

OS DRONES COMO INSTRUMENTO DE PODER AEROESPACIAL: UMA ANÁLISE DO USO DE DRONES NO CONFLITO ENTRE RÚSSIA E UCRÂNIA, À LUZ DA TEORIA DE DOUHET

DRONES AS AN INSTRUMENT OF AEROSPACE POWER: AN ANALYSIS OF THE USE OF DRONES IN THE CONFLICT BETWEEN RUSSIA AND UKRAINE, IN LIGHT OF DOUHET'S THEORY

Arthur Almeida Silva¹
Leonardo Nunes Camargo²

RESUMO

Em fevereiro de 2022 a Rússia lançou uma operação militar dentro do território ucraniano e, após poucos meses de conflito, foi observado grande potencial de emprego para os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) - conhecidos popularmente como drones. À luz desse conflito, que serve como vasto campo de estudos num contexto de guerra tradicional (estado contra estado), este artigo tem como objetivo analisar a influência dos drones como instrumento do poder aeroespacial de modo a perceber como esses equipamentos são empregados sob a teoria de Giulio Douhet. A fim de cumprir nosso objetivo, esta pesquisa desenvolver-se-á da seguinte maneira: primeiramente, uma breve contextualização do conflito entre Rússia e Ucrânia; num segundo momento, será realizada a análise do conceito de “drone” como equipamento bélico e a apresentação de três equipamentos não tripulados mais utilizados no conflito - para reconhecimento, o turco *TB2 Bayraktar*, o iraniano *Shahed-136* e o civil e chinês *DJI Mavic 3*; num terceiro momento, analisar-se-á o conceito de poder aeroespacial e a teoria do poder aéreo de Giulio Douhet; por fim, mostrar-se-á a importância dos drones, enquanto instrumentos do poder aeroespacial, no conflito entre Rússia e Ucrânia segundo a teoria de Douhet. Vale ressaltar que a utilização dos drones no campo de batalha ultrapassou o uso simples de reconhecimento tático, sendo utilizado também para ataques e podendo trazer vantagens expressivas ao lado que se utiliza desse equipamento.

Palavras-chave: guerra Rússia-Ucrânia; drones; poder aéreo; poder aeroespacial; Douhet.

¹ Graduado em Ciências Aeronáuticas e Administração Pública no Curso de Formação de Oficiais Aviadores da Academia da Força Aérea. E-mail: arthurasilvaas@gmail.com

² Doutor em Filosofia. Professor da Academia da Força Aérea. E-mail: leonardonncamargo@gmail.com

ABSTRACT

In February 2022, Russia launched a military operation within Ukrainian territory, and after a few months of conflict, the significant potential for the use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) – popularly known as drones – was observed. In light of this conflict, which serves as an extensive field of study in the context of traditional warfare (state against state), this paper aims to analyze the influence of drones as an instrument of aerospace power to understand how these devices are employed under Giulio Douhet's theory. To achieve our objective, this research will be developed as follows: first, a brief contextualization of the conflict between Russia and Ukraine; second, an analysis of the concept of "drone" as a military device and the presentation of the three most utilized unmanned devices in the conflict – for reference, the Turkish TB2 Bayraktar, the Iranian Shahed-136, and the civilian Chinese DJI Mavic 3; third, an examination of the concept of aerospace power and Giulio Douhet's air power theory; finally, the importance of drones as instruments of aerospace power in the conflict between Russia and Ukraine will be demonstrated according to Douhet's theory. It is worth noting that the use of drones on the battlefield has surpassed simple tactical reconnaissance, being also used for attacks and potentially bringing significant advantages to the side employing this equipment.

Keywords: Russia-Ukraine war; drones; air power; aerospace power; Douhet.

INTRODUÇÃO

No início de 2022, no Leste Europeu, a crescente tensão entre a Federação Russa e a República da Ucrânia eclodiu em um conflito armado entre ambas as nações, desencadeado por uma denominação russa chamada de “operação militar especial”. Esse evento marcou e transformou a vida de muitos cidadãos ucranianos e russos.

Desde os primeiros dias do conflito, a superioridade da Rússia no emprego de meios aéreos tornou-se evidente, ampliando seu poder ofensivo. Entretanto, com o desenrolar da guerra, a Ucrânia passou a receber pacotes de ajuda contendo equipamentos militares, reforçando seu arsenal e fortalecendo sua capacidade defensiva (Rosa, 2022).

A evolução tecnológica atingiu níveis significativos de aplicação e viabilidade, tornando-se particularmente evidente no contexto da defesa militar. Isso abriu novos horizontes para técnicas e táticas já consolidadas ao longo da história das guerras e combates. Dessa forma, para sustentar a necessidade de uma força aérea moderna e atualizada no cenário internacional, torna-se essencial compreender como a guerra aérea se desenrola nos tempos contemporâneos e quais são as ações estratégicas relacionadas ao espaço aéreo (Ministério da Defesa, 2021).

