

OPERAÇÕES ESPECIAIS EM CONFLITOS MULTIDOMÍNIO: ANÁLISE À LUZ DOS CASOS UCRÂNIA E IRÃ

Operações Especiais e inteligência algorítmica: a integração entre profundidade estratégica, resiliência e apoio à decisão para mapear o espaço de batalha, identificar o caminho de menor custo e projetar efeitos decisivos nas Operações Multidomínio com precisão, rapidez e máxima proteção das forças amigas.

Carlos Alexandre Klomfahs*



Imagem meramente ilustrativa, gerada por inteligência artificial.

Sob o escopo de nossa participação como ouvinte no **XXXIV Ciclo de Estudos Estratégicos da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME)**, em 11 e 12 de agosto de 2026, busca-se com o presente artigo extrair lições teóricas dos conflitos atuais na Ucrânia e do papel do Irã nesse contexto. O intuito é demonstrar como é possível aplicar as capacidades das Operações Especiais às Operações Multidomínio, aproveitando sua profundidade estratégica, resiliência psicológica e rusticidade física para a eficiência e eficácia operacional, em contribuição ao Estado Final Desejado pelos níveis político-estratégicos. Aproveita-se a oportunidade para prestar homenagem aos 24 anos da criação do Comando de Operações Especiais do Exército Brasileiro.

O propósito é utilizar o Algoritmo de Dijkstra¹ para modelar a profundidade do Teatro de Operações como um “grafo”, mapear os centros de tomada de decisão, alvos de alto valor, rede de infraestrutura crítica e nós logísticos como uma malha de dependências, na busca do “menor caminho”, não a distância física, mas o alvo cuja neutralização causaria o maior colapso sistêmico com o menor gasto de recursos humanos e materiais tanto nossos como do oponente, com um mínimo de baixas humanas, chegando a quase zero. E por fim analisamos, *en passant*, a evolução das Op Esp desde a inspiração nos EUA e na Alemanha até a atual no âmbito dos parceiros dos BRICS: Rússia e Irã nos conflitos na Ucrânia e Oriente Médio.

INTRODUÇÃO

O moderno cenário de guerra exige que as Forças Armadas sejam estruturadas em torno de capacidades para cumprir sua destinação constitucional.

Segundo o Manual de Operações Conjuntas (MD30-M-01-vol-1) do Ministério da Defesa:

13.2 Conceitos Básicos

13.2.1 Operações Especiais (OpEsp)

Operações conduzidas por forças militares especialmente organizadas, treinadas e equipadas, em ambientes hostis, negados ou politicamente sensíveis, visando a atingir objetivos militares, políticos, psicossociais e/ou econômicos, empregando capacitações militares específicas não encontradas nas forças convencionais. Podem ser conduzidas de forma singular, conjunta ou combinada, normalmente em ambientes interagências, em qualquer parte do espectro dos conflitos.

13.2.2 Forças de Operações Especiais (FOpEsp)

São forças destinadas à execução das operações especiais: frações de Forças Especiais, Comandos e os seus apoios que possuem habilitações e especializações para operar em ambientes hostis, negados ou politicamente sensíveis. As FOpEsp, em termos gerais, podem ser caracterizadas por serem tropas de altíssimo desempenho que realizam missões especiais baseadas em suas capacidades específicas.

Ainda segundo o Manual, a crise é um conflito posicionado entre a paz e a guerra. Exige uma administração (manobra ou gerenciamento) que permita uma evolução favorável aos interesses nacionais em jogo, assim, a diplomacia é a primeira opção e a expressão militar é a segunda opção; quando a primeira e a segunda são abandonadas ou inaplicadas, resta a

¹ O Algoritmo de Dijkstra serve para encontrar o caminho mais curto entre um vértice (ponto de origem) e todos os outros vértices em um grafo ponderado (rede de interconexões onde as arestas possuem pesos ou custos positivos).

terceira: uso das Op Esp para missões cirúrgicas de alto impacto no moral inimigo e no seu centro de gravidade, às vezes com tão alto grau de eficiência que é capaz de por fim ao conflito antes de evoluir para um nível acima.

O Exército Brasileiro, por meio de seu Catálogo de Capacidades (2026), define o Enfrentamento como sua “*capacidade core*”, que deve integrar manobra e engajamento em todos os domínios (terrestre, marítimo, aéreo, espacial e eletromagnético-cibernético-cognitivo) para atingir efeitos desejados.

