

A REVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AÉREOS REMOTAMENTE PILOTADOS E SEUS EFEITOS NA DOUTRINA MILITAR

Por Marco Antonio de Freitas Coutinho*



Imagen meramente ilustrativa, gerada por inteligência artificial.

Os Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados revolucionam a guerra moderna, evoluindo de reconhecimento para funções estratégicas, impactando a doutrina militar e os custos e exigindo unidades especializadas; sua crescente sofisticação molda os exércitos do futuro.

A guerra contemporânea tem testemunhado uma transformação acelerada, impulsionada pela crescente adoção dos Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP). Esses equipamentos, inicialmente empregados apenas para missões de reconhecimento e vigilância, evoluíram para desempenhar funções estratégicas em operações militares, alterando profundamente a forma como os conflitos modernos são conduzidos. Hoje, os SARP assumem protagonismo em diversos teatros de guerra, como na Ucrânia, Síria e Nagorno-Karabakh, dentre outros, influenciando desde a coleta de inteligência até a realização de ataques de precisão.

O impacto dos SARP na doutrina militar tradicional tem sido amplamente debatido, especialmente após sua aplicação em conflitos recentes, como a Guerra Russo-Ucraniana. Drones de reconhecimento, de longo alcance e os táticos, do tipo “Visão de Primeira Pessoa” (FPV, *First Person View*), tornaram-se ferramentas indispensáveis no campo de batalha, exigindo mudanças operacionais e estruturais nas forças armadas. A facilidade de produção, a adaptação para

diferentes funções e os avanços tecnológicos aceleraram sua adoção em larga escala, tornando esses sistemas um elemento central na estratégia militar dos principais exércitos do mundo.

Este estudo foca exclusivamente nos Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados, deixando de lado sistemas terrestres e navais, a fim de aprofundar a análise sobre como essas aeronaves não tripuladas estão influenciando a doutrina militar e moldando os exércitos do futuro.

A REVOLUÇÃO DOS DRONES NA GUERRA MODERNA

A ascensão dos SARP representa uma das mudanças mais significativas na condução dos conflitos armados contemporâneos. Antes vistos apenas como ferramentas auxiliares para reconhecimento e vigilância, eles evoluíram para desempenhar funções ofensivas, estratégicas e mesmo logísticas, redefinindo a doutrina militar de diversas nações. O desenvolvimento acelerado dessas tecnologias, aliado à acessibilidade e à facilidade de produção, permitiu uma adoção maciça dos drones em operações de combate, tornando-os um dos principais vetores de transformação no campo de batalha moderno.

O uso dos SARP se intensificou em conflitos recentes, destacando-se a Guerra Russo-Ucraniana, onde esses sistemas têm sido empregados em larga escala por ambos os lados. Inicialmente, os ucranianos obtiveram vantagens operacionais com drones de reconhecimento, como o Bayraktar TB2, utilizados para monitoramento e ataques de precisão. No entanto, a resposta russa com sistemas avançados de guerra eletrônica rapidamente neutralizou essa vantagem, forçando a Ucrânia a buscar alternativas mais acessíveis e adaptáveis, como drones comerciais modificados e plataformas FPV, que se tornaram amplamente utilizadas para ataques rápidos e furtivos.

Além da Ucrânia, outros países também têm adaptado suas estratégias militares para incorporar os SARP como parte fundamental de suas operações. A Rússia tem investido em sistemas de longo alcance, como o Geran-2 e o Orion, ampliando sua capacidade de ataque aéreo autônomo e reconhecimento estratégico. A China, por sua vez, desenvolve tecnologias avançadas de drones em enxame, capazes de operar de forma coordenada em missões ofensivas e defensivas. Os Estados Unidos e seus aliados na OTAN continuam expandindo seus programas de UAVs (*Unmanned Aerial Vehicles*), com ênfase na integração de inteligência artificial e sensores de última geração, elevando ainda mais a autonomia desses equipamentos.