O conflito entre Rússia e Ucrânia tornou-se um campo de experimentação para diferentes formas de emprego do Poder Aeroespacial, servindo como objeto de estudo nesse âmbito. Sob essa perspectiva, evidencia-se o papel dos drones (ou veículos aéreos não

tripulados – VANTs) como um diferencial tático capaz de influenciar o desfecho das batalhas para ambos os lados.

Paralelamente à crescente relevância dos drones, é fundamental compreender o conceito de poder aeroespacial. Esse poder pode ser definido como a capacidade de empregar o meio aéreo para atender a interesses estratégicos, valendo-se de vetores bélicos ou não, além de uma infraestrutura integrada de controle e monitoramento. Muitas vezes, ele se mostra um fator determinante para o sucesso de operações militares (Rosa, 2014).

Segundo a Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (Brasil, 2020), o poder aeroespacial consiste na integração dos recursos nacionais para o uso tanto do espaço aéreo quanto do espaço exterior (por meio de satélites, por exemplo) como instrumento político, militar, econômico ou social. Seu objetivo é a projeção de poder da nação e a consecução de seus interesses estratégicos.

Dado que os drones podem ser empregados de diferentes maneiras no cenário militar, a questão central que este artigo se propõe a discutir é: em que medida os drones são empregados enquanto ferramentas do poder aeroespacial no conflito entre Rússia e Ucrânia, à luz das considerações da teoria de Giulio Douhet sobre o poder aéreo?

A partir dessa problemática, o artigo tem como objetivo analisar a influência dos drones como instrumento do poder aeroespacial de modo a perceber como esses equipamentos são empregados sob a teoria de Giulio Douhet. Para isso, a pesquisa será estruturada da seguinte maneira: primeiramente, realizar-se-á uma breve contextualização do conflito entre Rússia e Ucrânia; num segundo momento, será analisado o conceito de “drone” como equipamento bélico, bem como os três principais modelos não tripulados mais utilizados no conflito - para conhecimento, o turco *TB2 Bayraktar*, o iraniano *Shahed-136* e o civil e chinês *DJI Mavic 3*; num terceiro momento, faremos uma análise do conceito de poder aeroespacial e a teoria do poder aéreo de Giulio Douhet; por fim, mostrar-se-á a importância dos drones, enquanto instrumentos do poder aeroespacial, no conflito entre Rússia e Ucrânia segundo a teoria de Douhet.

1 BREVE CONTEXTO DO CONFLITO ENTRE RÚSSIA E UCRÂNIA

Apesar de, no passado, ambos os países compartilharem a mesma história, o mesmo povo e as mesmas origens, as tensões entre Rússia e Ucrânia não são recentes, manifestando-

se em diferentes momentos e por diversos motivos ao longo da história, sendo o fator político um dos mais determinantes (Salushev, 2014).

Rússia e Ucrânia são países do Leste Europeu de origem eslava. Surgida após a dissolução da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), a Rússia é uma nação de grande influência geopolítica, ocupando uma posição de destaque no cenário internacional (Özdemir; İşeri, 2017). A Ucrânia, por sua vez, quando ainda fazia parte da URSS, era a segunda maior república soviética tanto em população quanto em poderio militar (Masters, 2023). Após tornar-se independente em 1991, com a dissolução da URSS, a Ucrânia manteve sua importância estratégica para a Rússia devido à sua localização geográfica, que separa o Kremlin — denominação que também pode ser usada para se referir ao governo russo, sediado na construção de mesmo nome (Thompson, 2009) — da Europa e dos aliados da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), aliança militar liderada pelos Estados Unidos, criada no contexto da Guerra Fria (Bertazzo, 2010).

Em 2014, outro conflito tomou conta da região, culminando na anexação da Crimeia pela Rússia. Assim como naquela ocasião, diversos sinais e eventos precedentes nos âmbitos político e social indicavam a possibilidade de uma nova escalada. O conflito que eclodiu em fevereiro de 2022 decorreu dessas tensões, intensificadas pelo deslocamento de tropas russas para a fronteira com a Ucrânia entre dezembro de 2021 e fevereiro de 2022, sob o pretexto de treinamentos militares (Dodds *et al.*, 2023). As origens do conflito estão intimamente ligadas ao movimento de expansão da OTAN para o Leste Europeu e, conseqüentemente, à sua aproximação das fronteiras russas, além da inclinação do governo ucraniano de Volodymyr Zelensky para alianças com a Europa e a OTAN (Aparecido; Aguilar, 2022). No dia 24 de fevereiro de 2022, o presidente russo Vladimir Putin anunciou uma “Operação Militar Especial” na região de Donbass, na Ucrânia, dando início à invasão.

No início do conflito, a Rússia detinha um poderio militar significativamente superior ao da Ucrânia, devido a seus vastos recursos financeiros e ao arsenal disponível. Essa disparidade gerou a expectativa de que a guerra seria breve e que a Rússia alcançaria seus objetivos rapidamente. No entanto, essa previsão não se concretizou. A resistência das forças ucranianas, apesar de sua limitada capacidade defensiva, tornou-se um obstáculo real para o avanço das tropas russas (Renz, 2023).

