UFSM

InterAção

ISSN 2357-7975
ACESSO ABERTO

IA., Santa Maria, v. 17, n. 3, e99061, p. 1-17, 2026 • https://dx.doi.org/10.5902/2357797599061
Submissão: 28/09/2026 • Aprovação: 16/11/2026 • Publicação: 23/11/2026

Artigos Dossiê

Sistemas não tripulados e a resiliência estratégica na defesa multidomínio do Brasil

Unmanned systems and strategic resilience in Brazil's multi-domain defense

Tiago Marques dos Santos Filho[I]
Felipe Tavares Vilas Boas[I]

[I]Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

Este artigo analisa o impacto da integração de sistemas não tripulados aéreos (UAV), terrestres (UGV) e navais (USV) na resiliência estratégica do Brasil frente às Operações Multidomínio (MDO). O problema central investiga como a automação e a digitalização do campo de batalha exigem que a Estratégia Nacional de Defesa e a Política Nacional de Defesa evoluam da defesa linear de fronteiras para a proteção de sistemas integrados. A metodologia fundamenta-se em uma revisão bibliográfica qualitativa e exploratória, amparada por documentos doutrinários do Exército Brasileiro (2022-2026) e literatura especializada de autores como Singer, Rogers, Freedberg Jr. e Pashakhanlou, confrontando a teoria clássica com as lições aprendidas nos conflitos recentes. O percurso teórico percorre a transição da linearidade para a multidominalidade, destacando o fenômeno do "campo de batalha transparente" e a compressão do ciclo de decisão. Discute-se a sinergia institucional sob a ótica do conceito de *Whole-of-Government*, essencial para garantir a soberania digital e a segurança do espectro eletromagnético. No âmbito da dissuasão, o estudo propõe o paradigma da "dissuasão por resiliência" como resposta a ameaças híbridas na zona cinzenta. Por fim, analisam-se as limitações de potências médias através do DOAMEPI e do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), enfatizando a modernização do ensino militar e o papel da Base Industrial de Defesa (BID). Conclui-se que a soberania nacional no século XXI dependerá da robustez dos fluxos de dados e da autonomia tecnológica, exigindo uma transformação organizacional que privilegie a resiliência sistêmica e a agilidade algorítmica.

Palavras-chave: Sistemas não tripulados; Operações multidomínio; Resiliência estratégica; DOAMEPI; Dissuasão

Artigo publicado por InterAção sob uma licença CC BY-NC-SA 4.0.

ABSTRACT

This article analyzes the impact of integrating unmanned aerial (UAV), ground (UGV), and naval (USV) systems on Brazil's strategic resilience in the context of Multi-Domain Operations (MDO). The central problem explores how the automation and digitalization of the battlefield necessitate an evolution in Brazil's National Defense Strategy and National Defense Policy—shifting from a linear defense of borders toward the protection of integrated systems. The methodology is based on a qualitative, exploratory literature review, supported by Brazilian Army doctrinal documents (2022–2026) and specialized literature from authors such as Singer, Rogers, Freedberg Jr., and Pashakhanlou, contrasting classical theory with lessons learned from recent conflicts. The theoretical framework traces the transition from linearity to a multi-domain environment, highlighting the phenomenon of the "transparent battlefield" and the compression of the decision-making cycle. Institutional synergy is discussed through the lens of the "Whole-of-Government" concept, which is essential for ensuring digital sovereignty and the security of the electromagnetic spectrum. Regarding deterrence, the study proposes a paradigm of "deterrence through resilience" as a response to hybrid threats in the "gray zone." Finally, the limitations faced by middle powers are examined using the DOAMEPI framework and Capabilities-Based Planning (CBP), with an emphasis on the modernization of military education and the role of the Defense Industrial Base (DIB). The article concludes that national sovereignty in the 21st century will depend on the robustness of data flows and technological autonomy, requiring an organizational transformation that prioritizes systemic resilience and algorithmic agility.

Keywords: Unmanned systems; Multi-domain operations; Strategic resilience; DOAMEPI; Deterrence

