperfeiçoamento de Capitães, na Educação de Nível Intermediário (Comando e Estado-Maior) e na Escola Superior de Guerra do Exército para que coloquem ênfase mais direta nas capacidades que os oficiais precisam entender e nas habilidades necessárias para ter sucesso em campos de batalha cada vez mais complexos.

No que se refere ao treinamento militar, busca-se fazer um trabalho melhor incorporando toda a gama de capacidades que podem ser solicitadas e empregadas pelos líderes táticos, bem como contabilizando todos os efeitos que os adversários podem empregar contra as formações do Exército. Sem práticas rotineiras sobre como solicitar e usar recursos de guerra eletrônica, espaço, cibernética e de informação, e como se proteger contra esses efeitos do adversário, estima-se que as forças do Exército nunca serão capazes de sincronizar suas capacidades, especialmente em situações com comunicações degradadas.

O objetivo do treinamento é dar aos soldados prática e repetição para dominar as habilidades que eles precisarão em combate. Todavia, em vez de treinar modelos baseados na repetição, as unidades treinarão para o fracasso, mudando intencionalmente os cenários e forçando os participantes a serem adaptativos em vez de repetitivos. Busca-se, portanto, um treinamento ágil, adaptativo e resiliente, assim como será o futuro campo de batalha.

Ainda sobre o treinamento, o que se busca é adaptar-se para diminuir a assinatura eletromagnética de uma unidade, falsificar sua localização por meio de iscas físicas e eletrônicas e empregar adequadamente enxames de drones. Isto poderá ser tão importante quanto fogos reais de carros de combate ou exercícios de combate no futuro. Além disso, incentiva-se que os soldados treinem sua capacidade de se adaptar, improvisar e olhar para fora das linhas de ação estabelecidas em um ambiente de treinamento controlado.



Fig 7 - Alunos brasileiros e estrangeiros no planejamento de Operações de Combate em Grande Escala durante o Curso de Comando e Estado-Maior, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército dos EUA (CGSC, sigla em inglês)

Fonte: TC Cleber, Instrutor brasileiro no CGSC/2023-2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EEUA quer mudar porque reconhece que o caráter da guerra mudou. Identificaram que a China é um desafio a ser superado e a Rússia é uma ameaça iminente. Além desses adversários, o DoD classifica a Coréia do Norte, o Irã e organizações extremistas violentas como ameaças persistentes. Segundo o DoD, os governos da Rússia e da China estão desafiando cada vez mais as regras existentes da ordem internacional. Portanto, para manter uma vantagem militar, o Exército dos EUA deve enfrentar a ameaça que eles e outros adversários representam em uma ampla gama de desafios.

Para tanto, o EEUA pretende investir em material e tecnologia, pois entende que esses recursos estão fazendo a diferença nos atuais conflitos. Assim, aquisições nas áreas de fogos de precisão de longo alcance, veículos de combate de próxima geração, futuras plataformas e tecnologias de elevação vertical, modernização das tecnologias de rede do Exército, defesa antiaérea, letalidade do soldado, entre outras poderão garantir vantagem decisiva ao EEUA durante as operações.

Mudanças exigem uma nova forma de como organizar e para isso, o EEUA tem investido nas forças-tarefa multidomínio com o principal objetivo de combater as capacidades de A2/AD inimigas. Além disso,

as Divisões de Exército dos EUA passarão a ser a principal formação tática no futuro campo de batalha com capacidade de sincronizar manobras com efeitos para colocar as Bda em uma posição de vantagem.

O treinamento, o recrutamento e a retenção de talentos na Força merecem destaque. Adestrar para a incerteza exigirá mudanças de foco, buscando adaptar as novas gerações aos conflitos modernos como, por exemplo: a guerra eletrônica, a cibernética, a desinformação, o espaço, entre outros. Além disso, a PME buscará desenvolver líderes adaptativos, nos quais serão analisadas habilidades, educação, experiências e atributos pessoais para combinar indivíduos com posições para as quais eles podem contribuir melhor.

Sendo assim, o Plano Exército 2030 configura-se em iniciativa de transformação do EEUA em uma força em condições de dissuadir suas ameaças, mantendo clara vantagem militar. Isto ocorrerá com a capacidade de responder aos desafios atuais por meio de mudanças em equipamentos, doutrina e estrutura da força. A despeito dos avanços tecnológicos que impulsionam a maneira como exércitos se organizam e combatem, os conflitos continuarão a ser decididos pela força e pela capacidade de manter o terreno. Um Exército moderno e coeso é peça essencial para alcançar os objetivos militares propostos.

REFERÊNCIAS

- CENTER FOR STRATEGIC LEADERSHIP (CSL), US ARMY WAR COLLEGE. *Futures Seminar: The United States Army in 2035 and beyond: a compendium of U.S Army War College Student Papers*. Carlisle, 2017. Disponível em: <https://www.armywarcollege.edu/futures-seminar-2017>. Acesso em: 11 dez. 2023.
- DOLAN, John P.; PELHAM IV, John T.; SICKLER, Bobby; SPEAKES, Brennan; FREDERICK, Bill. *Enabling the Division in 2030: Evolving Division Reconnaissance and Security Capabilities*. eArmor, Spring 2023. Fort Moore, 2023. Disponível em: <https://www.moore.army.mil/Armor/eArmor/content/issues/2023/Spring/>. Acesso em: 11 dez. 2023.
- EVERSDEN, Andrew. *Wormuth: Here are the 6 areas the Army must be prepared for in 2030. Breaking Defense, Washington DC, 15 set. 2022*. Disponível em: <https://breakingdefense.com/2022/09/wormuth-here-are-the-6-areas-the-army-must-be-prepared-for-in-2030/>. Acesso em: 19 out. 2023.
- LACDAN, Joe. *Year in Review: Building the Army of 2030*. Army News Service, Washington DC, 06 dez. 2023. Disponível em: https://www.army.mil/article/272235/year_in_review_building_the_army_of_2030. Acesso em: 07 dez. 2023.
- LIVIERATOS, Cole; SKIDMORE, Tyler. *Preparing Army Leaders for Future War*. Modern War Institute at West Point. West Point, NY, 17 jun. 2022. Disponível em: <https://mwi.westpoint.edu/preparing-army-leaders-for-future-war/>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- LOCKLEAR, J. Roye. *The Army of 2040: An Extension of the 2030 Goals*. Association of the United States Army (AUSA), Washington DC, 08 mar. 2023. Disponível em: <https://www.ausa.org/publications/army-2040-extension-2030-goals>. Acesso em: 07 dez. 2023.
- MILITARY SPOT. *Army 2030. Owens Cross Roads, AL, 08 out. 2022*. Disponível em: <https://www.militaryspot.com/news/army-of-2030>. Acesso em: 19 out. 2023.
- RAINEY, James; POTTER, Laura. *Delivering the Army of 2030*. Texas National Security Review, Washington DC, 06 ago. 2023. Disponível em: <https://warontherocks.com/2023/08/delivering-the-army-of-2030/>. Acesso em: 17 jan. 2024.
- REINSCH, Michael. *In a War for Talent — Recruiting, Retention and Opportunity: Army leaders work to grow the Army of 2030*. Army News Service, Washington DC, 14 out. 2022. Disponível em: https://www.army.mil/article/261158/in_a_war_for_talent_recruiting_retention_and_opportunity_army_leaders_work_to_grow_the_army_of_2030. Acesso em: 07 dez. 2023.
- REINSCH, Michael. *Preparing today for tomorrow's fight*. Army News Service, Washington DC, 11 out. 2022. Disponível em: https://www.army.mil/article/261004/preparing_today_for_tomorrows_fight. Acesso em: 19 out. 2023.
- SULLIVAN, Ian M. *Three Dates, Three Windows, and All of DOTMLPF-P: How the People's Liberation Army Poses an All-of-Army Challenge*. Military Review, Fort Leavenworth, jan.-fev. 2024. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/January-February-2024/Sullivan/>. Acesso em: 05 fev. 2024.
- USA CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE. *The Army's AimPoint and Army 2030 Force Structure Initiatives. In Focus*, Washington DC, 31 jan. 2022. Disponível em: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF11542>. Acesso em: 07 dez. 2023.
- USA, US ARMY. *The Army Strategy*. Washington DC, out. 2018. Disponível em: https://www.army.mil/e2/downloads/rv7/the_army_strategy_2018.pdf. Acesso em: 11 dez. 2023.
- USA, US ARMY. *Army of 2030*. Washington DC, 05 out. 2022. Disponível em: https://www.army.mil/article/260799/army_of_2030. Acesso em: 07 dez. 2023.
- USA, US ARMY. *Army Modernization Strategy*. Washington DC, 2019. Disponível em: https://www.army.mil/e2/downloads/rv7/2019_army_modernization_strategy_final.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.
- USA, US ARMY. *The Army's Vision and Strategy*. Washington DC. Disponível em: <https://www.army.mil/about/>. Acesso em: 19 out. 2023.
- USA, US ARMY. *The Army People Strategy*. Washington DC, out. 2019. Disponível em: https://www.army.mil/e2/downloads/rv7/the_army_people_strategy_2019_10_11_signed_final.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.
- USA, US ARMY. *FM 3-0 Operations*. Washington, DC, 01 out. 2022.
- USA, JOINT CHIEF OF STAFF JP 3-18: *Joint Forcible Entry Operations*. Washington, DC, 09 jul. 2021.
- US ARMY COMBINED ARMS CENTER. *FM 3-0: The Evolution Of Operational Doctrine*. Apresentação em slides. Acessado em: 23 mai. 2023.
- USA, US ARMY TRADOC. *2030/2040 Strategic Guidance Summit*. Apresentação em slides. Acessado em: 01 abr. 2024.
- USA, U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE. *2022 National Defense Strategy of the United States of America*. Washington DC. Disponível em: <https://media.defense.gov/2022/Oct/27/2003103845/1-1/2022-NATIONAL-DEFENSE-STRATEGY-NPR-MDR.PDF>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- WHARTON, Jaron S. *The Army Plans Its Warfighting Future*. Center for Strategic and International Studies, Washington DC, 07 out. 2022. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/army-plans-its-warfighting-future>. Acesso em: 11 dez. 2023.

SOBRE O AUTOR

O Coronel de Infantaria **EWERTON SANTANA PEREIRA** é Oficial do Centro de Doutrina do Exército. Foi declarado aspirante a oficial pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 1996. Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2004. No biênio 2015-2016, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Realizou o Curso de Estado-Maior Conjunto na Escola Superior de Guerra (ESG) em 2018 e o Curso de Operações na Selva – Cat “B” do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS) em 2005. Foi Observador Militar na Operação das Nações Unidas na Costa do Marfim em 2013. Foi Oficial de Ligação do Exército Brasileiro junto ao Centro de Armas Combinadas do Exército dos EUA, no Fort Leavenworth, Kansas, Estados Unidos da América 2022-2024. Foi Chefe do Serviço de Fiscalização de Produtos Controlados da 11ª RM e Oficial de Logística do Estado-Maior do Comando Militar do Planalto 2017-2018. Comandou a Base de Administração e Apoio do Comando Militar do Planalto 2019-2021. (ewerton.santana@eb.mil.br).



CORONEL CHECHELISKI

Comandante do Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires (CIBld).



CAPITÃO RAQUEL

Aluna de doutorado em Engenharia Elétrica, Eletrônica e de Sistemas na Loughborough University.

A DIGITALIZAÇÃO DE PLATAFORMAS MILITARES: TENDÊNCIAS E CONCEITOS OBSERVADOS NA IAVC 24

A expressão “Digitalização do Espaço de Batalha” busca caracterizar uma tendência dentro das Ciências Militares¹, na qual os avanços da computação, das comunicações e da eletrônica possibilitaram o armazenamento, a transmissão e o processamento de dados no ambiente das operações militares. Assim, o uso dos sensores digitais, da inteligência artificial, dos processadores para cálculos balísticos, dos rádios definidos por software, dos gerenciadores de campo de batalha, entre outros equipamentos e soluções, está sendo inserido nas plataformas terrestres e aumentando a rapidez do ciclo decisório. Além disso, marca um novo período da história militar no qual os meios empregados em combate, além de cumprirem sua missão primária (atirar, proteger, comunicar, etc.), são sensores que produzem dados a serem compartilhados e usados nos diversos escalões de combate, aumentando a consciência situacional.

A digitalização das Plataformas Terrestres Militares (PTM) está inserida no contexto dos combates contemporâneos. O termo plataforma terrestre refere-se ao conceito em construção relacionado às viaturas, sobre rodas ou sobre lagartas, empregadas em operações defensivas, ofensivas ou de cooperação e coordenação

com agências, oferecendo alicerce para a integração de outros sistemas de combate. Assim, cada plataforma torna-se um nó em uma extensa rede de viaturas interconectadas que compartilham dados em tempo real sobre si mesmas e sobre o inimigo. Segundo a visão de Siegel e Madni (2014), a digitalização do campo de batalha incrementaria a efetividade do poder de combate terrestre por meio da introdução da tecnologia da informação em todos os tipos de plataformas de combate.

Sob o ponto de vista da PTM, observa-se que sistemas com diferentes finalidades precisam estar integrados para que o carro de combate seja, de fato, uma plataforma multipropósito. Na concepção de Liebe (1996), o conceito de plataforma refere-se a uma estrutura para produtos distintos e aplicações diversas (apud Moore; Louviere; Verma, 1999). De modo similar, Ericsson & Erixon (1999) ressaltaram que o termo diz respeito a uma base comum da qual variantes podem ser desenvolvidas (apud Kristjansson; Jensen; Hildre, 2004). Evidencia-se, neste ponto, a importância de que todos os sistemas da plataforma possam ser integrados, a fim de que a capacidade do todo seja maior que a soma das capacidades das partes. Contudo, isso não se consubstancia em algo fácil nem comum.

Interesses comerciais, segredos industriais e a própria natureza do setor de defesa impõem obstáculos ao compartilhamento de dados e informações e à integração dos sistemas. Desse modo, a adoção de uma abordagem de arquitetura aberta de sistemas, incluindo a definição de padrões que facilitem a integração dos sistemas da plataforma, aflora como questão chave para viabilizar a digitalização do campo de batalha, uma vez que, particularmente para o Brasil, as aquisições internacionais nem sempre seguem a mesma origem de fornecimento.

Nesse contexto, a Conferência Internacional de Viaturas Blindadas (*International Armoured Vehicle Conference 2024 - IAVC 24*, tradução nossa), uma das maiores e mais influentes conferências de veículos de combate do mundo, realizada em janeiro na cidade de Londres, ofereceu a oportunidade para que a indústria de defesa e as comitivas de diferentes exércitos se reunissem, compartilhando pontos de vista sobre o campo de batalha contemporâneo e para a exposição das tendências tecnológicas para a digitalização das plataformas terrestres.

Portanto, este artigo tem por finalidade apresentar os principais conceitos e tecnologias

1. A relevância desse conceito é evidenciada na listagem como uma Capacidade Operativa (CO19) em apoio à Capacidade Militar Terrestre Comando e Controle (BRASIL, 2015).

observados nesta conferência a fim de manter a prospecção do estado da arte, bem como discutir as oportunidades de aproveitamento no contexto do EB.

PRINCIPAIS TECNOLOGIAS E CONCEITOS OBSERVADOS

Esta seção apresentará os principais temas e tecnologias discutidas durante a conferência, em diversos estágios de prontidão tecnológica, contextualizando o conceito e importância da digitalização da plataforma terrestre com capacidades associadas.²

a) Tecnologias:

- **Sistemas de proteção ativa (Active Protection Systems (APS), tradução nossa)** com medidas do tipo *soft-kill* e *hard-kill*. O primeiro age por meio do ocultamento da plataforma com o uso de fumígenos, por exemplo, ou causando disruptão nos sensores de orientação do agente. O segundo age por meio da destruição cinética do agente penetrador, tais como os sistemas *Trophy* (RAFAEL, 2024) e *Iron Fist* (ELBIT SYSTEMS, 2024), que já estão em emprego operacional. Em ambos os casos, destaca-se o potencial da fusão de dados dos diversos sensores para detectar a aproximação da ameaça e a atuação precisa das malhas de controle para rápida resposta. Destaca-se que quando integrados aos demais sistemas da viatura, os dados relativos à orientação da ameaça neutralizada também podem ser repassados via sistema de comando e controle para outras plataformas.