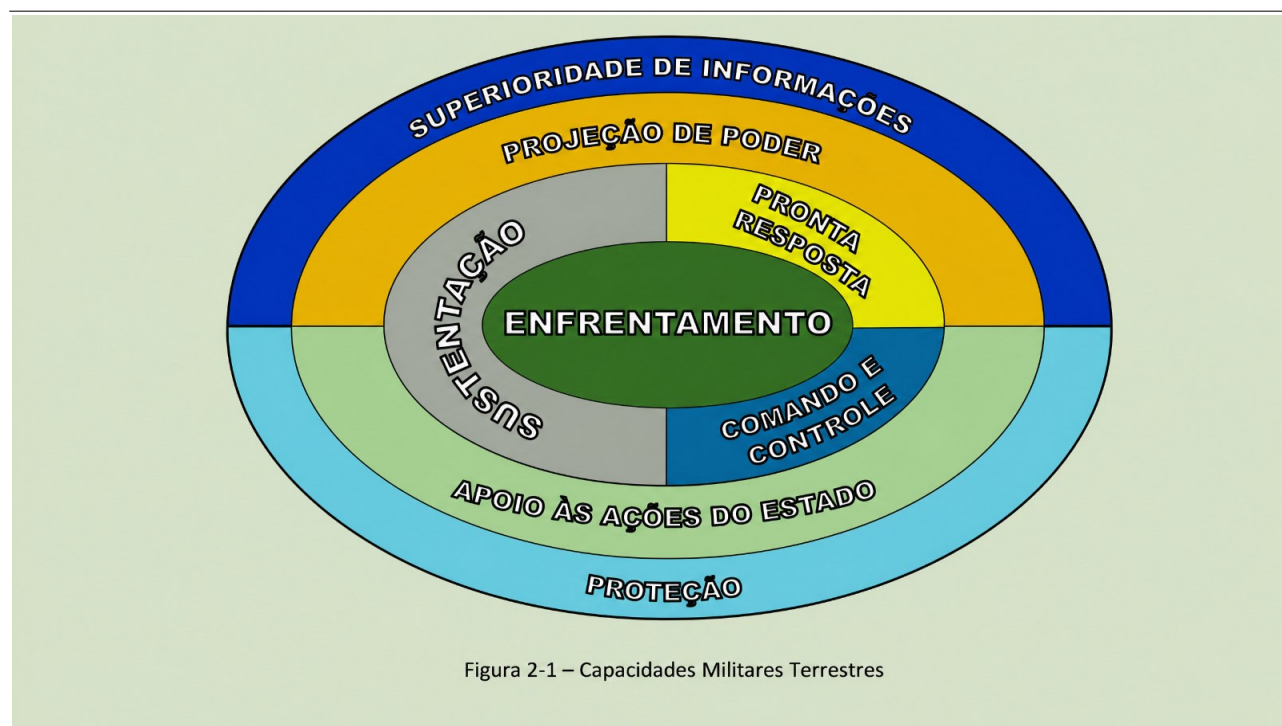


Figura 1: Representação gráfica da capacidade de Enfrentamento.

No contexto da letalidade e transparência do espaço de batalha, a eficiência na seleção de caminhos para neutralizar o oponente torna-se o diferencial estratégico.

Como Pergunta de Pesquisa: De que maneira a aplicação do Algoritmo de Dijkstra pode otimizar o mapeamento e a neutralização de centros de tomada de decisão, alvos de alto valor e a infraestrutura-crítica inimiga, no contexto das operações multidomínio?

Como objetivo geral: Refletir com base nos atuais conflitos Ucrânia e Irã sobre a possibilidade de integração entre ferramentas de apoio à decisão (otimização de rotas) e as capacidades militares terrestres das Op Esp para maximizar o colapso sistêmico do adversário com o menor custo operacional.

Isto posto, a relevância da pesquisa justifica-se pela necessidade de assegurar decisões mais rápidas e eficazes do que as do adversário, especialmente em operações de alta complexidade contra infraestruturas críticas e centros de comando (C2), como observado

nos conflitos recentes na Ucrânia e no Irã.

Como metodologia, a pesquisa qualitativa e exploratória é baseada na análise documental do Catálogo de Capacidades do EB de 2026 (EB20-C-07.0001, 2ª ed.) e no levantamento de lições aprendidas em conflitos contemporâneos, utilizando a lógica de grafos do Algoritmo de Dijkstra como ferramenta de simulação.

No contexto deste Catálogo de Capacidades (atributos de doutrina, organização, pessoal, educação, material, adestramento, infraestrutura e interoperabilidade), as Operações Especiais são fundamentais para a projeção de efeitos em cenários de alta complexidade.



Figura 2: Representação gráfica da transformação do Exército Brasileiro (arquivo pessoal do autor sobre o evento).

Como recorte de pesquisa, as capacidades e habilidades neste artigo, ficam restritas à: 1) capacidade e habilidade física de infiltração (para coleta de inteligência, sinalização de alvos ou ações diretas ofensivas) entre 400 e 2.000 km da retaguarda inimiga, e: 2) capacidade e habilidade psicológica de sustentar uma operação no mínimo por 72 horas sem apoio logístico, para cumprir objetivos estratégicos contra centros de tomada de decisão (quartel-general ou estrutura civil de uso dual), alvos de alto valor (autoridades, locais) e infraestruturas críticas (depósitos de combustível, rede de energia, fabricação de mísseis e drones de ataques, refinarias de petróleo etc.).

Estas capacidades e habilidades são únicas em toda tropa e por seu valor e tempo de formação, deve ser utilizado *cum granis salis*.

OS 24 ANOS DE CRIAÇÃO DO COMANDO DE OPERAÇÕES ESPECIAIS DO EXÉRCITO BRASILEIRO



Figura 3: Painel comemorativo do aniversário de 24 anos de criação do Comando de Operações Especiais (imagem gerada por inteligência artificial).

Como homenagem aos relevantes serviços prestados à Nação, o Comando de Operações Especiais (CopEsp)² oficialmente criado em 27 de junho de 2002 como Brigada de Operações Especiais, passa a ter sua designação atual em 2013. Porém, suas origens remontam a 1957, ano em que nasceu o primeiro curso da área no país.