1 INTRODUÇÃO

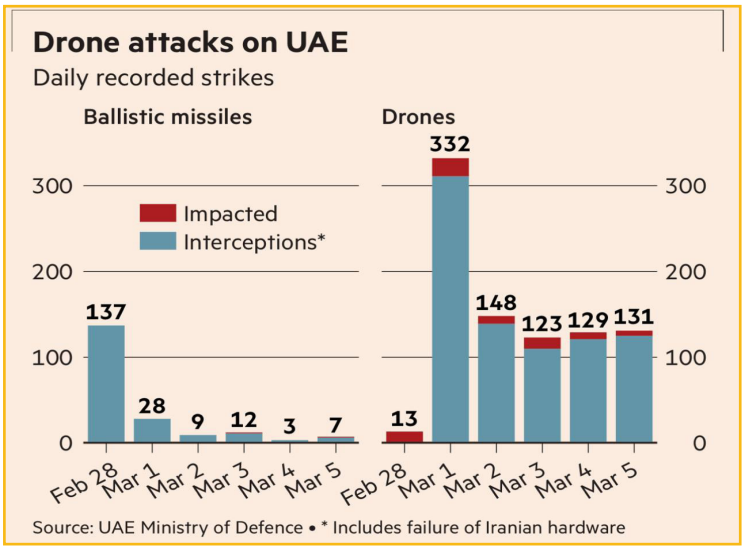
A natureza da guerra atravessa uma transformação qualitativa onde a distinção entre combatente e plataforma, e entre os domínios físico e virtual, torna-se cada vez mais tênue. A ascensão das **Operações Multidomínio (MDO)** redefine o campo de batalha não mais como uma sucessão de teatros geográficos, mas como um ecossistema de sistemas integrados (FREEDBERG JR., 2021).

Em 2012, um vídeo do YouTube (Call of Duty, 2012), com a participação do principal futurista no ambiente de segurança nacional dos EUA, segundo o The Wall Street Journal, Peter Singer, e do tenente coronel da reserva dos Fuzileiros Navais dos EUA, Oliver North, informa-se que o futuro da guerra está se aproximando rapidamente e que simplesmente não estamos preparados. No entanto, apesar de parecer "ficção científica" a utilização de drones, lasers e robótica autônoma, Singer afiança que "a própria arma está se tornando mais independente", tanto para o bem quanto para

o mal. Singer ainda conclui que: “o futuro não está tão distante quanto a maioria das pessoas pensa... Nós não estamos preparados para ele”. Quatorze anos depois, ao analisar com atenção a atual Guerra EUA - Israel x Irã e Rússia x Ucrânia percebe-se que o futuro de Singer e Oliver já chegou.

No epicentro dessa mudança, a evolução dos sistemas não tripulados aéreos (UAV), terrestres (UGV) e navais (USV) projeta o poder militar para além da presença física humana, comprimindo ciclos de decisão e expandindo a letalidade em todos os domínios (PASHAKHANLOU, 2024).

Figura 1 – Ataques de drones aéreos nos Emirados Árabes Unidos



Fonte: Horowitz (2026)

Nota: Dados do Ministério da Defesa dos Emirados Árabes Unidos.

O problema central desta pesquisa reside na seguinte questão: **Como a integração sistêmica de drones terrestres, navais e aéreos exige uma redefinição da resiliência estratégica brasileira frente aos desafios das Operações Multidomínio?** A hipótese defendida é que a simples aquisição tecnológica é insuficiente; a transição para a multidominalidade exige que o Planejamento Estratégico do Exército (PEEx) evolua da defesa não somente de fronteiras físicas para a aquisição de resiliência de sistemas tecnológicos, pautando-se no binômio entre o Planejamento Baseado em Ameaças (PBA) e o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) (BRASIL, 2023).

A metodologia empregada é a revisão bibliográfica qualitativa e exploratória, focada na interseção entre tecnologia e estratégia. O estudo analisa documentos doutrinários recentes do Exército Brasileiro (2022-2026) e literatura especializada em inovação militar e conflitos contemporâneos (2021-2026).

2 A EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO ESTRATÉGICO: DA LINEARIDADE À MULTIDOMINALIDADE

Segundo Eliézer Oliveira, membro do conselho consultivo do Instituto Meira Matos, deve-se pensar a Defesa desenvolvendo capacidades para proteger interesses nacionais, independente de se ter um inimigo declarado. Nesse sentido, para a superação do modelo tradicional de teatro de operações exige-se uma percepção de que a manobra nos domínios físicos atualmente depende umbilicalmente do domínio cibernético e espacial. Conforme apontam estudos sobre o conflito na Ucrânia, o campo de batalha tornou-se "transparente" devido à saturação de sensores não tripulados de diversas matizes, o que torna a ocultação física quase impossível nas linhas de contato e exige uma dispersão tática constante (ROGERS, 2023). Essa transparência impõe uma reavaliação do princípio de guerra da surpresa, deslocando o foco do movimento físico de tropas para a disrupção informacional e o controle do espectro eletromagnético (FREEDBERG JR., 2021).

A integração dos domínios cibernético e espacial com vetores não tripuláveis altera significantemente a guerra, transformando plataformas isoladas em nós de uma rede neural de combate. Não se busca mais apenas o atrito físico, mas a desarticulação sistêmica do adversário por meio de ataques simultâneos que paralisam o comando e controle (PASHAKHANLOU, 2024) e saturam as capacidades de defesa, além de linhas de suprimento dronificadas. A compressão do tempo no processo de tomada de decisão estratégica, a "Guerra na Velocidade do Software", exige que o pensamento estratégico brasileiro abandone a linearidade em prol de uma consciência situacional compartilhada instantaneamente entre todos os escalões (DUARTE; MATOS, 2023),

cada vez mais integrada a tecnologias disruptivas como a Inteligência Artificial e a simulação construtiva.

