

# OPERAÇÕES MULTIDOMÍNIO E SEUS DESAFIOS PARA O COMANDO E CONTROLE E AS CAPACITAÇÕES NECESSÁRIAS PARA O EXÉRCITO

Coronel ENIO CORRÊA DE SOUZA

## RESUMO

Este artigo explora as Operações Multidomínios, inspiradas nas estruturas de “Multi-Domain Operations” (MDO) e “Joint All Domain Operations” das Forças Armadas dos EUA. O MDO enfatiza a integração nos domínios terrestre, marítimo, aéreo, espacial e ciberespacial para enfrentar os desafios. A estrutura Conjunta de Comando e Controle de todos os Domínios (JADC2) é crucial, conectando sistemas militares para melhorar a consciência situacional e tomada de decisões. Desafios na implementação, incluindo interoperabilidade, segurança cibernética, integração de sistemas legados, governança e restrições orçamentárias, são discutidos. O Sistema de Arquivos de Integração (IFS) é essencial para compartilhar informações entre plataformas e sistemas. Também aborda a aquisição de capacidades e programas de capacitação para adaptar táticas, técnicas e procedimentos a operações conjuntas. A conclusão destaca o papel das instituições de ensino na implementação do comando e controle, enfatizando a importância de atualizações de currículos. Sugere-se colaboração entre militares, parceiros industriais e instituições acadêmicas.

Palavras-chave: Operações Multidomínios, Comando e Controle Conjunto de Todos os Domínios, Sistema de Arquivos de Integração, Educação Militar, Interoperabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

As Operações Multidomínio derivam do conceito norte-americano de “Multi-domain operations”, ou ainda, mais recentemente, de JADO, Joint All Domain Operations. Trata-se de um conceito militar que visa integrar e sincronizar atividades em todos os domínios da guerra, incluindo terra, mar, ar, espaço e ciberespaço. Tal noção advém da constatação de que os conflitos modernos não estão mais confinados a um único domínio e que as operações militares devem ser conduzidas de forma conjunta e combinada para enfrentar eficazmente os desafios do campo de batalha moderno.

Ademais, o conceito embutido no termo “JADO” enfatiza a necessidade de integração e interoperabilidade contínuas entre diferentes serviços, forças e capacidades militares. Tudo visando promover a partilha instantânea de informações, do conhecimento situacional e do processo de tomada de decisões em vários domínios, a fim de permitir uma melhor coordenação e sincronização das operações. Esta sinergia, deve ser perseguida, conforme fica claro na figura reproduzida abaixo, de autoria do General de Exército David G. Perkins, do Exército dos EUA, quando discorre sobre o combate em Múltiplos domínios em seu artigo na “Military Review”. Vide Figura 1.

Figura 1: Esquema gráfico das operações multidomínio do exército dos EUA



Fonte: Gen. David G.Perkins, EUA – Military Review.

O doravante denominado Multidomínio também reconhece o papel crescente das tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, a aprendizagem automática e a análise avançada, no reforço das capacidades militares em todos os domínios. Estas tecnologias permitem o rápido processamento e análise de grandes quantidades de dados, melhorando assim a tomada de decisões e a eficácia operacional.

O objetivo final dessa integração é alcançar uma abordagem abrangente e unificada às operações militares, onde as ações num domínio complementam e apoiam as de outros domínios, conduzindo a uma maior agilidade, eficiência e eficácia operacionais.



## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 COMANDO E CONTROLE CONJUNTO DE TODOS OS DOMÍNIOS (JOINT ALL DOMAIN COMMAND AND CONTROL)

Nesse contexto, surge o conceito do acrônimo inglês, JADC2, ou Comando e Controle Conjunto de Todos os Domínios, que está embutido no “JADO”, ou nas Operações Conjuntas de Todos os Domínios.

