

A Guerra dos Drones: da Massa Descartável à Massa Acessível

Brigadeiro-general
João Paulo Nunes Vicente



1. Introdução

“If you dislike change, you’re going to dislike irrelevance even more”

Army Chief of Staff Gen. Eric Shinseki, 1999

O tema da comunicação traduz as alterações que se estão a registar no domínio operacional aéreo, resultantes da introdução massiva de uma nova tecnologia no campo de batalha. E tendo por base as lições identificadas na Ucrânia, é possível analisar novos paradigmas que podem levar à obsolescência competências tradicionais das organizações militares. Estamos claramente em mais um desses períodos de transição, onde novas tecnologias aéreas desafiam os métodos tradicionais de defesa e obrigam a reconfigurar conceitos e capacidades.

Nesse sentido, pretende-se analisar a aplicação do princípio da Massa na Guerra Aérea, tendo como objeto de estudo os sistemas aéreos não tripulados, também designados por drones, de forma a podermos refletir sobre alguns desafios e tendências futuras do

emprego do Poder Aéreo.

Assim, será feito o enquadramento da transformação, abordando algumas evidências operacionais em curso na Guerra da Ucrânia, para em seguida serem apresentadas algumas implicações para o futuro, tendo por base as iniciativas em curso, nomeadamente a defesa europeia anti-drone e os modelos operacionais de operação Homem-Máquina.

2. O Princípio da Massa

No contexto doutrinário da Guerra, o princípio da Massa visa orientar o planeamento e a condução das operações militares, através da concentração do potencial superior de combate, no momento e local decisivos. A aplicação deste princípio da Guerra à Estratégia Aérea reflete-se em dois paradigmas de emprego de sistemas não tripulados, com diferentes capacidades e efeitos operacionais.

Por um lado, o Paradigma de Massa Descartável com atrição aceitável, tendo por base o emprego massivo de sistemas concebidos para serem sacrificáveis, isto é, drones de baixo custo, projetados para operar em grande número e aceitar perdas como parte da estratégia operacional. E este paradigma está validado em combate na Ucrânia e tem consequências imediatas para as Estratégias de Defesa europeias e da NATO.

Por outro lado, o Paradigma de Massa Acessível, marca uma mudança fundamental no Poder Aéreo, confirmando a tendência de alteração qualitativa da interferência humana na Guerra Aérea. Nesta perspetiva, os drones deixam de ser vistos, não apenas como instrumentos sacrificáveis, operados remotamente, mas, acima de tudo, e com base em funcionalidades avançadas de inteligência artificial, como membros multiplicadores de um modelo operacional em equipa homem-máquina.

3. A transformação no campo de batalha e o Paradigma de Massa Acessível

Se tivéssemos de escolher uma palavra que traduzisse a transformação ocorrida nos últimos 3 anos e meio de guerra na Ucrânia, essa palavra seria “Inovação”.

Os avanços da quarta revolução industrial, nos domínios da robótica, inteligência artificial, microeletrónica e manufatura aditiva, em particular porque ocorrem num contexto de inovação aberta, permitiram à Ucrânia e à Rússia adaptar-se aos constrangimentos do ambiente operacional e estratégico.

O desenvolvimento e emprego persistente, em quantidades avassaladoras, de sistemas aéreos pequenos, baratos e letais, em particular nos níveis mais baixos do espaço aéreo -

tornaram o “Litoral Aéreo” mais congestionado, contestado e complexo¹.

Neste espaço aéreo proliferam milhares de drones operados em modo de “First Person View”, em funções de vigilância e reconhecimento, guerra eletrônica, capazes de interceptar outros drones, ou efetuar ataques de precisão, constituindo-se como a arma preferida de ambos os contendores e responsáveis por pesadas baixas humanas e materiais no campo de batalha².

Apesar de não dispor de capacidades aéreas sofisticadas para ataques em profundidade, a Ucrânia recorreu a tecnologias descartáveis, empregues em modelos operacionais inovadores, para criar efeitos estratégicos relevantes.

