

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

RENAN GUSTAVO SOUZA DA COSTA

**O IMPACTO DOS DRONES COMO TECNOLOGIA EMERGENTE NA
SEGURANÇA GLOBAL: UMA ANÁLISE DOS DESENVOLVIMENTOS
ENTRE 2010 E 2024 E O PAPEL DE ATORES ESTATAIS**

Recife
2024

RENAN GUSTAVO SOUZA DA COSTA

**O IMPACTO DOS DRONES COMO TECNOLOGIA EMERGENTE NA
SEGURANÇA GLOBAL: UMA ANÁLISE DOS DESENVOLVIMENTOS
ENTRE 2010 E 2024 E O PAPEL DE ATORES ESTATAIS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade Damas da
Instituição Cristã como requisito parcial
para graduação no curso de Relações
internacionais, sob orientação da Prof.Ms.
Maria Eduarda Buonafina

**Recife
2024**

Catálogo na fonte
Bibliotecário Ricardo Luiz Lopes CRB-4/2116

C837i Costa, Renan Gustavo Souza da.
O impacto dos Drones como tecnologia emergente na segurança global: uma análise dos desenvolvimentos entre 2010 e 2024 e o papel de atores estatais / Renan Gustavo Souza da Costa. – Recife, 2024. 52 f.

Orientador: Prof.^a Ms. Maria Eduarda Buonafina.
Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia – Relações Internacionais) – Faculdade Damas da Instrução Cristã, 2024.
Inclui bibliografia.

1. Drones. 2. Tecnologias. 3. Segurança global. 4. Impacto tecnológico. 5. Regulamentação tecnológica. I. Buonafina, Maria Eduarda. II. Faculdade Damas da Instrução Cristã. III. Título.

327 CDU (22. ed.)

FADIC (2024.2-011)

RENAN GUSTAVO SOUZA DA COSTA

**O IMPACTO DOS DRONES COMO TECNOLOGIA EMERGENTE NA
SEGURANÇA GLOBAL: UMA ANÁLISE DOS DESENVOLVIMENTOS
ENTRE 2010 E 2024 E O PAPEL DE ATORES ESTATAIS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade Damas da
Instituição Cristã como requisito parcial
para graduação no curso de Relações
internacionais.

Recife, ____ de _____ de 2024

BANCA EXAMINADORA

Dr.

Dr.

Orientador(a)

Prof. Ms. Maria Eduarda Buonafina

Recife
2024

Dedico este trabalho aos meus pais e a
Deus por me acompanharem durante
toda a minha trajetória.

RESUMO

A presente pesquisa trata de um estudo sobre O Impacto dos drones como tecnologia emergente na Segurança global. Essa pesquisa tem como objetivo compreender os impactos que o desenvolvimento tecnológico dos drones como uma tecnologia emergente têm na segurança global. De acordo com o estudo bibliográfico desenvolvido, é possível mostrar a diferença feita, e efetividade do aparelho em meio ao seu uso por parte de atores estatais, assim como o levantamento de questões morais, éticas e legais. Para o embasamento teórico se utilizou de diversos autores da área das Relações Internacionais e demais campos do direito internacional, assim como especialistas na área. O método utilizado na pesquisa foi o qualitativo, trabalhando análise de documentos, conteúdo, dados estatísticos, e de séries temporais, para auxiliar na pesquisa descritiva. Por fim, a pesquisa constatou que enquanto os drones têm um potencial promissor para redefinir a segurança global, seu uso responsável e regulamentado é crucial para mitigar os riscos éticos e geopolíticos associados.

Palavras-chave: drones; tecnologias; segurança global; impacto tecnológico; regulamentação tecnológica.

ABSTRACT

This research is a study on the impact of drones as an emerging technology on global security. The aim of this research is to understand the impacts that the technological development of drones, as emerging technologies, has on global security. According to the bibliographic study conducted, it is possible to show the difference made and the effectiveness of the device in its use by state actors, as well as the raising of moral, ethical, and legal issues. The theoretical framework utilized various authors from the field of International Relations and other areas of international law, as well as specialists in the field. The method used in the research was qualitative, working with document analysis, content, statistical data, and time series to assist in descriptive research. Finally, the research concluded that while drones have a promising potential to redefine global security, their responsible and regulated use is crucial to mitigate the ethical and geopolitical risks associated with them.