Portanto, conclui-se parcialmente, que a transição para a multidominalidade, catalisada pela ubiquidade dos sistemas não tripulados, desintegra a noção clássica de “frente” e “retaguarda” tendo vetores não tripuláveis lançados em toda a parte do Teatro de Operações modernos. O emprego sinérgico de UAVs, UGVs e USVs consolida um ambiente operacional onde a superioridade estratégica não advém mais da ocupação territorial estática, mas da fluidez e da integridade da informação em rede (FREEDBERG JR., 2021). Como destaca Rogers (2023), em um campo de batalha tornado transparente e suprido por terra, mar e ar por sensores persistentes, a sobrevivência e o êxito dependem da capacidade de operar “dentro” do ciclo de decisão do oponente, transformando a autonomia robótica no pilar central da nova resiliência militar, multiplicando o poder de combate no front principal, como descrito no livro Wired For War, do analista militar norteamericano Peter Warren Singer, onde algumas tarefas militares antes atribuídas a humanos agora estão sendo executadas por máquinas.

Para o contexto brasileiro, essa evolução exige que o pensamento estratégico transcenda a simples mecanização de forças e avance para a digitalização da manobra. A “Guerra na Velocidade do Software” impõe que a integração desses vetores não tripulados seja tratada como uma capacidade orgânica e interdependente, onde a vantagem tática é ditada pela agilidade algorítmica e pela resiliência dos links de dados (DUARTE; MATOS, 2023). Assim, a modernidade tecnológica não apenas muda o “como” se luta, mas redefine o “que” deve ser protegido: a capacidade de processar e agir sobre o conhecimento antes que o adversário possa reagir (PASHAKHANLOU, 2024; BRASIL, 2023).

3 SINERGIA INSTITUCIONAL E O CONCEITO DE "WHOLE-OF-GOVERNMENT"

A implementação da doutrina multidomínio e a operação de enxames de sistemas autônomos extrapolam as capacidades que devem ser adquiridas exclusivamente pelas Forças e Ministério da Defesa, exigindo uma postura de "Governo como um Todo" (*Whole-of-Government*), como ratificado no novo Conceito Geral e Planejamento da Defesa Militar do exército alemão publicado em 2026, que está focado na integração multidomínio e na rapidez do ciclo de decisão-ação (OODA- Observar, Orientar, Decidir e Atuar), considerando que a Defesa deixa de ser uma função militar e passa a ser uma responsabilidade sistêmica do Estado envolvendo a resiliência do Estado na resposta a ameaças híbridas . Essa sinergia é o que garante que a superioridade tecnológica no campo de batalha não seja anulada por vulnerabilidades críticas na rede civil de comunicações, por exemplo. (STAVRIDIS, 2021).

Figura 2 - Overall Concept and Planning of Military Defence



Fonte: Germany (2026)

A superação de "entraves" burocráticos é fundamental para garantir um ecossistema viável para essas novas ferramentas como, rede de dados e enlace que os sustente e que seja resiliente a ataques de negação de serviço por parte de oponentes, a exemplo das micro fibras ópticas largamente utilizadas no conflito russo-ucraniano em 2026.

Como observa a doutrina militar brasileira contemporânea, a liderança política e militar deve atuar de forma integrada para viabilizar a proteção estatal frente a ataques híbridos em larga escala (BRASIL, 2022). Sem uma infraestrutura de satélites e comunicações robusta e soberana, os sistemas não tripulados tornam-se vulneráveis e inoperantes em cenários onde o sinal de GPS e rádio são facilmente contestados pelo adversário (FREEDBERG JR., 2021), a exemplo do atual conflito russo-ucraniano onde o serviço oferecido pela Starlink foi interrompido durante contraofensiva da Ucrânia, causando pânico nas autoridades e militares ucranianos em campo (FORBES,2025).

Além da infraestrutura física, a coordenação interministerial deve focar na criação de uma arquitetura nacional de soberania digital que proteja o fluxo de inteligência gerado pelos sistemas não tripulados em tempo real. A interação entre o Ministério da Defesa e pastas como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) é vital para o desenvolvimento de protocolos de inteligência artificial soberanos, evitando que o processamento de dados dos enxames de drones dependa de códigos proprietários ou nuvens computacionais estrangeiras que podem ser arbitrariamente bloqueadas (ALSINA JR., 2021), como a internet desligada por Elon Musk em 2022 na Ucrânia. Essa colaboração técnico-política fortalece a base normativa para o emprego dessas tecnologias, garantindo que a resposta do Estado seja coesa e imune a pressões externas sobre suas cadeias de suprimento digitais (DUARTE; MATOS, 2023).