Um exemplo recente ocorreu na Operação Spider Web³ que envolveu ataques coordenados contra aeronaves estratégicas de longo alcance, com o objetivo de degradar a capacidade de bombardeamento da Rússia. Nesta operação foram empregues drones lançados a partir de veículos camuflados, controlados remotamente via redes de telecomunicações russas, com apoio parcial de inteligência artificial. Esta operação combinou inovação tecnológica, tática assimétrica e persistência das informações, impondo danos significativos na capacidade de ataque estratégico russo, forçando realocações de meios e aumento do custo de defesa das suas bases.

De igual forma, os ataques continuados a refinarias petrolíferas, têm criado efeitos estratégicos na economia russa, afetando a capacidade de refinação e distribuição de combustível, provocando escassez do abastecimento em várias regiões⁴.

Neste sentido, o emprego de drones de 50.000 USD tem permitido à Ucrânia criar efeitos similares ao emprego de mísseis Tomahawk de 2.4 milhões de USD⁵.

Também a Rússia aproveita a vantagem operacional da Massa Descartável para efetuar ataques aéreos a longa distância, preservando os seus meios aéreos tripulados.

São vários os exemplos que revelam a magnitude dos ataques massivos de longo alcance, combinando drones e mísseis balísticos e de cruzeiro, que se estendem a todo o território ucraniano. Num ataque típico, como por exemplo no dia 4 de outubro de 2025, foram lançados mais de 700 drones de vários tipos, até 50 mísseis de cruzeiro Kalibr lançados de bombardeiros Tupolev 95 e de navios da Frota do Ártico, e 2 mísseis balísticos Kinzhal hipersônicos lançados a partir de caças Mig-31⁶.

Desde 2022, a Rússia tem vindo a aumentar o tamanho e a frequência das salvas aéreas, com médias, em 2025, de 300 plataformas por vaga de ataque, e intervalos entre grandes ataques reduzidos de um mês para apenas dois dias^{7,8}. O maior ataque, à data, ocorreu na noite de 7 de setembro, envolvendo 810 drones, 4 mísseis balísticos e 9 mísseis de cruzeiro⁹. Atualmente, são empregues mensalmente mais de 5.000 drones do tipo Shahed, metade dos quais em versões de engodo, com o intuito de desgastar as reservas de munições antiaéreas¹⁰. Apesar de elevadas, as taxas de interceção de drones são degradadas pela saturação das defesas aéreas ucranianas e pelas táticas adaptativas russas.

Os mísseis de cruzeiro são mais fáceis de interceptar do que os mísseis balísticos, porque voam a altitudes dentro do alcance de variados tipos de sistemas de defesa aérea e a velocidades relativamente baixas. As intercepções de mísseis balísticos têm registado taxas reduzidas, fruto da capacidade de manobra terminal no caso dos mísseis hipersónicos Iskander-M e Kinzhal, comprimindo a janela de disparo dos sistemas Patriot para segundos¹¹.

Para fazer face a esta ameaça massiva, a Ucrânia edificou uma arquitetura integrada de defesa aérea segundo várias camadas¹²:

- Uma camada de Sistemas de Detecção, composta por uma rede de sensores multiespectrais, ativos e passivos, que incluem radar fixos e móveis, deteção de emissão de rádio frequência, câmaras óticas e térmicas, ou milhares de sensores acústicos, resilientes, que cobrem todo o território. A integração de sensores numa rede e a fusão de dados, como no caso no sistema Delta, permite aumentar a eficácia operacional e consciência situacional;
- A camada de Guerra Eletrónica inclui sistemas de interferência na navegação dos drones e na ligação de controlo remoto, forçando-os a cair ou regressar ao ponto do lançamento. Contudo, a introdução de drones com controlo por fibra ótica, imunes a interferência eletromagnética, veio reduzir a eficácia desta técnica;
- A camada de Aeronaves Tripuladas envolve o emprego de caças. Apesar de eficaz, apresenta limitações de número, tempo de voo e custo elevado em termos materiais e humanos;
- A camada de Sistemas de Defesa Antiaérea inclui uma variedade de baterias de mísseis com diferentes coberturas, capacidades e custos de operação, que podem chegar aos 3 milhões de USD por cada míssil Patriot;
- A camada de Drones Intercetores é a solução mais moderna, com melhor custo-benefício, capazes de abater centenas de drones, incluindo Shaheds. São rápidos e conseguem perseguir drones em pleno ar. O desafio é escalar a produção;
- Finalmente, os Grupos Móveis de Fogo integram equipas móveis com artilharia antiaérea, que já foram cruciais na defesa das cidades, mas perdem eficácia porque os Shaheds voam mais alto e rápido.