- **Sistemas de auxílio à direção**, utilizam óculos de realidade virtual e aumentada para indicar as trilhas de direção, a proximidade de obstáculos laterais e reduzir pontos cegos. O sistema requer a instalação de câmeras de amplo ângulo de visada, em pontos críticos do veículo. Destaca-se que não se trata ainda de visão 360°, já que mostra apenas os ângulos de visada relevantes para o motorista. A visão 360° para esse usuário, ainda é um desafio tecnológico, por exigir um tempo de latência inferior a 100ms³. Esta tecnologia encontra-se compatível, em nível tecnológico, apenas para o comandante da viatura, para fins de consciência situacional local, e ainda assim, está nas fases iniciais de prontidão tecnológica.

- **Sistemas robóticos e autônomos, e parceria homem-máquina (*human-machine teaming*, tradução nossa)**. Em paralelo ao

desenvolvimento dessas tecnologias, muitas discussões têm ocorrido para compreender como esses sistemas podem ser utilizados para aumentar a efetividade das operações e reduzir a taxa de letalidade. Como exemplo, cita-se o uso no deslocamento de produtos (logística), em situações de reconhecimento, detecção e remoção de minas e para adentrar regiões afetadas por agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos ou Nucleares (QBRN), entre outros. Nesse contexto, destaca-se a importância de visualizar o Sistema Robótico e Autônomo (SRA) como uma capacidade e para tal traçar uma estratégia para o desenvolvimento de múltiplos aspectos além das plataformas que afetam a sua implantação, tais como habilidade digital, governança e gerenciamento para a exploração de dados, considerações éticas e legais, além de outras (BRITISH ARMY, s.d.).

b) Conceitos:

- **Mudança de paradigma: do "Triângulo de Ferro" para o "Hexágono de Aço"**. Os requisitos da era anterior para plataformas terrestres focavam nas capacidades de mobilidade, proteção e poder de fogo. Atualmente, com a era da informação influenciando cada vez mais o campo de batalha, fala-se em mobilidade, sobrevivência (mais amplo que proteção), letalidade (em vez de poder de fogo), autonomia, adaptabilidade e conectividade.

- **Conceito de Campo de Batalha Transparente**. Encontrar maneiras de permanecer imperceptível no campo de batalha está se tornando uma tarefa cada vez mais desafiadora. Isso é impulsionado pela ampla utilização de sensores que abrangem desde a detecção visual (câmeras, radares e imagens satelitais) até a detecção sonora, térmica e/ou eletromagnética (rádios). O uso da inteligência artificial e da fusão de dados têm um papel crucial na agilidade do processamento para a identificação do alvo e no rápido compartilhamento dessas informações para as demais plataformas, pelos meios de comunicação táticos ou híbridos (civis e militares).

- **Conceito de Eletrificação do Campo de Batalha**. Eletrificação significa tecnologia que utiliza eletricidade como fonte de energia, reduzindo a necessidade de combustíveis fósseis. Em vez de usar fonte de combustível não renovável, a eletrificação coloca o foco no

2. Figuras relativas às tecnologias não foram inseridas no texto para evitar a violação dos direitos autorais das empresas. Em vez disso, são fornecidas referências contendo informações sobre os sistemas. Outrossim, os produtos são citados apenas como exemplos, sem julgamento da capacidade tecnológica.

3. Latência é o tempo que leva para uma ação gerar uma resposta. No caso de visão 360 graus, isso pode ser o tempo entre um movimento da cabeça do usuário, ou o movimento conforme a dinâmica do terreno, e a atualização da imagem que ele vê, o que pode gerar uma sensação de mal-estar (*motion sickness*).

armazenamento de energia elétrica por meio de baterias. No contexto de veículos, as baterias podem ser carregadas de várias maneiras e podem ser usadas em conjunto (híbridos) ou substituir motores de combustão interna. O futuro campo de batalha terá menos – ou certamente menores – motores a diesel, com geradores sustentáveis, como energia eólica ou solar, todos funcionando como um sistema ao lado de baterias.

Segundo a abordagem do Exército Britânico sobre a eletrificação do campo de batalha, novos sensores, sistemas de proteção ativa, de comunicação e de informação exigiriam demandas crescentes de energia. Satisfazer esta necessidade e, ao mesmo tempo, reduzir a dependência geral do diesel e superar as restrições orçamentárias, ou a ineficiência dos geradores a diesel em funcionamento, poderia ser alcançado através da eletrificação. Ainda de acordo com os britânicos, as tecnologias de armazenamento de energia em baterias abrem a possibilidade da energia ser partilhada entre sistemas, plataformas (tripuladas e não tripuladas) e pessoas, permitindo vantagem tática, autossuficiência e interoperabilidade no compartilhamento de energia.

Ademais, há a perspectiva de que a performance melhore uma vez que a eletrificação permite um funcionamento silencioso dos motores, bem como possibilita a observação silenciosa do campo de batalha. Para a PTM, isso reduziria o ruído e a assinatura térmica, aumentando assim a proteção e a capacidade de sobrevivência.

No entanto, ainda há bastantes desafios a serem superados nessa tecnologia. Entre as dificuldades, a autonomia desses sistemas também é bastante reduzida (até em veículos comerciais), é difícil encontrar baterias compatíveis com o ambiente hostil do campo de batalha, e o recarregamento é demorado e demanda uma infraestrutura. O Reino Unido tem buscado adiantar-se no estudo de padronização das interfaces e formas de suprimento de energia entre o veículo, o soldado desembarcado, e a base, desde os conectores aos conversores de voltagem. A ideia é que o soldado possa recarregar os seus sistemas no veículo, em vez de carregar uma bateria, reduzindo o peso, e o veículo receber a carga nas infraestruturas de base.

- Conceito de Letalidade Coletiva. As plataformas militares atuais (veículos, drones, soldados, dentre outras) carregam sistemas eletrônicos que as tornam importantes

sensores e atuadores dentro do campo de batalha, que se faz cada vez mais colaborativo. O sistema de sistemas da letalidade coletiva é o conceito de como múltiplas plataformas podem compartilhar informações e decidir qual a plataforma tem maior chance de executar o alvo com mais efetividade.

Um exemplo desse conceito apresentado na conferência mostrou como os drones podem auxiliar no mapeamento 3D da região, que pode ser agregado aos mapas 2D dos gerenciadores de campo de batalha e às informações de geoposicionamento das plataformas, aumentando a consciência situacional. Algoritmos seriam utilizados para identificar alvos e decidir qual plataforma estaria mais próxima e capacitada a eliminar os alvos.

Esse conceito vai exigir uma arquitetura que otimize o compartilhamento de dados a fim de garantir agilidade, segurança e controle a tempo de realizar a execução do alvo, bem como o uso da inteligência artificial nesse processo.

Também é importante destacar que esse conceito traz a ideia de capacidades distribuídas. Ou seja, não é necessário, nem desejável – devido a restrições de espaço, peso e energia – que todas as plataformas sejam equipadas com as tecnologias de ponta. É a combinação sistêmica destas que gera as capacidades do todo, de forma distribuída.

- Conceitos de *digitization* e *digitalization*. Apesar de as palavras no idioma inglês serem bastante semelhantes, os conceitos são complementares. O primeiro é a digitalização, ou seja, a obtenção de dados por meio de sensores, como vem sendo discutido neste artigo. O segundo é sobre transformação digital, ou seja, a transformação necessária em nível organizacional a fim de converter esses dados em capacidades. Trata-se da visão de explorar os dados como recursos estratégicos, seja para coleta, exploração e/ou automatização, em diversos níveis, das plataformas militares até as bases de comando. A finalidade é dar mais suporte às decisões por meio de acesso a dados e processamento preciso, permitindo maior eficácia nas respostas a oportunidades e ameaças. Isso precisa ser feito por meio de coordenação e investimento nas áreas de pessoal, processos e tecnologias. Exemplos são os documentos Estratégia Digital para Defesa (*Digital Strategy for Defence*, tradução nossa) (BRITISH ARMY, s.d.), do Exército do Reino Unido,⁴ e Estratégia de Transformação Digital do Exército (*Army Digital Transformation*

4. O Reino Unido possui uma diretoria no Ministério de Defesa (MoD) chamado Defesa Digital (Defence Digital), como parte do Comando Estratégico (Strategic Command), que tem por finalidade coordenar as ações para preparar o MoD para a Guerra da Era da Informação. Essa diretoria foi a responsável pela elaboração do documento em questão.

Strategy, tradução nossa) (OFFICE OF THE ARMY CHIEF INFORMATION OFFICER, 2021), do Exército dos Estados Unidos da América (EEUA).

A digitalização é um meio para a transformação digital. Neste contexto, ao considerarmos as plataformas terrestres militares inseridas nesse processo, observa-se que as viaturas deverão atender às necessidades do ambiente digital incorporando sensores de última geração para a consciência situacional, conectividade de rede para comunicações, manutenção da consciência logística etc. Essas práticas induziram uma abordagem de integração digital para as viaturas e seus sensores, meios de comunicação e sistemas de proteção ativa, de modo a permitir o estabelecimento de um ambiente de informação único.

Para as Forças Armadas alemãs, a integração digital de suas viaturas blindadas deveria adotar os seguintes requisitos:

- conjuntos e configurações de equipamentos padronizados;

- funcionalidades de software idênticas;
- recursos escaláveis e modulares;
- instalação, integração e infraestrutura padronizadas;
- redes redundantes, escaláveis e robustas (DEFENCE IQ, 2020).

Muitos desses requisitos fazem parte da abordagem de arquitetura⁵ aberta, conforme apresentado a seguir.

A ABORDAGEM DE ARQUITETURA ABERTA DE SISTEMAS⁶

Um dos assuntos discutidos em diversas ocasiões, não apenas na IAVC, mas em outras conferências, foi a dificuldade de integração de sistemas para viabilizar a digitalização da plataforma e o papel da padronização da arquitetura da infraestrutura de dados para modificar ou obter novas capacidades ao longo do ciclo de vida do Sistema e Material de Emprego Militar (SMEM).

Para buscar um melhor entendimento do assunto, a **Figura 1** mostra uma tipagem de níveis de integração.

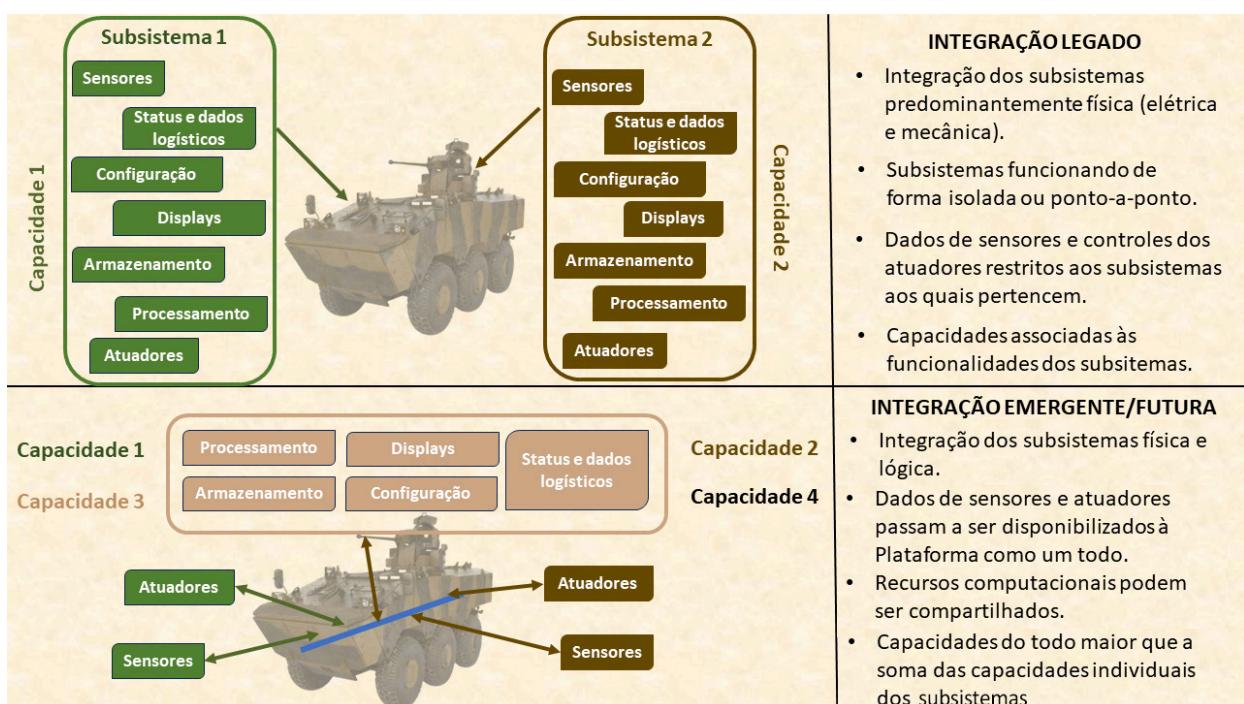


Fig 1 – Níveis de integração de sistemas

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em conteúdos das apresentações da conferência.

5. Arquitetura de Sistema é definido como “Identificação e arranjo das estruturas físicas e lógicas de um sistema, abrangendo componentes de software, propriedades externamente visíveis destes componentes e as relações entre eles.” (Ministério da Defesa, 2015).

6. Os termos “Arquitetura Aberta”, e “Abordagem de Arquitetura Aberta” são frequentemente utilizados de forma intercambiável em sistemas militares, sendo mais comum em aplicações envolvendo a área de tecnologia de informação. Apesar de não haver uma definição estabelecida por organizações de padronização como a ISO/IEEE, algumas referências como a DAU (s.d.) descrevem como “Uma arquitetura técnica que adota padrões abertos, apoiando uma estrutura de sistema modular, fracamente acoplada e altamente coesa, que inclui a publicação das principais interfaces dentro do sistema.”. Henshaw et al (2011) acrescenta que o termo se aplica a sistemas cuja arquitetura é publicada para uma comunidade de interesse em nível de detalhamento suficiente para permitir modificações e evolução do sistema por qualquer fornecedor. Destaca-se que não é necessário divulgar a arquitetura completa, e sim as principais interfaces, garantindo a propriedade intelectual e segredo industrial dos fornecedores.

O primeiro estágio é o do tipo “legado”, em que cada subsistema funciona de maneira isolada ou possui conexão de dados limitada a finalidades específicas e as capacidades da plataforma são definidas apenas pelos subsistemas. Neste nível, normalmente há uma grande dependência das empresas fornecedoras dos subsistemas, sendo estas as únicas opções para implementar novas capacidades.

O segundo estágio é classificado como “emergente”, no qual os sensores e atuadores da plataforma passam a compartilhar dados e recursos por meio de um barramento comum, buscando uma visão mais holística

(a capacidade do todo sendo maior que a soma das partes). Neste estágio, a inserção de novas capacidades já é facilitada, pois as regras de comunicação são compartilhadas, evitando a dependência de fornecedores específicos. É nessa fase que se encontram nações como: EUA, Austrália e Reino Unido. Um exemplo desse tipo de arquitetura é mostrado, de forma simplificada, na **Figura 2**. O próximo estágio, ainda em desenvolvimento, introduz o conceito de “software como serviço”, em que aplicações e atualizações podem ser buscadas de forma remota com a devida segurança.