No campo das comunicações, a abordagem “Whole-of-Government” torna-se indispensável para a gestão estratégica do espectro eletromagnético, recurso finito e altamente disputado em cenários de Operações Multidomínio. A colaboração com órgãos reguladores civis e agências de segurança permite a implementação de medidas de contra-guerra eletrônica que salvaguardam o enlace de comando dos sistemas terrestres e navais contra interferências deliberadas (PASHAKHANLOU, 2024). Sob a ótica do Planejamento Baseado em Capacidades, o esforço conjunto visa reduzir a dependência de serviços comerciais de satélites de outros Estados, priorizando o uso de ativos espaciais nacionais que garantam a persistência operacional e o sigilo das comunicações dos sistemas remotos em território contestado (BRASIL, 2023; FREEDBERG JR, 2021).

Dessa maneira, entende-se que a eficácia dos sistemas não tripulados é diretamente proporcional à solidez da sinergia institucional entre as esferas civil e militar. A transição para a multidominalidade requer que a estratégia nacional abandone visões departamentalizadas e adote uma postura de resiliência integrada, onde o suporte governamental à infraestrutura digital e espacial seja o alicerce para o poder de combate (STAVRIDIS, 2021). Assim, a integração "Whole-of-Government" deixa de ser uma aspiração administrativa para se tornar um imperativo de sobrevivência e dissuasão na era das ameaças híbridas e da automação militar (DUARTE; MATOS, 2023; BRASIL, 2022).

4 DISSUASÃO NA ERA DA AMBIGUIDADE

As potências contemporâneas utilizam sistemas não tripulados para atuar na "zona cinzenta", onde a agressão ocorre abaixo do limiar do conflito armado convencional, dificultando a atribuição e a resposta política imediata. Para o Brasil, a proteção de infraestruturas críticas terrestres e da "Amazônia Azul" exige uma redefinição da dissuasão clássica, que antes focava na massa de manobra convencional (STAVRIDIS, 2021). A ambiguidade inerente ao emprego de plataformas autônomas exige uma resposta que seja, simultaneamente, tecnológica, jurídica e diplomática (PASHAKHANLOU, 2024).

Propõe-se, assim, a transição para uma "dissuasão por resiliência", pautada na capacidade do Estado de absorver e responder rapidamente a interrupções sistêmicas sem colapsar. Isso significa que a capacidade de dissuadir um adversário não reside apenas no potencial de retaliação cinética, mas na robustez dos sistemas informacionais que operam também por meio de plataformas não tripuladas (DUARTE; MATOS, 2023). Sistemas de vigilância persistente por drones atuam como sentinelas que elevam o custo da agressão camuflada, protegendo o ambiente informacional contra ataques híbridos que visam desestabilizar a governança antes do início das hostilidades físicas (PASHAKHANLOU, 2024).

Em cenários multidomínio, a eficácia dessa dissuasão depende da integração em tempo real de sensores distribuídos que anulem a vantagem do anonimato inerente às ameaças híbridas. O emprego de sistemas não tripulados em patrulhas de longa duração permite que o Estado Brasileiro mantenha uma consciência situacional persistente, transformando a vigilância em um ato de presença política e militar constante (FREEDBERG JR., 2021). Essa capacidade de monitoramento ininterrupto desestimula incursões na zona cinzenta, pois a transparência do campo de batalha impede que o agressor opere sob o manto da incerteza, forçando-o a decidir entre o recuo ou a escalada para um conflito aberto de alta visibilidade, o que geralmente é evitado em estratégias de guerra híbrida (ROGERS, 2023).

Figura 3 – Drone terrestre de esclarecimento utilizado no Iraque pelos EUA, drone armado e drone de desminagem utilizado por Israel contra um homem-bomba respectivamente



Fonte: Singer (2009)

Nota: Imagens utilizadas na apresentação “Military robots and the terrifying future of war” da TED Talks.

Além disso, a evolução para a multidominalidade exige que a dissuasão por resiliência integre a defesa cibernética das plataformas não tripuladas com a capacidade de resposta rápida nos domínios físicos. Ao demonstrar que suas infraestruturas e seus meios remotos são capazes de operar de maneira funcional, o país envia um sinal claro de robustez sistêmica, desencorajando tentativas de desestabilização por meio de meios digitais ou sabotagens que visem paralisar a resposta militar (DUARTE; MATOS, 2023; PASHAKHANLOU, 2024).

Assim, a dissuasão na era da ambiguidade transcende o simples poder de destruição e passa a residir na integridade da rede multidomínio. O sucesso brasileiro frente às ameaças híbridas depende da transição de uma postura reativa para uma prontidão sistêmica, onde os sistemas não tripulados atuam como o tecido conectivo entre a inteligência e a ação física imediata (STAVRIDIS, 2021). Ainda, a resiliência estratégica deixa de ser uma meta passiva para se tornar um elemento ativo de dissuasão, fundamentado na inexpugnabilidade dos fluxos de dados e na presença persistente de vetores autônomos em áreas de interesse vital para a soberania nacional (ROGERS, 2023; BRASIL, 2022).