Como referido anteriormente, existem vários exemplos de inovação e adaptação em combate.

Os drones intercetores, operados em modo de “visão na primeira pessoa” são usados para ataques diretos contra drones e munições vagantes russas, ou de forma indireta, atacar os drones de reconhecimento que marcam os alvos para posterior ataque. A sua utilização permite preservar mísseis mais sofisticados para destruir ameaças estratégicas realmente valiosas e complexas, como mísseis hipersónicos ou balísticos. Por exemplo, um míssil AIM-9X usado pelo sistema de defesa aérea NASAMS custa mais de 1 milhão

de USD, enquanto drones interceptores como os Sting custam 2.000 USD, e são eficazes a destruir drones Shahed ou Geran que custam 35.000 USD¹³.

Reconhecendo a importância de adequar a organização para melhor explorar os modelos operacionais emergentes, a Ucrânia criou em 2024 um ramo das forças armadas, as “Unmanned Systems Forces”, dedicado à operação de sistemas não tripulados, aéreos, navais e terrestres¹⁴.

Já em 2025, edificou as Forças de Defesa Aérea Não Tripuladas, que integram a Força Aérea, tendo em vista complementar a aviação tática e as forças de mísseis antiaéreos, fortalecendo a defesa aérea das áreas povoadas e infraestruturas críticas¹⁵. Este serviço incluirá unidades especializadas em intercepção de drones, utilizando tecnologias inovadoras de interceptores autónomos e em enxame, que complementam as defesas antiaéreas tradicionais.

3.1 Implicações para a Defesa europeia

Face a esta transformação, também a Europa parece finalmente compreender a importância da Massa descartável, ou pelo menos, a necessidade de encontrar formas eficazes de se proteger contra a ameaça.

A discussão sobre uma potencial “Muralha Anti-drone” passou a projeto crítico europeu após a incursão de 19 drones russos sobre a Polónia a 10 de setembro¹⁶, quatro dos quais abatidos por aeronaves de caça, incluindo F-35, e mísseis ar-ar Sidewinder, com custo total de 1.2 milhões de USD¹⁷.

Esta ameaça foi rapidamente amplificada, nos dias seguintes, com incursões de drones não identificados em diversos aeroportos, bases aéreas e infraestruturas críticas europeias¹⁸. Apesar de não se verificarem baixas ficou exposta a vulnerabilidade crítica e o potencial para um ataque em massa futuro.

A percepção clara de que a Europa está em risco fez acelerar a reformulação do nível de ambição para fazer face à proliferação das ameaças. Precisamente há uma semana, a Comissão Europeia apresentou o novo Roteiro de Prontidão de Defesa para reforçar as capacidades europeias até 2030¹⁹.

Isto implica forças com elevada prontidão, bem equipadas e sustentadas, interoperáveis, com treino adequado e doutrina para uso da força militar, incluindo em Guerra de alta intensidade. Face à natureza das ameaças, este roteiro prioriza quatro iniciativas estratégicas: a Iniciativa Europeia de Defesa contra Drones, a Vigilância do Flanco Leste, o Escudo Aéreo Europeu e o Escudo Espacial Europeu. Estas iniciativas visam reforçar a capacidade da Europa de dissuadir e defender em ambiente multidomínio, contribuindo diretamente para os objetivos de capacidades da NATO. Para além disso, este Plano procura também reforçar a Base Industrial de Defesa Europeia, acelerar a capacidade de produção e manter o apoio à Ucrânia.

