

Tecnologia Autônoma Militar: a revolução dos drones e robôs no apoio logístico e nas estratégias de guerra

Rachel Soares¹

Resumo: Os sistemas autônomos militares estão na linha de frente das transformações no campo da defesa, liderando avanços tecnológicos que constroem a redefinição da segurança internacional. Os Estados estão ampliando seus investimentos no desenvolvimento de drones e robôs militares, projetados para realizar operações mais eficazes. Esses avanços representam um afastamento significativo dos métodos tradicionais de guerra, que dependiam de tecnologia convencional e intervenção humana direta. Este artigo busca entender como essas inovações estão remodelando estratégias militares e contribuindo para um novo paradigma de defesa. A metodologia une a pesquisa documental e análise de estudo de caso, oferecendo uma visão qualitativa do assunto. Conclui-se que drones e robôs aprimoram as capacidades militares e estão redesenhando a maneira como conflitos são arquitetados, com implicações na segurança internacional.

Palavras-chave: estratégia; futuro da defesa; tecnologias disruptivas.

Autonomous Military Technology: the revolution of drones and robots in logistical support and war strategies

Abstract: Military autonomous systems are at the forefront of transformations in the field of defense, leading technological advances that are redefining international security. States are increasing their investments in the development of military drones and robots, designed to carry out more effective operations. These advances represent a significant departure from traditional methods of warfare, which relied on conventional technology and direct human intervention. This article seeks to understand how these innovations are reshaping military strategies and contributing to a new defense paradigm. The methodology combines documentary research and case study analysis, offering a qualitative view of the subject. It concludes that drones and robots enhance military capabilities and are redesigning the way conflicts are architected, with implications for international security.

Keywords: strategy; future of defense; disruptive technologies.

Tecnología Militar Autónoma: la revolución de los drones y los robots en el apoyo logístico y las estrategias bélicas

Resumen: Los sistemas militares autónomos están a la vanguardia de las transformaciones en el ámbito de la defensa, liderando avances tecnológicos que están redefiniendo la seguridad internacional. Los Estados están aumentando sus inversiones en el desarrollo de drones y robots militares, diseñados para llevar a cabo operaciones más eficaces. Estos avances suponen un alejamiento significativo de los métodos tradicionales de guerra, que dependían de la tecnología convencional y de la intervención humana directa. Este artículo trata de entender cómo estas innovaciones están remodelando las estrategias militares y contribuyendo a un nuevo paradigma de defensa. La metodología combina la investigación documental y el análisis de casos prácticos, ofreciendo una visión cualitativa del tema. Concluye que los drones y los robots mejoran las capacidades militares y están rediseñando la forma de diseñar los conflictos, con implicaciones para la seguridad internacional.

Palabras clave: estrategia; futuro de la defensa; tecnologías disruptivas.

¹ Graduada em Relações Internacionais pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestranda em Ciências Militares Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

Introdução

O crescimento exponencial de sistemas totalmente autônomos mudou dinamicamente a natureza da guerra hoje, provocando novos paradigmas estratégicos e operacionais (Scharre, 2018). Veículos aéreos não tripulados (UAVs) e robôs autônomos inteligentes movidos por IA avançada e mecanização de processos encontram papéis para desempenhar nos campos de patrulhamento, combate e logística (SILVA, 2019).

Eles redefinem o planejamento e a execução militar aproveitando ao máximo o tempo tático e reduzindo o papel dos humanos em condições de alto risco (WORCESTER, 2015). Com o uso dessas tecnologias no cenário bélico, novas discussões surgem acerca da responsabilidade e supervisão em operações envolvendo sistemas autônomos. Esse texto busca trazer a revolução existente nas doutrinas militares tradicionais em direção à redefinição do equilíbrio de poder na esfera geopolítica com a inserção de tecnologias disruptivas (COLE *et al.*, 2024).

