

OS DRONES NA GUERRA DA UCRÂNIA

Por Albert Caballé Marimón*



Orion (MD Russia).

De modelos simples de uso civil a sofisticados projetos militares com inteligência artificial e capacidades de reconhecimento e ataque, os drones estão sendo usados em larga escala na guerra da Ucrânia.

Recentemente começaram a circular notícias dando conta de que a Rússia estaria interessada em adquirir aeronaves não-tripuladas (*drones*) do Irã. De acordo com o conselheiro de segurança nacional dos Estados Unidos, Jake Sullivan, uma delegação russa teria visitado o aeródromo de Kashan, ao sul de Teerã, pelo menos duas vezes em julho para avaliar drones com capacidade de reconhecimento e ataque. Os drones em que os russos estariam interessados seriam os modelos Shahed-129 e Shahed-191, ambos com capacidades de combate e de inteligência, vigilância e reconhecimento (ISR, do inglês *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*).

Por conta dessa notícia, em uma entrevista coletiva conjunta ontem, o secretário de Defesa dos EUA, Lloyd Austin, e o chefe do Estado-Maior Conjunto americano, general Mark Milley, ameaçaram o Irã sobre o possível fornecimento desses equipamentos. Austin disse que “aconselhamos o Irã a não fazer isso”, acrescentando que “é uma ideia muito, muito ruim”. Já o general Milley disse que não acha uma boa ideia “que o Irã forneça UAVs (*unmanned aerial vehicles*, veículos aéreos não tripulados) ou outros sistemas de armas” à Rússia.

No entanto, nenhum dos dois especificou quais medidas seriam tomadas por Washington caso o negócio se concretize.

Independente dos drones iranianos, o fato é que há uma variedade enorme de drones operando na guerra entre a Rússia e a Ucrânia. Desde munições “de vadiagem” kamikazes e pequenos octocópteros até aeronaves de vigilância do tamanho de aeronaves comerciais, os céus ucranianos parecem estar congestionados com um número e uma diversidade sem precedentes desses equipamentos, também conhecidos como UAVs (*Unmanned Aerial Vehicle* em inglês, ou VANT, Veículo Aéreo Não Tripulado.) ou, mais popularmente, *drones*.

De acordo com Samuel Bendett, especialista em sistemas não tripulados e consultor do Center for Naval Analysis e do Center for a New American Security, estamos testemunhando uma guerra de drones. De acordo com ele, esta é provavelmente a primeira guerra em grande escala em que drones militares e comerciais são usados de forma tão extensiva.

Relativamente mais baratos (em alguns casos muito mais baratos) do que as aeronaves tripuladas, drones vem sendo muito usados em missões de inteligência, reconhecimento e ataque. Alguns modelos são operados diretamente por esquadrões de tropas terrestres ou mesmo por soldados de infantaria, que os usam como arma ou para observar o campo de batalha.

Para oferecer uma visão geral da ampla variedade de drones usados na Ucrânia, procuramos detalhar neste artigo os modelos mais conhecidos em uso por ambos os lados da guerra, classificados em três categorias: drones de asa rotativa, aeronaves de asa fixa e “munições de vadiagem” (também chamados de “munição vagabunda” ou “kamikazes”).

Cada categoria apresenta capacidades operacionais e valor estratégico únicos e, combinados, representam a maior força de combate não tripulada já empregada em um conflito.

DRONES DE ASA ROTATIVA

Asas rotativas – como um helicóptero – permitem decolagem e pouso verticais, ou pairar sobre um alvo para oferecer uma visão estável. Esse *design* é popular entre os projetos de uso civil, mas seus recursos também podem oferecer valor no campo de batalha. Os drones de asa rotativa normalmente são mais lentos do que as aeronaves de asa fixa, têm tempos de voo mais curtos e menor autonomia, portanto são usados em missões de curto alcance.

R18

Operador: Ucrânia | Origem: Ucrânia | Envergadura: Cerca de 1,8 m | Tempo de voo: 40 minutos | Velocidade máxima: N/A | Motorização: Elétrica

Esses grandes octocópteros, fabricados na Ucrânia, tem por objetivo “caçar” carros de combate. São armados com duas bombas RKG-1600 de duas libras cada uma – granadas antitanque da era soviética equipadas com barbatanas impressas com tecnologia 3D para melhorar a aerodinâmica. Aparentemente tais barbatanas tornaram as granadas precisas o suficiente para atingir alvos a cerca de 270 m de distância.



R18 (Aerorozvidka).

KBLA-IVT

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 4,5 m | Tempo de voo: 60 minutos | Velocidade máxima: N/A | Motorização: combustão interna

O KBLA-IVT, um helicóptero não tripulado de 317 kg, foi usado principalmente como alvo para treinamento e teste de mísseis e outras armas. Produzido pela empresa russa Technodinamika, pode ser usado em funções de observação e tarefas como pesquisas agrícolas, portanto este poderia ser equipado com câmeras ou sensores para reconhecimento. Há suspeitas de que poderia ter sido usado pelos militares russos para afastar o fogo de seus helicópteros.