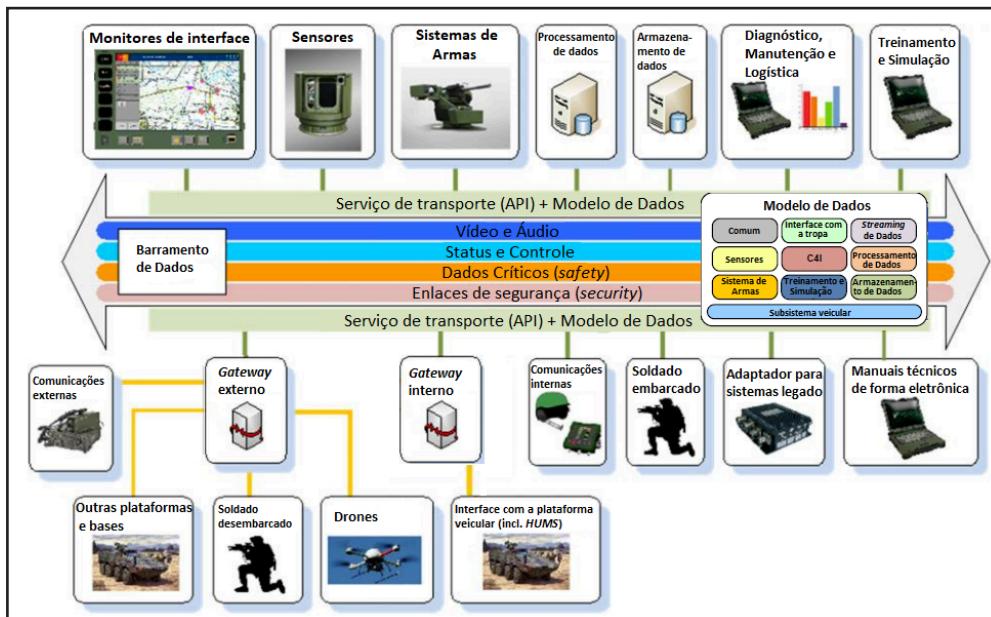


Fig 2 – Representação da arquitetura de veículos militares, segundo estudo LAVOSAR II

Fonte: European Defense Agency (2015, tradução nossa).

As abordagens de arquitetura aberta viabilizam a evolução do primeiro estágio de integração para os demais. Consistem em definir padrões de interface que regulam a troca de dados entre os subsistemas constituintes da plataforma. É fundamental que esses padrões sejam “abertos”, ao contrário de padrões proprietários definidos pelas empresas. Ou seja, devem ser baseados em regras claramente documentadas e disponíveis às partes interessadas, de forma que outras empresas (ou organizações) possam ter acesso aos dados e interfaces de outros subsistemas para criar novas soluções complementares. Ressalta-se que essas recomendações são apenas para as interfaces. Ou seja, não determinam como o subsistema deve ser desenvolvido, e sim o que é esperado dele em termos de funcionalidade e dados que devem ser compartilhados

com os demais subsistemas. Dessa forma, a propriedade intelectual do subsistema fica preservada.

Um exemplo do que é normalmente definido nessas abordagens é o modelo de dados,⁷ tal como o determinado na Arquitetura Genérica de Veículos da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) - (NATO *Generic Vehicle Architecture* – NGVA, tradução nossa) (Figura 3). Esses módulos descrevem dados necessários de/para sensores, atuadores, interfaces com operadores e funcionalidades específicas (incluindo dados logísticos e de manutenção), que possam ser relevantes para outros subsistemas da PTM (OTA, 2019). Esses módulos passam a viabilizar capacidades que antes eram restritas aos subsistemas ou que dependiam dos respectivos fornecedores. Alguns exemplos são listados a seguir:

7. Modelagem de Dados é o processo de definição e análise dos diversos tipos de dados que precisam ser coletados, armazenados e processados pelos diversos elementos do sistema em diferentes contextos. No caso de PTM, trata-se da definição sistemática dos dados trocados entre diversos componentes do veículo visando capacidades e funcionalidades distintas (MICROSOFT, s.d.; OTA, 2019).



Fig 3 – Módulos do Modelo de Dados do NGVA

Fonte: Adaptado de OTA (2019, Fig.2.3, tradução nossa).

- Compartilhamento das zonas de tiro por parte dos atuadores, bem como das ameaças detectadas pelos sensores, que podem ser compartilhadas com outros escalões via sistema de comando e controle, evitando fratricídio.

- O computador tático do comandante da PTM pode acessar os vídeos das câmeras da plataforma (incluindo a do atirador) e os alarmes dos diversos subsistemas (incluídos os dos sensores acústicos e laser), aumentando a consciência situacional.

- Os dados logísticos podem auxiliar no *status* de manutenção e serem utilizados para fins de manutenção preditiva. Além disso, juntamente com as informações de monitoramento de uso, esses dados podem ser aplicados em estudos com inteligência artificial e aprendizado de máquina para a automatização de processos da plataforma. Isso pode auxiliar no processo de tomada de decisão e na redução da carga cognitiva dos operadores.

Portanto, como principais benefícios almejados por essas abordagens de arquitetura aberta, tanto para o governo quanto para a indústria, destacam-se (RADOMAN, 2023):

a) Comercial:

- Maior competitividade, já que a disponibilidade dos dados de interface permite que soluções adicionais possam ser fornecidas por terceiros. Isso estimula maior qualidade

nos serviços e redução de custos (possibilidade de negociar) nas diversas etapas do ciclo de vida do SMEM.

- As empresas passam a ter oportunidade de competir em outros momentos do ciclo de vida, não apenas no desenvolvimento da plataforma.

- Os fornecedores conseguem focar mais na capacidade em si, já que a integração com o sistema fica facilitada.

- Empresas menores, como *startups*, passam a ter oportunidades de contribuir com capacidades periféricas, o que estimula a inovação.

- Aumentar as oportunidades de exportação buscando alinhamento com abordagens utilizadas pelos países que dominam o mercado militar.

b) Técnico-operacional:

- Maior facilidade e agilidade na inserção e modificação dos sistemas e suas capacidades, o que também contribui para a adaptabilidade do sistema.

- Facilita a interoperabilidade por meio da padronização das interfaces.

- Evita a proliferação de equipamentos cujas funcionalidades podem ser fornecidas de modo centralizado. Por exemplo, um monitor único para o comandante com acesso a informações de todos os subsistemas, em vez de múltiplos monitores. Como consequência, redução de custo (aquisição e manutenção), de

carga cognitiva e de treinamento (operação e manutenção).

- Facilita o gerenciamento da obsolescência.
- Possibilidade de comunalidade de componentes entre plataformas, mesmo que de fornecedores distintos, por meio da padronização da arquitetura, o que facilita a logística.

Apesar dessas aspirações, a abordagem também enfrenta desafios técnicos e comerciais. O tempo de amadurecimento para atingir uma arquitetura consagrada, como é o caso do padrão Arquitetura Genérica de Veículos (*Generic Vehicle Architecture* (GVA), tradução nossa) é um dos maiores desafios para a adoção e implementação dessas iniciativas. A definição desse padrão do Reino Unido, como é conhecido hoje, iniciou em torno de 2007, (a primeira versão foi disponibilizada em 2010). Desde então, diversas atualizações, especialmente no Modelo de Dados, têm sido implementadas (atualmente, está na nona versão), o que demonstra a atenção necessária com a manutenção e evolução do padrão. Por esse motivo, é mais viável seguir algum padrão aberto já existente, como o GVA, fazendo adaptações que possam vir a ser necessárias.

Outros desafios incluem a necessidade de definir as fronteiras da propriedade intelectual dos sistemas, resistência por parte de fornecedores atuais, bem como buscar balancear o uso de padrões abertos com outros requisitos não funcionais tais como segurança e performance. Nesse quesito, cabe ressaltar que o uso de arquiteturas abertas poderia representar uma vulnerabilidade, já que abriria a possibilidade de potenciais inimigos entenderem o funcionamento do sistema, facilitando ações com intenções maliciosas. Para gerenciar este risco, dados mais críticos (relativos à segurança ou a informações classificadas) normalmente ficam fora do escopo da arquitetura aberta, trafegando por um barramento separado ou permanecendo isolados, com medidas adicionais de defesa cibernética. Um exemplo disso é o controle de sistemas críticos da plataforma (como motor, direção, entre outros) ou o disparo dos sistemas de armas. Ainda assim, as arquiteturas apresentadas têm buscado inserir meios adicionais de segurança nas próximas atualizações. Ademais, esse é um dos motivos de a maior parte dos padrões de arquitetura aberta, apesar do nome “aberto”, permanecem restritos a certos grupos de interesse e de confiança dos governos que adotam a abordagem (nações amigas, por exemplo) e sob certas restrições de uso e de exportação.

É importante destacar que essas abordagens de arquitetura aberta não são unicamente técnicas. É preciso um diálogo com a indústria na definição desses padrões, de forma que sejam alcançados benefícios em ambos os lados, além de garantir uma confiança mútua. Um exemplo dessa é a Abordagem de Sistemas Abertos e Modulares (*Modular Open System Approach* (MOSA), tradução nossa) do Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Trata-se de um conjunto de políticas e recomendações (mandatórias) para a implementação de arquiteturas abertas e modulares em todos os programas de defesa (OUSD(R&E), s.d.). De maneira semelhante, mas nesse caso específico para os sistemas terrestres, o Reino Unido possui a Arquitetura Aberta de Sistemas Terrestres (*Land Open System Architecture* (LOSA), tradução nossa). Essa iniciativa conecta as arquiteturas voltadas para sistemas veiculares (GVA), sistemas do soldado digital e infraestrutura nas bases de apoio, por meio da definição do modelo de dados, no caso denominada Modelo de Dados de Sistemas Terrestres (*Land Data Model* (LDM), tradução nossa) (WHITE, 2014).

O LDM tem, em sua metodologia, estruturas que permitem a customização e adaptação. Por esse motivo, a Austrália e a OTAN têm adotado a mesma metodologia para customizar as suas necessidades. Uma abordagem semelhante poderia ser seguida pelo Exército Brasileiro (EB). Os Estados Unidos apresentaram recentemente uma iniciativa semelhante, a Arquitetura de Infraestrutura Comum Terrestre (*Ground Common Infrastructure Architecture* (GCIA), tradução nossa), porém, até o momento, é restrita para empresas que fornecem sistemas ao país.

Um fator significativo para a adoção dessa abordagem é o nível de maturidade em relação ao conceito de arquitetura de sistemas militares na parte de dados, já que a implementação desses padrões demanda o preparo/programação das interfaces dos subsistemas, o que é normalmente feito por meio das empresas integradoras. Exemplo dessa maturidade é a adoção de arquiteturas empresariais como a Estrutura de Arquitetura da OTAN (*NATO Architecture Framework* -NAF, tradução nossa) (NATO, 2020) e a Estrutura de Arquitetura do Departamento de Defesa (*Department of Defense Architecture Framework* - DODAF, tradução nossa) (DEPARTMENT OF DEFENSE, s.d.). Esses governos já entendem a importância de se ter o conhecimento do

comportamento e da estrutura do fluxo de dados, e investem em infraestrutura/capacitação de pessoal para fornecer suporte nessa área, seja na parte de desenvolvimento ou até mesmo na contratação dos serviços e gerenciamento técnico de contrato com a integradora. É importante destacar que esse acompanhamento/manutenção tem que ser ao longo do ciclo de vida, já que o próprio padrão passa por modificações. Ou seja, não havendo a manutenção dessas interfaces, a facilidade de inserção de tecnologias fica prejudicada.

OPORTUNIDADES DE APROVEITAMENTO NO CONTEXTO DO EB

A IAVC 24 abriu espaço para a discussão de soluções, apresentação de produtos e de tendências para o desenvolvimento e para a modernização das PTM. A participação da comitiva brasileira no evento viabiliza, entre outras coisas, o acesso a inovações tecnológicas, a comparação de capacidades entre exércitos, à formação de redes de contato (*networking*) e estabelecimento de parcerias.

Ressalta-se que a aplicabilidade das tecnologias discutidas nesta Conferência deve ser tratada sob múltiplas perspectivas, incluindo a relevância operacional e contextual, a urgência de implementação, as políticas nacionais e internacionais, e a disponibilidade de recursos. Por exemplo, os sistemas APS tiveram um grande avanço por conta dos conflitos recentes na Ucrânia e no Oriente Médio. Os veículos híbridos e elétricos têm avançado no Reino Unido devido ao compromisso político do país em atingir *Net-Zero*⁸ até 2050 (DEPARTMENT FOR ENERGY SECURITY & NET-ZERO, 2023).

Parte das tecnologias aqui apresentadas não se aplicam à realidade do EB, ao menos até o presente momento. O Brasil possui um território de proporções continentais, diferentes climas e terrenos com características topográficas distintas. Em razão disso, os sistemas desenvolvidos para plataformas terrestres em países membros da OTAN atendem a requisitos operacionais demandados pela política de defesa e das características do terreno e do inimigo particulares daquele contexto estratégico. Ao incorporar-se uma viatura blindada ao inventário do EB, por aquisição junto a um membro da OTAN, assume-se que alguns sistemas deverão ser modificados ou substituídos devido à complexidade de ambientes como o da Amazônia. Nesse sentido, a priorização de plataformas que utilizem

arquitetura aberta permitiria a integração de diferentes sistemas e tecnologias de forma flexível, facilitando a adaptação a cenários diversos. Isso permitiria, por exemplo, a integração de sensores específicos para florestas tropicais ou de drones adaptados para operações em áreas alagadas às plataformas existentes de forma mais facilitada. Dessa forma, ressalta-se a estreita relação da abordagem com os desejáveis elementos de emprego da força terrestre FAMES(I) - flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade e interoperabilidade (BRASIL, 2019).

Ainda que as tecnologias demonstradas não tenham um efeito imediato no contexto do EB, os conceitos destacaram situações e empregos que podem ser investigados. O exemplo da letalidade coletiva reforça o foco em capacidade, em vez de na plataforma. Isso visa otimizar os meios e recursos de forma a produzir uma capacidade holística sem a necessidade de equipar todas as plataformas com os recursos tecnológicos mais avançados. O EB já vem aplicando esse pensamento em certa medida, ao decidir, por exemplo, por sistemas de armas distintos utilizando uma plataforma base. Esse enfoque em capacidade também evita que a solução fique restrita a subsistemas específicos, como apresentado na **Figura 1**, o que pode gerar dependência de empresas e componentes.

A filosofia da arquitetura aberta dá suporte ao processo supracitado. Para tal, faz-se necessário elevar a maturidade do EB na área de arquitetura de sistemas, especialmente na parte de fluxo dos dados táticos em: como integrar os diversos níveis, o que precisa ser comunicado, entre outros. O desenvolvimento do padrão GVA só foi possível com essa maturidade, tanto dentro do governo quanto nas empresas fornecedoras dos sistemas. Isso significa ter a capacidade de identificar, definir e descrever a estrutura e o comportamento dos diversos componentes do sistema (seja ao nível de plataforma, veículos blindados, ou sistema-de-sistema, como em sistemas de comando e controle), pensando no papel de cada um nos fluxos de matéria, energia e informação (MEI), mantendo a rastreabilidade com os requisitos e capacidades operacionais desejadas. Lembrando que essas arquiteturas são melhor entendidas quando organizadas em camadas, e inseridas no contexto organizacional e multi-disciplinar, conforme apontado no NAF e DODAF. Por conseguinte, não é um empreendimento apenas técnico.

8. *Net-Zero* refere-se ao equilíbrio entre a produção e a captura de gases de efeito estufa (UNIVERSITY OF OXFORD, s.d.).

Nesse contexto, é crucial entender a importância da função de integração dos sistemas dentro da plataforma, responsável por viabilizar a troca de MEI pelos subsistemas, seguindo a arquitetura definida. No caso dos veículos blindados do EB, a integração ocorre nos níveis de matéria (mecânica, estabilidade, dinâmica) e energia (elétrica, térmica, cinética), mas ainda está progredindo no que se refere à informação e dados, ou seja, evoluindo do estado legado para uma integração emergente. Portanto, é essencial que os estudos nessa área continuem avançando e que haja um diálogo constante com os fornecedores para monitorar os estágios de implementação da arquitetura. Essa implementação pode ser feita de modo gradual, utilizando uma plataforma específica como estudo de caso. Para isso, é necessário definir claramente o escopo e identificar o responsável pela função de integrador dos sistemas nessas plataformas.