A crescente integração dessas tecnologias no âmbito militar não apenas otimiza a precisão e agilidade das respostas em tempo real, mas também levanta debates éticos e legais sobre autonomia em processos de tomada de decisão letal (UMBRELLO; TORRES; BELLIS, 2020). Com isso, o presente artigo pretende explorar o emprego de UAVs e robôs terrestres autônomos em táticas militares, dando atenção especial ao suporte logístico e às mudanças nas estratégias de guerra, com o propósito de compreender os efeitos dessas inovações tecnológicas na defesa ao redor do mundo e nas futuras arquiteturas de segurança internacional.

Exploraremos a construção e o desenvolvimento desses sistemas, ressaltados pelo uso da inteligência artificial e automação que tornam possível executar missões com a devida precisão e eficiência. De acordo com Díaz (2023), em termos de apoio logístico, os robôs autônomos são empregados para transporte de suprimentos, evacuação médica e outras funções essenciais que minimizam o risco humano em áreas de conflito. Já no combate, drones armados e UAVs desempenham um papel vital em ataques aéreos, reconhecimento e vigilância persistente.

O artigo também discute como essas tecnologias estão alterando as táticas de guerra, favorecendo operações remotas, o aumento da precisão nos ataques e a redução de baixas civis e militares. Outrossim, são abordados os desafios éticos e

legais envolvidos no uso de armas autônomas, incluindo o debate sobre o controle humano nas decisões de ataque.

1. Tecnologia autônoma militar: conceitos e avanços recentes

A tecnologia autônoma militar tem produzido novos cenários nas operações de guerra moderna, integrando a inteligência artificial e a automação em sistemas capazes de operar de forma independente, sem a necessidade de intervenção humana contínua (AGARWALA, 2023; SCHARRE, 2018). Esse avanço tecnológico inclui o desenvolvimento de drones e robôs autônomos, que desempenham funções estratégicas e táticas, otimizando o poder bélico dos Estados.

Os drones ou Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) são aeronaves não tripuladas capazes de operar de maneira autônoma ou semi autônoma, orientadas por algoritmos de IA ou por controle remoto (CABALLERO-MARTIN *et al.*, 2024). Esses veículos, amplamente empregados em operações de inteligência, vigilância e reconhecimento (ISR), bem como em missões ofensivas, possuem características como alta manobrabilidade, precisão e capacidade de monitoramento em tempo real, tornando-se cruciais em cenários de combate assimétrico, isto é, um conflito que ocorre entre partes com forças desiguais, onde o lado mais fraco usa táticas não convencionais para neutralizar as vantagens do oponente (MOLLOY, 2024).

Os robôs autônomos, sejam terrestres, navais ou submarinos, são sistemas mecanizados que operam sem supervisão direta, capazes de executar tarefas complexas, como desativação de explosivos, logística de campo, patrulhamento e até mesmo combate. Tais dispositivos são equipados com sensores, sistemas de navegação avançados e redes neuronais que possibilitam detecção e resposta adaptativa a estímulos ambientais (MOLLOY, 2024). As características de independência operacional, associadas à capacidade de tomar decisões em tempo real, fazem com que esses robôs autônomos se tornem atores centrais na projeção de poder militar (ILACHINSKI, 2017).

A evolução da IA no domínio militar está diretamente relacionada à crescente capacidade de processamento de dados e ao desenvolvimento de algoritmos complexos de aprendizado de máquina (MORGAN *et al.*, 2021). No início, a automação limitava-se ao controle remoto e à execução de tarefas simples; contudo, com o advento de técnicas mais sofisticadas, como aprendizado supervisionado, os sistemas autônomos tornaram-se capazes de realizar operações de tomada de

decisão baseadas em múltiplos parâmetros em tempo real (LICARDO; DOMJAN; OREHOVACKI, 2024).