Essa revolução tecnológica exige mudanças profundas na doutrina militar tradicional. As forças armadas precisam reconsiderar o papel de unidades convencionais, como tanques e caças tripulados, diante da crescente eficiência dos SARP em combate. O campo de batalha moderno se torna cada vez mais orientado para operações baseadas em reconhecimento aéreo, ataques coordenados com drones e guerra eletrônica, tornando essencial a adaptação das estratégias militares para maximizar o potencial dessas aeronaves não tripuladas.

O EMPREGO DOS DRONES FPV NO CAMPO DE BATALHA

Os sistemas aéreos remotamente pilotados do tipo FPV se consolidaram como ferramenta tática essencial no campo de batalha moderno. Seu emprego ocorre em diversos contextos, desde ataques individuais até operações coordenadas de grande escala, exigindo estratégias ofensivas e defensivas inovadoras.

Uma das táticas mais comuns no uso de drones FPV é o ataque clássico, que envolve a identificação de um alvo por um sistema de reconhecimento e, em seguida, a utilização de um drone FPV para realizar o ataque com precisão. Essa abordagem permite atingir veículos blindados, posições fortificadas e elementos estratégicos no campo de batalha. Outro método amplamente utilizado é a caça livre, em que drones FPV são lançados diretamente contra alvos previamente identificados sem necessidade de orientação em tempo real, permitindo ataques rápidos e coordenados.

A guerra de enxame se apresenta como uma estratégia voltada para a saturação de defesas adversárias, combinando múltiplos drones operando simultaneamente contra um alvo ou posição estratégica. Esse método dificulta as respostas defensivas e sobrecarrega sistemas de proteção eletrônica.

A interdição do campo de batalha por drones FPV também tem sido aplicada para bloquear movimentações de tropas, impedir avanços estratégicos e interromper o apoio logístico, criando áreas de alto risco para o inimigo e alterando sua mobilidade e afetando significativamente sua capacidade operacional.

Além das aplicações ofensivas, drones FPV têm sido integrados a operações terrestres coordenadas, funcionando como apoio aéreo para unidades de assalto e incursões em terrenos urbanos. Seu emprego permite neutralizar ameaças antes do avanço das forças terrestres, aumentando a segurança e a eficácia das operações. Essa nova dinâmica de combate tem provocado uma transformação significativa nos cálculos de planejamento militar, visto que, antes da guerra na Ucrânia, a principal causa de baixas no campo de batalha era atribuída à artilharia.

No entanto, com a maciça utilização de drones, especialmente FPV e de longo alcance, algumas fontes estimam que aproximadamente 70% das baixas em combate atualmente decorram de ataques conduzidos por esses sistemas. O manual de emprego de drones ucranianos afirma que:

"Em termos percentuais, os drones kamikaze gradualmente ocuparam uma posição dominante (até 70%) na eliminação de forças inimigas e equipamentos em profundidade tática. Esses índices são característicos para todas as partes envolvidas no conflito armado. (IZDATEL'SKIY DOM "SVAROG", 2023)"

Já no campo defensivo, diversos métodos foram desenvolvidos para conter ataques de drones FPV. Sistemas de interferência eletrônica bloqueiam sinais de comunicação dos drones, impedindo sua navegação e controle. Técnicas de camuflagem, melhor utilização da vegetação para camuflagem das instalações e redes de proteção construídas nas estradas dificultam a detecção dos alvos e

reduzem a eficácia dos ataques. Em situações críticas, armamentos de curto alcance têm sido empregados para neutralizar drones em voo antes que atinjam seu objetivo.

O impacto dos drones FPV na guerra moderna exige uma adaptação contínua das forças militares, tanto em termos ofensivos quanto defensivos. Sua versatilidade, agilidade e eficiência operacional redefinem os paradigmas tradicionais de combate, tornando essencial o desenvolvimento de novas estratégias para maximizar seu potencial e mitigar suas ameaças.