No que concerne à Iniciativa de Defesa contra Drones, esta está tipificada como uma abordagem 360º, um sistema tecnologicamente avançado, de múltiplas camadas, com capacidades interoperáveis de combate a drones para deteção, seguimento e neutralização, bem como, capacidades para atingir alvos terrestres utilizando tecnologia de drones para ataques de precisão. Identifica como necessários sistemas de vigilância multidomínio, capacidades de drones e contra-drones, capacidades de guerra eletrónica, sistemas de ataque de precisão e coordenação operacional ágil.

Esta capacidade deverá ser totalmente interoperável e conectada entre os Estados-Membros, proporcionando consciência situacional europeia e capacidade de agir em conjunto e proteger infraestruturas críticas juntamente com a NATO, e de forma complementar aos seus planos regionais de defesa territorial.

Deve também ser desenvolvido um sistema de vigilância do Flanco Leste em todos os Estados-Membros ao longo da fronteira oriental da UE, incluindo a consideração das fronteiras terrestres e marítimas com a Rússia e a Bielorrússia, para contribuir para o reforço da defesa europeia.

Quando poderíamos pensar que o nível de ambição estaria muito elevado, eis que as metas para as capacidades operacionais iniciais e finais tornam ainda mais ambicioso este programa de investimento na Defesa: a capacidade operacional inicial está prevista para o fim de 2026, enquanto a capacidade operacional final está prevista para o fim de 2027 (Iniciativa de Defesa contra Drones) e para final de 2028 (Iniciativa de Vigilância do Flanco de Leste).

Face a este nível de ambição, importa destacar alguns dos desafios à edificação de uma capacidade contra drones na Europa, que possam reduzir a sua eficácia operacional e relevância estratégica em termos de dissuasão e defesa.

Em primeiro lugar, o desafio da escala geográfica é avassalador. A implementação desta cobertura, por camadas, ao longo de 4.000 km de fronteira europeia, em tempo de paz, torna-se por isso, no mínimo complexa.

Nesse sentido, em termos escala, a cobertura alargada de infraestruturas críticas militares e civis é economicamente inviável e irrealista, podendo contribuir para uma falsa sensação de segurança resultante da simplificação da ameaça, que pode ser explorada pelos adversários. Isto porque, a dificuldade de identificar antecipadamente o local do potencial ataque obriga, em teoria, à proteção de todas as infraestruturas e alvos críticos. Para além disso, a ameaça dos drones provem de múltiplas geografias e variadas geometrias.

Assim, um “Muro” na linha da frente, não é uma defesa de perímetro da Europa, e como tal, não garante a proteção dos alvos na retaguarda. Se pensarmos nos exemplos recentes, torna-se óbvio que a ameaça mais perigosa pode ter origem no próprio território onde os alvos se situam. Neste caso, a deteção e defesa contra ataques de números elevados de drones, a curta distância, que se deslocam a centenas de km/h, a partir de múltiplas direções e que efetuam manobras evasivas, é extremamente difícil.

Em termos práticos, veja-se o potencial cenário²⁰: se quisermos proteger apenas 150 infraestruturas e áreas críticas na Europa Central e Oriental, com um envelope de defesa aérea por camadas, de 50 km de raio e 10 km de altitude, teremos como requisito de defesa uma área total de cerca de 1 milhão e 200 mil km², duas vezes o tamanho do território da Ucrânia ou da França.

Tendo em consideração este exemplo, destacam-se outros desafios e requisitos operacionais, tais como²¹:

- A necessidade de instalação de sensores multiespectrais de curto alcance a cada 15-20 km, para detecção de drones a baixa altitude;
- O uso de jammers com coberturas limitadas até 30 km, que têm também efeitos adversos no espectro eletromagnético, degradando comunicações e capacidades amigas;
- Em termos de interceptores, o custo associado aos diversos sistemas, que pode chegar às centenas de milhares de euros por disparo;
- Por fim, os recursos humanos especialistas e no quantitativo suficiente para garantir prontidão 24/7 dos sistemas de defesa aérea.

Face aos atributos e vulnerabilidades em apreço, é fácil constatar que estamos perante um desafio complexo, que irá demorar a solucionar, terá implementação gradual, investimento elevado e implica integração de várias medidas multidimensionais.