À medida que o conflito se prolongava, os Estados Unidos e, posteriormente, outros países da OTAN passaram a fornecer auxílio à Ucrânia, inicialmente por meio de pacotes

financeiros para sustentar a guerra e, em seguida, com o envio de armamentos e munições (Szóke; Kusica, 2023). Dada a complexidade do cenário geopolítico e, entre outros fatores, o envolvimento direto e indireto de diversas nações, o conflito ainda persiste.

2 O CONCEITO DE DRONE E OS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS USADOS NA GUERRA ENTRE RÚSSIA E UCRÂNIA

A definição de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) é equivalente a outras denominações, como Unmanned Aerial Vehicle (UAV) e Remotely Piloted Aircraft (RPA), sendo popularmente chamados de drones (Colomina; Molina, 2014).

Os drones são equipamentos que podem adotar diferentes tipos de propulsão ou combustível, transportar ou não carga útil – tanto comercial quanto militar – e apresentar diversas aplicações em áreas como segurança, transporte, mídia e entretenimento. No âmbito militar, são empregados para missões de observação e reconhecimento, ataques ao solo e combates ar-ar (Brasil, 2018). Além disso, no contexto de combate, não são utilizados apenas drones militares; drones civis e comerciais de pequeno porte também podem ser adaptados para fins de reconhecimento e ataque (Kunertova, 2023a).

Atualmente, os drones se tornaram cada vez mais comuns como equipamentos civis para fotografias e filmagens aéreas, além de estarem integrados no contexto militar contemporâneo. Segundo Al-Garni (2022), os drones também representam uma preocupação significativa para qualquer força armada em conflito. Seus diversos usos no âmbito militar são amplamente reconhecidos, e seu tamanho relativamente pequeno, em comparação a pequenos aviões, permite que operem quase de forma indetectável por sistemas antiaéreos eficientes.

Sob a perspectiva do uso militar, os drones possuem uma variedade de aplicações que vão desde missões de reconhecimento até operações armadas. Há estudos que exploram seu uso em conjunto com aeronaves pilotadas, onde o piloto é treinado para gerenciar essas plataformas, considerando os drones como extensões armadas da aeronave principal (Bliskun, 2021). Outro aspecto relevante é que os drones utilizados em operações bélicas não precisam ser originalmente armamentos de guerra. Durante o conflito, observou-se que drones comerciais de fabricação simples foram facilmente adaptados para missões de reconhecimento e bombardeio (Dalsjö *et al.*, 2022).

O emprego de drones não é uma novidade exclusiva do conflito na Ucrânia, tendo sido

recorrente em diversas guerras anteriores. Segundo Hall (2014), drones já eram utilizados durante a Guerra Fria para missões de reconhecimento, distração de defesas antiaéreas e orientação de artilharia, funções desempenhadas por robustos modelos norte-americanos. Assim, para aprofundar a análise do uso desses equipamentos, convém identificar três modelos distintos de drones empregados no conflito.

2.1 O TB2 *BAYRAKTAR*

Primeiramente, tem-se o drone TB2 *Bayraktar*, mais empregado pela Ucrânia ao longo do ano de 2022. Inicialmente, antes mesmo do início do combate propriamente dito, a Ucrânia tinha em seu arsenal drones do modelo turco TB2 *Bayraktar*, usados para reconhecimento e ataques (Kunertova, 2023a). O *Bayraktar* é um drone de categoria pesada, com capacidade de carga útil de 150 kg, alcance de até 300 km, podendo ficar no ar por até 27 horas e com o tamanho de uma pequena aeronave com envergadura de 12 metros, capaz de cumprir missões de reconhecimento, monitoramento e inteligência, ataque armado com equipamento de precisão (Bayraktar Tb2, 2024).

Após deflagrado o conflito, o TB2 conseguiu realizar vários ataques bem-sucedidos que lhe renderam uma fama notória ao se tratar do uso de drones nesse conflito, como quando vários equipamentos desse modelo afundaram um navio de guerra de grande destaque da Rússia no Mar Negro (BBC News, 2022). Porém, com o passar do tempo, mesmo tendo sido bastante útil, a falta assertiva de superioridade aérea da Ucrânia a fez perder muitos drones desse modelo. Isso ocorreu por conta de que o *Bayraktar* é um equipamento com baixa velocidade e seu uso mais efetivo se dá contra oponentes menos equipados e sem uma defesa aérea bem constituída (Calcara *et al.*, 2022).

Figura 1 - Drone TB2 Bayraktar



Fonte: <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/>.

2.2 O *SHAHED*-136

Outro equipamento de destaque, principalmente pela sua capacidade descartável são os equipamentos “kamikaze” ou “drones suicidas”. Segundo Deveraux (2022), esse modelo que fica entre um drone e um míssil inteligente foi criado para ser empregado e pilotado de maneira autônoma ou controlado por um piloto em uma estação de controle. Possui a capacidade de localizar seu alvo, podendo aguardar antes de colidir com ele, detonando sua carga explosiva no impacto. Além disso, por ser pequeno e com baixa carga útil, seu custo é relativamente baixo, em comparação a outros drones também pequenos com capacidades parecidas, mas que não são descartáveis.