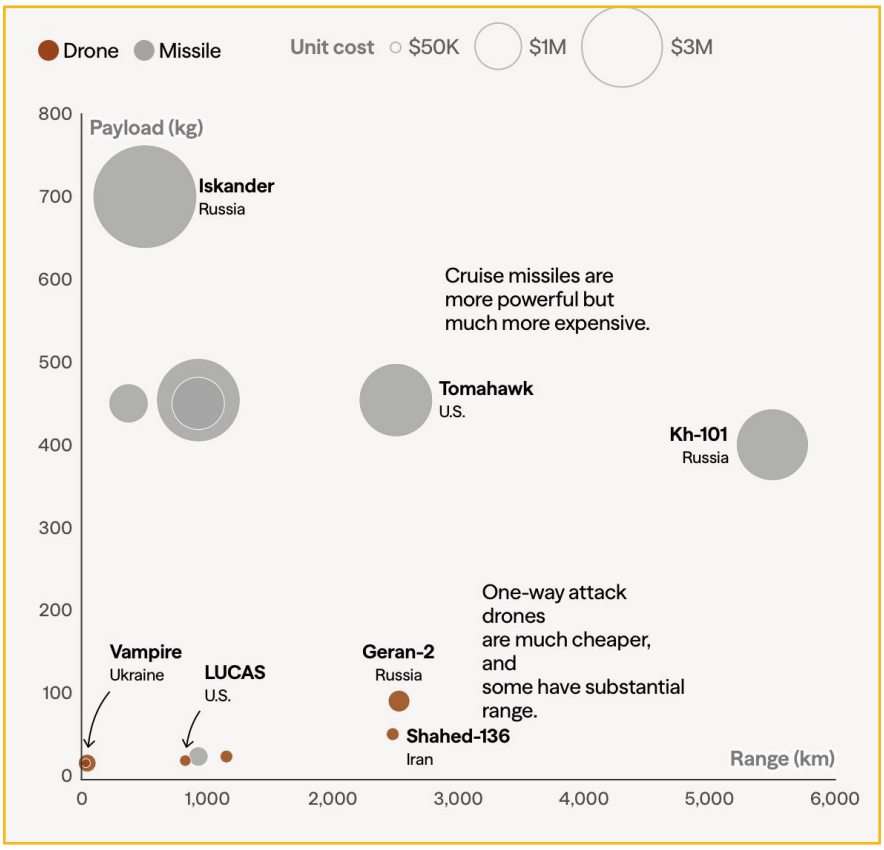
5 LIMITAÇÕES E TRANSFORMAÇÃO: O CASO BRASILEIRO SOB O PRISMA DO DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES

O Brasil enfrenta o dilema de integrar tecnologias de ponta sob severas restrições orçamentárias, segundo Thomas Owens a influência política e orçamentária do país muitas vezes faz com que o Congresso de qualquer país priorize interesses locais em detrimento da estratégia, o que torna a transposição direta de doutrinas estrangeiras inviável e perigosa. Para mitigar essa vulnerabilidade, o Exército Brasileiro utiliza o acrônimo **DOAMEPI** (Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura) como bússola para a transformação. A eficácia de um drone não depende apenas do “Material”, mas de uma “Educação” que capacite o combatente em guerra eletrônica e de uma “Infraestrutura” de dados soberana que evite a dependência externa (BRASIL, 2023).

Nesse sentido, a modernização do ensino militar surge como o alicerce para a viabilidade dessa transformação organizacional. Conforme defendido por Santos Filho (2025), a inclusão curricular de fundamentos sobre Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP) na educação acadêmico-militar é uma medida urgente para preparar o oficialato para a complexidade técnica e tática do combate moderno. O equilíbrio entre o Planejamento Baseado em Ameaças (PBA) e o Planejamento Baseado em

Capacidades (PBC) depende, portanto, de um capital humano capaz de gerir a interface homem-máquina em múltiplos domínios, garantindo a autonomia de emprego do Exército Brasileiro frente às limitações tecnológicas de uma potência média (DUARTE; MATOS, 2023; SANTOS FILHO, 2025).