DRONES DE RECONHECIMENTO E DE LONGO ALCANCE

Os sistemas aéreos remotamente pilotados de reconhecimento e de longo alcance desempenham um papel fundamental na guerra moderna. Diferente dos drones FPV, que atuam diretamente no combate aproximado, esses modelos são empregados para coleta de inteligência, vigilância contínua e ataques estratégicos contra alvos sensíveis. Sua capacidade de operar a grandes distâncias, muitas vezes sem necessidade de controle humano constante, os torna ativos essenciais para forças militares que buscam superioridade no campo de batalha.

A categoria de drones estratégicos inclui veículos como o MQ-9 Reaper e o Bayraktar TB2, amplamente reconhecidos por sua eficácia em operações de monitoramento e ataque de precisão. Esses sistemas são equipados com sensores avançados, câmeras de alta resolução e tecnologia de comunicação que permite transmitir informações em tempo real para centros de comando. A capacidade de permanecer no ar por longos períodos, algumas vezes ultrapassando 20 horas de voo contínuo, garante uma vigilância persistente sobre áreas de interesse militar.

Os drones de longo alcance vêm ganhando destaque como ferramentas de projeção de força, permitindo ataques a distâncias consideráveis sem expor forças convencionais ao risco direto. Exemplos como o Geran-2, Geram-3, Gerbera, Orion (russo) e Lyutyy (ucraniano) demonstram como diferentes modelos podem ser adaptados para ataques estratégicos de profundidade, atingindo alvos críticos e alterando a dinâmica de combate. Essas aeronaves podem carregar munições guiadas e operar sob condições adversas, aumentando a capacidade ofensiva das forças que os empregam.

Além de sua utilização para reconhecimento e apoio tático no campo de batalha, os drones de longo alcance passaram a ser empregados em campanhas estratégicas contra infraestrutura vital do inimigo, visando comprometer sua capacidade operacional e dificultar suas respostas militares. Esses sistemas podem atacar instalações de geração de energia, portos, ferrovias, indústrias e alvos militares situados no interior do território adversário. Também vem sendo empregadas com sucesso para desgastar e degradar as defesas antiaéreas inimigas. A destruição ou neutralização desses elementos estratégicos afeta diretamente a capacidade de sustentação da campanha do inimigo, impedindo o transporte de suprimentos, reforços e munições, além de limitar sua produção bélica.

Outro aspecto relevante é a forma como esses drones orientam operações militares e ataques de precisão. A presença de um SARP de reconhecimento no campo de batalha permite que comandantes obtenham informações detalhadas sobre movimentações inimigas, identificando vulnerabilidades e planejando incursões com maior eficácia. Além da inteligência operacional, esses sistemas também atuam como designadores de alvos para artilharia e forças aéreas tripuladas, garantindo que ataques sejam realizados com mínima margem de erro.

O desenvolvimento contínuo de capacidades autônomas e de vigilância está ampliando ainda mais a eficiência desses sistemas. O avanço da inteligência artificial possibilita que drones sejam cada vez mais independentes, reduzindo a necessidade de intervenção humana para tomadas de decisão em tempo real. Sensores aprimorados e sistemas de análise de dados integram-se à estrutura militar, permitindo uma resposta rápida a ameaças e fortalecendo a capacidade de controle sobre o campo de batalha.