KBLA-IVT (Hispaniación/Technodinamika).

AUTEL EVO II

Operador: Rússia e Ucrânia | Origem: China | Envergadura: 40 cm | Tempo de voo: 40 minutos | Velocidade máxima: 72 km/h | Motorização: Elétrica

O EVO II, da chinesa Autel, tem peso máximo de decolagem de 4,5 kg. Ambos os lados o empregam para reconhecimento e bombardeio tático, lançando munições conhecidas como Khattabka (pequenas granadas Vog-17 de 30 mm que lançam estilhaços letais a até seis metros da área de impacto). Especula-se que os operadores ucranianos gostam do EVO II por ser resistente à interferência eletrônica dos russos.



Autel EVO II (Autel Robotics).

DJI MAVIC

Operador: Rússia e Ucrânia | Origem: China | Envergadura: 20 cm | Tempo de voo: 31 minutos | Velocidade máxima: 47 km/h | Motorização: Elétrica

Os quadricópteros Mavic da chinesa DJI são os drones mais utilizados no conflito, operados por ambos os lados. No início da guerra, o Ministério da Defesa ucraniano solicitou que os proprietários de drones civis os doassem para o esforço de guerra, e milhares chegaram de apoiadores estrangeiros.

Uma das menores versões é o Mavic Mini, que pesa apenas meio quilo e é pequeno a ponto de caber em um bolso *cargo*. Apesar do pequeno tamanho, sua eletrônica é poderosa o suficiente para enviar vídeos de alta qualidade a três quilômetros de distância, o que os torna batedores táticos úteis em áreas urbanas. Há relatos de que também são utilizados por *Snipers* para localizar alvos.



DJI Mavic (DJI).

GOLDEN EAGLE

Operador: Ucrânia | Origem: EUA | Envergadura: Cerca de 50 cm | Tempo de voo: Até 55 minutos | Velocidade máxima: 80 km/h | Motorização: Elétrica



Golden Eagle (Teal).

O Golden Eagle se assemelha a um quadricóptero de uso civil, mas é produzido de acordo com padrões militares de comunicações seguras e criptografadas e computação avançada. Conta com recursos sofisticados, como odometria visual, sistema que varre o solo para calcular velocidade, distância e direção, permitindo uma navegação precisa mesmo se o GPS estiver bloqueado, além de um sistema térmico de imagens de alta qualidade.

SKYDIO X2

Operador: Ucrânia | Origem: EUA | Envergadura: 66 cm | Tempo de voo: 35 minutos | Velocidade máxima: 40 km/h | Motorização: Elétrica



Skydio X2 ([Skydio.com](https://www.skydio.com)).

Recursos de Inteligência Artificial (IA) permitem que as versões civis do Skydio voem de forma autônoma, podendo ser configurado para gravar vídeos no trajeto. A versão militar conta com mais recursos, como prevenção de obstáculos, comunicações criptografadas e um termo visor para operações noturnas. A Skydio doou dezenas de drones ao Ministério da Defesa ucraniano e vendeu centenas a outros grupos que apoiam a Ucrânia, que supostamente os canalizam para as tropas do país.

AERONAVES DE ASA FIXA

Os drones de asa fixa, que se assemelham a aviões sem *cockpit*, são o tipo mais comum empregado pelos militares de muitos países. O americano MQ-1 Predator ganhou notoriedade na década de 1990, devido à sua capacidade de navegar em baixa velocidade por longos períodos coletando informações de áreas-alvo. Desde então, diversos países desenvolveram veículos similares, muitos dos quais estão sendo usados na Ucrânia.

RQ-4 GLOBAL HAWK

Operador: EUA | Origem: EUA | Envergadura: 40 m | Tempo de voo: Mais de 34 horas | Velocidade máxima: Acima de 563 km/h | Motorização: Jato Turbofan

Embora a OTAN afirme que não vai intervir na Ucrânia, emprega aeronaves para coletar informações, em especial o RQ-4 Global Hawk da USAF. Altamente capaz, este drone pode pesquisar mais de 64.000 km² por missão, utilizando seu radar para escanear o solo com detalhes fotográficos a qualquer hora do dia ou da noite,

independentemente da cobertura de nuvens. Com uma envergadura de cerca de 40 m, é maior do que um Boeing 757.



RQ-4 Global Hawk pousa na Base Aérea de Misawa, Japão, em 24 de maio de 2014 (Sgt. Nathan Lipscomb/USAF).

ORION

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 14 m | Tempo de voo: 24 horas | Velocidade máxima: 193 km/h | Motorização: combustão interna



Orion (MD Russia).

O Orion ou Inokhodets é um drone de média altitude e grande autonomia usado principalmente em missões de reconhecimento e ataque. Assemelha-se ao Predator americano, mas é mais recente, tendo voado pela primeira vez em 2016.

O Orion pode transportar 250 kg de sensores e armas, que podem incluir um míssil antitanque X-50. Pode operar também missões ar-ar para destruir outros drones.