Esses avanços permitiram a criação de drones e robôs capazes de identificar padrões de comportamento do inimigo, prever ações futuras e otimizar estratégias de engajamento. Sistemas de IA militar agora integram-se diretamente às plataformas de comando e controle, permitindo uma análise estratégica em tempo real e a coordenação de operações de combate de forma mais precisa e eficiente (RASHID *et al.*, 2023). A automação da guerra cibernética, através da utilização de tecnologias disruptivas para detectar, prever e responder a ataques cibernéticos, também exemplifica o nível de sofisticação que essas tecnologias alcançaram (SOARES; RABÊLO, 2024).

Uma das inovações tecnológicas é o uso de enxames de drones, em que múltiplas unidades operam de maneira coordenada, visando sobrecarregar as defesas adversárias e realizar ataques com precisão. Esse avanço representa um paradigma no uso de VANTs, permitindo que um grande número de unidades realize missões de forma autônoma e adaptativa, sem a necessidade de controle individualizado (BLAIS; AKHLOUFI, 2023).

Outro ponto é o desenvolvimento de veículos marítimos e submarinos não tripulados (USVs e UUVs), que são empregados para vigilância marítima, detecção de minas e proteção de infraestruturas navais críticas. Esses veículos são capazes de operar por longos períodos em ambientes hostis, fornecendo dados de inteligência e proteção sem arriscar vidas humanas (BLAIS; AKHLOUFI, 2023).

A introdução de veículos terrestres de combate autônomos (UGVs), equipados com armamentos letais e sistemas de IA, permite que missões de alto risco, como patrulhas e engajamentos em áreas hostis, sejam realizadas sem a necessidade de tropas humanas no terreno, minimizando assim o risco de baixas (BLAIS; AKHLOUFI, 2023). A aplicação de IA nesses sistemas proporciona respostas em tempo real a ameaças dinâmicas, tornando-os eficazes em operações de combate urbano e em terreno complexo.

O aumento da capacidade de projeção de poder deriva da aplicabilidade operacional e da capacidade de resposta tática. Mas o uso crescente de sistemas autônomos militares também levanta questões éticas, especialmente em relação ao uso de armas autônomas letais (LAWS). A falta de controle humano direto em decisões de vida ou morte é uma questão amplamente debatida na comunidade

internacional, levando à necessidade de um quadro regulatório que defina os limites éticos e operacionais dessas tecnologias (UMBRELLO; TORRES; BELLIS, 2020).

2. O papel dos drones e robôs no apoio logístico militar

A aplicação de robôs autônomos em missões de transporte de suprimentos e evacuação médica tem se mostrado uma inovação crítica. Robôs terrestres são empregados para transportar munições, equipamentos e alimentos diretamente às tropas em combate, mesmo em áreas de difícil acesso ou onde há grande risco de exposição a fogo inimigo (MICHALSKA; KARPINSKA, 2018). Por exemplo, os robôs com capacidades de evacuação médica trabalham com o resgate de soldados feridos em ambientes hostis, diminuindo a necessidade de envolvimento humano em missões de alto risco (JAHANI *et al.*, 2024).

Os drones, tradicionalmente utilizados em missões de vigilância e ataque, agora oferecem uma solução rápida e eficaz para transportar suprimentos para áreas de difícil acesso ou sob ameaça constante. Sua agilidade e alcance permitem sobrevoar terrenos hostis e entregar suprimentos com precisão, minimizando o risco de perdas ou atrasos (JAHANI *et al.*, 2024). Apesar disso, existem limitações a serem enfrentadas, como o nível atual de autonomia e IA dos robôs. A capacidade de tomada de decisão autônoma ainda é limitada, principalmente em ambientes complexos e dinâmicos, onde são necessárias respostas rápidas e adaptáveis. Ademais, esses robôs, conectados em redes de comunicação, estão expostos a vulnerabilidades cibernéticas, o que os torna potenciais alvos de ataques cibernéticos, comprometendo a segurança das operações (BOTTA *et al.*, 2023).