O JADC2 é um termo que conecta diferentes sistemas, sensores e combatentes em todos os domínios militares para permitir uma melhor consciência situacional, tomada de decisões e comando e controle eficientes. As operações multidomínio devem abranger o quadro operacional e a estratégia mais amplos para alcançar operações conjuntas em todos os domínios, incluindo terrestre, aéreo, marítimo, espacial e ciberespaço.

Nesse sentido, o comando e controle (C2) torna-se um componente importante, pois é ele quem pode fornecer as capacidades e tecnologias de rede necessárias para facilitar o compartilhamento contínuo de informações e a interoperabilidade para operações conjuntas bem-sucedidas, sejam elas combinadas ou não. Necessita, para tanto, de soluções de sistema de comando e controle que permitam a interoperabilidade entre as tropas, reduzindo substancialmente o tempo de tomada de decisão, ao mesmo tempo, que propiciem uma figura operacional conjunta em tempo real.

### 2.2 OS DESAFIOS PARA O C2 EM MULTIDOMÍNIO

A implementação do Comando e Controle conjunto em todos os domínios para execução das operações conjuntas multidomínio apresenta vários desafios. Tentar-se-á elencar alguns desafios principais:

1. Interoperabilidade: Garantir comunicação, partilha de dados e coordenação contínuas entre diferentes serviços, domínios (aéreo, terrestre, marítimo, espacial e ciberespaço) e parceiros de coligação, o que representa um desafio significativo. É crucial superar barreiras técnicas e desenvolver interfaces e protocolos padronizados para sistemas, plataformas e sensores. Tal padronização só pode ser encabeçada pelo Ministério da Defesa, em comum acordo com as três forças.

2. Proteção Cibernética e mentalidade de

cibersegurança: Proteger todas as redes contra ameaças cibernéticas é um desafio fundamental. A interligação dos sistemas e a dependência da comunicação digital tornam tais sistemas vulneráveis a ataques cibernéticos. A implementação de medidas robustas de segurança e proteção cibernética, incluindo criptografia, sistemas de detecção de intrusões e monitoramento contínuo, é essencial para manter a integridade e a segurança da rede.

3. Integração de Sistemas Legados: Integrar as novas redes e equipamentos militares com sistemas legados existentes, que possuem níveis variados de capacidades tecnológicas. Isto representa um desafio significativo para a indústria de defesa. Atualizar ou substituir sistemas desatualizados para garantir compatibilidade e interoperabilidade requer planejamento cuidadoso, investimento e esforços coordenados pelo Ministério da Defesa e pela logística de materiais de cada Força.

4. Gestão e Governança: O desenvolvimento de políticas, regulamentos e quadros jurídicos apropriados para governar a utilização dos sistemas multidomínio representa um desafio. Abordar questões como a partilha de informações, preocupações com a privacidade, regras de engajamento, envolvimento e cooperação seja ela entre as forças ou ainda, internacional, requer uma consideração cuidadosa e colaboração entre as várias partes interessadas.

Ademais, isso necessita horizonte orçamentário favorável e alocação de recursos. O desenvolvimento, a implementação e consolidação das capacidades multidomínio incorrerá sempre em custos substanciais. A alocação de orçamentos, recursos e estratégias de aquisição adequados para adquirir, desenvolver e sustentar o hardware, software e pessoal necessários representa um desafio, especialmente em meio a prioridades concorrentes e recursos limitados.

5. Integração e fusão de dados: A integração de dados de vários sensores, plataformas e fontes (classificados e não classificados) é complexa. Compreender esta vasta quantidade de dados, incluindo a fusão de conjuntos de dados díspares e a extração de inteligência acionável, requer recursos avançados de análise, inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (ML). Todos Requisitos Operacionais Básicos (ROB) levantados para aquisição de Material de Emprego Militar das Forças Armadas deverão levar em conta esta



integração e fusão de dados como necessária em todos os sistemas, com o mais recente conceito de IFS (Integration File System), sob pena de se dificultar ainda mais a obtenção da necessária integração, sem solução de continuidade.