BAYRAKTAR TB2

Operador: Ucrânia | Origem: Turquia | Envergadura: 11,8 m | Tempo de voo: Mais de 20 horas | Velocidade máxima: 160 km/h | Motorização: Combustão interna a gasolina



Bayraktar TB2 (Baykar Tech).

O turco Bayraktar TB2 é um drone de grande sucesso, usado em combate de forma eficaz em diversos conflitos. O Bayraktar obteve sucessos notáveis operado pelas forças do GNA na Líbia e pelos turcos contra a Síria. Em 2020, o Azerbaijão o usou contra a Armênia, onde desempenhou um papel decisivo e destruiu centenas de carros de combate. O Bayraktar TB2 é tipicamente armado com quatro mísseis antitanque MAM-L guiados a laser. Na Ucrânia, além de derrubar defesas aéreas russas e comboios de combustível, o TB2 afundou barcos de patrulha e incendiou uma instalação de armazenamento de petróleo em Bryansk, do outro lado da fronteira russa. Embora a Ucrânia afirme operar 36 deles, a Rússia diz ter abatido pelo menos 39.

UJ-22 AIRBORNE

Operador: Ucrânia | Origem: Ucrânia | Envergadura: 9,7 m | Tempo de voo: 7 horas | Velocidade máxima: 160 km/h | Motorização: Combustão interna a gasolina

Desenvolvido pela ucraniana UkrJet, o UJ-22 é usado para inteligência, vigilância e localização de artilharia. Pode ser facilmente desmontado e remontado para transporte e é capaz de operar em pistas irregulares, o que permite que seja lançado de praticamente qualquer lugar. A Ucrânia teria usado o UJ-22 apenas para vigilância, mas ele tem carga útil de 20 kg e pode ser equipado com armas, incluindo uma munição de vadiagem que usa uma ogiva de foguete RPG-7.



UJ-22 Airborne (UkrJet).

FORPOST

Operador: Rússia | Origem: Israel e Rússia | Envergadura: 8,5 m | Tempo de voo: 20 horas | Velocidade máxima: 200 km/h | Motorização: Combustão interna a gasolina



Drone russo Forpost (Ministério da Defesa da Rússia).

Versão russa do israelense Searcher II, o Forpost entrou em serviço em 2018. Com carga útil máxima de 120 kg, normalmente conteria câmeras, radares e outros sensores, mas a Rússia o adaptou para transportar 27 kg de mísseis antitanque Kornet modificados ou bombas guiadas a laser KAB-20 de 22 kg. Essas munições podem atingir alvos a vários quilômetros de distância, como foi evidenciado por um vídeo de março de 2022 do Ministério da Defesa russo que parece mostrar um Forpost destruindo um lançador de foguetes ucraniano.

ZALA 421

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 5 m | Tempo de voo: 6 horas | Velocidade máxima: 119 km/h | Motorização: Elétrica



Zala 421 (Zala Aero Group).

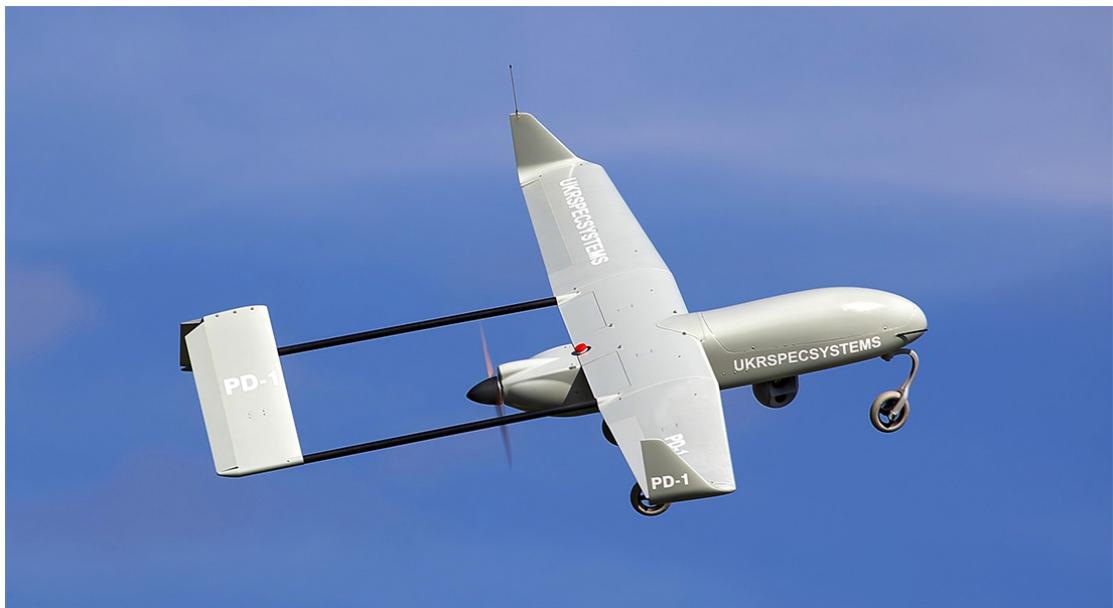
O ZALA 421-16E5 HD é um drone comercial russo maior e mais caro do que os modelos civis tradicionais. Normalmente, é usado para inspecionar oleodutos, linhas de energia e infraestruturas industriais. O 421 foi projetado para fornecer *streaming* de vídeo em alta definição e pode transportar um termo visor, um detector de gás ou um dosímetro de radiação, sugerindo que poderia ser empregado em cenários de guerra química e radiológica. Ele também pode carregar um designador de alvos para direcionar armas guiadas a laser.