Principais tipos de SARP em uso atualmente

SARP	Origem	Observações
Jiu Tian	China	Opera com alta coordenação Capaz de lançar enxames de dezenas de SARPs menores simultaneamente Saturação das defesas inimigas.
MQ-9 Reaper	EUA	Estratégico Usado para vigilância contínua identificação de alvos e ataques de precisão Equipado com sensores avançados câmeras de alta resolução e tecnologia de comunicação Capacidade de permanecer no ar por longos períodos.
RQ-4 Global Hawk	EUA	Estratégico Projetado para vigilância contínua identificação de alvos Capacidade de permanecer no ar por longos períodos.
GeraN-2	Rússia	Longo alcance Amplia capacidade de ataque aéreo autônomo e reconhecimento estratégico Adaptado para ataques estratégicos de profundidade Carrega munições guiadas Opera sob condições adversas.
GeraN-3	Rússia	Cumpre a mesma finalidade da munição vagante Lancet com custo muito menor Desenvolvido com base na tecnologia do Shahed iraniano Difere do Geran-2 pelo tamanho menor e pela câmera instalada que permite guiaamento remoto por operador e reconhecimento.
Gerbera	Rússia	Drone sem carga explosiva muito mais simples e barato Tamanho similar ao Geran-2 Finalidade de enganar as defesas ucranianas Possui câmera e pode ser utilizado para reconhecimento.
Orion	Rússia	Longo alcance Amplia capacidade de ataque aéreo autônomo e reconhecimento estratégico Adaptado para ataques estratégicos de profundidade Carrega munições guiadas Opera sob condições adversas.
Bayraktar TB2	Turquia	Monitoramento e ataques de precisão Sensores avançados Câmeras de alta resolução e tecnologia de comunicação Capacidade de permanecer no ar por longos períodos.
Baba Yaga	Ucrânia	Drone tático com grande capacidade de carga Pode ser utilizado para bombardeio ou apoio logístico.
Lyutyy	Ucrânia	Desenvolvido com base no turco Bayraktar Foram incorporados aperfeiçoamentos que o tornaram um drone de longo alcance Aeronave mais efetiva do arsenal ucraniano.

Tabela: VELHO GENERAL • Criado com Datawrapper

CUSTO-BENEFÍCIO DOS SARP

Os SARP representam uma mudança significativa não apenas no aspecto tático da guerra moderna, mas também no planejamento econômico das forças armadas. Seu custo reduzido em comparação com armamentos convencionais e sua versatilidade operacional fazem desses sistemas uma solução altamente eficiente para combate e reconhecimento. O impacto financeiro do uso de drones tem levado militares a reconsiderar investimentos em sistemas tradicionais, como mísseis, aeronaves tripuladas e blindados.

Os drones FPV, por exemplo, são uma das alternativas mais econômicas para ataques de precisão, especialmente quando comparados a mísseis antincarro e

munições guiadas. Um drone FPV pode custar apenas uma fração do valor de um míssil, oferecendo uma capacidade de destruição semelhante contra veículos blindados e fortificações inimigas. Além disso, o custo de operação é significativamente inferior, permitindo que sejam empregados em larga escala sem comprometer o orçamento militar.

Os drones de reconhecimento e de longo alcance também apresentam vantagens econômicas sobre aeronaves tripuladas. Modelos como o MQ-9 Reaper (EUA), o Bayraktar TB2 (Turquia) e o Orion (Rússia) substituem missões de vigilância conduzidas por caças e aeronaves de patrulha, eliminando custos associados a tripulação, manutenção complexa e abastecimento de combustível. Além disso, esses drones podem permanecer em operação por períodos prolongados sem exigir infraestrutura aérea avançada, reduzindo significativamente os gastos logísticos.

Outro fator determinante é a redução de custos operacionais e logísticos proporcionada pela adoção de drones em larga escala. Ao substituir equipamentos convencionais por SARP, as forças militares diminuem despesas com transporte de tropas, infraestrutura terrestre e manutenção de grandes contingentes. A possibilidade de fabricar drones a partir de componentes comerciais amplia ainda mais essa economia, permitindo produções aceleradas com investimentos reduzidos.

Esse impacto econômico tem levado à reorganização das forças militares, com unidades especializadas em drones assumindo papéis cada vez mais centrais nos planejamentos estratégicos. As novas doutrinas militares baseadas em drones priorizam operações remotas e ataques de longo alcance, reduzindo a necessidade de grandes formações terrestres e reconfigurando as prioridades orçamentárias dos exércitos modernos.