Keywords: drones; technologies; global security; technological impact; technological regulation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	A INFLUÊNCIA DOS DRONES COMO UMA DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES NA SEGURANÇA GLOBAL.....	12
3	TEORIAS DAS RELAÇÕES INTERNACIONAIS APLICADA À DINÂMICA DO USO DOS DRONES.....	24
3.1	O Realismo e a Racionalidade no Uso de Drones	24
3.2	Conflitos Regionais e a Dinâmica do Poder	25
3.3	Limites e Desafios do Realismo no Contexto Tecnológico	26
3.4	Dimensão Estratégica e Ética do Uso de Drones.....	26
3.5	O Uso de Drones sob a Perspectiva do Direito Internacional e Ética: Reflexões sobre a Prática Contemporânea	28
3.6	A Teoria dos Jogos e Estratégias no Uso de Drones nas Relações Internacionais (2010-2024).....	31
3.6.1	Teoria dos Jogos e Decisões Estratégicas	31
3.6.2	Conflitos Recentes e Modelagem Estratégica.....	31
3.6.3	Implicações Éticas e Estratégicas.....	32
4	O POTENCIAL OFENSIVO DOS DRONES E SEU CONSTANTE AVANÇO ..	35
5	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca analisar e compreender os desenvolvimentos e impactos que os drones como uma tecnologia emergente trazem para a segurança global, identificando as mais diversas formas de utilização dos drones por parte de atores Estatais, a sua importância e implicações éticas e legais ao seu uso dentro de cenários de conflitos, assim como o potencial da união dos drones à outras tecnologias emergentes existentes.

Entre 1943 e 1946, o desenvolvimento do primeiro computador, o ENIAC, marcou o início de uma revolução tecnológica que moldou o mundo moderno. Embora primitivo em comparação com as tecnologias atuais, ele pavimentou o caminho para inovações como telefones, televisões e dispositivos computacionais mais potentes.

Com a evolução tecnológica, surgiram ferramentas avançadas, como drones, inteligência artificial, biotecnologia e armas autônomas, que transformaram não apenas a sociedade, mas também as estratégias de segurança global. Drones, por exemplo, desempenham papéis cruciais em vigilância e operações militares, permitindo ações à distância sem arriscar vidas humanas diretamente. Cada vez mais, os drones estão sendo utilizados/empregados e sua aplicação pelos militares americanos parece infinita (Zenko, 2012). Essa eficiência, porém, traz implicações éticas e legais significativas.

O estudo dessas tecnologias emergentes e seus impactos na segurança global visa compreender como elas redefinem ameaças tradicionais, criam novos desafios e influenciam estratégias de defesa.

Este tema é relevante devido ao impacto das tecnologias emergentes, como drones, na segurança e estabilidade globais. Em um contexto de tensões internacionais, como os conflitos entre Rússia e Ucrânia, e Israel e Hamas, essas tecnologias estão transformando a maneira como guerras são conduzidas e como a segurança é concebida.

A integração de drones com outras tecnologias emergentes, como inteligência artificial (IA), também potencializa ainda mais seus impactos. A IA permite maior automação e precisão, possibilitando que drones realizem operações complexas, como reconhecimento de alvos e ataques, com mínima intervenção humana.

Estudos, como os de P.W. Singer (2009) o qual destaca que o uso de drones reduz o custo humano para os países que os utilizam, mudando a percepção sobre os riscos de ir à guerra e alterando a forma como conflitos são travados, Michael J. Boyle (2020) o qual, afirma que essas tecnologias facilitam o uso da força militar sem a necessidade de um compromisso militar completo, alterando a maneira como os Estados pensam e agem em relação à guerra e à segurança internacional.

São exemplos o qual destacam que drones alteram a percepção de risco e permitem o uso da força militar com menor custo humano, mudando estratégias de defesa e o equilíbrio de poder. Teóricos como Thomas Schelling e Kenneth Waltz (1979) também abordam como avanços tecnológicos podem afetar a distribuição de poder entre Estados, como ocorreu com as armas nucleares na Guerra Fria, levando a uma situação de "dissuasão nuclear" entre os Estados Unidos e a União Soviética. Para desenvolver o conteúdo deste trabalho, estabeleceu-se o seguinte problema de pesquisa: De que forma os drones, como uma tecnologia emergente, tem se desenvolvido, e quais seus impactos para segurança global?

A partir deste pressuposto a problematização do tema destaca como os drones, em conjunto com outras tecnologias emergentes como a inteligência artificial (IA), estão transformando as dinâmicas de segurança internacional. O uso de drones por Estados para realizar ataques em territórios estrangeiros pode ser percebido como uma violação de soberania, gerando tensões diplomáticas e reconfigurando relações internacionais. Além disso, sua aplicação militar levanta questões éticas e legais relacionadas ao direito internacional, proteção de civis e conformidade com tratados globais.

A integração de IA aos drones amplia suas capacidades, permitindo operações mais autônomas e precisas, como análise de ameaças e coordenação em grupos por meio de algoritmos de enxame. No entanto, essas inovações também trazem desafios éticos, como a potencial desumanização dos conflitos e os riscos associados ao uso indiscriminado de tecnologias autônomas. Kevin Kelly (2016), em seu livro "The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future" examina como várias tecnologias emergentes interagem e se influenciam mutuamente para moldar o futuro.

Enquanto os drones possibilitam cooperação entre Estados, como na troca de informações tecnológicas, também intensificam rivalidades, à medida que países competem por supremacia tecnológica. Essa dualidade entre cooperação e conflito

evidencia a necessidade de normatização e regulação para mitigar riscos e assegurar o uso responsável dessas tecnologias.

O tema reflete o impacto profundo dos drones na segurança global, destacando sua eficácia em operações militares e seu potencial para redefinir paradigmas de guerra, ao mesmo tempo que questiona as implicações éticas, legais e estratégicas de seu uso crescente.