Outro desafio importante é o custo elevado associado à aquisição e à manutenção desses sistemas, o que restringe sua implementação em larga escala (REJEB *et al.*, 2023). A maioria dos modelos atuais não consegue transportar grandes volumes de suprimentos, o que limita sua utilidade em missões de larga escala (SERRANO *et al.*, 2023). Essas máquinas também são sensíveis às condições meteorológicas, o que pode comprometer sua aplicabilidade em ambientes com climas adversos. Em zonas de combate, estes se tornam alvos fáceis para sistemas de defesa aérea inimiga, exigindo o desenvolvimento de tecnologias mais furtivas para evitar interceptações (SERRANO *et al.*, 2023).

Apesar destas limitações, a integração de robôs autônomos e drones no planejamento logístico militar apresenta várias oportunidades e desafios. Um dos

principais benefícios dessa integração é o aumento da flexibilidade logística. Robôs e drones permitem uma adaptação mais ágil e eficaz às mudanças no campo de batalha, melhorando a capacidade de resposta tanto para suprimentos quanto para evacuação médica. A redução do custo humano é um fator chave, pois o uso dessas tecnologias em missões perigosas permite que os soldados sejam direcionados para tarefas mais estratégicas e menos arriscadas (TORROSIAN *et al.*, 2020).

A aplicabilidade operacional também é aprimorada, pois esses sistemas podem operar em conjunto para garantir a entrega de suprimentos de forma rápida e precisa, além de facilitar a retirada de soldados feridos em condições extremas, porém, os desafios são igualmente significativos. A coordenação entre robôs e drones exige uma infraestrutura tecnológica altamente sofisticada, e integrar esses sistemas em uma rede operacional coesa pode ser complexo. O custo inicial de implementação também é elevado, o que pode ser um obstáculo, especialmente para nações com orçamentos militares mais limitados. A manutenção desses dispositivos e a necessidade de atualizações constantes impõem um fardo logístico adicional, aumentando a complexidade do gerenciamento operacional (STANLEY-LOCKMAN, 2020).

3. Mudança nas táticas de guerra: a revolução tecnológica no campo de batalha

Historicamente, a estratégia militar tem dependido fortemente de táticas de combate em tempo real entre tropas, navios e aeronaves, além de depender da tomada de decisões humanas no conflito. À medida que a tecnologia avança, os sistemas autônomos representam um fator importante na redefinição destes papéis. Nos sistemas militares tradicionais, o combate depende da complexa interação entre soldados e armas. O conhecimento humano, as habilidades técnicas e as reações rápidas são consideráveis (DÍAZ, 2023).

De acordo com Reis *et al.* (2021), os drones podem conduzir missões de vigilância e ataque de alta precisão sem a necessidade de expor militares ao risco direto, enquanto robôs terrestres podem realizar operações de reconhecimento ou suporte logístico em áreas de alto risco. Compreende-se que, enquanto as táticas tradicionais exigem uma supervisão e execução contínua por parte de comandantes, os sistemas autônomos podem operar independentemente ou com supervisão

mínima. Isso não só aumenta o emprego e a precisão, mas também pode reduzir o número de baixas entre as tropas.

Os Estados que investem em tecnologia autônoma estão ganhando vantagens estratégicas, como superioridade de vigilância, capacidade de ataque remoto e operações furtivas (WORCESTER, 2015). Além disso, a capacidade de operar 24 horas por dia sem a fadiga humana possibilita campanhas militares mais prolongadas e precisas. Em conflitos recentes, como a Guerra da Ucrânia e o conflito em Nagorno-Karabakh, os drones desempenharam um papel central ao fornecer inteligência em tempo real e realizar ataques aéreos precisos (DÍAZ, 2023).

Desde 2014, o emprego de drones têm crescido na guerra entre Rússia e Ucrânia. O uso dessa tecnologia começou com modelos de vigilância, mas rapidamente evoluiu para incluir drones armados para ataque e inteligência. Esses dispositivos têm sido usados para identificar alvos, monitorar movimentações inimigas e realizar ataques com precisão (PETTYJOHN, 2024; THOMPSON, 2024).