PD-1 “PEOPLE’S DRONE”

Operador: Ucrânia | Origem: Ucrânia | Envergadura: 3,9 m | Tempo de voo: 7 horas | Velocidade máxima: 144 km/h | Motorização: Motor de combustão interna

O PD-1, o “Drone do Povo”, foi construído por entusiastas ucranianos depois da anexação da Crimeia pela Rússia em 2014. Na época, as forças ucranianas não tinham drones táticos, e seus apoiadores desenvolveram o PD-1 usando componentes comerciais e consultoria de militares. Com o sucesso do PD-1, a equipe que o projetou criou uma *startup* chamada Ukrspecsystems e lançou versões mais recentes, além de outros modelos.

O PD-1 tem várias opções de decolagem: pode ser lançado por catapulta, decolar de uma pista ou subir verticalmente, como um helicóptero. As forças da Ucrânia o usam principalmente para direcionar o fogo de artilharia e rastrear o movimento das forças russas.



Drone PD-1 (DoroshenkoE/Wikimedia Commons/CC BY-SA 4.0).

TUPOLEV TU-141 STRIZH

Operador: N/A | Origem: Ex-Estados Membros da URSS | Envergadura: 3,6 m | Tempo de voo: 60 minutos | Velocidade máxima: 1.094 km/h | Motorização: Turbojato

O Tu-141 Strizh é um projeto soviético de 1974, usado tanto pela Rússia como pela Ucrânia. Movido a turbojato, continha originalmente uma câmera de filme para tirar fotos ou vídeos – ao retornar de uma missão, a câmera era lançada de paraquedas para recuperação e processamento do filme. A Ucrânia reativou seus estoques deste UAV em 2014, mas, armazenados desde a era soviética, já eram obsoletos.



O drone Tu-141 Strizh (Ministério da Defesa da Ucrânia).

No entanto, a guerra com a Rússia deu um novo propósito ao Strizh. Em março, um deles sobrevoou três países da OTAN antes de cair na Croácia. A explosão foi grande o suficiente para danificar dezenas de veículos, e os investigadores croatas dizem que ele carregava uma bomba. Nem a Rússia nem a Ucrânia assumiram a responsabilidade pelo incidente. Uma segunda unidade foi encontrada em Kharkov, e parece ter vindo também da Ucrânia.

FLYEYE

Operador: Ucrânia | Origem: Polônia | Envergadura: 3,6 m | Tempo de voo: 2,5 horas | Velocidade máxima: 128 km/h | Motorização: Elétrica

O FlyEye, da polonesa WB Systems, é um drone lançado à mão. A Polônia fornece esses drones para a Ucrânia desde 2017, mas pouco se sabe sobre eles. De acordo com o co-fundador e presidente da WB, Piotr Wojciechowski, os FlyEye voam cumulativamente cerca de 250 horas por dia na Ucrânia, monitorando os movimentos das tropas e direcionando o fogo de artilharia usando um sistema de localização de precisão.



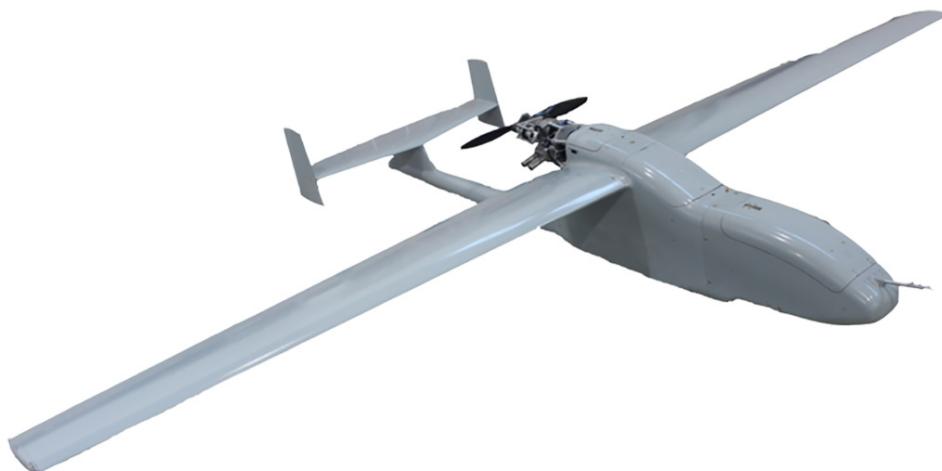
WB FlyEye (WB Group).