Diversos modelos foram utilizados por ambos os países, porém se destacam: o iraniano *Shahed*-136 e também o *Geranium*-2 (versão russa do modelo iraniano) (BBC News, 2022). Capaz de cobrir uma área de mais de 2000 km, com uma envergadura de apenas 2,5 metros e com baixíssimo custo de produção, o *Shahed*-136 e sua versão menor, o *Shahed*-131 foram comprados em massa pela Rússia e conduziram muitos ataques eficazes contra tropas, veículos e infraestrutura em diversas cidades, como Odessa e Dnipropetrovsk (Eslami, 2022). Desde que começou a ser amplamente empregado, seu uso continua letalmente efetivo, principalmente contra tropas desembarcadas e desprotegidas em campo aberto, além de ataque a pequenos abrigos e veículos com pouca blindagem.

Figura 2 - Drone *Shahed 136*



Fonte: <https://www.newsweek.com/russia-ukraine-iranian-shahed-136-drones-institute-study-war-volodymyr-zelensky-1772102>.

2.3 O DJI MAVIC 3

Por fim, de forma a manter a capacidade combativa com menos custos, ambos a Rússia e a Ucrânia estão utilizando drones civis para realizar reconhecimentos a menor distância e pequenas incursões de combate. Destaca-se o DJI Mavic 3, de preço acessível pela maioria da população, capacidade de percorrer até 30 km e durar até 40 minutos no ar (BBC News, 2022). Seu uso é comum por ser fácil de adquirir e bem simples de se operar, sem precisar de experiência alguma com pilotagem.

Esses pequenos drones têm capacidade reduzida, em comparação ao drones militares, porém, são capazes de identificar alvos e servir de guia para ataques de artilharia, e, quando modificados, podem empregar pequenas granadas e atacar tropas em descanso, numa espécie de ataque com efeito mais psicológico do que efetivo para o combate (Kunertova, 2023a).

Por conta dessas características e, principalmente, por conta de ser de fácil aquisição, a Ucrânia passou a montar equipes especializadas em “caçar” alvos utilizando esse equipamento, composta por duplas treinadas para operar em reconhecimento e ataques, segundo Tidy (2023) da BBC News.

Figura 3 - Drone DJI Mavic 3



Fonte: retirado de <https://www.dji.com/br/mavic-3-classic>.

3 O CONCEITO DE PODER AEROESPACIAL A PARTIR DA TEORIA DO PODER AÉREO DE GIULIO DOUHET

Ao tratar do conceito de poder aeroespacial, não há definições únicas ou um consenso absoluto sobre a formulação mais correta do termo (Siqueira, 2009). De acordo com Rosa:

[...]‘poder aéreo’ é um instrumento para o alcance dos objetivos políticos, estratégicos, operacionais e táticos, em determinada situação de crise, conflito armado ou guerra, que pode gerar a almejada mudança de comportamento do inimigo na direção dos interesses nacionais (2014, p.29).

Observa-se que, na definição de Poder Aéreo acima, um dos objetivos é alterar o comportamento do inimigo. Tradicionalmente, esse conceito era associado ao emprego de aviões em bombardeios durante operações militares. Cabe notar, contudo, que esse uso não está necessariamente ligado ao uso bélico ou ao instrumento utilizado naquela ação específica - nesse caso, o avião - mas sim, depende fortemente do contexto em que se analisa o emprego dos meios.

Além disso, há uma distinção sutil entre os conceitos de Poder Aéreo e poder aeroespacial. Este último é concebido como uma ampliação do primeiro, representando uma

evolução das ideias formuladas anteriormente por Giulio Douhet — teórico fundamental do poder aéreo —, com a incorporação das capacidades relacionadas ao uso do espaço exterior, como a utilização de satélites de geoposicionamento, por exemplo (Almeida, 2006).

A DCA-1-1, Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira, define poder aeroespacial como a projeção do poder nacional e de seus recursos para a utilização do espaço aéreo e do espaço exterior como meio de ação política e militar, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país, em conformidade com seus objetivos estratégicos (Brasil, 2020). Desde sua adoção pelo Brasil em 1975, essa terminologia passou a englobar não apenas os elementos tradicionalmente vinculados ao Poder Aéreo, mas também toda a infraestrutura espacial, incluindo instalações de lançamento, comunicações e veículos orbitais. Além disso, o poder aeroespacial compreende toda a estrutura nacional voltada para esse domínio, abrangendo a Força Aérea, a aviação civil, a infraestrutura aeroespacial e os recursos tecnológicos e humanos envolvidos na atividade aeroespacial (Brasil, 2020).