O conflito aumentou com a nova invasão russa em 2022, e tanto a Rússia quanto a Ucrânia começaram a empregar drones em escala ainda maior. A Ucrânia utilizou drones de fabricação turca, como o *Bayraktar TB2*, que se destacaram na destruição de veículos blindados e sistemas antiaéreos russos. Por outro lado, a Rússia desenvolveu e utilizou drones kamikaze, como os drones *Shahed-136*, fornecidos pelo Irã, que são utilizados para ataques de longo alcance. O uso de drones no conflito permitiu que as forças envolvidas operassem com mais precisão e minimizassem as baixas diretas (BENDETT *et al.*, 2021).

O conflito de 2020 entre o Azerbaijão e a Armênia pelo território disputado de Nagorno-Karabakh, também apresentou o emprego de drones (BROERS, 2019; SOARES, 2022). O Azerbaijão, com o apoio de tecnologia de drones turcos, especialmente o *Bayraktar TB2*, conseguiu estabelecer uma vantagem sobre as forças armênias. Esses drones, equipados com mísseis de precisão, foram usados para destruir tanques, sistemas de defesa antiaérea e posições estratégicas armênias, muitas vezes antes que as forças terrestres azeris pudessem se aproximar (SOARES, 2022).

Os drones serviram como “ponto-chave” representando a tecnologia militar moderna. A capacidade dos drones de operar a longas distâncias, transmitir imagens ao vivo e realizar ataques precisos sem colocar pilotos em risco permitiu ao Azerbaijão alterar o equilíbrio do poder no campo de batalha. A Armênia, por sua

vez, carecia de sistemas de defesa adequados para combater essa ameaça, o que contribuiu para a sua derrota no conflito (KOFMAN, 2020).

Esses dois conflitos são exemplos de como a guerra está sendo transformada pela tecnologia. Tanto na Ucrânia quanto em Nagorno-Karabakh, essas tecnologias alteraram o curso dos conflitos, mostrando que o campo de batalha moderno está cada vez mais dominado por dispositivos robóticos e automatizados. O sucesso no uso dessas ferramentas em conflitos recentes indica que drones e robôs continuarão a desempenhar papéis cada vez mais centrais em futuros combates.

3.1 Desafios éticos e jurídicos no uso de drones e robôs autônomos

A utilização de sistemas autônomos na guerra levanta questões éticas. Uma das questões principais é se esses sistemas podem tomar decisões sobre a vida e a morte sem intervenção humana. Isto pode causar danos graves, incluindo civis ou alvos que não sejam de combate, devido a operação inadequada ou falha. Há também preocupações de que a desumanização da guerra e a distância entre trabalhadores e combatentes possam reduzir a responsabilidade moral pelas consequências das operações militares (AGREDA, 2020; NUNES, 2021).

O emprego de drones e robôs não tripulados também causa problemas jurídicos. No que diz respeito ao Direito Internacional, os drones já violam o direito consuetudinário ao operarem em zonas de conflito sem necessidade de presença militar. As Convenções de Genebra e outros acordos internacionais foram elaborados num período em que não havia necessidade de controle administrativo sobre essas tecnologias, de modo que a atual arquitetura jurídica não é suficiente para fazer face aos seus efeitos (KONERT; BALCERZAK, 2021; AMOROSO; GUGLIELMO, 2020).

Dado o rápido avanço da tecnologia autônoma, os Estados buscaram novas regulamentações internacionais que limitariam ou proibiriam completamente o uso de armas (WALLACH; ALLEN, 2008). A principal preocupação é que a falta de regulamentação possa levar à concorrência por armas, com os países a desenvolverem sistemas de armas sem um controle ou responsabilização claros. Os debates sobre a necessidade do controle de armas continuam em fóruns internacionais como a Organização das Nações Unidas (TORRESEN, 2018). O

objetivo é evitar que estas armas desestabilizem a política internacional e ameacem os direitos humanos em zonas de conflito.