GRANAT-4

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 3,3 m | Tempo de voo: 6 horas | Velocidade máxima: 144 km/h | Motorização: Combustão interna a gasolina

Mais recente drone tático desenvolvido pela Rússia, o Izhmash Granat-4 também é conhecido como Garnet-4 ou Rubezh-20. Foi projetado para voos de resistência, com o hélice na parte traseira para que os sistemas ópticos tenham um campo de visão claro à frente. Embora a Rússia tenha usado o Granat-4 inicialmente para detectar artilharia, ele pode carregar um pacote SIGINT (*signals intelligence*, inteligência de sinais) capaz de identificar e localizar transmissores de rádio e

gravá-los para análise posterior. Também pode atuar como relé de rádio para forças amigas.



Drone Granat-4 (AnthonyWK/Wikimedia Commons/CC BY-SA 4.0).

ORLAN-10

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 3 m | Tempo de voo: 18 horas | Velocidade máxima: 149 km/h | Motorização: combustão interna



Orlan-10 (Air Force Technology).

O Orlan-10 possui um compartimento de carga modular que pode acomodar uma variedade de sensores e câmeras. Um modelo alternativo conhecido como Leer-3 carrega um pacote de guerra eletrônica que pode bloquear comunicações de rádio, incluindo telefones celulares, em um raio de até seis quilômetros. Ao contrário de muitos drones pilotados por equipes remotas, o Orlan-10 pode ser operado

diretamente por unidades de artilharia russas, estreitando a cadeia de comunicação entre o piloto do drone e os encarregados de disparar as armas. As tropas ucranianas reconhecem o Orlan pelo som agudo de seu motor, que dizem soar como uma motoneta – um temido prenúncio de ataque.

ORLAN-30

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 3 m | Tempo de voo: 5 horas | Velocidade máxima: 149 km/h | Motorização: combustão interna

Versão atualizada do Orlan-10, o Orlan-30 entrou em serviço em 2020 e, como o modelo anterior, serve principalmente como observador de artilharia. Ambos são externamente semelhantes, mas o Orlan-30 possui eletrônica superior, incluindo um sistema de navegação aprimorado e um sistema de mira a *laser* preciso que permite que as forças de artilharia no solo atinjam alvos a 19 km de distância com munição Krasnopol de 152 mm e 50 kg.



Orlan-30 (Airwar.ru).

VECTOR

Operador: Ucrânia | Origem: Alemanha | Envergadura: 2,7 m | Tempo de voo: 2 horas | Velocidade máxima: Mais de 40 km/h | Motorização: Elétrica

Produzido pela empresa alemã Quantum Systems, o Vector é um drone automatizado que requer treinamento mínimo dos operadores. Pode voar como uma aeronave alada ou em “modo escorpião”, quando se transformando em um helicóptero capaz de decolar verticalmente. Ao cisto de US\$ 200.000 cada, o Vector está chegando à Ucrânia por meio de benfeiteiros anônimos. Diz-se que um bilionário ucraniano comprou pelo menos um para a Defesa Territorial do Dnipro, e outros doadores fizeram encomendas para entrega às forças ucranianas.



O Vector (Quantum Systems).

SPECTATOR

Operador: Ucrânia | Origem: Ucrânia | Envergadura: 3 m | Tempo de voo: 2 horas | Velocidade máxima: 120 km/h | Motorização: Elétrica



MP-1 Spectator (VoidWanderer/Wikimedia Commons/CC BY-SA 4.0).

Projetado pelo Instituto Politécnico de Kiev em 2014, o Spectator se tornou um dos primeiros produtos do esforço doméstico da Ucrânia. Ele é fabricado pela Meridian, uma empresa de Kiev, e o drone às vezes é chamado por esse nome. O Spectator pode pousar com trem de pouso como um avião ou, se não houver pistas disponíveis, pairar até o solo com um paraquedas. Foi operado pelos Guardas de Fronteira Estaduais da Ucrânia em 2015 e começou a servir no Exército ucraniano em 2017. Embora as versões anteriores tivessem uma câmera de vídeo básica, o

modelo atual pode transportar câmeras diurnas ou noturnas e termo visores. O motor e os hélices do Spectator são tão silenciosos que ele é supostamente inaudível do solo quando voa acima de 1.000 pés.

RQ-20 PUMA

Operador: Ucrânia | Origem: EUA | Envergadura: 2,7 m | Tempo de voo: 2,5 horas | Velocidade máxima: 75 km/h | Motorização: Elétrica

Fabricado pela americana AeroVironment, o Puma é um pequeno drone lançado à mão e movido a bateria usado pelos militares dos EUA desde 2008. O modelo mais recente é equipado com o Mantis i45, um sofisticado pacote de sensores com câmeras de visão diurna e noturna, bem como um termo visor localizado em um suporte articulado para fornecer uma visão estável do solo. O i45 também possui um iluminador a *laser* que permite ao operador apontar alvos e outros objetos de interesse.