No estudo desse conceito, o emprego do Poder Aéreo pode ser analisado sob diferentes perspectivas teóricas, visto que cada autor contribuiu com visões distintas sobre o uso desses meios, baseando-se no contexto histórico de seu tempo. As Grandes Guerras Mundiais, assim como conflitos modernos, como a Guerra do Golfo, demonstraram como o poder aeroespacial pode ser empregado para obter vantagem no campo de batalha e alcançar superioridade sobre o inimigo. Além disso, cada novo conflito permite a aplicação de diferentes teorias já existentes. Em alguns casos, uma das partes pode dispor de tecnologia avançada, mas utilizá-la com métodos de combate ultrapassados, inspirados em estratégias da Segunda Guerra Mundial, por exemplo.

Diante desse panorama, torna-se relevante analisar as contribuições de Giulio Douhet, pioneiro no estudo das teorias sobre o uso estratégico do espaço aéreo. Oficial italiano de artilharia nascido em 1869, Douhet testemunhou o surgimento da aviação e tornou-se um entusiasta do seu potencial, produzindo diversos estudos sobre o futuro da guerra aérea (Rosa, 2014).

À luz dos eventos da Primeira Guerra Mundial e após sofrer punições por criticar o alto comando italiano da época, Douhet publicou, em 1921, sua obra mais influente: *O Domínio do Ar* (Rosa, 2014). Suas teorias foram elaboradas a partir da experiência vivida no conflito e do contexto tecnológico da época. Durante a Primeira Guerra Mundial, a aviação militar ainda era incipiente, os sistemas antiaéreos eram ineficientes, e os aviões de combate possuíam

desempenho limitado. Assim, sua teoria considerava um cenário onde a supremacia aérea poderia ser conquistada sem grandes obstáculos. Neste artigo, serão destacadas apenas as ideias de Douhet que permanecem aplicáveis ao contexto atual dos drones.

Segundo Douhet (2019) a premissa básica é de que o “bombardeiro sempre passará”, fazendo alusão ao potencial destrutivo da aviação empregada em formato de ataque bombardeio de maneira predominantemente ofensiva, de modo que não há defesas que impeçam o ataque vindo do ar. Além disso, Douhet tem em suas ideias de que a guerra será definida por aquela força que já estiver pronta para agir logo quando as hostilidades eclodirem, de modo que quem atacar primeiro leva vantagem.

Outra ideia central de Douhet, que deve ser analisada com cautela, é a de que a aviação civil de um país deveria ser estruturada de forma a permitir sua rápida incorporação às forças militares em tempos de guerra. Por fim, uma de suas teses mais controversas é a de que os conflitos futuros seriam "guerras totais", onde não haveria distinção entre combatentes e civis. Assim, o emprego ofensivo da força aérea deveria concentrar-se em atacar diretamente o moral da população, levando-a a pressionar seu governo a abandonar o combate.

A aplicação das ideias de Douhet ao conflito entre Rússia e Ucrânia permite uma reflexão sobre a atualidade de sua teoria. Embora haja diferenças tecnológicas significativas entre sua época e o cenário contemporâneo, a eficácia do poder aeroespacial ainda depende, em grande medida, do modo como os meios disponíveis são empregados. Dessa forma, mesmo diante dos avanços tecnológicos, as estratégias desenvolvidas por Douhet continuam influenciando o pensamento militar e a condução de operações aéreas na atualidade.

4 O EMPREGO DO DRONE E A TEORIA DO PODER AEROESPACIAL

Nota-se que existem diferentes tipos de drones, cada um com capacidades distintas, mas cujo emprego pode ser semelhante. Assim, à luz da teoria de Giulio Douhet, é necessário observar com atenção de que forma esse equipamento pode ser empregado segundo as ideias do teórico.

Conforme afirmava Douhet (2019), o foco da aviação deveria ser essencialmente ofensivo, partindo da premissa de que os bombardeiros sempre teriam sucesso em sua missão. Além disso, o poder aéreo deveria ser utilizado, prioritariamente, para destruir as forças aéreas inimigas enquanto ainda estivessem no solo.

Enquanto os exércitos e marinhas tendem a quebrar indiretamente a fonte de resistência inimiga, a arma aérea, sendo capaz de atuar sobre a própria fonte dos recursos, tenderá a quebrá-la diretamente — nomeadamente com mais velocidade e eficácia. Antes tínhamos de nos contentar em destruir a bateria com balas de canhão; hoje é possível destruir a fábrica onde as armas para essas baterias são fabricadas (Douhet, 2019, p.188).

Na guerra entre Rússia e Ucrânia, observou-se que, apesar da Rússia ter tentado neutralizar a capacidade aérea da Ucrânia ao atacar aeródromos e ser a primeira a iniciar operações ofensivas com sua força aérea, a mesma foi incapaz de manter sua ofensiva aérea. A presença de sistemas antiaéreos ucranianos comprometeu significativamente os ataques ar-solo realizados por aviões e helicópteros russos (Bronk, 2022).