### **2.3 A INTEGRAÇÃO DE SISTEMA DE ARQUIVOS**

O IFS (Integration File System) é um sistema de arquivos que possibilita a integração e compartilhamento de informações entre diferentes plataformas e sistemas operacionais. Ele é utilizado principalmente na área militar para garantir a interoperabilidade e o acesso rápido e seguro aos materiais de emprego militar.

A importância do IFS para os materiais de emprego militar reside no fato de que as operações militares envolvem o uso de diversos sistemas e plataformas, como veículos, aeronaves, sistemas de comunicação, entre outros. Cada sistema geralmente possui seu próprio formato de arquivo e mecanismos de armazenamento, o que pode dificultar a troca de informações entre eles.

Com o uso desse sistema, é possível armazenar os materiais de emprego militar de forma centralizada, em um formato que seja compatível com os diferentes sistemas e plataformas. Dessa forma, os estados-maiores podem acessar os documentos e dados relevantes de forma rápida e segura, independentemente do sistema que estão utilizando.

Além disso, o Integration File System também permite o compartilhamento de informações em tempo real, facilitando a comunicação e a colaboração entre as diferentes equipes e unidades militares. Isso é especialmente importante durante operações conjuntas, em que é necessário coordenar os esforços de cada área peculiar das Forças Armadas.

Em resumo, o IFS é um sistema de arquivos que desempenha um papel crucial na interoperabilidade e no compartilhamento de informações entre as plataformas e sistemas operacionais utilizados nas operações militares. Ele contribui para garantir o acesso rápido e seguro aos materiais de emprego militar, facilitando a colaboração e melhorando a eficiência das equipes militares.

### **2.4 AQUISIÇÃO DAS CAPACIDADES MULTIDOMÍNIO**

Para se atingir a obtenção e a alocação de meios multidomínio deve-se levar em conta que a transição para um novo paradigma de comando e controle requer formação e educação de um conjunto diversificado de militares, comandantes e operadores. É crucial fornecer programas de formação abrangentes para transmitir os conhecimentos, competências e procedimentos necessários para adequar as táticas, técnicas e procedimentos de cada Arma, Quadro e Serviço e especialmente as atividades e tarefas ligadas ao Comando e Controle.

As habilidades, métodos e processos específicos que são empregados para alcançar determinados objetivos durante operações militares, podem englobar desde ações táticas até procedimentos logísticos e de comunicações. As operações multidomínio afetam o ensino e a instrução militar, pois exigem uma abordagem multidisciplinar e integrada no treinamento das tropas. Os soldados devem ser treinados não apenas nas táticas e procedimentos específicos de sua área de atuação, mas também na compreensão e colaboração com as outras armas e outras Forças Armadas.

Isso implica em um planejamento de instrução abrangente, que envolve diferentes especialidades militares, para proporcionar aos militares um entendimento holístico das operações conjuntas. Além disso, exige a atualização e adaptação constante dos currículos, planos de disciplina e planos de adestramento, a fim de refletir as mudanças nas tecnologias e na dinâmica operacional.

Essas operações conjuntas e a necessidade de desenvolvimento de TTP (Técnicas, Táticas e Procedimentos) adequadas têm impacto no ensino e na instrução militar, demandando uma abordagem mais abrangente e coordenada para garantir a eficácia e o sucesso das operações conjuntas multidomínio.

Além disso, deve-se ressaltar que cada domínio tem limitações físicas, tais como: a órbita de um satélite; a disponibilidade de meios, as redes cibernéticas fechadas que requerem penetração física, ou tempos de reabastecimento, reparo e recarregamento para forças que operem nos domínios aéreo, marítimo e terrestre. Essas restrições físicas reduzem a disponibilidade de forças em todos os domínios e dificultam a integração e a interação entre elas.



## 2.5 TREINAMENTO DAS CAPACITAÇÕES NECESSÁRIAS PARA AS OPERAÇÕES MULTIDOMÍNIO

Enfrentar estes desafios requer uma estreita colaboração entre armas, serviços militares e forças, além dos parceiros da indústria de defesa, o meio acadêmico e outras agências governamentais para alavancar os avanços tecnológicos, partilhar as melhores práticas e desenvolver uma estratégia abrangente para a implementação bem-sucedida do comando e controle necessário para as Operações Multidomínio.