Fernando Montenegro e Rodney Lisboa, em *Guerra Irregular e a Evolução Histórica das Operações Especiais do Exército Brasileiro*, exploram toda a história da instituição em pormenores com suas várias fases, missões e aspectos doutrinários. No Capítulo 5 da obra, explicam a primeira geração das Op Esp (1957-1968), que em nome do precursor, então capitão Roberto Pessoa, primeiro paraquedista militar brasileiro, homenageamos todos os profissionais que integraram a instituição.

Assim, o COpEsp do Exército Brasileiro é a tropa de elite da Força Terrestre. Sediado no Forte Camboatá em Goiânia-GO, ele integra a Força de Ação Rápida Estratégica, especializado em contraterrorismo, guerra irregular, inteligência, sabotagem e ações diretas em ambientes de alto risco.

2 **EXÉRCITO BRASILEIRO.** *Comando de Operações Especiais. Breve Histórico do Comando de Operações Especiais.* Site institucional, 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://www.copesp.eb.mil.br/index.php/institucional/historico>.

Embora os dados sejam classificados, supõe-se que seja composto por cerca de 3.000 militares. O comando coordena operações especiais em todo o território nacional e no exterior. Entre suas unidades subordinadas, dentre outras, destacam-se:

1º Batalhão de Forças Especiais (1º BFE): Especialistas em guerra não convencional, contraterrorismo e infiltrações profundas. Para integrar esta tropa, o militar deve ser paraquedista e possuir o curso de Comandos.

1º Batalhão de Ações de Comandos (1º BAC): Focado em ações diretas e missões de sabotagem na retaguarda inimiga. Seus integrantes realizam o exigente Curso de Ações de Comandos, que testa os limites físicos e psicológicos em 14 semanas de operações contínuas.

A doutrina e o planejamento tático do COpEsp são estruturados para que os militares operem com total autonomia e sigilo em pequenos grupos. O comando é reconhecido pelo preparo rigoroso que enfatiza autocontrole, resiliência e flexibilidade. Na Figura 4, um breve histórico cronológico dos últimos dez comandantes³ com suas contribuições e armas de origem.

HISTÓRICO CRONOLÓGICO DE COMANDANTES DO COPESP	
Gen Div Andrelucio Ricardo Couto (2023 - 2025) Arma: Infantaria Contribuição: Expandiu os intercâmbios internacionais de contraterrorismo e a interoperabilidade com forças aliadas.	Gen Bda Sergio Schwingel (2016 - 2018) Arma: Infantaria Contribuição: Coordenou as ações de forças especiais e o eixo de segurança antiterrorismo nos Jogos Olímpicos do Rio.
Gen Bda Carlos Alberto Rodrigues Pimentel (2021 - 2023) Arma: Infantaria Contribuição: Integrou estrategicamente as frações do COpEsp com as operações do Centro de Coordenação da Amazônia.	Gen Div Mauro Sinott Lopes (2015 - 2016) Arma: Infantaria Contribuição: Otimizou a logística e os planos de infiltração rápida para a Força de Ação Rápida Estratégica.
Gen Bda Gustavo Henrique Dutra de Menezes (2020 - 2021) Arma: Infantaria Contribuição: Implementou melhorias nas capacidades de guerra eletrônica e defesa cibernética tática da unidade.	Gen Div Júlio Cesar de Arruda (2013 - 2015) Arma: Engenharia Contribuição: Consolidou a transição institucional para Comando de Operações Especiais; chegou a Comandante do Exército.
Gen Bda Mario Fernandes (2018 - 2020) Arma: Infantaria Contribuição: Desenvolveu a aplicação da doutrina voltada para cenários de Guerra Híbrida e ameaças assimétricas.	Gen Bda Marco Antônio Freire Gomes (2011 - 2013) Arma: Cavalaria Contribuição: Liderou a reestruturação organizacional que transformou a antiga Brigada no atual COpEsp; chegou a Comandante do Exército.
Gen Bda Sergio Schwingel (2016 - 2018) Arma: Infantaria Contribuição: Coordenou as ações de forças especiais e o eixo de segurança antiterrorismo nos Jogos Olímpicos do Rio.	Gen Bda César Augusto Nardi de Souza (2010 - 2011) Arma: Artilharia Contribuição: Aperfeiçoou a doutrina de apoio de fogo de alta precisão integrada às missões de reconhecimento distante.
Gen Divi Mauro Sinott Lopes (2015 - 2016) Arma: Infantaria Contribuição: Otimizou a logística e os planos especializados rápida segurança antiterrorismo nos Jogos Olímpicos do Rio.	Gen Bda Paulo Humberto Cesar de Oliveira (2008 - 2010) Arma: Infantaria Contribuição: Coordenou o emprego operacional e o envio de contingentes especializados para missões de paz da ONU.

Figura 4: Painel dos Comandantes do Comando de Operações Especiais.

3 **EXÉRCITO BRASILEIRO.** Comando de Operações Especiais. Galeria de Antigos Comandantes. Site institucional, 8 de maio de 2024. Disponível em: <https://www.copesp.eb.mil.br/index.php/institucional/galeria-de-antigos-chefes>.