Trazendo essa realidade para os drones, quando empregados ofensivamente em ataques contra tropas, veículos e infraestruturas, eles se enquadram nas descrições de Douhet, que afirma: "o avião é a arma ofensiva por excelência" devido à sua independência das limitações da superfície e à sua velocidade superior (Douhet, 2019, p.15). No entanto, temos o caso dos TB2 que, por serem drones de pequeno porte com capacidade limitada de carga, foram abatidos em grande número pelas defesas antiaéreas russas no final de 2022. De maneira semelhante, mas em escala menor, os drones comerciais da DJI também foram facilmente derrubados por armas eletromagnéticas ou bloqueios de GPS (Kunertova, 2023a). Ainda assim, sua fácil aquisição faz com que sejam amplamente utilizados em operações.

Ao analisar o uso da aviação civil adaptada para o combate, nota-se que o emprego massivo de drones comerciais modificados tem gerado grande impacto na linha de frente. Embora não necessariamente destrutivos, esses drones provocam distrações, desviam o foco dos combatentes e contribuem para o desgaste psicológico e físico das tropas inimigas (Kunertova, 2023b).

Dessa forma, apesar da significativa evolução dos drones em termos de autonomia, qualidade de serviço e alcance no combate, para Kunertova (2023a; 2023b), o uso de drones nos campos de batalha não foi revolucionário. Eles funcionam mais como armamentos descartáveis que ampliam a consciência situacional das tropas, distraem sistemas antiaéreos e forças terrestres inimigas, e conseguem infiltrar-se além da linha de frente com baixa detecção, atingindo alvos que podem causar desorganização na retaguarda inimiga, entre outras aplicações. Todas essas tarefas, em contrapartida com o que a autora cita, além de muito úteis, fazem o drone ter um papel melhor que um míssil poderia ter, dada as vantagens do baixo

custo de aquisição, maior capacidade de manobrabilidade e também do efeito de que com o mesmo equipamento se pode cumprir uma missão de reconhecimento e também de ataque, sem o deslocamento de um segundo vetor para auxiliar.

Entretanto, é crucial destacar que o equipamento não é eficaz se seu uso não é adaptado às circunstâncias. Na sua teoria do poder aéreo, Douhet destaca a superioridade do ataque aéreo como fator surpresa, eficaz para o sucesso da missão.

A grande vantagem do ataque é a de ter a iniciativa no planejamento das operações — ou seja, ser livre para escolher o ponto a atacar e ser capaz de o executar mobilizando o máximo de forças necessárias...o poder aéreo é uma arma superiormente adaptada a operações ofensivas, porque ataca de surpresa e não dá ao inimigo tempo de defender-se chamando reforços (Douhet, 2019, p. 16).

Um exemplo da superioridade que os drones oferecem, enquanto armas de guerra, foram os ataques realizados pela Rússia com drones suicidas em Kharkiv, na Ucrânia, no início de abril de 2024 (Reuters, 2024). Mesmo que os ataques russos com drones não tenham aproveitado todo o potencial desses equipamentos, uma vez que a maior parte deles foram derrubados pela defesa ucraniana, o que resultou em desperdício de recursos, mesmo assim são importantes armas a ser utilizadas como ferramentas do poder aeroespacial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste artigo, procuramos mostrar que os drones possuem diversas capacidades que podem ser bem empregadas conforme o modelo em uso, objetivo e situação no campo de batalha. Nota-se que as missões de reconhecimento são comuns a todos, tornando o drone como um instrumento de ampliação de consciência situacional da tropa terrestre, capaz de identificar alvos e guiar artilharia.

Além disso, vimos que drones mais robustos e com capacidade de carga útil maior, como o TB2 *Bayraktar*, conseguem, também, empregar armamentos de precisão e causar mais destruição que os drones de pequeno porte, apesar de serem mais facilmente identificados e os tornando alvos fáceis para sistemas antiaéreos.

Os pequenos drones, como o Shahed-136, o modelo 131 e os comerciais modificados, como o DJI Mavic, possuem uma área de atuação mais ampla. Embora não tenham o mesmo potencial destrutivo, conseguem se infiltrar nas áreas controladas pelo inimigo com menor detecção, atuando como distrações e afetando diretamente o psicológico das tropas adversárias.

Uma vez que as forças terrestres identificam um desses drones no ar, é provável que tenham um ataque subsequente, seja por terra ou ar, a partir de uma artilharia distante ou até mesmo um ataque suicida realizado pelo próprio drone.

Em suma, entende-se que o papel do drone obteve grande destaque em relação às outras tecnologias presentes no campo de batalha, e que esses equipamentos podem influenciar no combate de maneira decisiva, forçando o inimigo a buscar soluções para mitigar seus efeitos ou gastar de sua própria capacidade de defesa antiaérea contra esses equipamentos que são, no geral, mais descartáveis. Agindo contra pequenas tropas terrestres ou veículos isolados ou na retaguarda, os drones conseguem também afetar a logística inimiga e possui capacidade de desestabilizar uma operação, afetando o psicológico das tropas inimigas.

Destacamos que os modos de emprego dos drones, como instrumentos do poder aeroespacial, analisados à luz da teoria de Giulio Douhet, evidenciam que a Rússia aplica os fundamentos do Poder Aéreo descritos pelo teórico. Isso se manifesta na utilização em massa de ataques à infraestrutura civil com equipamentos suicidas.