É recomendado que se utilize o padrão GVA como base, devido à sua maturidade, ampla adoção e por ser acessível para nações amigas do Reino Unido, com permissão de acesso determinado pelo Ministério da Defesa do país em questão. No entanto, caso o Brasil opte por fornecedores de países considerados como ameaça à OTAN, será necessário definir outros procedimentos para a integração desses sistemas. Algumas soluções possíveis incluem:

1) Implementar uma arquitetura de segurança modular, na qual os sistemas de diferentes origens são isolados por camadas de segurança, incluindo firewalls, criptografia e outros mecanismos que limitem o acesso entre sistemas. Nesse cenário, as informações sensíveis seriam protegidas. No entanto, esses sistemas operariam de forma isolada, no nível legado abordado na **Figura 1**.

2) Investir em pesquisa e desenvolvimento local para reduzir a dependência de sistemas estrangeiros, incluindo a criação de centros de excelência em cibersegurança e integração de sistemas, além de parcerias com universidades e institutos de pesquisa. Essa seria uma solução mais eficaz, porém com resultados a médio-longo prazo.

3) Adotar uma política de fornecedores que minimize os riscos geopolíticos, diversificando as fontes de tecnologia e criando parcerias estratégicas que equilibrem as relações internacionais do Brasil, incluindo acordos para garantir o suporte contínuo e a atualização dos sistemas adquiridos.

4) Realizar testes e auditorias independentes de todos os sistemas integrados, especialmente daqueles provenientes de países que não são aliados tradicionais, a fim de identificar e mitigar

potenciais vulnerabilidades antes que elas sejam exploradas. Essa prática revela a necessidade da maturidade de requisitos e procedimentos na área de cibersegurança em PTM.

Outrossim, a fim de fundamentar a implementação da arquitetura aberta, destaca-se a importância de adotar-se uma política de abordagens abertas, semelhante ao MOSA e LOSA. Foi apenas a partir dessas políticas que a indústria percebeu o comprometimento do governo com essas abordagens, tanto nos Estados Unidos quanto no Reino Unido. Além disso, a aprovação de políticas como essas estabelece objetivos de longo prazo focados na sustentabilidade e na evolução contínua das capacidades operacionais, minimizando os riscos decorrentes de aquisições de oportunidade.

Por fim, o conceito de arquitetura aberta de sistemas poderia contribuir para a interoperabilidade e a cooperação internacional, garantindo que os novos sistemas sejam interoperáveis com aqueles utilizados pelos parceiros estratégicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plataformas militares e, particularmente, os Carros de Combate constituem a espinha dorsal dos exércitos. Para alguns autores, a viatura blindada de combate é a plataforma terrestre com maior aporte tecnológico e que estrutura ao seu redor uma cadeia produtiva e industrial associada (IPEA, 2016). Sendo assim, a importância estratégica e econômica dessas plataformas realça a necessidade de constante inovação e de adaptação tecnológica.

Em razão disso, a participação de militares brasileiros, de diversas especialidades, em atividades como a IAVC é relevante para manter o entendimento de conceitos e tecnologias emergentes por diferentes perspectivas (técnica, operacional e estratégica, por exemplo). Nesse contexto, foi discutida e observada a importância da digitalização de PTM para manutenção da capacidade de dissuasão e para inserir o EB no contexto da era da informação bem como para atingir os elementos de FAMES(I) dessas plataformas.

Não obstante algumas tecnologias apresentadas na conferência não terem emprego imediato ou não se aplicarem ao contexto do EB, foi possível observar a necessidade de amadurecimento dos conceitos apresentados dentro do EB ao menos com uma visão de médio a longo prazo, de emprego aos

desafios futuros.

Em última análise, a digitalização da PTM, aliada à adoção de arquitetura aberta de sistemas, representaria uma transformação profunda na condução das operações militares. A arquitetura aberta de sistemas não apenas facilitaria a integração de tecnologias emergentes, mas também promoveria a interoperabilidade essencial para operações conjuntas e multinacionais. Para o EB, a adoção de tal abordagem significaria mais do que acompanhar as tendências tecnológicas; seria

uma mudança de paradigma que priorizaria a flexibilidade, a colaboração e a eficiência operacional, garantindo uma força mais ágil, adaptável e preparada para lidar com as complexidades da guerra moderna. Esse caminho, embora repleto de desafios, oferece a recompensa de um exército não apenas tecnologicamente avançado, mas também resiliente e inovador, capaz de se adaptar rapidamente às mudanças e de operar de maneira integrada com aliados em um cenário global dinâmico.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Estado Maior do Exército. **Catálogo de Capacidades do Exército**. Brasília, DF, 2015.
- BRASIL. Estado Maior do Exército. **Manual de Fundamentos - Doutrina Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2019.
- BRITISH ARMY. **British Army approach to Robotic and Autonomous Systems**. Disponível em: <https://www.army.mod.uk/media/15790/20220126_army-approach-to-ras_final.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2024.
- BRITISH ARMY. **The Army Digital & Data Plan 2023 - 2025. A guide to help you deliver the Army's Digital Transformation**. Disponível em: <https://www.army.mod.uk/media/21608/2_295200-mod_addp_review-file_05.pdf>. Acesso EM: 03 jun. 2024.
- DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY (DAU). (n.d.). **Defense Acquisition Glossary**. Disponível em: <<https://www.dau.edu/glossary/Pages/Glossary.aspx>>. Acesso em: 05 maio. 2023.
- DEFENCE IQ. **Manoeuvre in the Digital World: the impact of digitization on the armoured fleet**. London, 2020.
- DEPARTMENT FOR ENERGY SECURITY & NET-ZERO. Net Zero Government Initiative: UK Roadmap to Net Zero Government Emissions. Dezembro de 2023. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/net-zero-government-emissions-uk-roadmap>>. Acesso em: 05 jun. 2024.
- DEPARTMENT OF DEFENSE. **The DoDAF Architecture Framework**. Versão 2.02. Disponível em: <https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/DODAF/DoDAF_v2-02_web.pdf>
- ELBIT SYSTEMS. **Iron Fist Series of Active Protection Systems**. Disponível em: <https://elbitsystems.com/media/Catalog-Active-Protection-Systems-_5_-Web.pdf>. Acesso em: 31 maio 2024.
- EUROPEAN DEFENCE AGENCY. **LAVOSAR II - European Reference Open Architecture Standard for a Modern Integrated Electronic Mission System in Military Land Vehicles**. 13 Maio 2015. Disponível em: <<https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/lavosar-ii-information-paper.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2024.
- HENSHAW, Michael. at al (2011). **Assessment of open architectures within defence procurement issue 1: systems of systems approach** community forum working group 1 - open systems and architectures. (Version 1). Loughborough University.
- KRISTJANSSON, A. H.; JENSEN, T.; HILDRE, H. P. **The Term Platform in the Context of a Product Developing Company**. In: International Design Conference - Design 2004, 2004, Dubrovnik. Anais [...]. Dubrovnik p. 1–6.
- IPEA. **Mapeamento da Base Industrial de Defesa: Plataforma Terrestre Militar**. Brasília, 2016, p. 335-398.
- MICROSOFT. **O que é modelagem de dados?**. Disponível em: <<https://powerbi.microsoft.com/pt-br/what-is-data-modeling/>>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- MINISTÉRIO DA DEFESA. **Glossário das Forças Armadas**. 5a Edição. Brasília, DF, 2015.
- MOORE, William L.; LOUVIERE, Jordan J.; VERMA, Rohit. **Using Conjoint Analysis to Help Design Product Platforms**. Journal of Product Innovation Management, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 27–39, 1999.
- NATO. **NATO Architecture Framework**. Verão 4. 2020. Disponível em: <https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_157575.htm>. Acesso em: 06 jun. 2024.
- OFFICE OF THE ARMY CHIEF INFORMATION OFFICER. **Army Digital Transformation Strategy**. 12 Oct 2021. Disponível em: <<https://api.army.mil/e2/c/downloads/2021/10/20/3b64248b/army-digital-transformation-strategy.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2024.
- OFFICE OF THE UNDER SECRETARY OF DEFENSE, RESEARCH AND ENGINEERING (OUSD(R&E)). **Modular Open Systems Approach**. Disponível em: <<https://www.cto.mil/sea/mosa/>>. Acesso em: 04 jun. 2024.
- OTA, Daniel. **Early De-Risking of Land Vehicles Open System Architecture Implementations**.

Tese de doutorado, The University of Brighton, 2019. Disponível em: <https://cris.brighton.ac.uk/ws/portalfiles/portal/6442639/20190411_Final_Thesis_Daniel_Ota.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024.

RADOMAN, Raquel; HENSHAW, Michael, RABBETS, Tim. **Open Architecture - Realistic Aspiration or Pipedream?**. Annual Systems Engineering Conference, November 2023, Liverpool.

SIEGEL, Neil G.; Madni, Azad M. **The Digital Battlefield: a behind-the-scenes look from a systems perspective**. Procedia Computer Science 28. Los Angeles: Elsevier B. V., 2014. p. 799 – 808.

RAFAEL. **Trophy APS**. Disponível em: <<https://www.rafael.co.il/blog/trophy-aps/>>. Acesso em: 31 maio 2024.

UNIVERSITY OF OXFORD. **What is net-zero?** Disponível em: <<https://netzeroclimate.org/what-is-net-zero-2/>>. Acesso em: 05 jun. 2024.

WHITE, Antony. **The UK'S Approach to Open Systems Architecture for the Land Domain**. 2014 Ground Vehicle Systems Engineering and Technology Symposium (GVSETS).

SOBRE OS AUTORES

O Coronel de Cavalaria **ALEXANDRE CHECHELISKI** é o Comandante do Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires. Foi declarado aspirante a oficial pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2000. Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2008. No biênio 2017-2018, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Especializou-se como Oficial de Cavalaria Blindada, na Escuela de Caballería Blindada - Chile, em 2011. Em 2012, especializou-se na Operação da VBC CC Leopard 1 A5 BR, pelo CI Bld. Comandou o 6º Esquadrão de Cavalaria Mecanizado durante o biênio 2014-2015. Foi instrutor da AMAN no período de 2004 a 2007. Foi instrutor da ECEME e Coordenador de Pesquisa e Pós-Graduação e Chefe do Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação do Instituto Meira Mattos (IMM)/ECEME 2019-2020. Foi Assessor Militar junto à Academia Militar dos Estados Unidos da América em West Point em 2021. (checheliski.alexandre@eb.mil.br).

A Capitão do Quadro de Engenheiros Militares **RAQUEL LAMPAÇA VIEIRA RADOMAN** é doutoranda em Engenharia Elétrica, Eletrônica e de Sistemas na Loughborough University, Reino Unido. Formou-se no Instituto Militar de Engenharia (IME) em 2013, em Engenharia Eletrônica, e é Mestre em Engenharia Eletrônica Automotiva pela Universidade de Brighton, Reino Unido (2016). Possui experiência na área de sistemas eletrônicos de veículos militares, tendo atuado na Diretoria de Fabricação (DF) em diversos projetos e trabalhos correlatos no contexto do Programa Estratégico do Exército Forças Blindadas. (raquel.radoman@eb.mil.br).



CORONEL VAZ DE CASTRO
Chefe de Estado-Maior da 2ª Região Militar.



CORONEL ZARY
Chefe do Escalão Logístico da 2ª Região Militar.

A FEB E A 10ª DIVISÃO DE MONTANHA AMERICANA: INFLUÊNCIAS NA CRIAÇÃO DA TROPA DE MONTANHA DO EB

A declaração de guerra do Brasil contra os países do Eixo, em 1942, não representou o marco inicial da preparação de uma tropa do Exército para ser empregada no além-mar, mas sim, a resolução de diversos problemas administrativos, visando à formação de uma tropa, com o valor de uma Divisão.

Dentre esses, estavam a mobilização de pessoal, a aquisição de armamentos, a adaptação de uniformes e a modernização da instrução, uma vez que a Missão Militar Francesa não tinha conseguido arraigar aspectos doutrinários importantes no Exército Brasileiro (EB), mesmo após vinte anos de atuação.

As operações combinadas entre o Brasil e os EUA tiveram início em 1942 com a Marinha, logo após a declaração de guerra contra a Alemanha, em resposta à campanha submarina realizada pela Kriegsmarine. No fim de 1943, foi a vez do 1º Grupo de Aviação de Caça da Força Aérea Brasileira ser empregado na Segunda Guerra Mundial. O envio da Força Expedicionária Brasileira (FEB) para a guerra se deu em meados de 1944, quando a 1ª Divisão de Infantaria Expedicionária (1ª DIE), com mais de 25.000 "pracinhas", foi incorporada ao V Exército dos EUA para operar na Itália.

A declaração de guerra dos Estados Unidos da América (EUA), após o ataque a Pearl Harbor, em 1941, foi o ponto chave para a gigantesca mobilização nacional, incluindo a modernização doutrinária e organizacional do Exército norte-americano.

O fortalecimento das relações militares entre as Forças Terrestres norte-americana e brasileira aconteceu após o Comandante Supremo Aliado no Teatro de Operações (TO) Europeu escolher o local de atuação da FEB. Como consequência, foram intensificados os esforços para que a sua preparação fosse finalizada o mais rápido possível, a fim de ser empregada como força operativa na Itália, o que não incluía, naquela ocasião, o treinamento específico em montanha.

Entre as modificações e inovações dos norte-americanos, uma das principais foi a criação da 10ª Divisão de Montanha (Div Mth), especialmente equipada e adestrada para operar em ambiente montanhoso.

Essa Divisão foi a última a ser enviada ao TO Europeu, mais especificamente à Itália, sendo empregada com êxito na conquista de uma cadeia de montanhas nos Apeninos, no contexto da Operação Encore, da qual a FEB também participou.

O tempo de preparação da tropa americana foi consideravelmente superior à brasileira, resultando em diferentes níveis iniciais de instrução, algo equilibrado pela FEB apenas após alguns meses em combate. O combate em regiões montanhosas apresenta características bastante específicas, exigindo um preparo cuidadoso, especialmente no que tange à capacitação física e orgânica dos combatentes. Como o ambiente em montanha é extremamente hostil e combates podem ocorrer futuramente nestas áreas, é essencial que um exército mantenha alguma tropa adestrada permanentemente para atuar neste tipo de terreno.

A aproximação das duas Divisões, a 1ª DIE e a 10ª Div Mth, influenciou parcialmente na modernização do Exército Brasileiro décadas mais tarde.

Assim, o objetivo do presente artigo é demonstrar um dos aspectos desta modernização: a criação de uma tropa específica de montanha, que existe até hoje e é uma das especialidades mais consolidadas da Força Terrestre.

A SITUAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO, NO PRÉ-GUERRA

Durante a década de 1930, o EB apresentava dificuldades para absorver os ensinamentos

advindos da Missão Militar Francesa e preparar-se adequadamente para uma guerra de grandes proporções. Isto se devia à necessidade de resolver problemas internos

de disciplina, lidar com revoluções nacionais, como a de 1932, bem como enfrentar um novo inimigo, o comunismo, consubstanciado pela Intentona de 1935¹ (NASCIMENTO, 2010).



Fig 1 – Oficiais da Missão Militar Brasileira na França - I Guerra Mundial

Fonte: Brasil, 2012.

Quanto à preparação para o seu emprego, o esforço era considerado insuficiente e quase inútil, devido ao limitado desenvolvimento científico e a incipiente industrial nacional, especialmente em comparação com os europeus e americanos. Tanto mental quanto materialmente, o Exército Brasileiro estava preparado para lutar a guerra de 1918, mas não a de 1939.

Diante dessa realidade, o aprestamento de uma tropa para ser enviada ao além-mar impunha a superação de inúmeros problemas, os quais começaram a ser resolvidos, somente por meio da Portaria Ministerial 47-44, de 9 de agosto de 1943, a qual formalizou a estruturação da FEB.

A partir de então, as tropas empenhadas na formação da 1^a DIE passaram a seguir um plano de treinamento cada vez mais intenso, que incluía o emprego de material militar americano, em substituição ao francês e ao alemão, bem como o aprendizado da doutrina americana, em lugar da francesa. Este treinamento enfatizava especialmente as táticas de infantaria em conjugação com os fogos de artilharia, ficando as tropas,

teoricamente, em condições de participar das operações na Europa inseridas em um Exército de Campanha americano.