O RQ-20 Puma (US Army).

E95

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 2,4 m | Tempo de voo: 30 minutos | Velocidade máxima: 400 km/h | Motorização: Jato de pulso

O E95 é um alvo aéreo usado pelos russos para simular aeronaves inimigas em treinamentos. Seu layout e potência lembram as V1 alemãs da Segunda Guerra Mundial, graças ao motor pulsejet, um projeto simples e de baixo custo. Pode ter sido reconfigurado como drone de reconhecimento, mas também é possível que a Rússia o tenha usado como isca para revelar a posição das defesas aéreas ucranianas. Pelo menos um E95 russo foi abatido na Ucrânia.



Alvo aéreo E95M (JSC ENICS).

TUPOLEV TU-143 REIS

Operador: Ucrânia | Fabricado em: Ex-União Soviética | Envergadura: 2,7 m | Tempo de voo: 13 minutos | Velocidade máxima: Mais de 965 km/h | Motor: Turbojato



Tu-143 com lançador (Ministério da Defesa da Ucrânia/Wikimedia Commons/CC BY-SA 2.0).

O Reis entrou em serviço no Exército Vermelho em 1976. Parece um míssil e decola com um foguete de um lançador móvel. A decolagem assistida por foguete permite que ele opere de praticamente qualquer lugar, sem necessidade de pista. Após o lançamento, o motor a jato o impulsiona a velocidades superiores a 965 km/h para um breve voo de 13 minutos a baixa altitude, normalmente abaixo de 3.000 pés. As primeiras versões escaneavam o solo com uma câmera de filme ou um antigo sistema de TV russo. A Ucrânia mobilizou pelo menos um Reis, que foi

derrubado pela Rússia em 14 de abril. Analistas especulam que isso possa ter sido um chamariz para ajudar a localizar as defesas russas.

ZASTAVA

Operador: Rússia | Origem: Israel e Rússia | Envergadura: 2,1 m | Tempo de voo: 80 minutos | Velocidade máxima: 83 km/h | Motorização: Elétrica

O Zastava é outro projeto entre Rússia e Israel, como no caso do Forpost, a Rússia licencia e modifica o projeto. Este é baseado no drone israelense IAI BirdEye 400, que voou pela primeira vez em 2005. A Rússia opera o Zastava desde 2010. Desde então, militares russos operam o Zastava em missões de reconhecimento tático sobre zonas de conflito no leste da Ucrânia.



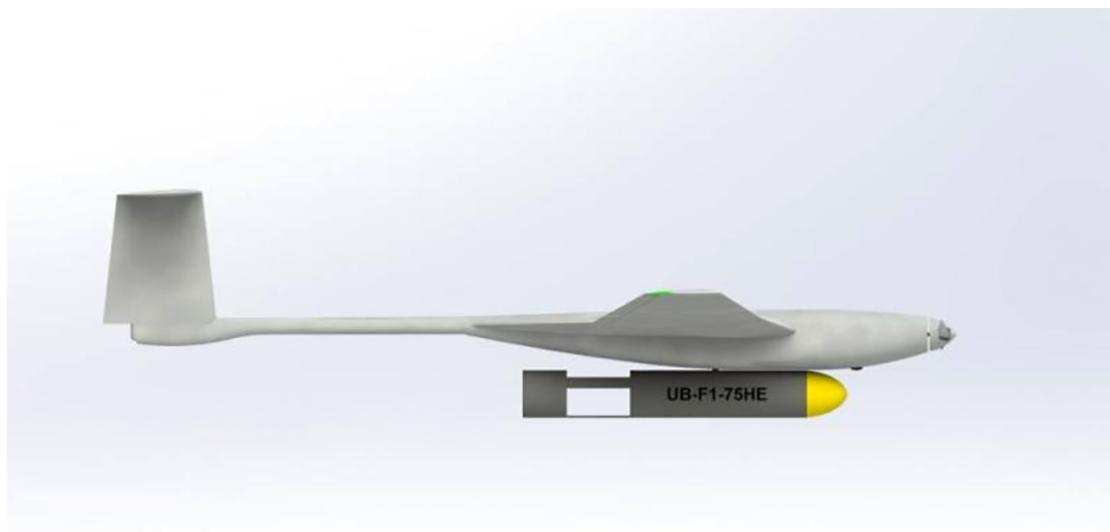
UAV russo Zastava (Informnapalm.org).

PUNISHER

Operador: Ucrânia | Origem: Ucrânia | Envergadura: 2,2 m | Tempo de voo: 90 minutos | Velocidade máxima: mais de 80 km/h | Motorização: Elétrica

O Punisher é o drone ucraniano de ataque tático de baixo custo e normalmente carrega uma bomba de 75 mm de quatro libras. É adaptável e pode ser equipado com vários outros tipos de munições, incluindo bombas de fragmentação e explosivos antitanque.