Ao fim das considerações, acerca do uso dos drones no conflito entre a Rússia e a Ucrânia, pode-se inferir que essa tende a ser a nova realidade das guerras futuras e que as forças aéreas do mundo devem se preparar para ela. Percebendo o baixo custo operacional, sua versatilidade e a alta capacidade de utilização, os drones tendem a ser cada vez mais utilizados e tendem a se tornar cada vez mais letais nos combates, por conta do avanço tecnológico do setor bélico. Além disso, o setor de defesas anti-drones crescerá à medida que o drone torna-se cada vez mais usado no mundo, trazendo um certo equilíbrio a essa balança de poder. Por fim, entende-se que atores não-estatais também podem ter acesso a essa tecnologia e repetir táticas vistas no conflito Russo-Ucraniano em cidades, contra civis, em ataques terroristas, por exemplo; assim, essa é uma realidade que as forças armadas do mundo terão de se adaptar.

REFERÊNCIAS

- AL-GARNI, Ahmed Daifullah. Drones in the ukrainian war: will they be an effective weapon in future wars?. **Rasanah**. [Irã]: [International Institute for Iranian Studies (Rasanah)], 2022. Disponível em: <https://rasanah-iiis.org/english/wp-content/uploads/sites/2/2022/08/Drones-in-the-Ukrainian-War-Will-They-Be-an-Effective-Weapon-in-Future-Wars.pdf> . Acesso em: 07 mar. 2024.
- ALMEIDA, André Luiz de. **A evolução do poder aeroespacial brasileiro**. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-19062007-153215/publico/TESE_ANDRE_LUIZ_ALMEIDA.pdf . Acesso em: 07 mar. 2024.
- BERTAZZO, Juliana. Atuação da OTAN no pós-Guerra Fria: implicações para a segurança internacional e para a ONU. **Contexto internacional**, v. 32, n. 1, p. 91–119, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cint/a/LTqqMy7wXKhdVdcdHCJt7CS/?lang=pt> . Acesso em: 23 mar. 2023.
- BLISKUN, Oleksandr. Manned-unmanned aircrafts' combat formations in achieving air superiority. **Ukrainian Air Power**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 13–14, 2021. Disponível em: <http://sap.nuou.org.ua/article/view/241369/239461> . Acesso em: 16 mar. 2023.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.224/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Doutrina básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 205, 12 nov. 2020.
- BRONK, Justin. The mysterious case of the missing Russian Air Force. **Royal United Services Institute**, Londres, Inglaterra, 28 de fev. de 2022. Disponível em: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/mysterious-case-missing-russian-air-force> . Acesso em: 30 mar. 2023.
- CALCARA, Antonio *et al.* Why drones have not revolutionized war: the enduring hider-finder competition in air warfare. **International security**, v. 46, n. 4, p. 130–171, 2022. Disponível em: <https://direct.mit.edu/isec/article/46/4/130/111172/Why-Drones-Have-Not-Revolutionized-War-The>. Acesso em 10 mar. 2024.
- COLOMINA, Ismael; MOLINA, Pere. Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: a review. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, 92, 79–97. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271614000501?via%3Dihub> . Acesso em: 10 mar. 2024.
- DALSJÖ, Robert; JONSSON, Michael; NORBERG, Johan. A Brutal Examination: Russian Military capability in light of the Ukraine war. **Survival**, v.64, n.3, p. 7-28, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00396338.2022.2078044?needAccess=true> . Acesso em: 7 Apr. 2023.

DEVERAUX, Brennan. Loitering Munitions in Ukraine and Beyond. **War on the Rocks**, Apr. 2022. Disponível em: <https://warontherocks.com/2022/04/loitering-munitions-in-ukraine-and-beyond/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

DODDS, Klaus et al. The Russian invasion of Ukraine: implications for politics, territory and governance. **Territory, Politics, Governance**, v. 11, n. 8, p. 1519–1536, 26 Sept. 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21622671.2023.2256119?scroll=top&needAccess=true.#abstract>. Acesso em: 13 fev. 2024.

DOUHET, Giulio. **The command of the air**. Alabama: Air University Press: Maxwell Air Force Base, 2019.

ESLAMI, Mohammad. Iran’s drone supply to Russia and changing dynamics of the Ukraine war. **Journal for peace and nuclear disarmament**, v. 5, n. 2, p. 507–518, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25751654.2022.2149077>. Acesso em: 10 mar. 2024.

HALL, R. Cargill. Their first use in the cold war. **Air Power History**, v. 61, n. 3, p. 20–27, 2014. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26276490> . Acesso em: 10 mar. 2024.

HNIDYI, Vitalii; MALENKO, Anastasiia. Russian drone attack kills four in Ukraine's Kharkiv, cuts power supply. **Reuters**, apr. 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/world/europe/three-rescue-workers-killed-russian-drone-attack-ukraines-kharkiv-officials-say-2024-04-03/> . Acesso em: 14 abr. 2024.