CRIAÇÃO DE FORÇAS MILITARES ESPECIALIZADAS

A crescente importância dos sistemas aéreos remotamente pilotados no campo de batalha levou à criação de forças militares especializadas, dedicadas exclusivamente ao desenvolvimento, operação e aprimoramento desses equipamentos. A necessidade de adaptar estruturas militares tradicionais à nova realidade da guerra moderna impulsionou países a estabelecer unidades específicas para o emprego de drones, redefinindo conceitos estratégicos e operacionais.

Um dos principais fatores para essa transformação foi, como já vimos, a crescente utilização dos drones de longo alcance em campanhas estratégicas contra infraestrutura vital do inimigo, atingindo instalações de energia, centros logísticos, ferrovias, indústrias militares e bases estratégicas na zona do interior. Essa nova abordagem tem reduzido a necessidade de incursões terrestres e aumentado o impacto das operações remotas, levando à necessidade de formar unidades dedicadas ao planejamento e execução desses ataques. O artigo *Fewer Soldiers, More Drones: What Ukraine's Military Will Look Like After the War* (JENSEN, 2025) reforça essa ideia, destacando que as futuras forças militares

serão cada vez mais dependentes dos drones como ferramenta central de combate, executadas por forças exclusivamente criadas para esse fim.

A Força de Sistemas Não-Tripulados da Ucrânia, criada oficialmente em junho de 2024, é um exemplo claro dessa tendência. Essa força representa um novo ramo das Forças Armadas ucranianas, focado na guerra de drones e na integração desses sistemas em operações militares. O artigo *A Força de Sistemas Não-Pilotados da Ucrânia e o Exército do Futuro* (COUTINHO, 2024) detalha a estrutura e organização dessa unidade, destacando sua composição, missões e impacto na doutrina militar. A força conta com brigadas especializadas e um regimento dedicado ao desenvolvimento e testes de novas tecnologias, permitindo uma rápida adaptação às demandas do campo de batalha.

A Rússia também tem avançado na criação de unidades especializadas em drones, com a proposta de estabelecer as Tropas de Sistemas Não Tripulados. Essa iniciativa visa integrar drones de reconhecimento, ataque e sistemas autônomos em uma estrutura militar dedicada, ampliando a capacidade operacional das forças russas. A proposta reflete a crescente dependência de drones para vigilância, interdição do campo de batalha e ataques estratégicos, demonstrando uma mudança na forma como exércitos organizam suas forças.

A comparação entre os modelos adotados por diferentes países revela abordagens distintas para a incorporação de drones na estrutura militar. Enquanto algumas forças apostam na criação de unidades independentes, com especialização e inovação tecnológica, outras buscam integrar drones às forças convencionais, ampliando sua capacidade de ataque e reconhecimento sem modificar radicalmente sua doutrina militar. Essas diferenças refletem não apenas estratégias operacionais, mas também a forma como cada país encara o futuro da guerra e a evolução dos sistemas não tripulados.

A criação de forças militares especializadas em drones representa um marco na transformação das doutrinas militares globais. A tendência de estruturar unidades dedicadas ao emprego de sistemas aéreos remotamente pilotados demonstra que esses equipamentos não são apenas ferramentas auxiliares, mas elementos centrais na condução de operações militares modernas. O impacto dessa mudança continuará a moldar o futuro dos exércitos, exigindo adaptações constantes e investimentos em novas tecnologias.

DESENVOLVIMENTO GLOBAL DOS DRONES MILITARES

O desenvolvimento global dos sistemas aéreos remotamente pilotados tem sido impulsionado por investimentos estratégicos e avanços tecnológicos em diversas partes do mundo. As principais potências militares estão expandindo suas capacidades em drones, buscando maior autonomia, integração com inteligência artificial e sistemas de ataque de longo alcance. A evolução desses equipamentos impacta diretamente as doutrinas militares, promovendo mudanças estruturais na forma como exércitos conduzem operações de vigilância e combate.