PADRÕES IDENTIFICADOS NA LIDERANÇA

Pensando no uso estratégico das F Op Esp dentro das já mencionadas capacidades do EB, torna-se relevante identificar qual é o perfil de comando e como ele influencia a decisão pelo uso como proposto nas linhas argumentativas.



Figura 5: Linha do tempo sintética da evolução institucional e das contribuições do Comando de Operações Especiais do Exército Brasileiro, desde a formação inicial na área, em 1957, até a integração conceitual das Operações Especiais ao Enfrentamento e às Operações Multidomínio, conforme discutido no contexto do Catálogo de Capacidades de 2026 (elaboração com apoio de inteligência artificial).

PREDOMÍNIO ABSOLUTO DA INFANTARIA

Historicamente, a Infantaria lidera o comando devido à natureza das missões de Ações de Comandos. No entanto, armas de apoio como Engenharia e Artilharia eventualmente assumem, trazendo foco em sabotagem técnica, inteligência de alvos e gerenciamento de crises químicas/explosivas.

Idade de Acesso: Os oficiais assumem o posto no posto de general-de-brigada (duas estrelas), normalmente na faixa entre 50 e 56 anos, auge da carreira tático-estratégica, unindo vigor físico e larga experiência em missões internacionais de paz (ONU).

Evolução de Contribuição: Enquanto os pioneiros da lista focaram na infraestrutura e na consolidação da mudança do Rio de Janeiro para Goiânia, os comandantes recentes priorizam guerra cibernética, inteligência tecnológica e contraterrorismo de espectro completo.

Dito isso, as Operações Especiais integram a capacidade de Enfrentamento, que é definida como a aptidão para integrar a manobra e o engajamento em todos os domínios para atingir os objetivos da missão.

Consistem na aptidão para realizar operações em ambientes hostis, negados ou politicamente sensíveis, utilizando capacidades militares específicas para atingir objetivos que extrapolam o campo militar, alcançando as esferas política, informacional e econômica.

Dentro da estrutura sistêmica do Exército, o Enfrentamento é a capacidade *core* (central), e as Operações Especiais desempenham um papel de destaque ao operar onde forças convencionais enfrentam restrições de acesso ou sensibilidade política.

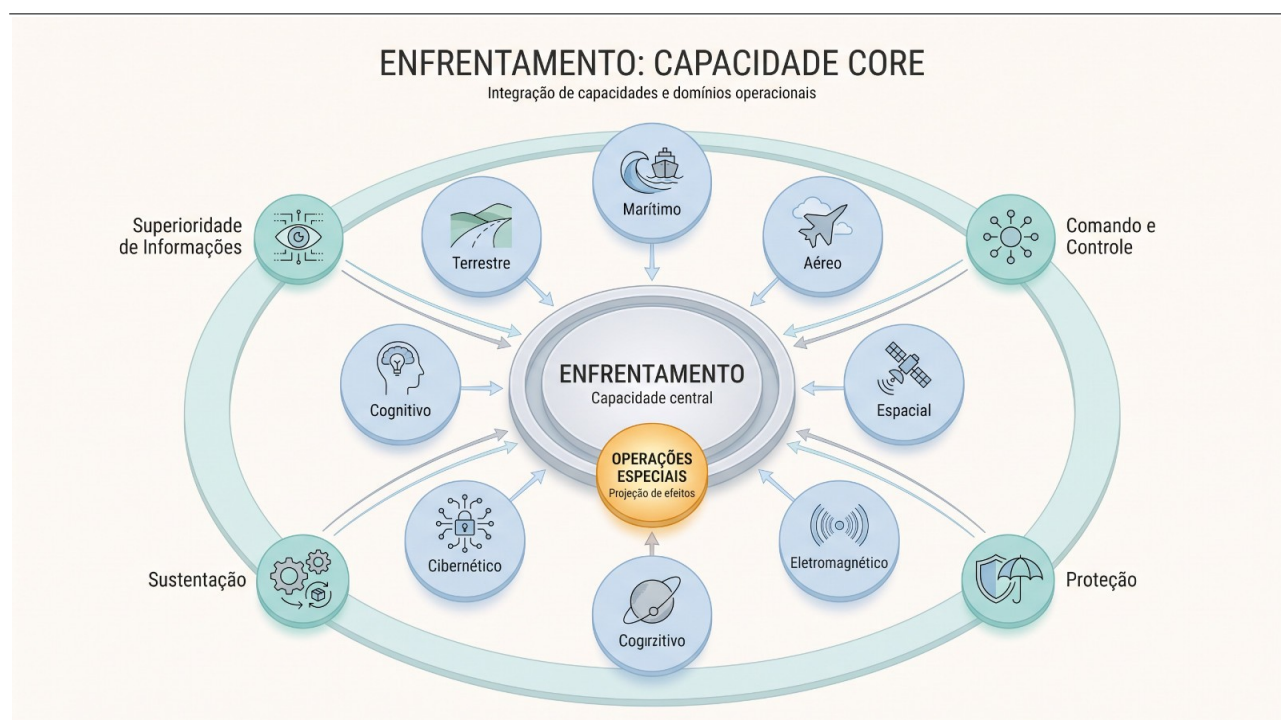


Figura 6: Representação sistêmica do Enfrentamento como capacidade core, integrando as Operações Especiais aos domínios terrestre, marítimo, aéreo, espacial, eletromagnético, cibernético e cognitivo, com apoio da Superioridade de Informações, do Comando e Controle, da Proteção e da Sustentação (elaboração com apoio de inteligência artificial, com base no Catálogo de Capacidades do Exército Brasileiro 2026).