4. O futuro da defesa militar e o implicações das tecnologias autônomas

A construção e evolução de drones e da robótica no ambiente militar é evidenciado por avanços em áreas como inteligência artificial, autonomia, tomada de decisão e a construção das tecnologias disruptivas (SINGER, 2009; MORGAN *et al.*, 2020). À medida que os drones e os robôs militares crescem no mercado, são concebidos para serem mais autônomos, reduzindo a necessidade de intervenção humana. Isto é conseguido através da utilização de inteligência artificial avançada, que permite a estas máquinas realizar tarefas complexas como detecção, análise e monitoramento, dentre outras. Essa tendência é de crescimento contínuo da direção autônoma, com drones e robôs se adaptando a diversos cenários, tornando-se mais eficientes e livres de erros (SCHARRE, 2018).

De acordo com Singer (2009), a evolução desses sistemas também leva a mudanças no concerto estratégico de segurança dos Estados. O uso de drones em operações militares ampliou a capacidade de rastreamento e ataque a alvos de longo alcance. No futuro, o desenvolvimento de um conjunto de veículos aéreos não tripulados coordenados pela inteligência irá sobrecarregar os sistemas de defesa tradicionais, aumentar a complexidade da guerra e forçar o país a examinar as suas estratégias de defesa.

A guerra cibernética também fará com que a comunicação e o controle desses sistemas autônomos se tornem alvo de ataques digitais e apoiará o desenvolvimento de atualização de informações sobre segurança cibernética (SCHARRE, 2018). Estas mudanças tecnológicas estão conduzindo a uma reavaliação do papel da gestão tecnológica nas forças armadas. Com isso, surgem questões éticas e estratégicas relativamente ao controle dessas armas, especialmente a tomada de decisão sem o envolvimento direto dos recursos humanos (ILACHINSKI, 2017).

Considerações finais

As tecnologias disruptivas, nos últimos anos, trouxeram quebra de paradigmas na construção estratégica dos conflitos, trazendo novos elementos que definem as táticas e estratégias militares. Uma das inovações são os veículos não

tripulados, destacando-se pela capacidade de realizar operações de vigilância e ataque sem a necessidade de motorista dentro do veículo. Outra inovação importante é o desenvolvimento de um autônomo terrestre e subaquático, que pode realizar tarefas como limpeza de minas, monitoramento de áreas complexas e ataques diretos.

A IA desempenha um papel importante na melhoria da tomada de decisões em tempo real e na utilização de sistemas de armas. A análise preditiva, baseada em algoritmos, permite prever movimentos inimigos e prever situações difíceis, bem como aumentar o engajamento lógico. Ademais, foram desenvolvidas medidas especiais de defesa cibernética para evitar ataques às infraestruturas críticas, que são essenciais nos conflitos atuais.

No setor da gestão, a IA especializada pode ser mais precisa, poupar recursos humanos e reduzir custos financeiros a longo prazo. Apesar desses benefícios, existem questões éticas e legais, tais como a liberdade de usar força letal e a responsabilização por danos potenciais que precisam ser reforçadas para o uso integral dessas tecnologias disruptivas. Existe também o risco de uma corrida ao armamento digital, onde intervenientes estatais e não estatais podem desenvolver tecnologias que ameaçam a segurança nacional e internacional.

Considerando a evolução do sistema militar, a dependência de tecnologia avançada tem crescido. A guerra cibernética está mudando o foco do poder físico para a inteligência de dados e os imperativos tecnológicos. Os desafios que enfrentamos incluem melhorar a utilização ética desses recursos, evitar guerras no ciberespaço e proteger infraestruturas críticas contra ameaças. Também, é necessário desenvolver acordos internacionais que regulem o uso de técnicas especializadas em combate e visando a garantia do desenvolvimento dos drones e robôs em consonância com a segurança internacional.