4. O paradigma futuro de Massa Acessível

A transformação em curso na Ucrânia tem-se focado fundamentalmente na criação de Massa Descartável.

Contudo, face à complexidade e custo crescentes das capacidades aéreas tripuladas, não é possível a acumulação da Massa necessária para alcançar superioridade aérea em ambientes contestados, nomeadamente em cenários de combate de larga escala contra competidores paritários.

Considerando este imperativo estratégico e a evolução exponencial da tecnologia, os Estados Unidos encetaram, na última década, uma nova estratégia de compensação, focada na exploração da inteligência artificial e de sistemas com funcionalidades autónomas, num modelo de colaboração e combate em equipa entre o homem e a máquina²².

É no âmbito desta iniciativa que se desenvolve um novo paradigma diferenciado, com potencial para transformar o futuro da Guerra Aérea. O paradigma de Massa Acessível foca-se na produção de drones operacionalmente credíveis e reutilizáveis, mas com custo

sustentável para que possam ser produzidos em elevadas quantidades.

A diferença fundamental entre os dois paradigmas é a escolha tática em combate. Ou seja, o risco não é um fator intrínseco à concepção do drone definido na fase industrial do projeto, mas uma decisão que resulta da avaliação em tempo real, pelo comandante da missão, considerando os efeitos desejados e os riscos associados.

4.1 A Aeronave de Combate Colaborativo

Este novo paradigma de Massa Acessível toma forma com o programa da Força Aérea Americana de aeronaves de combate colaborativo, destinadas a operar em equipa com aeronaves tripuladas de 5.^a e 6.^a geração, expandindo a sua capacidade em termos cobertura de sensores, sobrevivência, letalidade e efeitos.

Estas são aeronaves semiautónomas com arquiteturas digitais padronizadas e modularidade que permitem o aumento e capacidade da frota, a redução do risco para os pilotos e aeronaves, assim como, uma maior saturação e atrição de defesas e alvos adversários.

Em termos de capacidades, estamos perante uma transição de sistemas aéreos tripulados que reúnem múltiplas funções, para uma desagregação dessas funções de forma distribuída em diversas plataformas não tripuladas, mais especializadas, em maior número e com custo mais reduzido, quando comparadas com a alternativa tripulada.

Estima-se que o custo unitário para início de produção das primeiras 100 unidades está na faixa de 20 a 30 milhões de dólares. Pode parecer um custo elevado, mas se o compararmos com mísseis de cruzeiro que custam 2 milhões, estará pago se conseguir se empregar em 15 missões, ou se evitar a perda de um F-35 ou F-22.

Neste caso, a Força Aérea Americana pretende adquirir uma frota inicial de 1.000 aeronaves robóticas, primariamente para operar em equipa, com 300 F35 e com 200 aeronaves de 6.^a geração²³. Para além disso, podem ser usadas de forma isolada em missões dedicadas de guerra eletrónica, comunicações e controlo, ou em “enxames” com outras plataformas autónomas, sensores e armamento.

Ao longo dos últimos 2 anos foram registados vários avanços no teste e demonstração de capacidades, tendo sido reduzidos de cinco para duas o número de concorrentes para produzirem as primeiras 100 aeronaves da encomenda inicial. Estes protótipos da General Atomics e da Anduril, foram já batizados com a designação de drones de caça, pensados para missões, em equipa com caças tripulados, de luta aérea e ataque ao solo²⁴.

O potencial destas capacidades tem cativado a atenção de outros países, tendo na semana passada os Países Baixos se tornado a primeira força aérea europeia a juntar-se formalmente ao projeto, permitindo contribuir para a fase de desenvolvimento e moldar

os requisitos operacionais ao Teatro europeu²⁵. De forma paralela, sete nações e uma aliança multinacional, incluindo a Rússia e a China, estão envolvidas em programas de desenvolvimento de aeronaves de combate colaborativo, demonstrando a tendência acelerada para estabelecer novos modelos de combate aéreo.