O impacto das tecnologias emergentes, especialmente os drones, na segurança global, exige uma análise fundamentada em teorias das Relações Internacionais, considerações éticas e jurídicas e na dinâmica tecnológica contemporânea. O realismo, como destacado por Morgenthau (1948), Waltz (2002) e Mearsheimer (2001), oferece uma base sólida para compreender a busca dos Estados por poder e segurança em um sistema anárquico. Nesse contexto, o uso de drones reflete a lógica realista ao maximizar eficácia militar e minimizar riscos, como enfatizado por Zenko (2012).

O conceito de Mundo 5.0, proposto por Koichi Nakamura (2016), amplia essa visão ao incorporar tecnologias emergentes como drones e IA para promover uma coexistência harmônica entre progresso tecnológico e bem-estar humano. Esse modelo sugere uma abordagem mais sustentável e inclusiva, transcendente ao paradigma do Mundo 4.0, que era focado na eficiência econômica.

As questões éticas e legais no uso de drones também são cruciais. Walzer (1977), em *Just and Unjust Wars*, discute princípios éticos aplicáveis ao uso de tecnologias em guerra, enquanto Kreps (2014) e Plaw (2017) destacam a necessidade de normas internacionais claras para garantir a legitimidade das operações militares e proteger direitos humanos.

Além disso, Arquilla (2004) argumenta que a evolução das tecnologias de guerra, como os drones, exige uma adaptação das estratégias militares tradicionais e um novo entendimento das relações internacionais e da segurança global. A utilização desses dispositivos no combate moderno, segundo o autor, não apenas redefine os métodos de combate, mas também desafia as fronteiras do direito internacional, tornando urgente a criação de novas normas jurídicas que regulem seu uso.

Boyle (2013), enfatiza que o uso de drones em operações militares, especialmente em contextos de combate contra terrorismo, levanta sérias questões sobre a soberania dos Estados e a proteção dos civis, ressaltando a necessidade de

um equilíbrio entre a eficácia militar e a observância dos direitos humanos e da legislação internacional.

Nesse contexto, Craig (2017) aprofunda a discussão ao sugerir que, para que o uso de drones seja ético e legal, é imperativo que o Direito Internacional Humanitário evolua para acompanhar as novas dinâmicas de guerra, garantindo que a tecnologia não seja empregada de maneira desproporcional ou indiscriminada, o que poderia resultar em violações graves dos direitos humanos.

A teoria dos jogos, como explorada por Schelling (1980), auxilia na compreensão das interações estratégicas entre Estados, onde drones desempenham papéis na dissuasão e na vigilância, influenciando a segurança global. Tecnologias emergentes como drones, IA e biotecnologia remodelam as estratégias de defesa, redefinindo a forma como ameaças são percebidas e respondidas, conforme discutido por Zenko (2014) e Kreps (2016).

“O uso de drones alterou fundamentalmente a relação entre custos e benefícios da força militar, permitindo que Estados empreguem violência à distância com menor risco político e humano” (Kreps, 2016, p. 73).

Esse panorama, ancorado nas ideias de autores como Singer (2009), Schwab (2016), Scharre (2018) e Horowitz (2010), reforça a relevância de explorar o impacto das inovações tecnológicas na segurança internacional, integrando múltiplas perspectivas teóricas e práticas para entender suas implicações na geopolítica moderna.

Estabelece-se como objetivo geral do estudo, compreender os impactos que o desenvolvimento tecnológico dos drones como tecnologias emergentes têm na segurança global.

Seguido dos seguintes objetivos específicos:

Abordar a influência das tecnologias emergente, com foco nos drones, na segurança global.

Analisar a maneira como é vista a utilização dos drones por parte de atores Estatais sob a óptica de autores da temática e da Relações Internacionais.

Trabalhar o potencial ofensivo dos drones enquanto tecnologia emergente e seus constantes avanços.

Para que se alcance todos esses objetivos é necessário desenvolver uma metodologia adotando uma abordagem qualitativa, fundamentada na revisão

bibliográfica de livros, artigos científicos, revistas acadêmicas, relatórios institucionais e notícias relevantes disponíveis online. Essa escolha se justifica pela complexidade e multidimensionalidade do tema, exigindo uma compreensão aprofundada das interações e significados atribuídos pelos atores internacionais.

2 A INFLUÊNCIA DOS DRONES COMO UMA DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES NA SEGURANÇA GLOBAL

O termo "emergência" tem raízes na teoria dos sistemas complexos, onde descreve como novas propriedades ou padrões surgem das interações de componentes menores. No contexto da tecnologia, isso significa que as tecnologias emergentes podem ser difíceis de prever, já que seu impacto total só se torna evidente com o tempo.

A importância das tecnologias emergentes está na sua capacidade de promover o crescimento econômico, estimular pesquisas e desenvolvimento, e enfrentar desafios globais como mudanças climáticas e disparidades na saúde. Exemplos atuais incluem inteligência artificial, impressão 3D, nanotecnologia e terapia genética, e a que estaremos trabalhando, os drones, todos com o poder de transformar indústrias ao oferecer soluções que antes eram inacessíveis.