Referências

AGARWALA, Nitin. "Robots and artificial intelligence in the military". **Obrana a strategie**, v. 23, n. 2, p. 83-100, dez. 2023.

ÁGREDA, Ángel Gómez. "Ethics of autonomous weapons systems and its applicability to any AI systems". **Telecommunications Policy**, v. 44, n. 6, sem página, jul. 2020.

AMOROSO, Daniele; GUGLIELMO, Tamburrini. "Autonomous Weapons Systems and Meaningful Human Control: Ethical and Legal Issues". **Springer Nature**, vol. 1, n. 1, vol. 187-194, ago. 2020.

BENDETT, Samuel *et al.* **Advanced military technology in Russia**. Londres: Chatham House, 2021.

BLAIS, Marc-André; AKHLOUFI, Moulay. "Reinforcement learning for swarm robotics: An overview of applications, algorithms and simulators". **Cognitive Robotics**, vol. 03, n.01, p. 226-256, jul. 2023.

BOTTA, Alessio; ROTBEI, Sayna; ZINNO, Stefania; VENTRE, Jorge. "Segurança cibernética de robôs: uma pesquisa abrangente" **Elsevier**, vol. 18, n. 200237, p. 1-16, mai. 2023.

CABALLERO-MARTIN, Daniel; LOPEZ-GUEDE, Jose Manuel; ESTEVEZ, Julian; GRAÑA, Manuel. "Artificial Intelligence Applied to Drone Control: A State of the Art" **Drones**, vol. 8, no. 7, p. 02-31, jul. 2024.

COLE, August; HOWARD, Don; LATIFF, Robert; LUCAS, George; REICHBERG, Gregory; ROY, Kaushik. **Artificial Intelligence in Military Planning and Operations**. Oslo: Peace Research Institute Oslo, 2024.

DÍAZ, Jairo Eduardo Márquez. "Technological developments and implications of autonomous military drones: prospects in global geopolitics". **Revista Tecnológica-ESPOL**, v. 35, n. 1, p. 137-151, jun. 2023.

ILACHINSKI, Andrew. **AI, Robots, and Swarms: Issues, Questions, and Recommended Studies**. Arlington: CNA, 2017.

JAHANI, Hamed; KHOSRAVI, Yunes; KARGAR, Bahareh; ONG, Kok-Leong; ARISIAN, Sobhan. "Exploring the Role of Drones and UAVs in Logistics and Supply Chain Management: A Novel Text-Based Literature Review." **International Journal of Production Research**, vol. 1, n. 1, p. 1-25, jul. 2024.

KOFMAN, Michael. "A Look at the Military Lessons of the Nagorno-Karabakh Conflict". *Russia Matters*, 14 dez. 2020.

KONERT, Anna; BALCERZAK, Tomasz. "Military autonomous drones (UAVs)-from fantasy to reality: Legal and Ethical implications". **Transportation research procedia**, v. 59, n. 01, p. 292-299, dez. 2021.

LICARDO, Josip Tomo; DOMJAN, Mihael; OREHOVAČKI, Tihomir. "Intelligent Robotics: A Systematic Review of Emerging Technologies and Trends" **Electronics**, vol. 13, no. 3, jan. 2024.

MICHALSKA, Anna; KARPINSKA, Katarzyna. "Capabilities of the Unmanned Aerial Vehicles in Logistic Support". **Safety & Defense**, vol. 4, n.1, p. 22-26, out. 2018.

MOLLOY, Oleksandra. **Drones in Modern Warfare: Lessons Learnt from the War in Ukraine**. Canberra: Australian Army Research Centre, 2024.