Para o sucesso dessas missões, as Operações Especiais dependem do apoio ininterrupto da Superioridade de Informações (Inteligência e Operações de Informação) e de forma relativa, de Comando e Controle para assegurar decisões rápidas em ambientes de incerteza.

Uma operação militar na retaguarda profunda a distâncias entre 400 e 2.000 km é uma das manobras mais complexas da guerra moderna. Nessas profundidades operacionais, as forças de elite não contam com linhas de suprimento contínuas e dependem da furtividade e de redes clandestinas.

Lisboa explica, na introdução de sua obra *Operações Especiais: abordagens sobre as ações militares não convencionais*, o aspecto estratégico do uso de Op Esp, que neste artigo objetiva centros de tomada de decisão, alvos de alto valor e infraestruturas críticas do inimigo.

O general-de-exército (reformado) Camara Senna, em sua obra *Grandes desafios, decisões difíceis e riscos*, comenta seus 50 anos de vida no Exército (1957-2006) e destaca sua experiência em 1996. Na ocasião, como terceiro subchefe do Estado-Maior do Exército, participou de uma conferência em Fort Leavenworth com generais convidados da OTAN. Ao retornar ao país, deu início à Doutrina Delta do Exército Brasileiro, buscando o “poder relativo” de combate por meio de ações indiretas. É exatamente essa premissa que este artigo toma como base, demonstrando ser esta a melhor contribuição das Operações Especiais para as modernas Operações Multidomínio.

Isto posto, a ausência de apoio logístico por períodos superiores a 72 horas transforma cada operador em um sistema logístico autônomo, senão vejamos:



Figura 7: Representação conceitual dos principais fatores de autonomia operacional em missões de profundidade: capacidade física, resiliência psicológica e autossuficiência logística, considerando o recorte de 400 a 2.000 km e o período mínimo de 72 horas sem apoio logístico (elaboração com apoio de inteligência artificial).

CAPACIDADE E LIMITE FÍSICO

Sobrecarga Extrema: Os operadores precisam carregar todo o seu suprimento vital (munição, baterias, água, rações) e equipamentos de comunicação. O peso da mochila

frequentemente ultrapassa os 45 kg, exigindo capacidade cardiovascular e muscular elevadas para locomoção em terrenos hostis.

Gestão de Energia: O racionamento calórico e hídrico dita o ritmo da missão. Com a água purificada de fontes locais, o risco de adoecimento (como disenteria) é alto, o que pode comprometer a operação em poucos dias. Também, a excitação do início da missão pode exigir muita energia que se não calculada compromete a chegada ao objetivo, à semelhança de uma prova de Maratona em que os vencedores sabem gerenciar e economizar energia para os últimos cinco quilômetros da prova.

Manutenção da Saúde: A exacerbação de lesões (como pés de trincheira, fraturas por estresse, infecções ou ainda por erro na chegada do lançamento aéreo de alta altitude como HALO e HAHO) precisa ser tratada pelos próprios operadores, já que não há capacidade de evacuação médica (MEDEVAC) a tempo.

CARGA PSICOLÓGICA

Isolamento e Incerteza: Operar a centenas de quilômetros das linhas amigas, sem uma “força de resgate” imediata, eleva os níveis de estresse, ansiedade, medo e incerteza, exigindo alta carga cognitiva.

Fuga e Evasão (SERE): O treinamento constante em protocolos de Sobrevivência, Evasão, Resistência e Evasão (SERE) testa o limite mental dos combatentes. Eles devem manter a calma, mesmo cercados e sob constante ameaça de captura e interrogatório hostil, sendo este o pior cenário de um operador.

Fadiga de Decisão: Tomar decisões táticas que envolvem vida ou morte sob forte privação de sono e exaustão física exige controle emocional e disciplina de elite.

AUSÊNCIA DE APOIO LOGÍSTICO (AUTOSSUFICIÊNCIA)

Economia de Recursos: Cada disparo de arma de fogo, cada mensagem de rádio e cada grama de alimento são calculados. A regra é clara: o desperdício pode custar a vida da equipe.

Logística Reativa (Cache e Exfiltração): As equipes frequentemente dependem de técnicas de cache (ocultação de suprimentos enterrados previamente ao longo da rota) ou do apoio de forças de guerrilha aliadas locais para estender a autonomia operacional muito além das 72 horas padrão.

Assimetria Tecnológica: As unidades utilizam equipamentos otimizados, como sistemas de

energia solar portáteis, comunicações via satélite com transmissão de dados em *burst* (rajadas curtas para evitar interceptação) e sensores portáteis para mitigar a dependência de suprimentos físicos.