A USAF está ainda a explorar novos conceitos de operação e modelos de integração destas aeronaves na estrutura de forças. Mas como expressado pelo Chefe do Estado-Maior da USAF, é expectável que estas aeronaves robóticas tenham um impacto transformacional no futuro da Guerra Aérea²⁶.

É já um dado adquirido que a inteligência artificial se constitui como o núcleo crítico para os modelos operacionais futuros. Contudo, enquanto os sistemas totalmente autónomos ainda não são tecnologicamente viáveis ou eticamente aceitáveis, procura-se maximizar as sinergias da operação colaborativa Homem-Máquina, através do desenvolvimento de capacidades e modelos operacionais inovadores.

Um desses exemplos, é o conceito de operações aéreas colaborativas desagregadas²⁷, em que se pretende operar em grupos independentes desconectados de redes centralizadas, melhorando a resistência contra estratégias chinesas de guerra da informação. Esta abordagem visa mitigar as lacunas dos conceitos tradicionais que dependem de grande massa e conexões de comunicação abrangentes. Este conceito usa a capacidade de aeronaves de última geração para recolher, processar e agir sobre informações localmente, operando em conjunto com aeronaves de gerações anteriores e sistemas não tripulados, que num modelo de equipa Homem-Máquina, complementam as aeronaves tripuladas, mas ainda não substituem as suas capacidades de decisão e gestão de combate.

5. Fecho

“From the exquisite and very few...

...to the cheap, [small, smart, lethal] and very many”

Thomas Hammes, 2014

O emprego massivo de drones na Ucrânia transformou radicalmente o carácter da guerra, tornando inviáveis as batalhas tradicionais e constituindo-se como um modelo operacional preferencial para um futuro de operações em rede multidomínio²⁸.

Esta Guerra veio confirmar que, em certos contextos, a mera quantidade, mesmo que com capacidades limitadas, mas a custos acessíveis, pode constituir uma forma distinta de qualidade ou vantagem operacional.

Quando falamos da transição do paradigma Massa Descartável para Massa Acessível, pretende-se evidenciar que estamos perante mais uma fase na alteração da interferência humana e experiência da Guerra, em direção a um futuro inexorável, em que um sistema aéreo possa usar a força letal de forma autónoma, sem recurso a uma autoridade humana.

Para já, o paradigma da Massa Acessível é a resposta estratégica ao ambiente operacional moderno, cada vez mais contestado, onde proliferam sistemas sofisticados de defesa aérea que impedem o estabelecimento de superioridade aérea. A saturação desses sistemas, com números elevados de aeronaves capazes, reutilizáveis, e de forma financeiramente aceitável e sustentável, é por isso fundamental.

Esta nova fase de inovação tecnológica, irá desvendar novos modelos operacionais colaborativos entre o homem e a máquina, provocando alterações na estrutura da força, no seu carácter e na sua natureza ou função.

E tal como no passado, alterar de forma fundamental a face da Guerra e com ela o balanço de poder global de cada época.

[1](https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AEtherJournal/Journals/Volume-3_Number-3/Grieco_and_Bremer.pdf) Grieco, K; Bremer, M. Contesting the Air Littoral. *ÆTHER: a journal of strategic airpower & spacepower*. Vol. 3, No. 3, Fall 2024, pp. 10-24. Disponível em https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AEtherJournal/Journals/Volume-3_Number-3/Grieco_and_Bremer.pdf

[2](https://www.kyivpost.com/analysis/49712) Brown, S. 2025. Analysis: Casualty Figures Reveal Game-Changing Impact of Drones on Ukrainian Battlefield. *Kyiv Post*. 28MAR2025. Disponível em <https://www.kyivpost.com/analysis/49712>

[3](https://www.csis.org/analysis/how-ukraines-spider-web-operation-redefines-asymmetric-warfare) Bondar, K. 2025. How Ukraine's Operation "Spider's Web" Redefines Asymmetric Warfare. Center for Strategic and International Studies. Disponível em <https://www.csis.org/analysis/how-ukraines-spider-web-operation-redefines-asymmetric-warfare>