HOW are “kamikaze” drones being used by Russia and Ukraine? **BBC news**, 24 jul. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-62225830>. Acesso em 10 mar. 2024.

JOHN, David F. **Unmanned Systems in Perspective**. 2014. Monograph (Advanced Military Studies) - School of Advanced Military Studies, U.S. Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth: Army Press, 2014. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA612259.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2024.

KUNERTOVA, Dominika. Drones have boots: learning from Russia’s war in Ukraine. **Contemporary security policy**, v. 44, n. 4, p. 576–591, 2023b. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13523260.2023.2262792> .Acesso em: 10 mar. 2024.

KUNERTOVA, Dominika. The war in Ukraine shows the game-changing effect of drones depends on the game. **The Bulletin of the atomic scientists**, v. 79, n. 2, p. 95–102, 2023a. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00963402.2023.2178180> . Acesso em: 27 mar. 2023.

MASTERS, Jonathan. Ukraine: conflict at the crossroads of Europe and Russia. **CFR**, [New York], 14 Feb. 2023. Disponível em: <https://www.cfr.org/background/ukraine-conflict-crossroads-europe-and-russia>. Acesso em: 11 mar. 2023.

MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). Escola Superior de Guerra. Pdf. **Estudos Militares Conjuntos:** conflito Rússia-Ucrânia, possíveis ensinamentos para o emprego conjunto das forças armadas. 2022. Estudo de caso do conflito Rússia - Ucrânia. Disponível em: https://www.gov.br/esg/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/operacoes-conjuntas-artigos-doutrinarios/arquivos/idoc_conflito-rus-x-ucr-estudo-emprego-conj_monografia_24ago2022_impressao-final-atualizado.pdf. Acesso em: 1 mar. 2024.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA (Brasil); MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES (Brasil). **Relatório:** estudo sobre a indústria brasileira e europeia de veículos aéreos não tripulados. [Brasília, DF]: Ministério da Economia: Ministério das Relações Exteriores, 2018. 91 p. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/images/publicacaoa_DRONES-20161130-20012017-web.pdf Acesso em: 7 mar.2024.

ÖZDEMİR, Volkan.; İŞERI, Emre. Geopolitical Economy of Russia's Foreign Policy Duality: lockean in its east and hobbesian in its west. **Rising Power in Global Governance**, [s.l.], v.1, n.1, p. 53-79, 2017. Disponível em: <https://risingpowersproject.com/geopolitical-economy-russias-foreign-policy-duality-lockean-east-hobbesian-west/>. Acesso em: 22 mar. 2023.

RENZ, Bettina. Western Estimates of Russian Military Capabilities and the Invasion of Ukraine. **Problems of Post-Communism**, v.71, n.3, p. 219–231, 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10758216.2023.2253359>. Acesso em: 13 fev. 2024.

ROSA, Carlos Eduardo Valle. Análise do poder aeroespacial no conflito Rússia x Ucrânia-2022. **Defesanet**, mar.2022. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/us_ru_otan/analise-do-emprego-do-poder-aeroespacial-no-conflito-russia-x-ucrania-2022/ . Acesso em: 26 mar. 2023.

ROSA, Carlos Eduardo Valle. **Poder Aéreo:** guia de estudos. Rio de Janeiro: Editora Luzes, 2014.

RÚSSIA lança nova ofensiva com drones contra a Ucrânia. **Poder 360**, [s.l.], nov. 2023. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/internacional/russia-lanca-nova-ofensiva-com-drones-contra-a-ucrania/> . Acesso em: 14 abr. 2024.

SALUSCHEV, Sergey. Annexation of Crimea: causes, analysis and global implications. **Global Societies Journal**, v.2, 2014. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/5vb3n9tc>. Acesso em: 13 fev. 2024.

SIQUEIRA, Mauro Barbosa. **A evolução do poder aéreo do campo de Bagatelle à faixa de Gaza:** cem anos da história de pessoas, ideias e máquinas que transformaram o século do voo. [Pará de Minas]: Virtualbooks, 2009.

SZÓKE, Júlia; KUSICA, Kolos. Military assistance to Ukraine and its significance in the Russo-Ukrainian war. **Social sciences**, Basel, Switzerland, v. 12, n. 5, p. 294, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-0760/12/5/294> . Acesso em: 28 fev. 2024.

THOMPSON, Della. **Oxford essential Russian dictionary**: Russian-English, English-Russian. Oxford: Oxford University Press, 2009.

TIDY, J. Guerra na Ucrânia: o crescente ‘exército de drones’ usado na defesa contra a Rússia. **BBC**, 26 abr. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/clm9x9kp0rgo>. Acesso em: 14 abr. 2024.

UCRÂNIA divulga vídeo de drone abatendo helicóptero russo. **Poder 360**, [s.l.], maio 2022. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/europa-em-guerra/ucrania-divulga-video-de-drone-abatendo-helicoptero-russo/> . Acesso em: 14 abr. 2024.