EVOLUÇÃO DOUTRINÁRIA E INSPIRAÇÕES ESTRANGEIRAS

Vejamos uma síntese quanto à evolução histórica inspirada na doutrina americana de Forças Especiais e às lições atuais que podem ser extraídas dos países-parceiros do BRICS (Rússia e Irã) atuando nos conflitos modernos:

Influência Americana: Historicamente, as Operações Especiais brasileiras (especialmente o Centro de Instrução de Operações Especiais e o Comando de Operações Especiais) buscaram inspiração em modelos ocidentais, como os Army Rangers e as Special Forces (Boinas Verdes) dos EUA. Essa influência se reflete na organização de pequenas frações com alto grau de especialização, foco em Ação Direta, Reconhecimento Especial e a capacidade de conduzir Guerra Irregular e contraterrorismo. Portanto, a doutrina de “Guerra Não Convencional” americana foi o alicerce para o desenvolvimento das táticas de infiltração e sabotagem em território inimigo.

Lições da Rússia e do Irã (Contexto BRICS): Com a dinâmica geopolítica atual, o estudo de forças de operações especiais desses países oferece perspectivas sobre o que se convencionou chamar de Guerra Híbrida:

Rússia (Spetsnaz): O emprego russo foca na integração profunda entre operações especiais, cibernéticas e psicológicas para desestabilizar o oponente de dentro para fora, mapeando e neutralizando centros de tomada de decisão, alvos de alto valor e infraestruturas-críticas, como observado no conceito da “Doutrina Gerasimov”, inclusive com a Ucrânia copiando este *modus operandi* e atacando estes mesmos alvos russos, como gerais, instalações fabris e refinarias de petróleo.

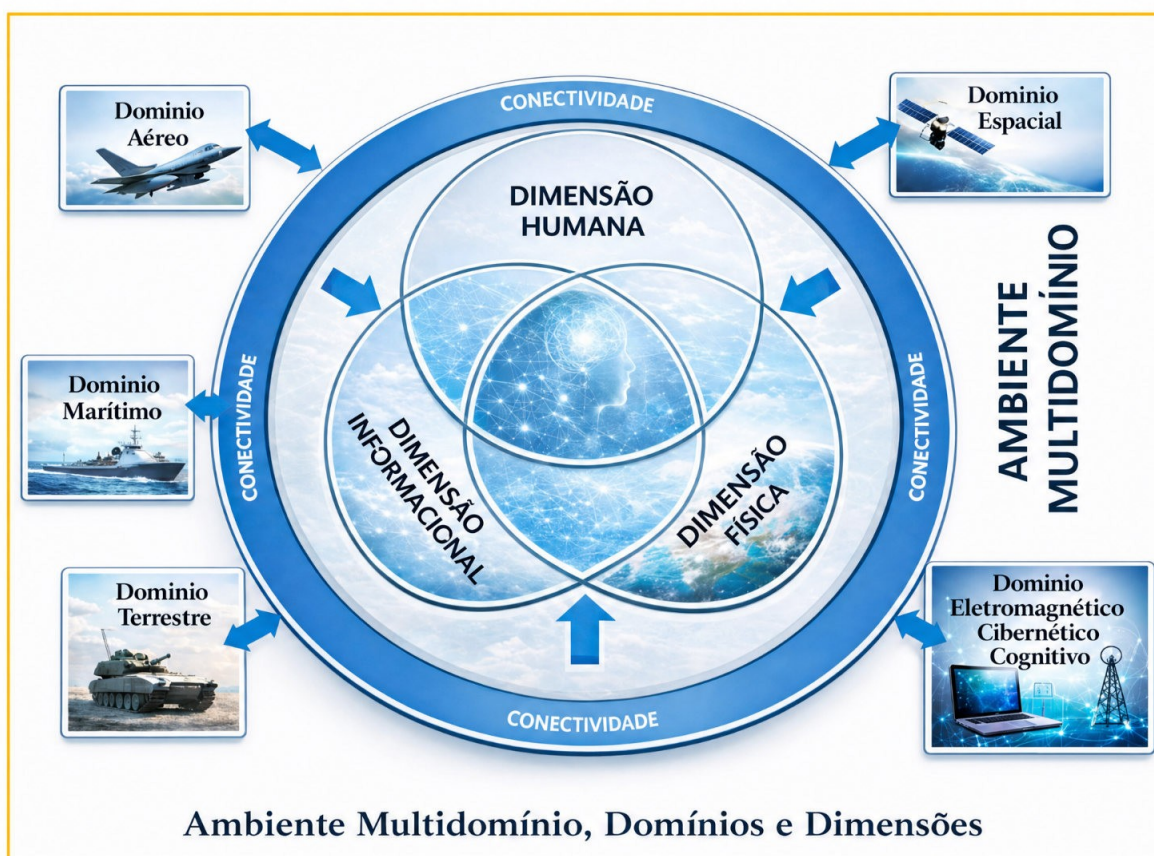
Irã (Força Quds): O modelo iraniano é mestre na guerra de procuração (*proxy warfare*) e na guerra assimétrica. Eles operam com forças especiais buscando os mesmos alvos americanos e israelenses dos russos e ucranianos, como objetivos estratégicos com negação plausível e baixo custo político, desafiando a superioridade tecnológica ocidental por meio de ataques profundos, constante e dispersos.

A integração dessas lições à capacidade core de Enfrentamento do EB permitiria uma adaptação a conflitos onde as fronteiras entre o militar e o político são cada vez mais tênues, alinhando-se à visão de atingir objetivos “multidimensionais” citada no Catálogo de 2026.