[4](https://discoveryalert.com.au/news/ukraine-drone-offensive-russian-oil-refineries-2025/) Zadeh, J. 2025. Ukraine's Strategic Drone Attacks on Russian Oil Refineries. *Discovery Alert*, 16 SET 2025. Disponível em <https://discoveryalert.com.au/news/ukraine-drone-offensive-russian-oil-refineries-2025/>

[5](#) Scanlon, S. 2025. Beyond FPVs: Learning the Lessons of the Ukraine War - All of Them. *Modern War Institute*. Disponível em [https://www.modernwarinstitute.com/2025/05/20/beyond-fpvs-learning-the-lessons-of-the-ukraine-war-all-of-them/](#)

<https://mwi.westpoint.edu/beyond-fpvs-learning-the-lessons-of-the-ukraine-war-all-of-them/>

[6](https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/1nyiaui/todays_air_attack_on_ukraine/) Map Porn. 2025. Today's Air Attack on Ukraine. Reddit. 04OUT2025. Disponível em https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/1nyiaui/todays_air_attack_on_ukraine/

[7](https://www.csis.org/analysis/new-salvo-war) Jensen, B; Atalan, Y; Tiersten-Nyman, E. 2025. The New Salvo War. Center for Strategic and International Studies. Disponível em <https://www.csis.org/analysis/new-salvo-war>

[8](https://www.russiamatters.org/news/russia-ukraine-war-report-card/russia-ukraine-war-report-card-oct-15-2025) Russia Matters. 2025. The Russia-Ukraine War Report Card, Oct. 15, 2025. Belfer Center. Disponível em <https://www.russiamatters.org/news/russia-ukraine-war-report-card/russia-ukraine-war-report-card-oct-15-2025>

[9](https://edition.cnn.com/2025/09/07/europe/ukraine-russia-largest-attack-intl-hnk) Vlasova, S, et. al.. 2025. Russia strikes Ukrainian government building, in largest air attack of war. CNN. 8 SET 2025. <https://edition.cnn.com/2025/09/07/europe/ukraine-russia-largest-attack-intl-hnk>

[10](#) Jensen, B; Atalan, Y; Tiersten-Nyman, E. 2025.

[11](https://missilematters.substack.com/p/what-happened-to-ukraines-ballistic) Hoffman, F. 2025. What Happened to Ukraine's Ballistic Missile Defense? Missile Matter. 07OUT2025. Disponível em <https://missilematters.substack.com/p/what-happened-to-ukraines-ballistic>

[12](https://united24media.com/war-in-ukraine/how-long-would-it-take-europe-to-launch-an-effective-air-defense-system-from-scratch-12117) Kabachynskyi, I. 2025. How Long Would it Take Europe to Launch an Effective Air Defense System from Scratch? United24. 01OUT2025. Disponível em <https://united24media.com/war-in-ukraine/how-long-would-it-take-europe-to-launch-an-effective-air-defense-system-from-scratch-12117>

[13](https://dev.ua/en/news/sting-2100-1759409744) Dev.ua. 2025. "We are expanding production at a tremendous pace". Ukrainian STING interceptor drones have already destroyed over 600 targets. Dev.ua. 2OUT2025. Disponível em <https://dev.ua/en/news/sting-2100-1759409744>

[14](https://usforces.army/en/) Ukraine Armed Forces. 2025. Unmanned System Forces. Disponível em <https://usforces.army/en/>

[15](#) Yan, O. 2025. Unmanned Air Defense Systems. Ukraine is Forming new Branch of Armed Forces. Militarnyi. 26SET2025. Disponível em

<https://military.com/en/news/unmanned-air-defense-systems-ukraine-is-forming-new-branch-of-armed-forces/>

[16](#) Kabachynskyi, I; Toporkova, V. 2025. Russia's First Large-Scale Drone Strike on NATO Territory - What Happened and How Allies Reacted. United24. 10SET2025. Disponível em <https://united24media.com/world/russias-first-large-scale-drone-strike-on-nato-territory-what-happened-and-how-allies-reacted-11527>

[17](#) Stezhensky, A. 2025. F-35s used 400K missiles to shoot down cheap Russian drones over Poland - Bild. The New Voice of Ukraine. 11SET2025. Disponível em <https://english.nv.ua/nation/f-35s-fire-400k-missiles-to-shoot-down-cheap-russian-drones-over-poland-bild-reports-50544231.html>