Klaus Schwab (2016) destaca como tecnologias emergentes, como inteligência artificial e nanotecnologia, são catalisadoras de transformações econômicas e sociais. Ele enfatiza que essas tecnologias têm o potencial de resolver problemas globais, desde mudanças climáticas até disparidades na saúde, promovendo inovação e crescimento econômico sustentável.

Os drones, também conhecidos como veículos aéreos não tripulados (VANTs) ou UAVs (Unmanned Aerial Vehicles), remonta a inovações militares do início do século XX. Eles começaram como aeronaves não tripuladas, principalmente para missões de reconhecimento.

Durante a Segunda Guerra Mundial que os UAVs começaram a se desenvolver com maior ênfase em tarefas militares, como o Radioplane OQ-2, que servia como alvo de treinamento para artilheiros.

Durante a Guerra Fria, a tecnologia dos drones avançou rapidamente. A Força Aérea dos EUA utilizou UAVs em missões de espionagem e reconhecimento, como o Ryan Model 147 Lightning Bug durante a Guerra do Vietnã. Esses avanços estabeleceram a base para o desenvolvimento de drones mais sofisticados usados em combate.

Peter Singer (2009) detalha o uso de tecnologias militares durante a Guerra Fria, incluindo o desenvolvimento de drones como o Ryan Model 147, que desempenharam um papel crucial em missões de reconhecimento. Ele explora como

esses primeiros UAVs abriram caminho para as tecnologias mais avançadas usadas em operações militares modernas, evidenciando a transição de plataformas simples para drones sofisticados.

Após o 11 de setembro de 2001, drones como o Predator ganharam destaque nas operações militares dos EUA, particularmente no combate ao terrorismo. Além disso, o uso comercial de drones se expandiu significativamente na década de 2010, sendo aplicados em áreas como agricultura, cinema, entregas e assistência humanitária.

Os drones começaram a ser considerados uma tecnologia emergente por volta de 2013, quando a ONU os utilizou em operações de manutenção da paz no Congo. O uso de drones rapidamente se expandiu para aplicações comerciais, científicas, e humanitárias, mostrando seu potencial de transformar diversas indústrias. Em 2014, organizações humanitárias, como a Cruz Vermelha, já estavam estudando o uso de drones em operações de socorro, consolidando-os como uma inovação emergente com implicações globais.

Nos últimos anos, drones se tornaram uma tecnologia-chave, com potencial de crescimento significativo em áreas como agricultura, logística e saúde, além é claro do uso militar por parte de atores estatais. O avanço da inteligência artificial e de tecnologias de comunicação como o 5G impulsionou ainda mais a evolução dos drones, especialmente no desenvolvimento de sistemas de enxames inteligentes.

Paul Scharre (2018) aborda o impacto transformador das tecnologias emergentes, incluindo inteligência artificial e comunicações avançadas, como o 5G, no desenvolvimento de sistemas autônomos. Ele discute o potencial de drones em setores como saúde e logística, além do avanço de "enxames inteligentes" para aplicações militares.

A partir de então, a evolução tecnológica dos drones militares foi notável e contínua. Em 2010, houve uma expansão significativa no uso de drones por atores estatais. Eles evoluíram de ferramentas limitadas de reconhecimento para plataformas multifuncionais, usadas em operações tanto ofensivas quanto defensivas. Um exemplo claro dessa evolução foi o uso de drones armados em assassinatos direcionados e operações antiterrorismo.

Os drones começaram a ser amplamente usados em conflitos regionais e operações de paz. Israel foi um dos primeiros países a adotar essa tecnologia em suas campanhas militares, especialmente durante o conflito na Faixa de Gaza e em

operações no Líbano. Turquia, por sua vez, utilizou drones em conflitos com forças curdas e em operações na Líbia, onde os drones Bayraktar TB2 demonstraram grande eficácia em combate.

Entre 2018 e 2024, houve um avanço expressivo no uso de enxames de drones e drones equipados com inteligência artificial. Esses sistemas utilizam IA para coordenar a operação de múltiplos drones de forma autônoma, eliminando a necessidade de controle humano constante. Em 2021, tanto os Estados Unidos quanto a China começaram a explorar o uso de drones com capacidades autônomas em missões complexas, como vigilância, reconhecimento e ataques simultâneos em várias frentes.

Além disso, à medida que os drones se tornaram mais sofisticados, surgiu uma crescente preocupação com ameaças cibernéticas, resultando no desenvolvimento de novas tecnologias para proteger esses sistemas de ataques digitais.

David Hambling (2015) explora os avanços tecnológicos que tornaram os drones mais sofisticados, destacando os riscos de vulnerabilidades cibernéticas. Ele discute como as ameaças digitais levaram ao desenvolvimento de sistemas de proteção, como criptografia avançada e contramedidas de interferência eletrônica, para proteger drones de ataques.

Michael Horowitz (2010), também analisa como a sofisticação tecnológica, incluindo drones, requer a integração de medidas de cibersegurança para garantir a funcionalidade e a segurança em cenários complexos.