A SITUAÇÃO DO EXÉRCITO NORTE-AMERICANO, NO PRÉ-GUERRA, E A CRIAÇÃO DA 10^a DIVISÃO DE MONTANHA

A mobilização americana para a guerra foi colossal, aumentando o efetivo do Exército de pouco mais de 260.000 oficiais e praças para cerca de 8 milhões, entre os anos de 1940 e 1945 (MAXIMIANO, 2011), apenas para citar um exemplo. Nesse intervalo, a organização de suas divisões oscilou conforme a nação norte-americana se preparava para o conflito.

Ao longo da preparação para a iminente guerra na Europa, *lato sensu*, o Exército aprovou em 21 de junho de 1943, a formação de três Divisões Leves. Uma dessas divisões seria equipada com esquis, raquetes de neve, trenós individuais e trenós de carga. Devido ao crescente número de tropas com treinamento especializado em combate no inverno concentradas em Camp Hale, o Exército decidiu que deveria ser organizada

1. Levante contra o Presidente Getúlio Vargas, caracterizado por ações em Natal, Recife e Rio de Janeiro, organizado pelo Partido Comunista Brasileiro e liderado por Luís Carlos Prestes.

uma estrutura divisional, criando assim a 10^a Divisão Leve (Alpina), com um efetivo inicial de 9.538 homens.

Em novembro de 1944, o Departamento de Guerra publicou tabelas de organização e equipamento que refletiam essas mudanças, ampliando o efetivo da Divisão para 14.101 oficiais e praças, além de 6.152 animais, especialmente muares. No mesmo mês, a 10^a Divisão Leve foi renomeada como a 10^a Divisão de Montanha e, em dezembro, ela foi finalmente deslocada para o TO do Mediterrâneo, estando em condições de combater no TO italiano. Porém, os animais só foram fornecidos ao chegarem na região de destino (US ARMY, 1946).

OPERAÇÕES EM MONTANHA E A NECESSIDADE DE TROPA ESPECIALIZADA

O combate em montanhas ocorre em um espectro operacional diferenciado, caracterizado por desafios únicos. Entre os maiores obstáculos estão o frio extremo e a fadiga, fatores constantes neste tipo de ambiente (ROTTMAN, 2012). Assim sendo, é imprescindível que os exércitos recebam treinamento e adquiram experiência para compreenderem as peculiaridades

deste tipo de terreno e como estas afetam o combate. As tropas que executam treinamentos específicos em ambientes montanhosos estão melhor preparados para o combate do que aqueles que não o fazem (MALIK, 2004).

Estima-se que cerca de 27% da superfície terrestre seja composta por montanhas (FAO, 2013), logo, é lícito supor que futuras contendas poderão acontecer, também, nesse tipo de ambiente. Este fato, por si só, já torna o tema relevante para qualquer exército.

As lições aprendidas sobre a guerra em montanha, obtidas nos ensinamentos colhidos durante a Segunda Guerra ainda se aplicam no combate moderno. Atualmente, o Exército do Paquistão é um dos que possuem maior experiência em operações nas montanhas pois está presente na região da Caxemira há mais de 50 anos, com participação em combates contra a Índia, em 1984 e em 1999. A região da Caxemira, predominantemente composta em grande parte pelas alturas Kargil, apresenta elevações médias de 2.676 metros (MALIK, *ibid*), permanecendo como área de litígio entre os dois países.



Fig 2 – Montes Apeninos, no setor do IV Corpo de Exército

Fonte: US Army, 2021.

Além disso, a manutenção do funcionamento adequado das armas torna-se mais difícil, sendo necessário protegê-las contra neve e gelo. Tais condições foram amplamente vivenciadas durante a Segunda Guerra, tanto pela FEB quanto pela 10^a Div Mth, durante todo o período do inverno de 1944/45, quando as temperaturas chegaram a -20º C.

O INÍCIO DO MONTANHISMO NO EB

O emprego da FEB e da 10^a Div Mth em terreno montanhoso ocorreu devido à necessidade dos aliados em controlar as altitudes que dominavam a estrada Porretana (rodovia SS 64), que liga Pistóia a Bolonha. Com a posse dos referidos picos,

entre eles o Monte Castello e o Belvedere, os aliados teriam um ponto estratégico para avançar na direção de Bolonha e, consequentemente, do vale do rio Pô.

Essa manobra ficou conhecida como a Ofensiva da Primavera (NORTON, 1984), possibilitando a vitória final dos aliados, na Itália, em 3 de maio de 1945.



Fig 3 – Integrante da FEB, em uma das encostas dos Montes Apeninos, em fevereiro de 1945

Fonte: coleção do autor.

Tamanha importância dessa experiência, o Exército americano optou por manter a 10^a Div Mth mobilizada, inclusive com emprego em missões reais, como a guerra do Afeganistão, recentemente. No Brasil, apesar de não existirem cadeias montanhosas muito altas, o Estado-Maior do Exército reconheceu a necessidade de se ter uma tropa especializada, atribuindo à 4^a Brigada de Infantaria Motorizada, em 1977, a missão de desenvolver estudos de técnicas e táticas de operações em montanha, com o objetivo de fundamentar uma doutrina militar sobre o assunto (CARDOSO, 1988).

Assim, o 11º Batalhão de Infantaria de Montanha (11º BI Mth) foi transformado na Unidade pioneira dessa nova especialidade, passando a operar um campo de instrução em terreno acidentado em 1978, para aplicar as técnicas exigidas para o combate em montanha. Adicionalmente, desde 1984, o 10º e o 12º Batalhões de Infantaria (BI) passaram a formar escaladores militares, os combatentes básicos de montanha. No entanto, a formação dos guias de cordada² e dos guias de montanha³ continuou a cargo, apenas, do 11º BI (EME, 1984).

A recente transformação (2012) da 4^a Brigada de Infantaria Motorizada – Juiz de Fora – MG – é mais um reflexo da importância

auferida pelo Exército Brasileiro para o treinamento em terreno montanhoso. Embora essa transformação estivesse prevista desde 1991 (EME, 1990), ela se deve, em maior medida, aos exemplos dos treinamentos realizados e aos ensinamentos colhidos por outros exércitos em combate, como o americano, o russo, o indiano e o paquistanês, bem como, em menor medida, ao distante emprego da FEB nos Apeninos.

O documento supracitado também determinava que o 11º BI fosse adestrado para operações em montanha, ficando em condições de operar, como reserva estratégica⁴, em qualquer tipo de região montanhosa do território nacional ou sul-americano, com a exceção da região andina, ou seja, excluía a preparação de tropas brasileiras para as altas montanhas.

Tal aspecto ganha ainda mais relevância, uma vez que parte das montanhas brasileiras estão localizadas no Norte do País, em regiões fronteiriças (Pico da Neblina, 31 de Março, Monte Roraima e Pico da Codorna). A exemplo da experiência do Exército Colombiano nos embates contra as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia, nos Andes (GRAU & BARTLES, 2011), o Brasil pode enfrentar a necessidade de empregar tropas em territórios altos próximos às suas fronteiras.

2. Especialista na condução de equipes de escaladores por vias de difícil acesso e de elevado grau de dificuldade.

3. Especialista apto a executar reconhecimentos técnicos em montanha, assessorar o comando da tropa por terreno montanhoso, selecionar as melhores vias, ultrapassar paredões até o 6º grau de dificuldade e realizar busca e salvamento naquele ambiente operacional.

4. Sob controle operacional do COTER.

LIÇÕES APRENDIDAS

As lições aprendidas, com o emprego de tropas especializadas e não especializadas em terreno montanhoso, a partir da campanha da Itália, foram (SCHMELZER, 1944, *apud* GREER, 1978; LUTTAK, 1982, *apud* GREER, *ibid*), adaptadas por Zary e Castro:

1. Se uma unidade for treinada em montanhismo, como nas técnicas de escalada, ela pode ser empregada com grande vantagem tática, partindo de uma direção inesperada, como foi o caso da 10^a Div Mth em *Riva Ridge*; isso facilita o uso de táticas de infiltração, amplamente aplicáveis em terrenos acidentados.

ARMAMENTO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA			
ESPÉCIE	Distribuído	Em depósito	Total
Canhão Krupp 75 C/14.....	20	4	24
Canhão Krupp 75 C/28 T.L. transformado em T.R.....	30	—	30
Canhão Krupp 75 C/28 1905.....	32	2	34
Canhão Krupp 75 C/28 1908.....	105	2	107
Canhão Krupp 75 C/26 1937.....	96	4	100
Canhão Krupp 75 C/34 1940.....	62	2	64
Canhão Schneider 75 C/18,6 1919	84	3	87
Canhão Saint Chamond 75 C/26 1917.....	11	1	12
Obus Krupp 105 C/14 1908.....	20	—	20
Canhão Krupp 88 C/56 anti-aéreo	28	—	28
Canhão Schneider 155.....	4	—	4

Fig 4 – Peças de artilharia existentes no Exército Brasileiro, antes da FEB

Fonte: Memorial FEB, 2024.

2. As unidades de montanha devem contar com um apoio de fogo adequado, com o calibre dos obuses sendo aumentado de 75 mm (uma quantidade maior era utilizada no pré-guerra), para, no mínimo, 105 mm, em 1944 (Fig 4). Estas unidades também devem dispor de meios de transporte terrestres adequados para facilitar ao máximo o envio de suprimentos para as áreas montanhosas.

3. O foco do treinamento em pequenas frações gerou grandes resultados na campanha da Itália. Os comandantes tinham como objetivo cumprir a missão, mesmo quando ficavam separados de seus escalões enquadrantes, o que é comum de acontecer em terreno demasiadamente acidentado, como os montanhosos, característica amplamente utilizada por russos e ucranianos, na atualidade.

4. Os soldados da 10^a Div Mth tiveram experiências com avalanches, queda de pedras, mal da montanha, exaustão, clima severo, congelamento e neve, antes de serem deslocados para a zona de combate. Isso trouxe uma vantagem significativa em relação às outras divisões empregadas no TO italiano.

5. O emprego de morteiros em quantidades adicionais, além do previsto no Quadro

de Distribuição de Material, beneficiou as operações táticas de pequenas unidades, já que o raio de impacto dos estilhaços da munição é menor do que o da artilharia, facilitando o emprego quando a linha de contato está muito próxima ao inimigo.

6. Armas anticarro, como o lança rojão de 2.36 polegadas, poderiam ser empregadas para controlar passagens de montanhas e redes de estradas. Esse armamento foi utilizado também na destruição de casamatas alemãs fortificadas.

7. Devido à baixa disponibilidade de obuses 105 mm, a capacidade de realizar fogos diretos deveria ser dobrada, considerando-se, para isso, o emprego dos Browning Automatic Rifle (BAR) e das metralhadoras calibre .30, dos Regimentos de Infantaria.

8. Sapadores de Engenharia, quando posicionados à frente, juntamente com a Infantaria, podem auxiliar de modo mais eficaz na mobilidade da tropa.

9. A moral, em terreno montanhoso, depende da provisão das necessidades básicas do infante: ração, água, abrigo, roupas quentes, trocas constantes de meias e um saco

de dormir. Durante a fase de inverno, essas necessidades nem sempre foram supridas adequadamente. A FEB aprendeu a executar todos esses ensinamentos à medida que o material necessário se tornava disponível.

10. Cerca de 60% das baixas nas montanhas podem ser atribuídas à exaustão. Quando o corpo humano está enfraquecido, fica suscetível a inúmeras doenças, como o pé de trincheira, o congelamento e pé de imersão (UNITED STATES FORCES, 1946). Somente o pé de trincheira foi responsável por 46.107 baixas entre os americanos, enviados aos hospitais da Europa entre 1944 e 1945, o que equivale a 9,25% das baixas totais do Exército americano em toda a campanha.



Fig 5 – A neve e o frio intenso na vida da tropa no TO italiano. Inverno de 1944 para 1945

Fonte: coleção do autor.

O Brasil foi o único país latino-americano a enviar tropas para combater as forças do Eixo durante Segunda Guerra Mundial, o maior conflito armado da história da humanidade.

Em síntese, conclui-se que a capacidade de mobilização nacional dos EUA para atender ao referido conflito, foi imensurável, proporcionando as melhores condições para

que suas tropas realizassem operações em qualquer terreno, inclusive o montanhoso.

Pode-se concluir também, que as referidas operações contribuíram significativamente para o aprimoramento militar dos brasileiros, seja pela proximidade com os americanos, seja pelos ensinamentos absorvidos na campanha, ou ainda pelos equipamentos adquiridos, meses antes de se iniciarem os combates.

Primeiramente, as operações conduzidas na Itália, em conjunto com a 10^a Div Mth, conferiram à FEB características próprias, diferenciando-a do restante do Exército Brasileiro, que apenas mantinha arraigada uma ínfima parte dos ensinamentos assimilados dos franceses.

Em segundo lugar, a interação com outras tropas trouxe profundas mudanças à FEB, em termos de treinamento, alimentação, fardamento, equipamento, armamento e relações disciplinares entre oficiais e praças, enquanto o restante do EB permanecia apresentando dificuldades em termos de materiais e de adestramento.

Ademais, apesar da falta inicial de treinamento para o emprego de tropa em terrenos montanhosos e climas frios, a FEB foi gradualmente preparada, cumprindo todas as missões a ela impostas pelo escalão superior, a partir da ofensiva da Primavera, e conquistando o respeito de todos os militares aos quais ficou subordinada. A "montanha" acabou sendo um obstáculo que proporcionou duras lições à FEB, mas foi superado por meio de instruções e treinamentos.

Ainda que grande medida dos ensinamentos adquiridos pelos pracinhas na guerra tenham se perdido com o tempo, o EB conseguiu evoluir, principalmente no que tange à necessidade de manter uma tropa preparada para operar em ambiente montanhoso.

Por fim, conclui-se que o EB deve aproveitar os ensinamentos obtidos em outros países, seja por meio de treinamentos conjuntos, da realização de cursos no exterior ou dos colhidos em guerras alheias. Soma-se a isso a busca por continuar desenvolvendo sua própria tropa de montanha, tendo em vista que, se preciso for, tenha condições de defender os interesses do Brasil em quaisquer situações que exijam uma operação nesse tipo de terreno.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Brasiliiana Fotográfica, 2012. Oficiais da Missão Militar Brasileira na França - I Guerra Mundial (1914-1918). Acesso em: 05 Set 24. Disponível em: <https://brasiliiana.fotografica.bn.gov.br/brasiliiana/handle/20.500.12156.1/6079>

BRASIL. Portaria Ministerial nº 47-44, de 9 de agosto de 1943.

Cardoso, Alberto Mendes. 11º BI – Regimento Tiradentes. Unidade Escola de Montanhismo Militar. Relatório de Montanhismo, novembro de 1988.

Estado-Maior do Exército. Of Nr 347/SC – 1.2.3, de 24 de setembro de 1984.

Estado-Maior do Exército. **Plano de Estruturação da Força Terrestre.** SIPLEX Nr 6, 1990.

FAO - Food and Agriculture Organizations of the United Nations. **Mountains: Key to a sustainable future.** Disponível em: < <http://www.fao.org/forestry/39072-098c3cdbfbf397311a6a699f76967a5d2.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2013.

Grau, Lester W. & Bartles, Charles K. **Mountain Warfare and other Lofty problems.** Foreign Military Studies Office. Fort Leavenworth, Kansas, 2011.

Greer, Jon D. **Mountain Infantry – Is there a need?** US Army Command and General Staff College. Kansas: Fort Leavenworth, 1978.

Luttwak, Edward N. **The US Army 10th Mountain Division.** Chevy Chase: TRADOC Contract, 1982, *apud* Greer, Jon D., *ibid*.

Malik, Muhamed Asim. **Mountain Warfare – The need for specialized training.** Military Review: Sep – Oct 2004.

Maximiano, Cesar Campiani. A Guerra dos Historiadores: S.L.A. Marshall e as avaliações da infantaria da Segunda Guerra Mundial. **Revista Brasileira de História Militar.** Ano II – n° 5. Agosto de 2011.

Memorial FEB. **A Artilharia Expedicionária.** Disponível em: <<https://memorialdafeb.com/wp-content/uploads/2024/07/artilharia-exercito-brasileiro.jpg>> . Acesso em: 10 de Setembro de 2024.