[18](#) Lecca, T. 2025. 'Hybrid warfare' or more of the same? Getting a grip on drones across Europe. Politico. 09OUT2025. Disponível em <https://www.politico.eu/article/hybrid-warfare-or-more-of-the-same-getting-a-grip-on-drones-across-europe/>

[19](#) European Commission. 2025. Joint Communication to the European Parliament, The European Council and the Council. Preserving Peace - Defence Readiness Roadmap 2030. Disponível em https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/9db42c04-15c2-42e1-8364-60afb0073e68_en?filename=Joint-Communication%20_Defence-Readiness-Roadmap-2030.pdf

[20](#) Lange, M. 04OUT2025. Disponível em https://www.linkedin.com/posts/marcclange_dronewall-ugcPost-7380166621748772864-y9iO?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAAAN7YtoBpozQ6Lgc0tVKB4f1EJ5Oyfx8TNQ

[21](#) Singer, J. 06OUT2025. https://www.linkedin.com/posts/jonasrsinger_defenceinnovation-airdefense-technoindustrial-ugcPost-7380664295484833792-iPko?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAAAN7YtoBpozQ6Lgc0tVKB4f1EJ5Oyfx8TNQ

[22](#) Pellerin, C. 2016. Deputy Secretary: Third Offset Strategy Bolsters America's Military Deterrence. DoD News. 31OUT2016. Disponível em <https://www.war.gov/News/News-Stories/Article/Article/991434/deputy-secretary-third-of-fset-strategy-bolsters-americas-military-deterrence/>

[23](https://www.defensenews.com/air/2023/03/08/us-air-force-eyes-fleet-of-1000-drone-wingmen-as-planning-accelerates/) Losey, S. 2025. US Air Force eyes fleet of 1,000 drone wingmen as planning accelerates. Defense News. 08MAR2023. Disponível em <https://www.defensenews.com/air/2023/03/08/us-air-force-eyes-fleet-of-1000-drone-wingmen-as-planning-accelerates/>

[24](https://www.twz.com/air/fighter-drone-designations-officially-assigned-to-collaborative-combat-aircraft-by-usaf) Trevithick, J. 2025. 'Fighter Drone' Designations Officially Assigned to Collaborative Combat Aircraft by USAF. TWZ. 03MAR2025. Disponível em <https://www.twz.com/air/fighter-drone-designations-officially-assigned-to-collaborative-combat-aircraft-by-usaf>

[25](https://theaviationist.com/2025/10/17/netherlands-joins-us-cca-program/) D'Urso, S. 2025. Netherlands Joins U.S. Collaborative Combat Aircraft Program. The Aviationist. 17OUT2025. Disponível em <https://theaviationist.com/2025/10/17/netherlands-joins-us-cca-program/>

[26](https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/4095999/allvin-advocates-for-more-air-force-to-offer-president-more-options/) United States Air Force. 2025. Allvin advocates for 'more Air Force' to offer President 'more options'. 04MAR2025. Disponível em <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/4095999/allvin-advocates-for-more-air-force-to-offer-president-more-options/>

[27](https://www.mitchellaerospacepower.org/app/uploads/2025/08/Disconnected-by-Design-SLIDES-final.pdf) Dahm, J. 2025. Disconnected by Design 5th- & 6th-Generation Aircraft in Disaggregated Collaborative Air Operations. Mitchell Institute. Disponível em <https://www.mitchellaerospacepower.org/app/uploads/2025/08/Disconnected-by-Design-SLIDES-final.pdf>

[28](https://euromaidanpress.com/2025/09/25/zaluzhnyi-warns-mass-uav-warfare-has-made-traditional-battle-impossible/) Vivdych, T. 2025. Zaluzhnyi warns: mass UAV warfare has made traditional battle impossible. Euromaidan. 25SET2025. Disponível em <https://euromaidanpress.com/2025/09/25/zaluzhnyi-warns-mass-uav-warfare-has-made-traditional-battle-impossible/>