Entre 2020 e 2024, drones também foram empregados em operações de guerra eletrônica. Equipados com sensores avançados, eles foram usados para neutralizar comunicações inimigas e desativar sistemas de defesa aérea. Esses drones passaram a ser uma parte vital em ataques a infraestruturas críticas de adversários, mostrando seu potencial em operações de inteligência e guerra eletrônica.

Em resumo, a trajetória dos drones militares passou por uma evolução acelerada, de ferramentas básicas de reconhecimento a plataformas essenciais em operações complexas e de alta tecnologia, refletindo a crescente importância dessa tecnologia no campo de batalha moderno. Essa transição ilustra como os drones se tornaram cruciais para estratégias militares sofisticadas, com capacidades que vão muito além do reconhecimento inicial.

David Hambling (2015) discute como a sofisticação tecnológica dos drones os transformou de ferramentas de reconhecimento para plataformas de combate de múltiplas funções, refletindo sua crescente importância no cenário militar atual.

Conectando essa evolução ao conceito de Mundo 5.0, observamos que os drones militares representam a integração profunda de tecnologias avançadas, especialmente no uso de inteligência artificial (IA). No contexto do Mundo 5.0, os drones se tornaram um exemplo claro de como a transformação tecnológica está influenciando diretamente a segurança, governança e operações militares. A IA permite que drones modernos operem com mínima intervenção humana, utilizando sistemas autônomos para reconhecimento de padrões e execução de missões complexas. Além disso, o uso de enxames de drones, coordenados de forma autônoma, reflete o avanço da IA aplicada ao campo de batalha, um dos principais pilares da era 5.0.

Klaus Schwab (2016) discute como as tecnologias emergentes, incluindo inteligência artificial, estão transformando a segurança e as operações militares. Ele destaca a automação e a utilização de sistemas autônomos, como os drones, que podem operar de forma independente, realizando missões complexas com mínima intervenção humana. A aplicação de enxames de drones, coordenados por IA, é um exemplo claro de como essas tecnologias estão moldando as estratégias militares modernas e impactando a governança, alinhando-se com os princípios da Era 5.0, onde a tecnologia e a inteligência artificial desempenham um papel crucial.

No Mundo 5.0, a inteligência artificial (IA) desempenha um papel crucial na automação de processos complexos, e essa realidade se reflete no uso de drones. A capacidade dos drones modernos de operarem com mínima intervenção humana, utilizando IA para reconhecimento de padrões e execução de missões autônomas, é um dos principais pilares dessa era.

Paul Scharre (2018) discute detalhadamente o uso de drones autônomos, enfatizando a importância da inteligência artificial para permitir que esses sistemas realizem missões sem a necessidade de controle humano direto.

A utilização de enxames de drones, que podem se coordenar em operações sem a necessidade constante de supervisão humana, exemplifica o potencial da IA em cenários militares.

Além da eficiência operacional, o Mundo 5.0 também coloca uma forte ênfase no uso responsável e sustentável da tecnologia. Isso traz à tona questões éticas sobre

o uso de drones militares, como a utilização de força letal autônoma, a responsabilidade em casos de falhas ou violações de direitos humanos, e a garantia de que esses drones sejam empregados para fins legítimos, como a manutenção da paz e a segurança global. O desafio nesta era é equilibrar a eficácia tecnológica com práticas éticas, assegurando que o avanço tecnológico, especialmente em áreas militares, seja utilizado de maneira responsável.

Paul Scharre (2018) analisa como a automação e as armas autônomas estão mudando a dinâmica militar e a necessidade urgente de um debate ético sobre seu uso. Ele enfatiza que, enquanto essas tecnologias oferecem enorme potencial de eficiência e precisão, elas também trazem riscos significativos de abuso, erros e falta de responsabilidade. Ele propõe que o avanço tecnológico deve ser equilibrado com uma ética robusta e um controle responsável para evitar implicações negativas.

A proteção de dados e a segurança cibernética são outros componentes críticos do Mundo 5.0, especialmente no uso de drones militares. À medida que os drones se tornam mais sofisticados, eles se tornam também alvos potenciais para ataques cibernéticos. Essa vulnerabilidade levanta preocupações sobre a segurança dos sistemas autônomos em operações militares. Assim como no Mundo 5.0, onde a cibersegurança é um pilar fundamental, a proteção dos drones contra invasões e manipulações por parte de adversários é uma prioridade para garantir a confiabilidade dessas tecnologias em campo.

David Hambling (2015) debate como os drones, especialmente os sistemas de enxames autônomos, estão cada vez mais integrados à infraestrutura tecnológica, o que aumenta a vulnerabilidade a ataques cibernéticos. Ele aponta que, com o crescente uso de IA e comunicação em tempo real, os drones estão mais suscetíveis a invasões digitais, que podem comprometer a segurança de missões militares e civis. Em resumo, o uso de drones por atores estatais reflete os avanços tecnológicos trazidos pelo Mundo 5.0, incluindo a automação avançada, a conectividade em tempo real e a importância da segurança cibernética. Ao mesmo tempo, levanta questões éticas sobre o uso responsável dessas inovações. Essa interseção demonstra como o progresso tecnológico está transformando os cenários globais, particularmente em operações militares, e como o Mundo 5.0 representa um ponto de virada na relação entre tecnologia e sociedade.