Nascimento, Fernanda de Santos. **A Revista a Defesa Nacional e o Projeto de Modernização do Exército Brasileiro (1931-1937).** Dissertação de Mestrado em História. Pontífice Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

Norton, Steve; *et all.* **Operation Encore – The 10th Mountain Division in action. Limited offensive in mountains. 19 February to 5 March 1945.** CSI Battlebook. Combat Studies Institute. Kansas: Fort Leavenworth, 1984.

Rottman, Gordon L. **US 10th Mountain Division in World War 2.** Oxford: Osprey Publishing, 2012.

Schmelzer, John F. **Report on Mountain Warfare.** Washington D.C. US Army War College, 1944, *apud* Greer, Jon D., *ibid*.

United States Forces, European Theater. **Trench Foot (Cold Injury, Ground Type).** The General Board. Study Nr 94, 1946.

US Army. **Training in Mountain and Winter Warfare.** AGF Study No. 23. Washington, D.C.: Historical Section, AGF, 1946. p 11-12.

US Army. **The Campaigns of World War II: A World War II Commemorative Series, 2021. North Apenines.** Acesso em: 05 Set 24. Disponível em: <https://history.army.mil/catalog/pubs/72/72-34.html> >

SOBRE OS AUTORES

O Coronel de Infantaria ERICK VAZ DE CASTRO é o atual Chefe de Estado Maior da 2^a Região Militar. Foi declarado aspirante a oficial pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 1995. Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2003. No biênio 2011-2012, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Licenciado em História pela Universidade de Taubaté (UNITAU), Pós-Graduado *Lato Sensu* em Política e Sociedade no Brasil Contemporâneo pela UNITAU e em História Militar pela Universidade do Sul (UNISUL). Comandou o 25º Batalhão Logístico (Escola). (erick449@hotmail.com).

O Coronel de Infantaria JULIO CEZAR FIDALGO ZARY é o atual Chefe do Escalão Logístico da 2^a Região Militar. Foi declarado aspirante a oficial pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 1997. Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2005. No biênio 2013-2014, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). É mestre em Ciência da Motricidade Humana, pela Universidade Castelo Branco (UCB) em 2004-2005. Realizou curso de extensão em História Contemporânea pela Universidade de Virgínia (EUA) em 2013. Foi Comandante do VII Contingente Brasileiro junto à Missão das Nações Unidas no Líbano (UNIFIL) em 2017-2018 e do 2º Batalhão de Polícia do Exército em 2020-2021. (juliozary1997@gmail.com).



MAJOR SOARES

Oficial de Operações do Comando de Artilharia do Exército.

O TARGETING E A INTEGRAÇÃO COM OUTROS PROCESSOS DO EXÉRCITO BRASILEIRO

O termo *targeting*, em inglês, refere-se ao processo de seleção, priorização e aquisição de alvos, associado à resposta adequada para seu engajamento. Esse processo está previsto na doutrina militar norte-americana, presente tanto em manuais conjuntos quanto nos singulares das forças armadas daquele país. No Brasil, o termo foi adaptado pelo Exército Brasileiro (EB), em uma tradução livre, como “Processamento de Alvos – *Targeting*”.

O aprofundamento no estudo do *targeting* torna-se cada vez mais relevante diante do novo Conceito Operacional do Exército Brasileiro – COEB 2040. As características explicitadas neste documento ensejam a necessidade de otimizar de processos e metodologias a fim de atender às novas exigências do combate moderno.

O processo decisório, por sua vez, exige cada vez mais, celeridade e eficácia de modo que os Comandantes (Cmt), em seus respectivos níveis, atuem com oportunidade e eficiência, sempre focando nos objetivos traçados pelo Escalão Superior.

Em 2023, o Exército dos Estados Unidos da América (EEUA) atualizou um dos mais importantes processos de integração conduzidos durante as operações, o *Targeting Process*. A atualização do manual FM 3-60 – Army Targeting incluem, como principais elementos, segundo aquela publicação:

- foco no *targeting* como um processo integrador, concentrado em requisitos específicos de cada escalão;
- introdução de uma estrutura operacional;
- introdução de um apoio de inteligência voltado para o Targeting;
- reintroduz a tipificação dos alvos e uma lista de códigos para os efeitos desejados;
- inclusão de informações adicionais sobre reuniões de Estado-Maior voltado para avaliar os efeitos dentro do processo de Targeting; e
- alinhamento dos conceitos com outros

manuais americanos já atualizados. (EUA, 2023, tradução nossa)

A Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) busca otimizar seus processos decisórios voltados à aplicação de fogos, tendo em vista aumentar a sobrevivência em combate, principalmente da artilharia. O manual AJP-3.9, Doutrina Conjunta Aliada para o Processamento de Alvos (tradução nossa), regula o processo no contexto dos países integrantes daquela organização.

O conflito Rússia-Ucrânia nos mostra o espaço de batalha como um grande Teatro de Operações (TO) para experimentações de equipamentos, métodos de combate e processos de planejamento, desde o uso de motocicletas para assalto a posições defensivas até o emprego de Munições Remotamente Pilotadas e inteligência artificial em diversos sistemas de processamento. Cabe, portanto, uma reflexão sobre os processos a serem aperfeiçoados na doutrina terrestre brasileira.

Diante das constantes evoluções nos equipamentos, sensores e métodos, entende-se que o processamento de alvos – *targeting* deve ser iniciado ainda nos momentos anteriores à instauração da crise e prosseguir nas ações a serem desencadeadas durante uma transição ou não para o conflito armado.

Esse início do processo, influenciado pelas diretrizes em nível estratégico, impacta diretamente as futuras decisões de engajamento dos alvos nos níveis operacional e tático em cada fase da manobra de crise ou das operações, caso o TO já esteja ativado. Desta forma, o fluxo de informações, desde os escalões mais elevados até a ponta da linha deve ser cada vez mais ágil. O processamento oportuno de inúmeros alvos representa um grande desafio nas operações correntes.

Nesse sentido, o presente artigo busca apresentar a metodologia adotada pelo EB para o processamento de alvos, destacando a importância de sua integração ao Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres (PPCOT), bem como ao Processo de Integração Terreno, Condições Meteorológicas, Inimigo e Considerações Civis (PTCIC), previsto nos manuais do EB. Dessa forma, visa apontar lacunas na doutrina vigente.

DESENVOLVIMENTO

a. A metodologia do targeting no EEUA

O manual FM 3-60 do EEUA, revisado e publicado em agosto de 2023, enseja discussões no âmbito do EB. As táticas, técnicas e procedimentos

(TTP) estabelecidos pelo EUA para integrar e sincronizar capacidades, visando à criação dos efeitos desejados nos alvos selecionados, garantem relativa vantagem durante as operações.

A complexidade e a multidisciplinaridade desse processo resultam da necessidade de integrar todas as células de planejamento de Estado-Maior (EM) na definição dos alvos importantes para a consecução dos objetivos traçados pelo Cmt. Esta definição ocorre por meio de uma análise criteriosa que envolva inteligência, especialistas de diversas áreas, agências e demais órgãos da estrutura de defesa norte-americana, incitando estudos mais aprofundados na doutrina militar de defesa brasileira.

As características do amplo espectro dos conflitos ditam a sequência das ações, pautadas por limitações de toda ordem, sejam logísticas ou técnicas. O processo decisório do *targeting* permite ao Cmt observar as restrições, proibições e riscos que devem ser

aceitos, mitigados, compartilhados ou evitados ao longo da crise ou combate.

Por outro lado, em um conflito já estabelecido, o prosseguimento das ações planejadas pela célula de operações futuras e a condução das operações em curso dependem de uma avaliação dos efeitos já alcançados e da sincronização das diversas funções de combate. Esta integração entre a avaliação dos efeitos e o planejamento das operações futuras é imprescindível para garantir um assessoramento adequado e preciso. O ritmo de batalha e os trabalhos de análise de danos de batalha são de grande importância para o aprimoramento da doutrina militar terrestre. O Exército Norte-Americano prima pela integração do *Targeting Process* aos demais processos de planejamento das operações, sobretudo com o Processo de Tomada de Decisão Militar (MDMP, sigla em inglês) conforme descrito no FM 5-0 – Produção de Planos e Ordens.

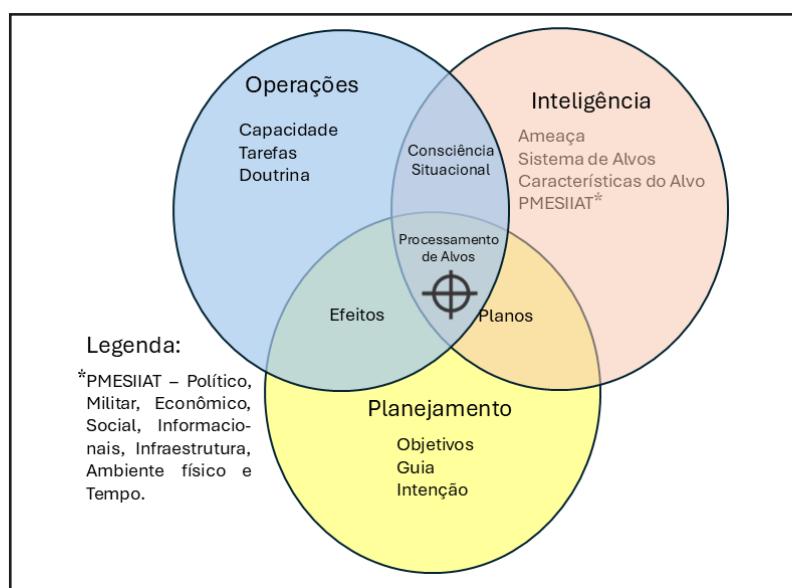


Fig 1 – Relação entre o processamento de alvos - *targeting* com as demais células

Fonte: EUA, 2013 (adaptado).

Na primeira fase do planejamento, o Cmt ao receber a missão e de posse da documentação do Escalão Superior (Esc Sp), faz sua análise da missão e emite a diretriz de planejamento inicial para o seu EM. Nesta fase, já são observadas as premissas impostas pelo Esc Sp, que balizarão o início do processamento de alvos, garantindo o alinhamento das etapas desde os momentos iniciais do planejamento.

Avançando para a 2^a Reunião - “Situação e Sua Compreensão”, informações predominantes resultam das análises da célula de inteligência.

Desde o ambiente operacional até as Linhas de Ação (L Aç) mais perigosas e mais prováveis do inimigo, surgem alvos confirmados e suspeitos, que, somados aos do Esc Sp, vão dando forma à Lista Integrada de Alvos (LIA), incluindo as Listas de Alvos Restritos (LAR), Listas de Alvos Proibidos (LAP) e Listas de Alvos Sensíveis (LAS).

Observa-se que, para a busca por maiores informações no tocante aos alvos suspeitos ou aqueles que precisam de maior detalhamento, as necessidades e/ou requerimentos e requisitos

de informações, confeccionados por todos os integrantes do EM e enviados à célula de inteligência, servirão como dados importantes para a etapa de engajamento.

As necessidades e/ou requerimentos e os requisitos de informação recebidos das demais células do EM são processadas pela célula de inteligência e respondidas à medida que os sensores atuam na busca pelas informações. Aqui, é importante destacar a relevância dos requisitos levantados, que devem ser elaborados por militares aptos a identificar quais informações são necessárias e qual o nível de precisão adequado para a resposta.

Uma resposta que não atenda ao prazo definido como sendo útil ou oportuno, ao grau de precisão exigido ou ao formato da coordenada, dentre outros aspectos, pode inviabilizar a aplicação de fogos e atuadores não cinéticos no momento do engajamento, atrasando ou interrompendo uma ação prevista em determinada fase da manobra.

Nota-se, portanto, a grande atuação dos meios de inteligência na busca das respostas às demandas do EM. A sincronização do emprego dos meios de inteligência no espaço e no tempo, alinhados com as fases da manobra, permite a atualização das listas de alvos, dos efeitos a serem alcançados e do momento mais oportuno para o engajamento.

De posse das informações disponíveis, o próximo passo é a elaboração e escolha da L Aç amiga. No que tange ao processamento de alvos, o oficial de fogos da célula de operações busca integrar a lista de alvos às fases da manobra prevista pelo oficial de operações. Para isso,

elabora as tarefas essenciais de apoio de fogo em consonância com as demais capacidades do seu escalão. É importante destacar que os atuadores não cinéticos estão inseridos no planejamento dos efeitos, objetivando a economicidade de meios e a convergência de efeitos.

Outro aspecto a ser ressaltado é que o planejamento de fogos deve estar integrado e sincronizado com a manobra informacional. Militares que atuam como assessores para Assuntos Civis, Jurídicos, Comunicação Social, Operações Psicológicas, entre outros, fornecem informações e enriquecem as reuniões com aspectos importantes para a decisão final do Cmt.

Durante as fases de planejamento das operações, mesmo em um contexto de crise, entende-se que o engajamento de alvos é viável, principalmente por atuadores não cinéticos, atendendo sempre aos efeitos desejados. Efeitos letais são deixados em segundo plano, se assim desejar o Cmt.

As reuniões ocorrem de acordo com o Ritmo de Batalha estabelecido pela Célula de Operações Futuras. A condução dos grupos de trabalho voltados para *targeting* é realizada pelo Oficial de Fogos e Efeitos no ambiente conjunto, e, no âmbito das forças componentes, pelo Oficial de *Targeting*, integrante da célula de fogos.

Os indicadores de desempenho e eficácia planejados no início dos trabalhos também regem os efeitos a serem desencadeados nos alvos ou sistemas de alvos específicos. Desta forma, a condução das operações transcorre de um ponto decisivo a outro, permitida pela avaliação dos efeitos e das ações desencadeadas, buscando atingir os objetivos de cada fase.

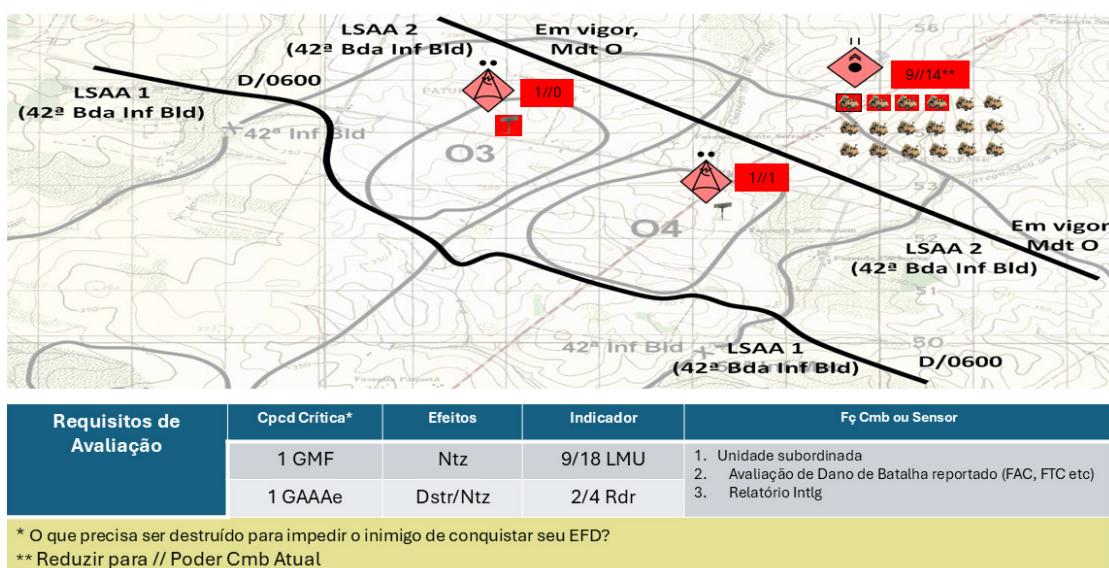


Fig 2 – Ferramenta de avaliação de combate

Fonte: o autor.