Figura 4 – Comparativo entre drones e mísseis de cruzeiro



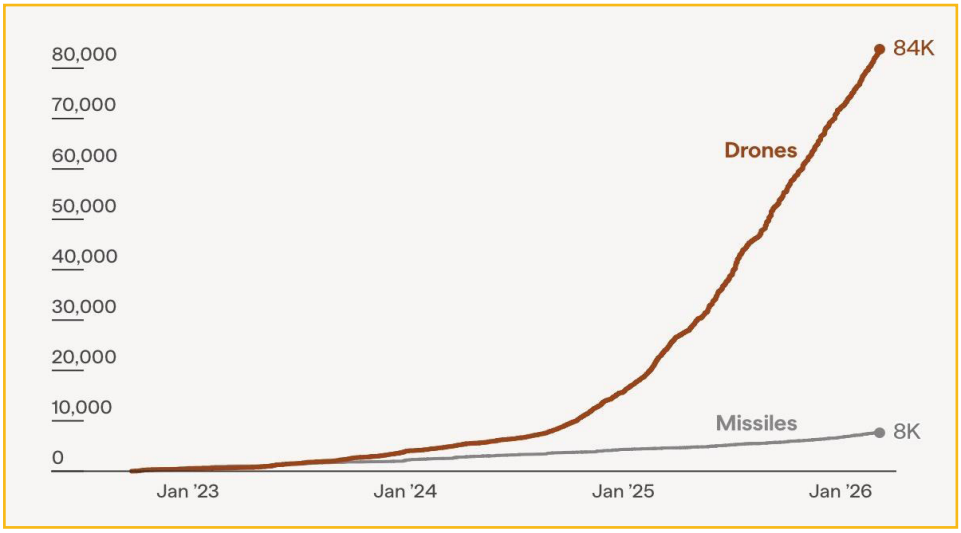
Fonte: Horowitz (2026)

Nota: Drones baratos estão sendo utilizados para mudar o perfil da guerra.

Sob a ótica do pilar “Material”, a integração de sistemas não tripulados deve estar estritamente vinculada ao fortalecimento da Base Industrial de Defesa (BID). Para uma potência média como o Brasil, a soberania tecnológica não reside apenas na montagem de plataformas, mas no domínio dos códigos-fonte e dos protocolos de comunicação que regem esses vetores (DUARTE; MATOS, 2023). Sem o controle nacional sobre o *software* e os enlaces de dados, o país corre o risco de possuir frotas de SARP que podem ser neutralizadas remotamente ou cujos dados de inteligência sejam

interceptados por atores externos, comprometendo a liberdade de ação estratégica em momentos de crise (PASHAKHANLOU, 2024; BRASIL, 2022).

Figura 5 – O crescimento do uso de drones russos desde setembro de 2022



Fonte: Horowitz (2026)

Nota: Informações da Força Aérea Ucraniana via Petro Ivaniuk até 8 de março de 2026.

Quanto à "Organização" e ao "Adestramento", a transição para a multidominalidade exige estruturas mais fluidas e descentralizadas, capazes de processar informações de sensores distribuídos em tempo real. O PBC permite que o Exército Brasileiro priorize a aquisição de capacidades modulares que possam ser empregadas tanto em conflitos convencionais quanto em operações de garantia da lei e da ordem ou vigilância de fronteiras (BRASIL, 2023). Essa versatilidade, potencializada pelo uso de UGVs e UAVs, otimiza o emprego de recursos escassos, garantindo que o adestramento da tropa evolua para a gestão de sistemas autônomos que reduzam a exposição do combatente ao risco em ambientes de alta letalidade (ROGERS, 2023; FREEDBERG JR., 2021).

Além disso, a "Infraestrutura" necessária para sustentar essas capacidades transcende o ambiente físico dos quartéis, alcançando a infraestrutura nacional de satélites e processamento em nuvem e transporte marítimo autônomo. A resiliência estratégica brasileira depende de uma arquitetura de Comando e Controle (C2) que

seja redundante e imune a ataques cibernéticos, integrando os domínios espacial e informacional (FREEDBERG JR., 2021). O investimento em centros de processamento de dados soberanos é, portanto, um requisito essencial do DOAMEPI para que as informações colhidas por sistemas não tripulados sejam transformadas em vantagem decisiva no campo de batalha, sem passar por servidores ou gateways estrangeiros (DUARTE; MATOS, 2023; STAVRIDIS, 2021).

Figura 6 – Veículos não tripulados Ranger e Nomad da “Frota Fantasma” dos EUA



Fonte: Lagrone (2021)

Nota: Informações do U.S. Naval Institute e Foto da Marinha dos EUA onde veículos não tripulados Ranger e Nomad, embarcações de apoio offshore construídas para a indústria de petróleo e gás que foram modificadas para serem operadas remotamente, estão navegando no Oceano Pacífico, perto das Ilhas do Canal do Panamá, em 3 de julho de 2021.

Portanto, verifica-se que o desenvolvimento de capacidades no Brasil exige uma abordagem holística que equilibre a sofisticação tecnológica com a realidade orçamentária e institucional. O DOAMEPI serve como o integrador que garante que a introdução de sistemas não tripulados seja acompanhada por uma evolução equivalente na doutrina e na formação de pessoal, tornando as Forças aptas a planejar e conduzir **operações de multidomínio** (BRASIL, 2023; SANTOS FILHO, 2025). Somente através da sinergia entre o capital humano altamente qualificado e uma Base Industrial de Defesa autônoma será possível converter a automação de sistemas

em resiliência estratégica, assegurando que o Brasil mantenha sua capacidade de dissuasão e soberania frente às complexidades impostas pelo novo paradigma do combate integrado (ROGERS, 2023; DUARTE; MATOS, 2023).