Paul Scharre (2018) reforça como a inteligência artificial e a automação estão mudando o campo de batalha, passando de uma guerra tradicional para uma era de sistemas autônomos.

Sarah Kreps e Micah Zenko (2014), dois dos principais estudiosos no campo das tecnologias emergentes e sua relação com a segurança global, destacam os profundos impactos que essas inovações, como drones e IA, trazem para a dinâmica militar e de defesa.

O uso crescente de drones, principalmente armados, mudou a percepção sobre o uso da força em operações militares. Eles argumentam que, embora os drones tenham inicialmente sido desenvolvidos com a expectativa de reduzir o número de baixas, eles acabaram por baixar o "limiar" para o uso da força.

“Although drones were initially conceived as a tool to reduce the risks to human life in warfare, they have, in practice, lowered the threshold for the use of force, making military engagement more likely and more frequent” (Kreps, 2014. p. 87).

Essa frase reflete sua preocupação sobre como os drones estão transformando o cenário militar e global, facilitando o uso de ataques militares de forma mais frequente e menos discriminada.

Isso se deve ao fato de que os drones permitem ataques cirúrgicos com menor risco para as tropas, o que levou muitos líderes a considerá-los como uma "solução perfeita" para o combate ao terrorismo. No entanto, eles alertam que o uso indiscriminado dessas tecnologias pode ser altamente desestabilizador e mortal, e advogam por acordos internacionais para regular sua proliferação e uso responsável. Em seu relatório "Limiting Armed Drone Proliferation" (2014), ambos os autores destacam como o uso de drones armados pode redefinir as estratégias de segurança global, com implicações sérias para a governança e as operações militares. Eles argumentam que, se o uso desses drones continuar a se expandir sem regulamentação, pode-se criar um precedente para o uso indiscriminado de força letal e vigilância estatal excessiva, levando a questões éticas e de segurança exacerbadas pela proliferação dessa tecnologia entre atores estatais e não estatais.

Zenko e Kreps (2014) também destacam que, embora as vantagens operacionais dos drones sejam inegáveis, como a precisão e a minimização de baixas, elas trazem novos desafios políticos e éticos. Por exemplo, a dependência crescente de drones em operações de contraterrorismo, como mostrado pelos EUA, pode levar a uma forma de "guerra mais limpa", mas isso também pode gerar efeitos colaterais,

como a exacerbação do sentimento anti-americano em regiões onde os ataques são frequentes.

Enfatizam que a popularização dos drones armados, sem diretrizes claras, pode alterar significativamente a forma como as nações conduzem a guerra, transformando a dinâmica do campo de batalha moderno e aumentando o risco de conflitos internacionais devido ao uso cada vez mais autônomo e avançado desses sistemas.

Outro ponto a ser destacado é a permissão que governos realizem operações antiterroristas e ataques letais com menor risco para suas próprias forças, drones incentivam uma maior frequência de uso dessa tecnologia em conflitos, criando desafios éticos no campo da guerra.

Kreps e Zenko (2014) discutem como o uso de drones armados, devido à sua capacidade de realizar ataques com baixo risco para as forças militares, facilita a realização de missões antiterroristas e militares. No entanto, eles destacam os desafios éticos, como o aumento da frequência de ataques letais, o impacto na política externa e as implicações para a responsabilidade internacional.

Como dito anteriormente, a utilização de drones levanta questões éticas e legais significativas, especialmente em relação ao uso de força letal em áreas civis. A falta de uma regulamentação internacional robusta para o uso de drones armados agrava a situação, levando a debates sobre a responsabilidade em caso de erros, danos colaterais e a violação dos direitos humanos.

Zenko (2014) discute como a proliferação de drones armados pode levar a uma maior frequência de ataques em áreas de conflito, aumentando o risco de violações dos direitos humanos e danos colaterais, especialmente em áreas densamente povoadas. Ele também examina a ausência de uma regulamentação internacional eficaz e a necessidade urgente de um debate sobre as implicações legais e éticas do uso de drones.

Uma das preocupações centrais é o uso da força letal por meio de drones armados. Embora esses dispositivos possam realizar ataques cirúrgicos com alta precisão, isso levanta dilemas éticos sobre a legalidade e a moralidade do uso da força, especialmente quando resulta em mortes de civis e danos colaterais. A falta de regulamentações claras sobre os critérios para esses ataques complica ainda mais essa questão.

Além disso, a vigilância realizada por drones pode invadir a privacidade dos

indivíduos. A coleta de dados em tempo real, muitas vezes sem consentimento, gera debates sobre os limites da vigilância estatal e os direitos à privacidade, especialmente em um mundo onde a tecnologia é parte integrante da vida cotidiana.

David Lyon (2001) analisa o impacto da vigilância tecnológica na vida cotidiana. Ele argumenta que, em uma sociedade cada vez mais digitalizada, tecnologias como drones podem invadir a privacidade, especialmente quando usadas sem o consentimento das pessoas. A coleta de dados em tempo real, muitas vezes sem uma regulamentação adequada, pode ultrapassar os limites da vigilância estatal e afetar os direitos à privacidade.