Desse modo, o *targeting* se apresenta como um processo fundamental nos conflitos modernos, garantindo o Efeito Final Desejado nos diversos níveis das operações militares. O EUA possui expertise na condução deste processo, mas a dinâmica das transformações nos campos de batalhas modernos exige uma rápida adequação dos meios e métodos utilizados, gerando discussões quanto ao efetivo necessário para a condução deste processo.

A atualização constante da doutrina, fruto de experimentações em campo de batalha real, é de grande valia, uma vez que o número de alvos identificados é muito superior à disponibilidade técnica e tática dos meios de engajamento, exigindo um processamento eficiente, com ou sem o uso de sistemas informatizados.

O EUA está desenvolvendo um novo *software* para substituir o Sistema Conjunto Automatizado de Coordenação de Operações Profundas (JADOCs, sigla em inglês). A mudança ocorre devido à necessidade de um sistema integrado entre as forças singulares, denominado Sistema de Coordenação e Controle Integrado de Processamento de Alvos Conjunto (JTIC2S, sigla em inglês). Esse novo sistema funcionará a partir do nível brigada dentro da célula de operações correntes.

b. A metodologia de Processamento de Alvos no EB

O Exército norte-americano utiliza a metodologia conhecida pelo acrônimo em inglês *DECIDE, DETECT, DELIVER, AND ASSES* (D3A). Esta metodologia D3A é amplamente empregada na doutrina militar de diversos países quando o tema é *targeting*. Ela facilita a priorização, seleção e aquisição de alvos, bem como a definição dos meios de engajamento para atingir os efeitos desejados no alvo em todos os níveis.

Segundo o manual norte-americano, a utilização da metodologia D3A no *Targeting Process* é justificado da seguinte maneira:

Durante um conflito, os alvos excedem em muito o número de recursos disponíveis para adquiri-los e criar os efeitos desejados. É fundamental que o Escalão Superior forneça orientações adequadas e antecipe as necessidades que os subordinados possam ter. O *targeting* é um processo orientado de cima para baixo, com uma necessidade substancial de refinamento de baixo para cima [...] a importância de quais alvos atacar e com quais capacidades disponíveis devem ser planejadas e priorizadas (EUA, 2023, p. 2-1, tradução nossa).

Inspirado no modelo norte-americano o EB deverá adotar a metodologia Decidir, Detectar, Engajar e Avaliar (D2EA), conforme previsto na minuta do manual de campanha Processamento de Alvos, em elaboração pelo Centro de Doutrina do Exército. Nele, estão previstas a confecção de produtos e a execução de ações a fim de subsidiar o engajamento de alvos.

Os produtos da metodologia e as ações a serem desencadeadas em cada etapa interferem no planejamento das demais células de EM. Em todas as etapas da metodologia, deve haver a interação das células de Inteligência, Operações e Operações Futuras, integrando os planos de apoio de fogo e ordens de engajamento aos demais processos vigentes na doutrina atual.

Por conseguinte, a interação dos elementos do EM nas etapas previstas do D2EA dentro da doutrina vigente no EB, é imprescindível para o sucesso do processo. O manual Planejamento e Coordenação de Fogos já prevê a divisão das fases da metodologia, neste caso ainda como D2EA, nas fases do exame de situação, conforme Fig 3.

Análise da missão e considerações preliminares	Situação e sua compreensão	Psb Ini, L Aç e confronto (Jogo da Guerra)	Comparação das L Aç	Decisão	Confecção do POp/ O Op	Execução das Operações
			DECIDIR			DECIDIR
			DETECTAR		DETECTAR	
					ENGATAR	
						AVALIAR

Fig 3 – Metodologia D2EA durante o exame de situação

Fonte: Brasil, 2017.

Assim como na doutrina militar do EEUA, o EB prevê a elaboração de produtos em cada etapa do D2EA. Para cada produto, deve haver interação do EM, em especial dos oficiais de ligação das capacidades presentes no escalão considerado. O manual Planejamento e Coordenação de Fogos prevê que estes militares também façam parte do Grupo Integrado de Seleção e Priorização de Alvos (GISPA).

A célula de fogos gerencia, ainda, o Grupo Integrado de Seleção e Priorização de Alvos (GISPA), composto por especialistas em guerra cibernética, guerra eletrônica, forças especiais, operações psicológicas e outros, também interessados na atividade de fogos. Possibilita a sincronização dos fogos com os atuadores cinéticos e não cinéticos, no contexto das operações. (BRASIL, 2017)

Nota-se que o manual busca integrar as capacidades dentro das células do EM e sincronizar o emprego dessas capacidades na manobra, mas limita-se a descrever o que é o grupo sem detalhar como serão executados os trabalhos durante o exame de situação.

A partir desses dois aspectos do atual manual de Planejamento e Coordenação de Fogos, observa-se a necessidade de demonstrar aos oficiais de ligação, integrantes do GISPA, os conceitos da metodologia D2EA durante o trabalho de EM.

1) DECIDIR

A etapa “DECIDIR” tem como principal objetivo é estabelecer “as diretrizes para o planejamento e a execução das atividades de detecção e engajamento dos alvos, sincronizando essas ações com cada fase da manobra. Dessa forma, os trabalhos posteriores podem transcorrer com maior iniciativa dos escalões subordinados.” (BRASIL, 2017)

As diretrizes emanadas devem ser melhor exploradas a fim de definir quais devem ser expedidas para subsidiar as próximas etapas do processo. Esta etapa busca decidir:

- a) o que buscar;
- b) onde buscar;
- c) como buscar; e
- d) quais efeitos alcançar.

Nesse momento, a interação entre os oficiais de ligação de cada capacidade com a célula de operações correntes, operações futuras, inteligência e fogos, dentre outras, é fundamental. Os Alvos Altamente Compensadores (AAC) levantados precisam ser identificados, localizados e analisados no espaço e no tempo. Ressalta-se o trabalho da

equipe de análise de alvos, cuja constituição ainda não foi completamente definida na doutrina vigente do EB, sendo uma lacuna quando tratamos sobre *targeting*.

Por exemplo, uma Bateria de Mísseis e Foguetes do Inimigo (OQUE BUSCAR) é elencada como AAC. A partir deste ponto, a análise de inteligência proveniente do especialista na doutrina do inimigo, indica ONDE BUSCAR a informação no terreno, de acordo com requisitos de precisão e temporalidade provenientes do oficial de artilharia, caso o meio indicado para engajamento seja um meio de Apoio de Fogo de Artilharia.

A célula de inteligência selecionará o meio de busca (COMO BUSCAR) mais adequado, considerando o grau de precisão exigido, o alcance, a autonomia necessária, entre outras características. Pode ser necessário combinar dois ou mais meios de busca. Destaca-se que o ambiente de operações conjuntas conta com uma variedade de meios que necessitam de grande coordenação no planejamento do emprego eficaz.

Nesse ponto, há uma interação natural entre os Oficiais de Ligação, a célula de Fogos, a Célula de Inteligência e a Célula de Operações. Da mesma forma, são definidos os alvos a serem engajados pela Cibernética, Operações Psicológicas, Guerra Eletrônica e Operações Especiais, entre outras. Aí concentra-se a importância do planejamento da sincronização no emprego dos meios de busca a fim de atender às demandas de todo o EM.

Ainda, tratando-se da fase DECIDIR, são produtos previstos, segundo o manual Plj Coord, são:

- a) lista de alvos altamente compensadores (LAAC);
- b) matriz guia de ataque (MGA); e
- c) lista de alvos sensíveis, restritos e proibidos. (Brasil, 2017).

Nesta etapa, ainda devem ser incluídos produtos de outros processos que sofrem interferência deste trabalho como as informações disponíveis do inimigo e as análises do Centro de Gravidade do Inimigo, ressaltando mais uma vez a necessidade de integração de outros processos com a metodologia D2EA. As análises de inteligência são peças-chave no início do ciclo.

2) DETECTAR

Vencida a etapa anterior, inicia-se a fase de detecção. As tarefas de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA), conduzidas por todos os sensores

no espaço de batalha, sob coordenação da célula de inteligência são de extrema relevância nesta etapa.

Os meios empregados nesta etapa devem contar com apoio de outras forças singulares para aumentar o alcance e a precisão das buscas. A integração das informações de todas as forças componentes presentes no TO deve seguir um fluxo e uma rotina de trabalho que garantam o fornecimento de informações de maneira oportuna e coordenada.

Os produtos desta fase podem incluir a atualização da carta de situação, das listas de alvos, do calco de alvos e a elaboração de fichas relatórios de alvos. Estes produtos geram novas interações no EM, permitindo a continuidade do planejamento ou alteração das ações previstas na manobra em curso. Por exemplo, se a fase de detecção for executada de forma ineficaz, não permitirá identificar os alvos prioritários para cada fase, inviabilizando seu engajamento e, consequentemente, comprometendo toda a operação do elemento de 1º escalão.

Entende-se, portanto, que a nomeação dos Alvos Altamente Compensadores (AAC) por fase, sendo estes prioritários para a etapa de detecção, deve ser elencada desde a etapa "DECIDIR", e a confirmação de seus requisitos é fundamental para permitir o engajamento oportuno no tempo e no espaço. O prosseguimento da ação planejada deve passar por uma análise criteriosa das informações e a certeza de que a ação atende aos riscos mínimos exigidos. Mais uma vez, observa-se a importância da célula de inteligência atuando *pari passu* com a célula de operações.

Uma vez detectado, analisado e validado, o alvo pode necessitar de monitoramento por diversos motivos. A indisponibilidade de meios de engajamento, seja por não atender a requisitos técnicos, como alcance, seja por indisponibilidade temporária do meio selecionado para engajar o alvo, pode levar à decisão de acompanhar o alvo. Neste caso, um meio capaz de monitorá-lo deverá ser selecionado e empregado até que o meio de engajamento esteja disponível para criar o efeito desejado. O monitoramento, inserido na etapa DETECTAR ocorre desde as primeiras etapas do planejamento como observado na Fig 3, sendo o engajamento desencadeado em momento oportuno de acordo com a manobra.

3) ENGAJAR

Nesta etapa, deve-se revisar os aspectos de restrição, a consulta a Matriz Guia de Ataque (MGA) e a Matriz de Emprego do Apoio de Fogo (MEAF) a fim de verificar o momento

de engajamento e a elaboração da Ordem de Engajamento.

Cabe salientar que o engajamento de alvos, pode ser executado por mais de um meio de apoio de fogo e/ou atuadores não cinéticos. A convergência de efeitos sobre um mesmo alvo pode potencializar os resultados desejados, aumentando o tempo de indisponibilidade do meio inimigo e, consequentemente, garantindo maior liberdade de ação para a tropa apoiada.

A etapa "ENGAJAR" é planejada desde os primeiros passos do D2EA para que não haja perda da oportunidade do engajamento. As considerações quanto aos riscos discutidas durante a fase de detecção, são reavaliadas com o intuito de equilibrar o momento do engajamento com os danos colaterais que poderão advir da ação. Por exemplo, um AAC localizado em uma instalação próximo à um hospital deve ter o seu engajamento avaliado, analisando-se os riscos e os danos colaterais face aos ganhos operacionais advindos desta ação.

4) AVALIAR

A última etapa e não menos importante do D2EA é a "AVALIAR". As estimativas de danos causados aos alvos após o engajamento por meios cinéticos ou não-cinéticos são de extrema importância para o ritmo de batalha e o prosseguimento das operações. Se os efeitos sobre os AAC, elencados para neutralização antes do início de um assalto aeromóvel, não forem atingidos, poderá ocorrer um fracasso da ação, resultando na perda desnecessária de pessoal e meios.

Essa avaliação pode ensejar um reengajamento, uma alteração no método utilizado, a substituição do meio de engajamento ou a conjunção de mais meios. A avaliação pode ser feita pelos mesmos meios que realizaram a busca do alvo. O ambiente informacional atual permite a avaliação de uma ação sobre a ótica de civis, soldados e mídia internacional como um todo.

Os alcances cada vez maiores dos sistemas de armas torna a etapa "AVALIAR" complexa. Os parâmetros a serem observados devem ser claros e estar à disposição dos meios de avaliação. Estes parâmetros são definidos na etapa "DECIDIR", em interação com os indicadores de desempenho e eficácia elaborados pela célula de operações futuras, resultando na Taxa de Danos de Batalha e Taxa de Efetividade das Capacidades.¹

Abaixo, segue um exemplo de Taxa de Danos de Batalha, extraído de experiências obtidas junto ao Exercício PANAMAx/24, ocorrido no ano de 2024 e segundo COHEN e RYKER (2023):

1. Mesmo entendimento no que se refere à Taxa de Efetividade de Munições, porém englobando os atuadores não-cinéticos.

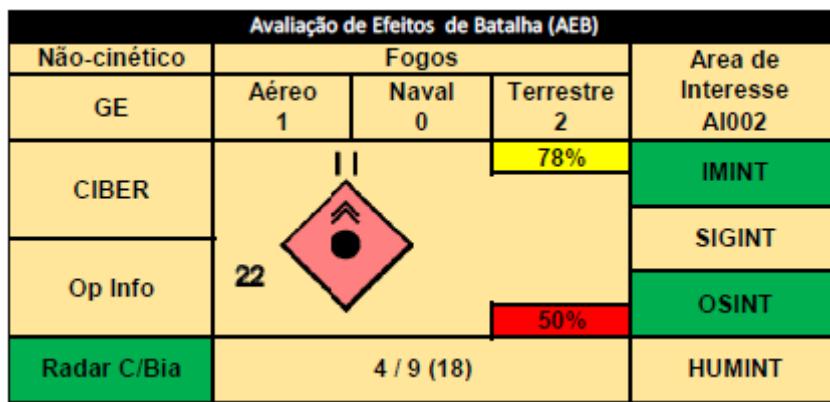


Fig 4 – Avaliação de Efeitos de Batalha

Fonte: COHEN and RYKER, 2023 (adaptado).

Este exemplo mostra que o 22º Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) inimigo atualmente se encontra com 78% de sua capacidade atual. O efeito desejado contra este alvo é o de neutralização. Para isso, observa-se que é necessário atingir 50% de danos totais. Neste caso, o indicador utilizado é a quantidade de Vtr lançadoras. Um grupo de lançadores múltiplos possui 18 peças, sendo necessário, então, neutralizar 9 delas. Até o momento, observa-se que foram neutralizadas 4 peças, e o engajamento contra mais 5 peças será continuado por meio de 1 (uma) surtida aérea e 2 (duas) missões de Ap F Terrestre.

Cabe destacar que, no exemplo, o alvo está sendo monitorado na Área de Interesse (AI) nomeada de AI002, utilizando os seguintes sensores: Inteligência de Imagens (IMINT), Fontes de Sinais (SIGINT), Inteligência de Fontes Abertas (OSINT) e Fontes Humanas (HUMINT). Entretanto, somente IMINT e OSINT obtiveram informações positivas, enquanto os demais permanecem sem dados relevantes. Ainda, neste exemplo, não foram empregados atuadores não cinéticos (GE, Ciber, Radar e Op Info) ou, caso tenham sido empregados, não surtiram efeitos sobre o alvo.

Logo, os produtos advindos da utilização da metodologia D2EA, integrados ao trabalho de EM durante as fases de planejamento das operações, garantem o processamento de alvos oportuno, eficiente e eficaz. Permitindo que os meios cinéticos e demais atuadores forneçam o apoio adequado à manobra. A integração desta metodologia aos processos de planejamento, utilizados pelas diversas células de EM, é imprescindível para a consecução do apoio alinhado com os objetivos da manobra.

c. A integração com outros processos

Desde de 2014, o EB adota o manual Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres (PPCOT). Este documento especifica os insumos necessários para o planejamento e os produtos a serem confeccionados com base neles.

O Processo de Integração Terreno, Condições Meteorológicas, Inimigo e Considerações Civis (PITCIC), atualizado em 2023, orienta o trabalho do EM em relação a aspectos importantes para a montagem das Linhas de Ação e condução das operações.

Esses dois processos já possuem responsabilidades definidas e encontram-se em uso, sendo abordados nas escolas de formação, aperfeiçoamento e altos estudos do EB. Os conhecimentos adquiridos nestas escolas permitem o planejamento e a condução das diversas operações e exercícios dos quais o EB participa.