MORGAN, Forrest; BOUDREAUX, Benjamin; JOHN, Andrew; ASHBY, Mark. CURRIDEN, Christian; KLIMA, Kelly; GROSSMAN, Derek. **Military applications of artificial intelligence**. Santa Monica: RAND Corporation, 2020.

NUNES, Ana Paula. “A utilização de drones armados e o direito internacional humanitário”. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**, vol. 7, n. 6, p. 147-180, ago. 2021.

PETTYJOHN, Stacie. “Drones are Transforming the Battlefield in Ukraine But in an Evolutionary Fashion”. **War on the Rocks**, 5 mar. 2024.

RASHID, Adib Bin; KAUSIK, Ashfakul Karim; SUNNY, Ahamed; BAPPY, Mehedy Hassan. “Artificial Intelligence in the Military: An Overview of the Capabilities, Applications, and Challenges”, **International Journal of Intelligent Systems**, vol. 2025, n. 1, p. 1-31, nov. 2023.

REIS, João; COHEN, Yuval; MELÃO, Nuno; COSTA, Joana; JORGE, Diana. “High-tech defense industries: developing autonomous intelligent systems”. **Applied Sciences**, v. 11, n. 11, p.1-13, 2021.

REJEB, Abderahman; SIMSKE, Steven; TREIBLMAIER, Horst; REJEB, Karim. Drones for supply chain management and logistics: a review and research agenda. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 26, n. 6, p. 708-731, mai. 2023.

SCHARRE, Paul. **Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War**. New York: W. W. Norton & Company, 2018.

SERRANO, Aldemar; KALENATIC, Dusko; LOPEZ, Cesar; MONTOYA-TORRES, Jairo. “Evolution of Military Logistics”. **Logistics**, v. 7, n. 2, p. 22, abr. 2023.

SILVA, Peterson Ferreira da. “A Guerra do Futuro já começou e o Brasil enfrenta o desafio do abismo tecnológico”. **Análise Estratégica**, vol. 11, n. 1, p. 25-32, dez. 2019.

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

SOARES, Gustavo Ramalho. **A Guerra de Nagorno-Karabakh: o avançado combate de drones nos sistemas aéreos**. 2022. Dissertação (Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores) - Escola Superior de Guerra, ESG, Rio de Janeiro - RJ.

SOARES, Rachel; RABÊLO, Rebeca. “As implicações e os desafios da defesa cibernética em referência às tecnologias emergentes”. **Hoplos**, v. 8, n. 14, p. 65-86, jul. 2024.

STANLEY-LOCKMAN, Zoe. "Revisiting the revolution in military logistics: Technological enablers twenty years on". In: KOSAL, Margaret. **Disruptive and Game Changing Technologies in Modern Warfare: Development, Use, and Proliferation**, Genebra: Springer, 2020, p. 197-222.

THOMPSON, Kristen. "How the Drone War in Ukraine Is Transforming Conflict". **Council of Foreign Relations**, 16 jan. 2024.

TOROSSIAN, Bianca; BEKKERS, Frank; SWEJIS, Tim; ROELEN, Michel; HRISTOV, Alen; ATALLA, Salma. The military applicability of robotic and autonomous systems. **Hague Centre for Strategic Studies**, 20 fev. 2020.

TORRESEN, Jim. "A Review of Future and Ethical Perspectives of Robotics and AI". **Frontiers**, vol. 4, n. 01, p. 1-10, jan. 2018.

UMBRELLO, Steven; TORRES, Phil; BELLIS, Angelo de. "The future of war: could lethal autonomous weapons make conflict more ethical?". **AI & SOCIETY**, v. 35, n. 1, p. 273-282, fev. 2020.

WALLACH, Wendell; ALLEN, Colin. **Moral machines: Teaching robots right from wrong**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

WORCESTER, Maxim. "Autonomous Warfare-A Revolution in Military Affairs". **ISPSW Strategy Series**, v. 340, n. 1, p. 44-53, abr. 2015.

Recebido em 2025-01-08.

Publicado em 2025-04-10.