Autores como Daniel Susser, Ryan Calo e Danielle Keats Citron em um artigo publicado em 2018, intitulado *Robo-Surveillance*, discutem o impacto da vigilância automatizada, incluindo o uso de drones, e os desafios éticos e legais relacionados à privacidade. Eles enfatizam que a coleta massiva de dados realizada por tecnologias de vigilância, muitas vezes sem consentimento, cria um "vazio legal" onde os direitos à privacidade dos indivíduos podem ser violados sem um sistema robusto para controlar esse uso.

Outro aspecto crítico é a responsabilidade: a automação em operações militares torna difícil identificar quem é o responsável quando um drone causa danos ou comete um erro. Isso levanta preocupações sobre responsabilidade, principalmente em cenários em que missões autônomas resultam em mortes civis.

Wendell Wallach (2008) em sua obra *"Moral Machines: Teaching Robots Right From Wrong"* aborda os desafios éticos e legais da automação militar e a tomada de decisões por sistemas autônomos. Ele argumenta que, com a delegação de decisões letais a máquinas, a questão da responsabilidade se torna difusa, levantando a necessidade de uma estrutura legal robusta para lidar com as consequências dessas decisões, especialmente em relação aos danos a civis.

A ausência de um quadro regulatório internacional claro para o uso dessas tecnologias agrava a situação, criando um ambiente onde as nações podem agir sem restrições éticas ou legais.

Cynthia A. Watson (2014) traz abordagens pertinentes ao assunto, quando discute sobre implicações éticas do uso de sistemas autônomos no campo de batalha, incluindo drones armados. Ela destaca que a responsabilidade legal e moral se torna ainda mais complexa quando as ações de um drone resultam em danos ou mortes civis, e que a ausência de um marco regulatório claro sobre a responsabilidade torna

o cenário ainda mais problemático.

A proliferação de drones e outras tecnologias emergentes também pode acentuar desigualdades globais. Estados mais poderosos podem adquirir capacidades tecnológicas que os países em desenvolvimento não conseguem acompanhar, levando a um desequilíbrio de poder e marginalização de certas regiões. Ao analisarmos a obra de David Held (2009) na qual aborda a questão da desigualdade global e como o avanço das tecnologias pode exacerbar essa divisão. Podemos ver os argumentos dele, que os países com maior poder econômico e tecnológico, como os Estados Unidos e algumas nações europeias, são os primeiros a adotar inovações tecnológicas, como drones e inteligência artificial. Por outro lado, países em desenvolvimento ficam à margem, sem os recursos necessários para acompanhar esse ritmo acelerado de transformação, o que amplia a disparidade no acesso a capacidades tecnológicas de ponta.

O impacto das tecnologias emergentes, como drones, na segurança global também está intimamente relacionado a diversos conceitos do direito internacional, que incluem a legalidade do uso da força, a proteção dos direitos humanos e a responsabilidade dos Estados.

Mary Ellen O'Connell (2012) discute como o direito internacional humanitário se aplica ao uso de drones em conflitos armados, enfatizando a importância de garantir que os drones sejam usados dentro dos limites estabelecidos pelo direito internacional, como a Convenção de Genebra e as regras de proporcionalidade e necessidade, que visam proteger a vida e os direitos humanos. A autora também alerta para a falta de uma regulamentação clara sobre a responsabilidade dos Estados, principalmente quando ocorrem erros, como mortes de civis.

O uso de drones armados em conflitos armados levanta questões cruciais sobre a legalidade do uso da força, conforme estipulado pelo Artigo 2(4) da Carta das Nações Unidas, que proíbe a utilização da força nas relações internacionais, exceto em casos de autodefesa ou quando autorizado pelo Conselho de Segurança. No entanto, a interpretação do que constitui "autodefesa" e "ataques preventivos" tem gerado debates acalorados, especialmente quando Estados, como os EUA, invocam a "autodefesa preventiva" para justificar ataques com drones, levantando preocupações sobre a conformidade dessas ações com o direito internacional.

Hitoshi Nasu (2014), autor de "The Use of Force and the International Legal Order" analisa a interseção entre o uso da força e o direito internacional, com foco em

tecnologias emergentes como drones. Ele destaca a dificuldade de adaptar as normas do direito internacional à nova realidade imposta por essas tecnologias. O autor também aborda o impacto dessas inovações no conceito de soberania e na responsabilidade dos Estados, principalmente quando drones são utilizados para ataques em território estrangeiro.

Além disso, as operações de drones frequentemente resultam em mortes de civis, o que suscita sérias preocupações em relação às violações dos direitos humanos. O direito internacional humanitário (DIH) exige que todos os conflitos armados sejam conduzidos com respeito à distinção entre combatentes e civis, bem como à proporcionalidade no uso da força. A Relatora Especial da ONU sobre Execuções Extrajudiciais, Sumárias ou Arbitrárias, alerta que os ataques de drones devem seguir esses princípios para evitar o que poderia ser considerado assassinato em massa, e a falta de transparência em tais operações dificulta a responsabilização por violações.