O ENFRENTAMENTO COMO CENTRO DE GRAVIDADE DAS CAPACIDADES

As Operações Multidomínio (MDO, *Multi-Domain Operations*) são uma estratégia militar que integra ações em todos os ambientes operacionais – terrestre, marítimo, aéreo, espacial e ciberespacial, além do espectro eletromagnético e cognitivo. O escopo é criar superioridade rápida ao coordenar forças convencionais com recursos tecnológicos, inteligência artificial e informações em tempo real.

Figura 1 – Ambiente Multidomínio, Domínios e Dimensões



Fonte: Adaptado de DMiD (Brasil, 2025c)

Figura 8: Representação gráfica do Ambiente Multidomínio (arquivo pessoal do autor na participação do evento).

A doutrina de 2026 estabelece que o Poder Militar Terrestre é a soma de motivação com capacidades. O Enfrentamento não atua isoladamente; ele é necessariamente protegido e apoiado pelas demais capacidades, como Proteção e Sustentação, de forma sistêmica.

Neste capítulo, destaca-se que o atingimento de efeitos em ambientes negados exige o emprego de Operações Especiais e Apoio de Fogo profundo. A eficácia dessas ações depende da Superioridade de Informações, que provê o fluxo ininterrupto de dados necessário para

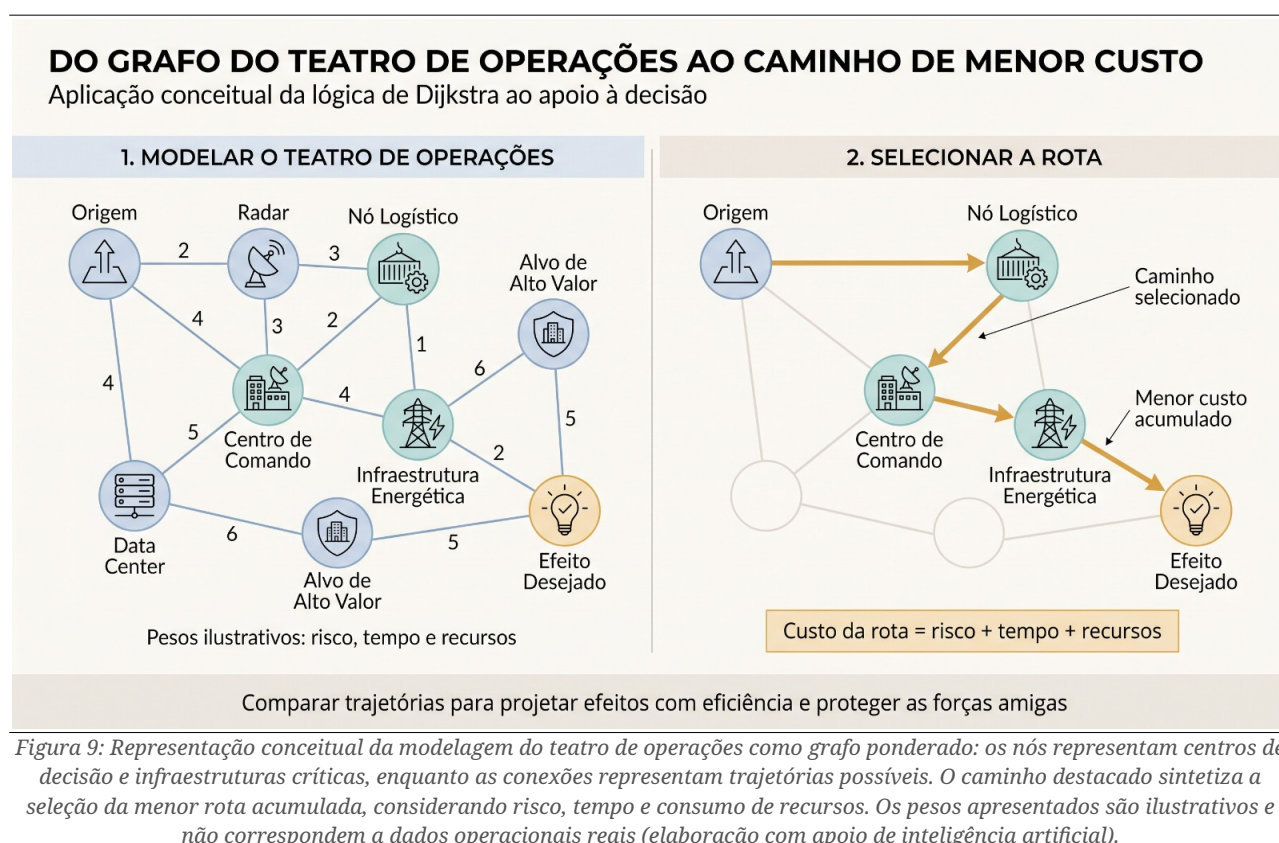
alimentar modelos de otimização e inteligência. A capacidade de Comando e Controle surge como o integrador, utilizando o “apoio à decisão” para visualizar possibilidades e digitalizar o espaço de batalha.