Com alcance máximo de 48 km, pode atacar alvos atrás das linhas inimigas, incluindo artilharia, centros de comando e defesas aéreas. De acordo com o fabricante, a UA Dynamics, o Punisher realizou pelo menos 60 ataques bem-sucedidos no início da guerra.



O Punisher (UA Dynamics).

MINI-BAYRAKTAR

Operador: Ucrânia | Origem: Turquia | Envergadura: 2,1 m | Tempo de voo: 60 minutos | Velocidade máxima: Mais de 72 km/h | Motorização: Elétrica



Mini-Bayraktar (Bayhaluk/Wikimedia Commons/CC BY-SA 4.0).

A Turquia produz este “irmão menor” do Bayraktar TB2 desde 2007. Com envergadura de 2,1 m, é equipado com um motor elétrico capaz de levá-lo a velocidades de até 72 km/h durante até uma hora, carregando câmeras diurnas ou noturnas em uma montagem suspensa. A Turquia o exportou para a Líbia e o Catar, mas vídeos feitos por outros drones revelaram que a Ucrânia também obteve este modelo. Em um vídeo divulgado, um Mini-Bayraktar segue um soldado russo antes de a artilharia ucraniana disparar contra a posição das tropas.

TAKION

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 2,1 m | Tempo de voo: 2 horas | Velocidade máxima: 120 km/h | Motorização: Elétrica

O russo Takion, apresentado pela primeira vez em 2012, é uma asa voadora lançada por catapulta. Após a missão, ele abre um paraquedas e flutua de volta ao solo.

Sua versatilidade o torna uma ferramenta útil para o Exército e a Marinha russos, e supostamente também implantado por comandos costeiros, que o usam para reconhecimento durante operações de pouso secretas, bem como para detectar nadadores e outras ameaças.



O Takion (Topwar.ru).

LELEKA-100 STORK

Operador: Ucrânia | Origem: Ucrânia | Envergadura: 2,1 m | Tempo de voo: 2,5 horas | Velocidade máxima: 120 km/h | Motorização: Elétrica

O Stork é o drone militar mais comum das forças armadas ucranianas, sendo usado desde 2015, embora a Ucrânia não o tenha anunciado oficialmente até 2021.

Ele tem sido particularmente ativo na região de Donbass, onde analistas estimam que realizou milhares de missões de reconhecimento aéreo de alvos russos.



Ukrspec Leleka-100 Stork (Facebook/Eugene Podtikhov).

ATHLON AVIA A1-CM FURIA

Operador: Ucrânia | Origem: Ucrânia | Envergadura: 2,1 m | Tempo de voo: 3 horas | Velocidade máxima: Mais de 96 km/h | Motorização: Elétrica



O drone UAS A1-CM Furia (Athlon Avia).

O drone construído por civis ucranianos de maior sucesso é o Furia, da empresa Athlon Avia. Com envergadura de 2,1 m, lançado por catapulta e recuperado por paraquedas, ele permanece no ar por até três horas com alcance de até 48 km. Suas comunicações são integradas ao sistema de controle de fogo da artilharia ucraniana, transferindo rapidamente coordenadas de alvos para os artilheiros. Relatos dizem que ele seria altamente resistente a interferência eletrônica.

ELERON-3

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 1,2 m | Tempo de voo: 100 minutos | Velocidade máxima: 128 km/h | Motorização: Elétrica

A asa voadora Eleron-3 lembra um bombardeiro B-2 em miniatura, com um hélice na parte traseira. O Eleron voou pela primeira vez em 2005, mas ao contrário de outros UAVs russos, este drone de curto alcance foi desenvolvido originalmente para uso comercial; operadores civis o empregam para monitorar gasodutos e linhas de energia, ou em missões de busca e salvamento. Os militares da Rússia o usam principalmente para reconhecimento.



Eleron-3 (Mil.today).

QUANTIX

Operador: Ucrânia | Origem: EUA | Envergadura: Cerca de 1,2 m | Tempo de voo: 45 minutos | Velocidade máxima: Mais de 64 km/h | Motorização: Elétrica

Em 19 de abril, a AeroVironment anunciou que iria doar 100 drones Quantix para a Ucrânia. Este drone decola verticalmente e, em seguida, gira 90 graus para voar para a frente. Na prática, isso lhe dá a versatilidade de um helicóptero com a velocidade e resistência de uma aeronave.

Embora pese apenas dois quilos, ele contém sistemas sofisticados de navegação e coleta de dados. Pode pesquisar e mapear uma área de 1,6 km² e retornar com os dados sem assistência do operador. Suas câmeras multiespectrais podem discernir camuflagem de vegetação e captar detalhes no solo com menos de uma polegada de comprimento.



O Quantix (AeroVironment).

MUNIÇÃO DE VADIAGEM

“Munições de vadiagem” carregam ogivas explosivas em missões de ataque de mão única. Em boa parte dos casos, o operador não precisa identificar um alvo antes do lançamento: uma vez que o drone está no ar, o piloto “caça” os objetivos inimigos usando câmeras e sensores a bordo, e ao travar um alvo, a munição de vadiagem colide com ele, detonando sua ogiva. Esse tipo de aeronave permite que a infantaria realize ataques precisos e de longo alcance.