6 CONCLUSÃO

A transição para as operações de multidomínio não configura uma escolha discricionária, mas um imperativo existencial ditado por uma arquitetura de guerra que privilegia a agilidade algorítmica e a integração sistêmica. O trabalho demonstrou que a inserção de sistemas não tripulados no Brasil deve atuar como o catalisador de uma modernização doutrinária que segundo Thomas Owens não vai substituir o efetivo humano, mas irá dar a massa de manobra fluidez da informação em rede (FREEDBERG JR., 2021). Conforme analisado, a eficácia desses vetores é indissociável da integridade do domínio cibernético, exigindo que a Estratégia Nacional evolua da defesa estática de fronteiras para a proteção da infraestrutura digital que sustenta o ciclo de decisão no campo de batalha (BRASIL, 2023; ROGERS, 2023).

A viabilidade dessa transformação repousa na superação de silos burocráticos por meio da sinergia institucional e do conceito de *Whole-of-Government*. A resiliência estratégica brasileira depende da capacidade do Estado em garantir enlaces de dados soberanos e uma gestão eficiente do espectro eletromagnético, tarefas que extrapolam o âmbito militar e exigem coordenação política de alto nível (STAVRIDIS, 2021; ALSINA JR., 2021). Como verificado, sem essa integração, o investimento em plataformas autônomas resulta em capacidades isoladas e vulneráveis, incapazes de sustentar operações em ambientes contestados onde a soberania tecnológica é o fiel da balança (DUARTE; MATOS, 2023).

No campo da dissuasão, o estudo aponta para a consolidação da “dissuasão por resiliência” como resposta às ameaças híbridas e às ambiguidades da zona cinzenta. O emprego persistente de sistemas não tripulados terrestres, navais e aéreos retira o véu do anonimato do agressor, elevando os custos políticos e militares de

incursões que visam desestabilizar a governança nacional (PASHAKHANLOU, 2024). Assim, a prontidão sistêmica, amparada por uma rede de sensores distribuídos e resilientes, redefine o poder de dissuasão brasileiro: não apenas pela capacidade de retaliação cinética, mas pela invulnerabilidade de suas infraestruturas críticas frente a interrupções deliberadas (ROGERS, 2023; PASHAKHANLOU, 2024).

Por fim, a transformação organizacional regida pelo DOAMEPI e pelo Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) revela-se como o único caminho para que uma potência média como o Brasil gerencie o paradoxo entre inovação e escassez. A modernização do ensino militar e a inclusão curricular de competências em SARP terrestres, marítimos ou fluviais e aéreos são as garantias de que o capital humano será capaz de liderar em operações multidomínio (SANTOS FILHO, 2025). Em última análise, a soberania nacional no século XXI será medida pela capacidade de integrar uma Base Industrial de Defesa autônoma a um pensamento estratégico ágil, assegurando que o Brasil não seja apenas um espectador da revolução robótica, mas um ator capaz de garantir sua integridade e projeção geopolítica em um cenário de incertezas globais (DUARTE; MATOS, 2023; BRASIL, 2023).

REFERÊNCIAS

ALSINA JR., João Paulo Soares. **A síntese imperfeita:** articulação entre política externa e política de defesa na era Cardoso. Brasília: IPRI, 2021.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Fundamentos – Estratégia (EB20-MF-03.106).** 1. ed. Brasília: Comando do Exército, 2023.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Fundamentos – O Exército Brasileiro (EB20-MF-10.101)**. 1. ed. Brasília: Comando do Exército, 2022.

DUARTE, Érico; MATOS, Nelson. Inovação militar e defesa no Brasil: desafios da base industrial na era digital. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, v. 10, n. 1, p. 45-68, 2023.

ELWARD, Sean. **The Fog of War**: A Necessary Component of Modern Warfare.

FORBES BRASIL. Musk ordenou desligamento da internet durante ação ucraniana contra Rússia. **Forbes Brasil**, 2025. Disponível em: https://forbes.com.br/geral/2025/07/musk-ordenou-desligamento-da-internet-durante-acao-ucraniana-contra-russia/. Acesso em: 4 maio 2026.

FREEDBERG JR., Sydney J. **The Multi-Domain Military**: Integrating Air, Sea, Land, Cyber, and Space. Washington: Defense One Publications, 2021.

FRIDMAN, Ofer. **The Russian Mindset and War**.

GERMANY. Federal Ministry of Defence. **Overall Concept and Planning of Military Defence**: Functional Area I – Overall Concept. Bonn: Federal Ministry of Defence, [s.d.].

HOROWITZ, Michael C. **The new era of drone warfare takes root in Iran.** [S.l.], [s.d.]. Disponível em: https://www.cfr.org/articles/the-new-era-of-drone-warfare-takes-root-in-iran?utm_medium=social_owned&utm_source=fb,li. Acesso em: 4 maio 2026.