APLICAÇÃO DO ALGORITMO DE DIJKSTRA EM OPERAÇÕES CONTRA ALVOS DE ALTO VALOR E C2

Este capítulo aplica a lógica matemática às operações multidomínio, vejamos:

Ao tratar o Teatro de Operações (TO)⁴ como um grafo, onde os nós representam infraestruturas críticas (*data centers*, nós logísticos) ou centros de decisão (QG's, oficiais de alta patente), o Algoritmo de Dijkstra calcula a trajetória de menor “peso” (risco, tempo e consumo de recursos) entre o estado atual e o efeito desejado.

O algoritmo de Dijkstra é um método clássico da ciência da computação criado por Edsger Dijkstra em 1959. Ele serve para encontrar o caminho mais curto (ou de menor custo) entre um vértice de origem e todos os outros vértices em um grafo ponderado cujos pesos das arestas não são negativos. Aplicado ao ambiente militar, ficaria assim:



4 *Manual de Operações Conjuntas: TO “É a parte do teatro de guerra necessária à condução das operações militares de grande vulto, para o cumprimento de determinada missão e para o consequente apoio Logístico”.*

Contra Alvos de Alto Valor: O foco é a neutralização física e cibernética de depósitos e estações de energia. O algoritmo identifica o “caminho” que cause o maior dano à Sustentação adversária com o menor esforço de Engenharia ou fogos, daí a razão pela qual estudamos os perfis de comando do C Op Esp, quanto ao desenvolvimento e uso de capacidades X ou Y para cada tipo de missão especial.

Contra Centros de Decisão: Utiliza-se o algoritmo para encontrar brechas na Proteção inimiga (antiaérea, radares, satélites, sensores e cibernética), permitindo que Operações Especiais ou Guerra Eletrônica paralise o ciclo de comando oponente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, após nossa participação como ouvintes no **XXXIV Ciclo de Estudos Estratégicos**, com objetivo de refletir sobre a possibilidade de integração entre ferramentas de apoio à decisão e as capacidades militares terrestres das Op Esp para maximizar o colapso sistêmico do adversário com o menor custo operacional, extraímos lições teóricas de como seria possível aplicar algumas das capacidades nas operações multidomínio, aproveitando suas capacidades e habilidades de profundidade estratégica, resiliência psicológica e rusticidade física para a eficiência e eficácia operacional na contribuição do Estado Final Desejado.

A Pergunta de Pesquisa: “De que maneira a aplicação do Algoritmo de Dijkstra, pode otimizar o mapeamento e a neutralização de centros de tomada de decisão, alvos de alto valor e infraestrutura-crítica inimiga, no contexto das operações multidomínios?”, teve como resultado quanto aos atributos de doutrina, organização, pessoal, educação, material, adestramento, infraestrutura e interoperabilidade, que as Operações Especiais são fundamentais, especialmente treinadas, capacitadas (física e psicologicamente) e adestradas para a projeção de efeitos em cenários de alta complexidade, em especial para garantir o sucesso daquelas operações.

A aplicação de modelos de otimização, como o Algoritmo de Dijkstra, permite, em tese, uma seleção precisa de trajetórias no espaço de batalha, maximizando a letalidade contra o adversário e a proteção das forças amigas.

Como sustentado no recorte de pesquisa, restringiu-se apenas às capacidades e habilidades físicas de infiltração e capacidades e habilidades psicológicas para cumprir objetivos estratégicos contra alvos de alto valor e infraestruturas críticas. Assim, estas capacidades e habilidades, sendo únicas em toda tropa e por seu alto valor e tempo de formação, devem ser utilizadas *cum granis salis*.

Como lacunas doutrinárias, observa-se a falta de integração de ferramentas de Pesquisa Operacional no suporte ao planejamento de missões de longo alcance. A doutrina ainda carece de parâmetros detalhados sobre o uso de inteligência artificial para o cálculo de rotas ótimas em ambientes de alta incerteza e negação de área. E como sugestão de estudos futuros:

Otimização de Infiltração em Profundidade: Estudo sobre o uso de grafos para planejar rotas de infiltração que minimizem a detecção por sensores oponentes, drones, radares e satélites em distâncias superiores a 400 km.

Resiliência Cognitiva em Operações Isoladas: Pesquisa sobre o suporte informacional e psicológico para tropas operando por mais de 72 horas sem apoio logístico, visando manter a eficácia na neutralização de alvos estratégicos, podem ser explorados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. *Catálogo de Capacidades do Exército Brasileiro (EB20-C-07.001)*. 2ª ed. Brasília, DF: EME, 2026.

SENNA, Camara. *Grandes desafios, decisões difíceis e riscos*. Rio de Janeiro, 2020.

LISBOA, Rodney. *Operações Especiais: abordagens sobre as ações militares não convencionais*. Rio de Janeiro: Editora Griffó's, 2022.

MONTENEGRO, Fernando; **LISBOA,** Rodney. *Guerra Irregular e a Evolução Histórica das Operações Especiais do Exército Brasileiro*. Rio de Janeiro: Editora Ubook, 2021.

**Carlos Alexandre Klomfahs é advogado, especialista em Direito Internacional dos Conflitos Armados e operador de Inteligência. Egresso curso de geopolítica da ECEME e estratégia marítima da Escola de Guerra Naval. É mestrando no Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa (PPGSID) da Escola Superior de Guerra.*