Uma das principais tendências no desenvolvimento dos drones militares é a integração de SARPs estratégicos em operações de longo alcance e

reconhecimento avançado. Sistemas como o MQ-9 Reaper e o RQ-4 Global Hawk são projetados para vigilância contínua, identificação de alvos e ataques de precisão. A capacidade de permanecer em voo por mais de 20 horas sem necessidade de suporte humano direto permite um monitoramento extenso sobre territórios hostis, fornecendo informações essenciais para planejamento estratégico e execução de ataques coordenados.

Outra tendência central é a expansão das tecnologias de inteligência artificial para sistemas não tripulados, permitindo maior autonomia operacional. Wiltgen (2025) afirma que projetos como o *Next Generation Air Dominance* (NGAD), nos Estados Unidos, exploram o uso de drones furtivos integrados a aeronaves tripuladas, criando novas dinâmicas de superioridade aérea. No mesmo sentido, Cavacchini (2025) cita que a China vem investindo em drones enxame altamente coordenados, como o Jiu Tian, capaz de lançar dezenas de SARPs menores simultaneamente para saturação das defesas inimigas. Além disso, pesquisas sobre drones camuflados, que simulam pássaros e dificultam a detecção por radares, indicam uma nova etapa na evolução dos SARPs táticos.

O desenvolvimento de sistemas autônomos para operações de ataque e guerra eletrônica também tem sido prioridade para diversas nações. A Rússia vem investindo na produção de drones de ataque de longo alcance, como o Geran-2 e o Orion, buscando ampliar sua capacidade de guerra aérea e interdição estratégica. Em paralelo, Valduga (2025) nos lembra que a OTAN possui um projeto voltado para promover parcerias entre empresas europeias, como Patria e ACC Innovation, e cujo objetivo é aprimorar seus SARPs militarizados, aumentando sua presença em operações de reconhecimento e defesa aérea em múltiplas camadas.

Esses avanços indicam que os drones militares continuarão evoluindo em direção a maior automação e integração em redes de combate inteligentes. A crescente sofisticação desses sistemas impacta diretamente a estrutura das forças armadas, reduzindo a dependência de equipamentos convencionais e priorizando estratégias de guerra eletrônica, interdição do campo de batalha e ataques em profundidade. O cenário global aponta para uma adaptação contínua das doutrinas militares, consolidando os SARPs como um dos principais vetores da guerra do futuro.

O FUTURO DAS FORÇAS ARMADAS

A revolução dos sistemas aéreos remotamente pilotados está provocando mudanças estruturais profundas nas forças militares tradicionais. A crescente dependência de drones para reconhecimento, ataque e interdição do campo de batalha tem levado exércitos a reconsiderar o papel de unidades convencionais, como blindados e a artilharia. Essa transformação não se limita a ajustes operacionais, mas representa uma reconfiguração completa das doutrinas militares, exigindo novas estratégias e investimentos em tecnologias emergentes.

O impacto dos SARPs sobre o uso de tanques tem sido um dos aspectos mais debatidos na evolução da guerra moderna. Antes considerados peças centrais no combate terrestre, os blindados passaram a ser alvos vulneráveis diante da

precisão dos drones FPV e de longo alcance. A capacidade dos drones de atingir veículos fortificados com munições guiadas e ataques coordenados tem reduzido a eficácia dos tanques em cenários de guerra assimétrica, forçando adaptações na forma como são empregados no campo de batalha.

As aeronaves tripuladas também enfrentam desafios diante da ascensão dos drones militares. A integração de SARP^s estratégicos em operações aéreas tem permitido que missões de vigilância e ataque sejam conduzidas sem a necessidade de pilotos humanos, reduzindo riscos e custos operacionais. Além disso, o desenvolvimento de drones furtivos e sistemas autônomos está redefinindo o conceito de superioridade aérea, tornando essencial a adaptação das forças aéreas para maximizar a eficiência desses novos equipamentos.