KAPPES, Peter. The Pentagon is looking for the SpaceX of... **LinkedIn**, 2026. Disponível em: https://www.linkedin.com/posts/peterkappes_the-pentagon-is-looking-for-the-spacex-of-ugcPost-7435038212290547712-sQD2/?utm_source=social_share_send&utm_medium=ios_app&rcm=ACoAAALb-m4BV5cKSE8j5qMJ7QB-SMwfA3iAMDA. Acesso em: 4 maio 2026.

LAGRONE, Sam. **Two More 'Ghost Fleet' Unmanned Test Ships to Join Fleet Next Year. USNI News,** 13 jul. 2021. Disponível em: https://news.usni.org/2021/07/13/two-more-ghost-fleet-unmanned-test-ships-to-join-fleet-next-year. Acesso em: 10 maio 2026.

MCMASTER, H. R. **The Human Element**: When Gadgetry Becomes Strategy.

MURRAY, Williamson. **Clausewitz Out, Computer In**.

NAWFAL, Mario. **Publicação na plataforma X (Twitter)**, 2026. Disponível em: https://x.com/marionawfal/status/2039391089203806390?s=48. Acesso em: 4 maio 2026.

NYE, Joseph. **Soft Power**: The Evolution of a Concept.

OLIVEIRA, Eliezer Rizzo de. **A Estratégia Nacional de Defesa e a Reorganização e Transformação das Forças Armadas**.

OWENS, Mackubin Thomas. **Force Planning**: The Crossroads of Strategy and the Political Process.

PASHAKHANLOU, Arash Heydarian. **Drones and the Future of War**: Lessons from Recent Conflicts. London: Routledge, 2024.

ROGERS, James. *Precision:* **A History of American Warfare**. London: Yale University Press, 2023.

SANTOS FILHO, Tiago Marques dos. Curriculum insertion proposal for the academic-military education: the rising of unmanned aerial systems (UAS/drones) in modern combat. **Journal of Peace, Conflict and Security Studies**, v. 1, n. 1, p. 119-125, nov. 2025. Disponível em: https://repository.rit.edu/jpcss/vol1/iss1/14/. Acesso em: 6 abr. 2026.

SINGER, Peter Warren. **Military robots and the terrifying future of war**. Apresentação realizada no evento TED Talks, 2009. Disponível em: https://www.ted.com/talks/p_w_singer_military_robots_and_the_future_of_war. Acesso em: 10 maio 2026.

SINGER, Peter Warren. **Wired for War:** The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century. New York: Penguin Random House, 2009.

STAVRIDIS, James. **2034**: A Novel of the Next World War. New York: Penguin Press, 2021.

"DOCUMENTARY - Official Call of Duty Black Ops 2". **YouTube**, 2012. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Gm5PZGb3OyQ. Acesso em: 9 maio 2026.

Autoria

1 Tiago Marques dos Santos Filho

Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras; Mestre em Operações Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais; Mestre em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais; Pós-graduado em Gestão da Administração Pública pela Universidade Leonardo da Vinci; Exerceu a função de Professor das Cadeiras de Geopolítica e de Relações Internacionais da Academia Militar das Agulhas Negras; Major da Arma de Infantaria do Exército Brasileiro; Atua como parecerista ad hoc da Revista Agulhas Negras Academia Militar das Agulhas; Doutorando em Ciências Militares pelo Instituto Meira Mattos

https://orcid.org/0009-0000-7349-3991 • tiagomsf@gmail.com

2 Felipe Tavares Vilas Boas

Bacharel em Ciências Militares (Intendência - Administração, Contabilidade, Finanças e Logística) pela Academia Militar das Agulhas Negras; Bacharel em Administração pela Academia Militar das Agulhas Negras; Especialização em Gerência Administrativa da Aviação do Exército pelo Centro de Instrução da Aviação do Exército; Especialização em Gestão do Material Bélico pela Escola de Instrução Especializada; Pós-Graduação Lato Sensu em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais; Pesquisador do Laboratório Poder Cibernético - LPCiber e do Laboratório de Governança, Gestão e Políticas Públicas em Defesa Nacional - LabGGPP, da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército; Mestrando em Ciências militares pelo Instituto Meira Matos na Escola

https://orcid.org/0009-0006-7288-4900 • vilasboas.felipe@eb.mil.br

Como citar este artigo

SANTOS FILHO, T. M.; BOAS, F. T. V. Sistemas não tripulados e a resiliência estratégica na defesa multidomínio do Brasil. **InterAção**, Santa Maria, v. 17, n. 3, e99061, p. 1-17, 2026. DOI 10.5902/2357797599061. Disponível em: https://dx.doi.org/10.5902/2357797599061. Acesso em: dia mês abreviado. ano.