Os Estabelecimentos de Ensino, sejam de formação, aperfeiçoamento ou especialização, como é o caso da Escola de Comunicações e outros Centros de Instrução e Capacitação do Exército, Marinha e Força Aérea, podem e devem desempenhar um papel crucial no processo de implementação do Comando e Controle que permita Operações Multidomínio e as ditas Operações Conjuntas de todos os domínios (JADO), pois são quem fornecem a formação e a educação especializada ao pessoal militar. As atividades de instrução, desenvolvidas a priori, como Pedidos de Cooperação de Instrução (PCI) entre as Escolas, especialmente de Forças Armadas distintas, são muito pertinentes e devem ser intensificadas. Segue-se, ainda, a discriminação de atividades sugeridas nesse diapasão:

1. Treinamento em Conceitos Multidomínio: As Escolas têm o potencial para desenvolver pesquisas e projetos interdisciplinares abrangentes, que envolvam os conceitos, princípios e operações Multidomínio. Isto inclui capacitar o pessoal militar na interconectividade e na interoperabilidade necessárias para executar eficazmente operações conjuntas em múltiplos domínios.

2. Treinamento Técnico e Operacional: As Escolas fornecem treinamento prático sobre os aspectos técnicos das operações conjuntas, incluindo a compreensão dos sistemas, software e hardware específicos necessários para permitir a comunicação contínua e o compartilhamento de dados entre serviços e domínios militares. Além disso, o treinamento operacional pode focar na integração com estruturas e processos de comando e controle já existentes e empregados pelas forças desde o tempo de paz até o tempo de crise.

3. Simulação e Exercícios: Os Estabelecimentos de Ensino ampliam a realização de simulações e exercícios realistas para replicar ambientes operacionais dinâmicos e testar a eficácia das ca-

pacidades Multidomínio, como já é feito nas operações conjuntas coordenadas pelo Ministério da Defesa. Estes exercícios podem ajudar a identificar lacunas, desafios e oportunidades de melhoria no processo de implementação.

4. Pesquisa e Desenvolvimento: As Escolas podem participar de atividades de pesquisa e desenvolvimento para explorar novas tecnologias, técnicas e metodologias que possam melhorar a implementação de capacidades multidomínio. Esta pesquisa pode contribuir para o refinamento da doutrina, táticas, técnicas e procedimentos relacionados às operações conjuntas.

5. Colaboração e “Networking”: A interação e integração das escolas em seminários e fóruns de discussão pode promover a colaboração e o “networking” entre militares, especialistas no assunto e parceiros da indústria envolvidos no desenvolvimento e implementação de capacidades para operações multidomínio. Isto pode facilitar a partilha de melhores práticas, lições aprendidas e ideias inovadoras para fortalecer o processo de implementação.

6. Certificação e Credenciamento: Os programas de certificação de Organizações Militares podem incluir a validação dos conhecimentos, habilidades e competências do pessoal militar envolvido nas operações multidomínio. Isto garante que o pessoal seja adequadamente treinado, qualificado e preparado para executar operações conjuntas em um ambiente multidomínio.

7. Educação Continuada e Desenvolvimento Profissional: Este aspecto refere-se à busca em oferecer programas de educação continuada e desenvolvimento profissional ao pessoal militar, garantindo que se mantêm atualizados com o avanço das tecnologias, a doutrina em evolução e as estratégias emergentes relacionadas com operações, especialmente em Nações Amigas do chamado “Arco do Conhecimento”. Isto ajuda a garantir a eficácia e a sustentabilidade a longo prazo do processo de implementação. Neste sentido, vale apenas observar com atenção a evolução das Operações Multidomínio nos Estados Unidos, China, França, Reino Unido, dentre outros países, bem como os recentes conflitos na Ucrânia, Síria e Israel.