SWITCHBLADE 300

Operador: Ucrânia | Origem: EUA | Envergadura: Cerca de 1,2 m | Tempo de voo: Mais de 15 minutos | Velocidade máxima: Mais de 160 km/h | Motorização: Elétrica



O Switchblade 300 (AeroVironment).

Usado pela primeira vez em 2011, o Switchblade é uma munição pequena e silenciosa da qual é difícil se evadir. Com 2,7 kg, é disparado de um tubo de lançamento compacto, que permite ser implantado sob cobertura, fora da linha de visão do inimigo. Ao contrário de uma arma ou míssil, não há explosão, chama ou rastro de fumaça que revele a posição do operador. Uma vez no ar, desdobra suas asas e hélice e voa a até 96 km/h. Ele carrega uma ogiva de fragmentação eficaz contra veículos de blindagem leve e grupos de pessoal, podendo mergulhar verticalmente em trincheiras. O Switchblade 300 também possui uma função *wave-off* que permite ao piloto cancelar o ataque no último segundo.

SWITCHBLADE 600

Operador: Ucrânia | Origem: EUA | Envergadura: Cerca de 1,8 m | Tempo de voo: Mais de 40 minutos | Velocidade máxima: 185 km/h | Motorização: Elétrica



O Switchblade 600 (AeroVironment).

Com cerca de 15 kg, o Switchblade 600 é uma versão ampliada do 300. Foi usado pela primeira vez em 2021 e carrega uma ogiva semelhante à de um míssil antitanque Javelin. Com alcance relativamente longo (cerca de 40 km), sua grande carga perfurante pode ser usada contra uma ampla gama de alvos no campo de batalha, incluindo carros de combate pesados.

PHOENIX GHOST

Operador: Ucrânia | Origem: EUA | Envergadura: N/A | Tempo de voo: 6 horas | Velocidade máxima: N/A | Motorização: Elétrica

O Pentágono anunciou que enviaria à Ucrânia 121 unidades de um drone de longo alcance até então desconhecido, o Phoenix Ghost. Ele é tão novo que se sabe muito pouco sobre ele e não há imagens conhecidas. Parece que o Ghost pode decolar verticalmente e carregar uma ogiva capaz de destruir “alvos terrestres de blindagem média”, ou seja, tudo menos carros de combate pesados. Esta ogiva, juntamente com um tempo de voo estimado em cerca de seis horas, torna este drone uma arma muito eficaz.



Phoenix Ghost (Aevex Aerospace).

WARMATE

Operador: Ucrânia | Origem: Polônia e Ucrânia | Envergadura: 1,3 m | Tempo de voo: 50 minutos | Velocidade máxima: 80 km/h | Motorização: Elétrica



Drone Warmate (WB Group).

Fabricado na Polônia e equipado com ogivas antitanques ou de fragmentação ucranianas, o Warmate deverá ser usado em conjunto com o drone de vigilância FlyEye, mas os especialistas ainda não conseguiram integrá-los ao veículo de lançamento. Por enquanto, são disparados de lançadores terrestres, menos móveis e que levam mais tempo para serem configurados. O Warmate tem alcance de 32 km e, ao contrário de muitas munições de vadiagem, pode retornar à base para reutilização se o operador não conseguir localizar um alvo.

ZALA KYB

Operador: Rússia | Origem: Rússia | Envergadura: 1,2 m | Tempo de voo: 30 minutos | Velocidade máxima: 128 km/h | Motorização: Elétrica

Também conhecido como KUB-BLA, o Zala KYB-UAV é um dos mais novos drones da Rússia, apresentado pela primeira vez em 2019 por uma subsidiária do Grupo Kalashnikov. Com formato triangular e envergadura de 1,2 m, é dotado de um hélice que lhe confere velocidade máxima de 128 km/h. Pode ser usado para reconhecimento ou como munição de vadiagem quando armado com uma ogiva de 6,6 libras. Tem capacidade de operar de forma autônoma após o lançamento, usando IA sofisticada para caçar e atacar alvos. Embora pelo menos seis tenham sido abatidos sobre a Ucrânia, os analistas não sabem se as tropas russas estão operando esses drones em modo autônomo. Se forem, pode ser a primeira vez que drones de ataque com IA são usados em combate.



O Zala-KYB (Rostec/Kalashnikov).

***Albert Caballé Marimón** possui formação superior em marketing. Depois de atuar trinta e sete anos em empresas nacionais e multinacionais, dedica-se à atividade de pesquisador nas áreas de História Militar, Defesa e Geopolítica. É fotógrafo e editor do site *Velho General*. Já atuou na cobertura de eventos como a Feira LAAD, o Exercício CRUZEX, a Operação Acolhida, o Exercício Treme Cerrado e proferiu palestras na AFA – Academia da Força Aérea. É colaborador do USNI (US Naval Institute) e do Canal Arte da Guerra.