O Processamento de Alvos - Targeting, ora em discussão, deve ser integrado aos processos já existentes, com foco na priorização, seleção e engajamento de alvos advindos da análise do inimigo, do terreno, das condições meteorológicas e das considerações civis, tudo visando à manobra planejada pela célula de operações.

O grupo de trabalho voltado para o processamento de alvos utiliza os produtos derivados de outros planejamentos do EM e fornece insumos para as ações das diversas capacidades em prol das operações.

Na figura 7, é possível observar as grandes distâncias envolvidas no emprego de meios aéreos, seja para um Assalto Aeromóvel (100Km), seja para um Assalto Aeroterrestre (300Km). A dificuldade de elencar alvos que contribuam com estas ações precisam passar por uma análise profunda do inimigo, criando uma janela de oportunidade para tais ações. Isso ressalta a importância da sincronização entre a coleta de informações sobre o inimigo e a manobra.

Além disso, a dificuldade de se realizar um apoio de fogo preliminarmente a essas ações ou, até mesmo, em apoio às mesmas é de grande complexidade haja vista as limitações táticas e técnicas de material. Portanto, é necessário refletir sobre como o processamento de alvos - targeting pode contribuir com essas ações planejadas.

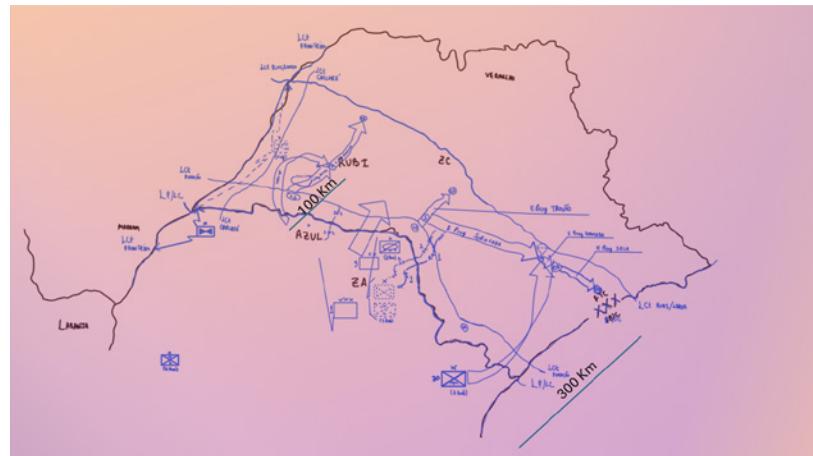


Fig 5 – Esquema de manobra de C Ex

Fonte: Planejamento de Estado-Maior do Curso de Comando e Estado-Maior do Exército 21/22.

Ao referir-se às características do combate atual e futuro, depara-se com uma gama de possibilidades nos seis domínios (Terrestre, Marítimo, Aéreo, Eletromagnético, Cibernético e Espacial) e nas três dimensões (Física, Humana e Informacional) do combate. Com isso, a sincronização das tarefas e ações requer um planejamento sinérgico das células do EM, buscando dar respostas oportunas e eficientes perante os desafios impostos pela situação em cada domínio.

A execução do apoio de fogo e o emprego de atuadores não cinéticos precisam estar integrados à dinâmica do PPCOT e do PITCIC, de modo que todos os integrantes do EM tenham o conhecimento adequado do impacto de seus planejamentos na condução das atividades de

processamento de alvos - *targeting*. Portanto, a constituição de uma equipe voltada para o processamento de alvos, como ocorre no EUA, torna-se uma opção viável para a execução plena do processo.

Conclui-se, parcialmente, que entendimento pleno da metodologia D2EA por todos os atores é de extrema importância para o êxito no processo. O Oficial de Processamento de Alvos precisa conduzir os trabalhos junto ao GISPA e ter condições de apresentar as considerações referentes à análise e engajamento de alvos. As fases do PPCOT e do PITCIC devem ser seguidas com atenção ao processamento de alvos, sendo necessária para isso uma inserção da dinâmica de trabalho do GISPA na minuta do manual de Processamento de Alvos ora em elaboração.

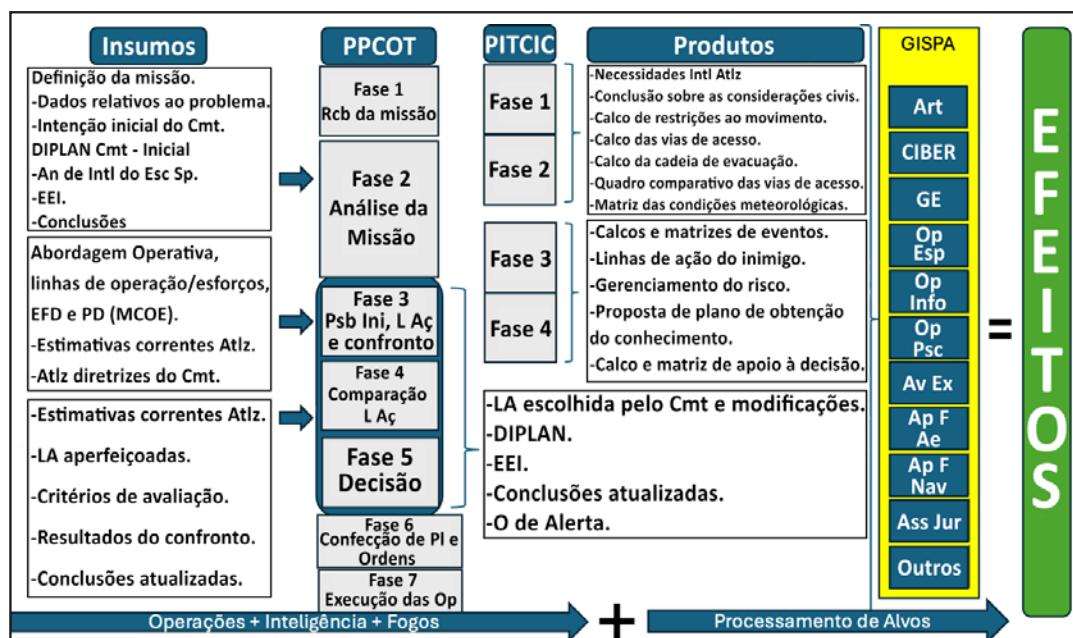


Fig 6 – Integração do Processamento de Alvos

Fonte: o autor.

CONCLUSÃO

O EB tem buscado aperfeiçoar sua doutrina com base nas observações realizadas por meio de seus oficiais de ligação no exterior e demais atividades conjuntas com nações amigas. O processamento de alvos - *targeting*, já é uma realidade em exercícios como *Dynamic Front*, *PANAMAX*, entre outras. As observações obtidas nesses exercícios demonstram as lacunas presentes na doutrina militar terrestre brasileira em relação ao tema.

Em síntese, há lacunas e deficiências em Táticas, Técnicas e Procedimentos (TTP) no que se refere ao processamento de alvos. A falta de integração de conhecimentos, o entendimento insuficiente por parte de todos os atores envolvidos, somadas à limitada intercomunicabilidade entre os processos

existentes inviabilizam a consecução do processamento de alvos - *targeting* em sua plenitude. Resolver tal lacuna é a principal meta do Centro de Doutrina do Exército para 2024 e, para tanto, foi realizado um Simpósio no mês de agosto do corrente ano envolvendo os principais atores que devem atuar sinergicamente desde a escalada de uma crise.

Conclui-se que a falta de doutrina específica e de cargos dedicados à condução desse processo impede a inserção da dinâmica do processamento de alvos – *targeting* nos exercícios realizados pelos Comandos Militares de Área. Ressaltando-se que o ambiente conjunto, devido à gama de capacidades envolvidas, é o escalão mais adequado para tratar dessa temática.



Fig 7 – Interconectividade de sensores

Fonte: Palacios, 2022 (adaptada).

Dessarte, conclui-se que a falta de padronização de produtos, como Avaliação de Danos de Batalha e a Avaliação de Capacidades, representa uma lacuna nos nossos manuais. O assessoramento quanto aos danos causados em combate depende do emprego de sensores capazes de avaliar os efeitos alcançados com precisão. A função de combate inteligência e o subsistema de artilharia de campanha, por meio de Busca de Alvos têm grande relevância nas diversas etapas da metodologia.

Por fim, o processamento de alvos não tem fim em si mesmo e precisa ser integrado aos demais processos para garantir sua efetividade. A realização de simpósios, seminários, experimentações são imprescindíveis para promover a interoperabilidade dos processos de cada força singular no tocante ao processamento de alvos. Estes, bem definidos e localizados no tempo e no espaço, permitirão a aplicação eficaz da Coordenação de Fogos, outro tema que merece a atenção das Forças Armadas.

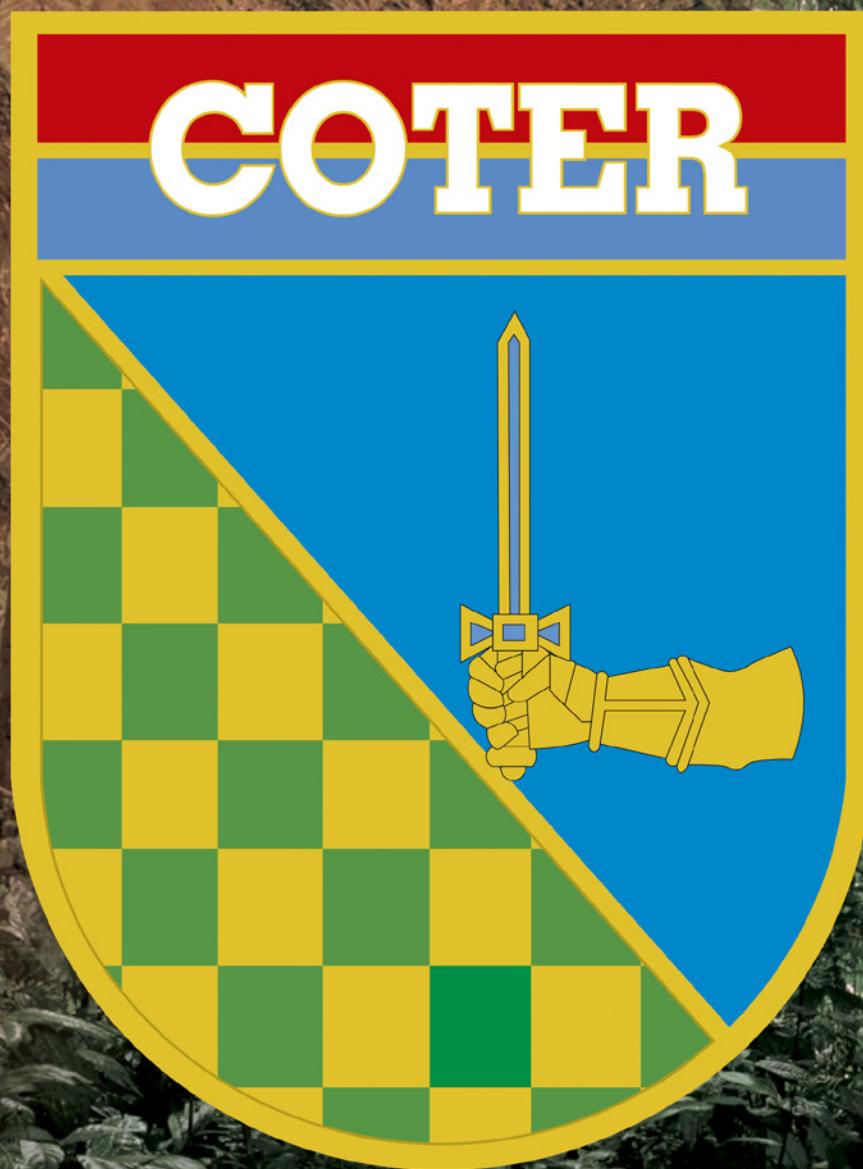
REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Defesa. **Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres – EB70-MC.10-241.** 1. ed. Brasília, DF, 2011.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Processo de Integração Terreno, Condições Meteorológicas, Inimigo e Considerações Civis – **EB20-MC.10-336.** 1. ed. Brasília, DF, 2023.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Planejamento e Coordenação de Fogos – EB70-MC.10-346.** 3. ed. Brasília, DF, 2017.
- COHEN, Jared; Ryker, Joshua B. Fusing. Data into a Battle Assessment For the Commander. Intelligence Support To Targeting. **MI Professional Bulletin P34-23-1.** Special Targeting Edition, abril 2023.
- COHEN, Jared; Ryker, Joshua B. Fusing. Data into a Battle Assessment For the Commander. Intelligence Support To Targeting. **MI Professional Bulletin P34-23-1.** Special Targeting Edition, abril 2023.
- PALACIOS, Alonso. Nube de Combate Multidominio: qué es y por qué revolucionará la defensa mundial. **El Debate Defensa Española.** Madrid, julho 2022.
- CORRÊA, Fernanda das Graças. Guerra Russo-Ucrânia: grande laboratório para ensaios destrutivos e não destrutivos de tecnologias emergentes e disruptivas. **Revista Análise Estratégica.** v. 28 n. 1, Jan/Fev2023. Disponível em < <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/CEEEExAE/article/view/11454/9174> >. Acesso em: 24 de setembro de 2023.
- DI MARZIO, Giulio. O Processo de Targeting. **NRDC - ITA Magazine**, p. 14-15. 14. Ed. 2009.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). Headquarters. Department of the Army. **FM 3-60 (FM 3-60): Army Targeting.** Washington, DC, EUA, 2023.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). Joint Chiefs of Staff. **Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment 2-01.3 (JP 2-01.3).** Washington, DC, EUA, 2014.
- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). Joint Chiefs of Staff. **Joint Publication 3-60 (JP 3-60): Joint Targeting.** Washington, DC, EUA, 2013.
- JOINT TARGETING SCHOOL (JTS). **Joint Targeting School Student Guide.** Dam Neck, Virginia, 2017.
- ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE (OTAN). NATO Standardization Office (NSO). **AJP-3.9: Allied Joint Doctrine for Joint Targeting.** Edition B, version 1. 2021.
- SHINE, Jonathan. Uma forma de executar o processo de targeting na Bda. **Fires**, p. 64-66, maio/jun., 2018.

SOBRE O AUTOR

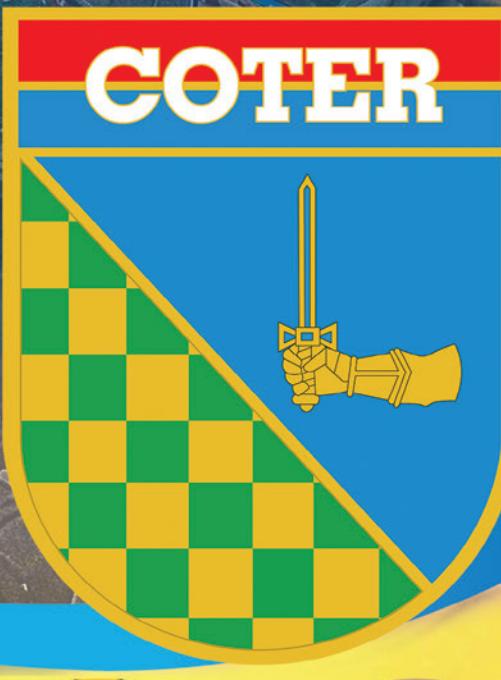
O Major de Artilharia **ÉLTON CONCEIÇÃO SOARES** é o atual Oficial de Operações do Comando de Artilharia do Exército. Foi declarado aspirante a oficial pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2006. Cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2015. No biênio 2021-2022, frequentou o Curso de Comando e Estado-Maior da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Exerceu a função de Oficial de Processamento de Alvos - *Targeting* no exercício PANAMAX/24 junto ao Exército Norte-Americano e Nações Amigas. (soares.elton@eb.mil.br).

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES



A VITÓRIA TERRESTRE COMEÇA AQUI!

ACEITE O DESAFIO DE ESCREVER!



Colabore com o desenvolvimento doutrinário.
Envie sua proposta de artigo para revistadmt@coter.eb.mil.br

A DOUTRINA DO EXÉRCITO VALORIZA SUA OPINIÃO!