A artilharia convencional, por sua vez, tem sido complementada e, em alguns casos, substituída por drones de ataque de longo alcance. A capacidade dos SARP^s de realizar ataques precisos contra alvos estratégicos sem depender de grandes formações terrestres tem alterado a dinâmica do combate, permitindo que exércitos conduzam operações ofensivas com menor exposição de tropas e maior flexibilidade tática.

Os cenários futuros para a tecnologia de drones indicam uma tendência de expansão e sofisticação desses sistemas. Jensen (2025) destaca que a guerra moderna está cada vez mais orientada para a substituição de soldados por drones, com investimentos em inteligência artificial, defesa aérea em múltiplas camadas e ataques de precisão. A produção em larga escala de drones e sua integração em redes de combate autônomas demonstram que os exércitos do futuro serão estruturados de maneira diferente, priorizando operações remotas e estratégias de guerra eletrônica.

A adaptação das doutrinas militares a essa nova realidade exigirá investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento, além da reestruturação das forças armadas para incorporar plenamente os SARP^s em suas operações. A revolução dos drones não apenas redefine o campo de batalha, mas também estabelece um novo paradigma para o planejamento militar, tornando essencial a evolução constante das estratégias e tecnologias empregadas na guerra moderna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revolução dos sistemas aéreos remotamente pilotados não é mais uma previsão futurista, mas um elemento consolidado da guerra moderna. De ferramentas auxiliares, os drones tornaram-se protagonistas nos combates, redefinindo estratégias e impondo novos desafios aos planejadores militares. Seu impacto não se limita ao campo tático: ele remodela a estrutura das forças armadas, exigindo uma reformulação completa da doutrina militar e do emprego dos meios convencionais.

A formação de unidades especializadas em sistemas não tripulados evidencia que os drones não representam apenas uma inovação pontual, mas uma transformação estrutural nos conflitos armados. O uso crescente de drones FPV, de reconhecimento e de ataque tem diminuído a dependência de grandes

formações terrestres, ampliado o alcance das operações e desafiado as capacidades tradicionais.

Fica a pergunta: a criação de unidades dotadas de equipamentos de alto custo, como viaturas blindadas com canhões de grande calibre, ou mísseis anticarro, seriam a melhor solução para esse desafio?

Com relação aos ataques de longo alcance, e portanto de caráter estratégico, que constitui uma situação vista no dia a dia da Guerra Russo-Ucraniana, constatamos que essa capacidade impõe um dilema extremamente vital: como proteger infraestruturas críticas e desenvolver contramedidas eficazes contra sistemas cada vez mais autônomos, considerando o caso do Brasil, país que já possui uma carência enorme em meios de defesa antiaérea?

Além do impacto no equilíbrio de poder no campo de batalha, a ascensão dos drones afeta o planejamento militar em nível estratégico. A capacidade de realizar ataques precisos contra alvos profundos e negar o controle territorial ao inimigo, sem expor forças humanas ao perigo direto, coloca esses sistemas no centro das guerras do futuro. Jensen (2025) reforça essa perspectiva ao destacar que os exércitos estão priorizando a substituição progressiva de tropas por drones, com foco em guerra eletrônica, operações remotas e ataques de precisão.

Diante desse novo paradigma, as forças militares precisam se antecipar à evolução desses sistemas. Investimentos em defesa aérea, sistemas antidrone e inteligência artificial são essenciais para garantir vantagem operacional e conter ameaças cada vez mais sofisticadas.

Além disso, a integração de sistemas remotamente pilotados deve ser pensada não como um complemento, mas como um componente essencial da doutrina militar daqui para frente, e diga-se de passagem, em toda a extensão do DOAMEPI, não se descuidando de nenhum dos seus fatores: Doutrina, Organização, Adestramento, Materiais, Ensino, Pessoal, Infraestrutura e Interoperabilidade (SILVA, 2019).