## 3. CONCLUSÃO

No geral, o ambiente escolar aproveita a experiência, os recursos e infraestruturas educacionais. Assim, um estabelecimento de ensino



pode contribuir significativamente para a implementação bem-sucedida do Comando e Controle necessário para as operações multidomínio, fornecendo a capacitação, o apoio e a pesquisa doutrinária necessários para preparar recursos humanos para operações conjuntas em múltiplos domínios.

Os documentos de ensino, tais como documentos de currículos e planos de disciplinas, além do perfil profissiográfico traçado para os concluintes de cursos e estágios, tem que estar sendo constantemente atualizados para fazer frente a estes novos desafios, a fim de bem cumprir a missão de prover recursos humanos aptos a desenvolverem o comando e controle das Operações Multidomínio.

O Exército deve procurar soluções eficazes e implementar todas as boas práticas e lições aprendidas colhidas na doutrina, organização, adestramento, material, educação e liderança, pessoal, instalações e política para esses desafios. As operações em múltiplos domínios outrora inviáveis terão de contar com soluções plausíveis para seu comando e controle. Tal capacidade inclui todos os fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis do acrônimo “DOAMEPI”, que abrange a Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura.

Portanto, ao se objetivar a obtenção do material e da capacitação necessárias para a interoperabilidade do comando e controle que permita as operações multidomínio, sem dúvida, atingir-se-á, simultaneamente, várias capacidades consideradas prioritárias para a F Ter na Era do Conhecimento, além da já elencada interoperabilidade. Cada esforço investido, neste sentido, garantirá, por certo, a gestão integrada em todos os níveis e a gestão sistêmica da informação operacional.

#### **Abstract**

*This article explores Multi-Domain Operations, inspired by the US Military’s “Multi-Domain Operations” (MDO) and “Joint All Domain Operations” frameworks. The MDO emphasizes integration across land, sea, air, space and cyberspace domains to address challenges. The Joint All-Domain Command and Control (JADC2) framework is crucial, connecting military systems to improve situational awareness and decision-making. Challenges in implementation, including interoperability, cybersecurity, legacy systems integration, governance, and budgetary constraints, are dis-*

*cussed. The Integration File System (IFS) is essential for sharing information across platforms and systems. It also addresses the acquisition of capabilities and training programs to adapt tactics, techniques and procedures to joint operations. The conclusion highlights the role of educational institutions in implementing command and control, emphasizing the importance of curriculum updates. Collaboration between the military, industrial partners and academic institutions is suggested.*

**Keywords:** *Multi-Domain Operations, All-Domain Joint Command and Control, Integration File System, Military Education, Interoperability*

#### **4. REFERÊNCIAS**

BRASIL. Exército Brasileiro. EB20-MF-10.102: **Doutrina Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2019.

ESTADOS UNIDOS, Departamento do Exército, TRADOC, **The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028 Advance Summary**.

ESTADOS UNIDOS, Departamento do Exército, AFC Pamphlet 71-20-1, **Army Futures Command Concept for Maneuver in Multi-Domain Operations 2028**.

ESTADOS UNIDOS, Departamento do Exército, **Army-Multi Domain Transformation: Ready to Win**

ESTADOS UNIDOS, Departamento do Exército, FM 3-0, **Operations**, 16 Out 22.

ESTADOS UNIDOS, Congressional Research Service, “**The Army’s Multi-Domain Task Force (MDTF)**,” 29 Mar 2021, Disponível em: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF11797/2>. Acesso em: 18 Out 2023.

PERKINS, David G. **Combate em Múltiplos Domínios**. Military Review, Revista Profissional do Exército dos EUA, Edição Brasileira, Primeiro Trimestre 2018. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Primeiro-Trimestre-2018/Combate-em-Multiplos-Dominios-Impulsionando-a-Mudan%C3%A7a-para-Vencer/>. Acesso em: 18 out. 2023.