Essa revolução não marca apenas uma mudança operacional, mas o início de uma nova era nos conflitos armados. O domínio dos drones não implica apenas inovação tecnológica, mas uma profunda transformação na forma como as guerras serão travadas no futuro, como vimos ao longo desta análise, abrangendo os níveis tático, operacional e estratégico.

Os exércitos que não se adaptarem a essa realidade poderão estar fadados à obsolescência no campo de batalha? Essa seria uma excelente discussão.

REFERÊNCIAS

CAVACCHINI, Rafael. *Porta-aviões do céu? China exibe aeronave que lança 100 drones e desafia a lógica militar; a nova “nave mãe” chinesa.* Revista Sociedade Militar, 2025. Disponível em: <https://www.sociedademilitar.com.br/2025/05/porta-avioes-do-ceu-china-exibe-aeronave-que-lanca-100-drones-e-desafia-a-logica-militar-a-nova-nave-mae-chinesa-cvc.html>.

COUTINHO, Marco Antonio de Freitas. *A força de sistemas não-pilotados da Ucrânia e o exército do futuro*. Velho General, 2024. Disponível em:
<https://velhogeneral.com.br/2024/08/07/a-forca-de-sistemas-nao-pilotados-da-ucrania-e-o-exercito-do-futuro/>.

IZDATEL'SKIY DOM "SVAROG". *Spravochnik: Taktika primeneniya protivnikom FPV-dronov (v skhemakh) i sposoby protivodeystviya*. Kiev: Izdat. dom "SVAROG", 2023. ISBN 978-611-013-540-5. Disponível em: <https://shre.ink/eAeD>.

JENSEN, Benjamin. *Fewer Soldiers, More Drones: What Ukraine's Military Will Look Like After the War*. Center for Strategic and International Studies (CSIS), 2025. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/fewer-soldiers-more-drones-what-ukraines-military-will-look-after-war>.

MITROFANOV, Andrey. *The shield wall? No-a wall of drones!* Top War, 2025. Disponível em: https://topwar.ru/264875-stena-schitov-net-stenadronov.html?utm_referrer=topwar.ru.

MITROFANOV, Andrey. *Troops of unmanned systems-VBpS: a look into the future of the Armed Forces of the Russian Federation*. Top War, 2025. Disponível em:
<https://topwar.ru/250644-vojska-bespilotnyh-sistem-vbps-vzgljad-v-buduschee-vooruzhennyh-sil-rossijskoj-federacii.html>.

SILVA, Charles Domingues da. *Planejamento Baseado em Capacidades e suas perspectivas para o Exército Brasileiro*. Revista Doutrina Militar Terrestre, v. 7, n. 2, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://ebrevistas.eb.mil.br/CEEEExArE/article/view/3349>.

VALDUGA, Fernando. *Patria e ACC Innovation colaboram no desenvolvimento de drones militares para a OTAN*. Cavok Brasil, 2025. Disponível em:
<https://www.cavok.com.br/patria-e-acc-innovation-colaboram-no-desenvolvimento-de-drones-militares-para-a-otan>.

WILTGEN, Guilherme. *Relatório ao Congresso sobre o próximo caça NGAD da USAF*. Defesa Aérea & Naval, 2025. Disponível em:
<https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/relatorio-ao-congresso-sobre-o-proximo-caca-ngad-da-usaf>.

***Marco Antonio de Freitas Coutinho** é coronel da reserva do Exército Brasileiro, bacharel em Ciências Militares pela AMAN, mestre em Operações Militares pela EsAO e em Ciências Militares pela ECEME. Coutinho é pós-graduado em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília e mestrando em Ciência Política Internacional pela Fundação Universitária Iberoamericana (Espanha). Pode ser contatado pelo e-mail: marcoutinho@hotmail.com.