Abordando novamente o aspecto responsabilidade do Estado, quando um Estado utiliza drones de forma que causa danos ou mortes, surgem questões sobre accountability. O direito internacional exige que os Estados sejam responsabilizados por ações que violam normas de proteção dos direitos humanos.

O princípio de responsabilidade internacional implica que, quando um Estado age de forma contrária às obrigações do direito internacional, ele pode ser chamado a responder por suas ações em fóruns internacionais, conforme Convenção das Nações Unidas sobre a Responsabilidade Internacional dos Estados por Atos Internacionalmente Ilícitos (2001), Corte Internacional de Justiça (CIJ), e Princípios gerais de direito internacional.

A ausência de um quadro regulatório internacional claro para o uso de drones em conflitos é uma preocupação crescente. Iniciativas para criar normas que regulamentem o uso de drones em operações militares têm se intensificado, com a ONU buscando estabelecer diretrizes que abordem questões éticas e legais associadas a essas tecnologias emergentes. A necessidade de uma regulamentação clara é essencial para garantir que o uso de drones respeite o direito internacional e os direitos humanos.

Essas questões ilustram como o direito internacional pode fornecer um contexto crítico para discutir o impacto das tecnologias emergentes na segurança global.

Drones têm a capacidade de alterar as relações de poder entre nações. Países com tecnologias avançadas em drones ganham vantagens em espionagem e operações militares, o que pode influenciar negociações e disputas territoriais. A China, por exemplo, está investindo fortemente em drones para expandir sua influência na Ásia, especialmente no Mar do Sul da China.

O uso de drones também permite que potências como os Estados Unidos operem em cenários que, de outra forma, seriam limitados por restrições políticas ou diplomáticas. Operações com drones no Oriente Médio, por exemplo, podem ser executadas sem a presença militar tradicional, mas ainda assim permitem um controle estratégico da região.

Os mesmos introduzem uma nova dimensão à guerra assimétrica. Grupos menores ou insurgentes podem usar drones para atacar forças militares convencionais, que, por sua vez, precisam desenvolver defesas eficazes. A guerra assimétrica entre estados e atores não-estatais é intensificada pela acessibilidade de drones e pela dificuldade em detectar e interceptar esses dispositivos.

John Arquilla (2004) aponta que a facilidade com que grupos menores podem acessar essas tecnologias alterou o equilíbrio de poder, permitindo que atores não-estatais realizem ataques de forma mais eficaz contra forças maiores e mais estruturadas.

É possível inferir que os drones estão mudando radicalmente a geopolítica global e o panorama de segurança. Embora ofereçam vantagens estratégicas, também apresentam desafios éticos, legais e de segurança que exigem adaptação constante. A proliferação de drones coloca a comunidade internacional em uma encruzilhada, onde as regras e as normas sobre o uso desses dispositivos precisam ser debatidas e ajustadas para evitar abusos e garantir a estabilidade geopolítica a longo prazo.

Conforme Michael Walzer (2015) discute sobre como a falta de regulamentação adequada pode levar a abusos no uso da força e à desestabilização geopolítica. Ele argumenta que, sem um controle internacional claro, o uso de drones pode criar um ambiente em que os Estados agem sem restrições, o que aumenta os riscos de violação dos direitos humanos e conflitos.

Diante disso, a análise do arcabouço teórico se torna fundamental para aprofundar a compreensão da temática, pois fornece as bases conceituais e contextuais que sustentam a discussão. Ao explorar diferentes correntes teóricas, modelos e conceitos, podemos desvelar as nuances do assunto em questão, identificar lacunas no conhecimento e fomentar novas perspectivas, permitindo não apenas uma visão mais ampla, mas também a possibilidade de aplicar essas teorias a situações práticas, enriquecendo o debate e contribuindo para a construção de soluções mais eficazes e informadas.

3 TEORIAS DAS RELAÇÕES INTERNACIONAIS APLICADA À DINÂMICA DO USO DOS DRONES

Ao nos aprofundarmos no campo teórico, encontramos diferentes perspectivas de teóricos provenientes de diversas correntes das relações internacionais, que oferecem uma compreensão mais detalhada e multifacetada sobre a temática. Essas abordagens, que variam desde o realismo até a teoria das redes globais, fornecem uma base sólida para analisar o impacto das tecnologias emergentes, como drones, no cenário internacional. Cada autor contribui com uma visão única, permitindo uma análise mais ampla e rica sobre as dinâmicas de poder, segurança e inovação no contexto global.

O realismo, para iniciarmos, enquanto teoria das Relações Internacionais, enxerga o sistema internacional como anárquico, onde os Estados atuam como atores racionais e unitários, buscando maximizar seu poder e garantir sua sobrevivência em um ambiente competitivo (Morgenthau, 1948). No contexto contemporâneo, o desenvolvimento tecnológico ampliou as ferramentas disponíveis para o exercício do poder, destacando-se o uso de drones em conflitos armados.

Este trabalho analisa como a teoria realista explica o uso de drones por atores estatais entre 2010 e 2024, explorando os impactos dessa tecnologia na busca por poder e segurança, com exemplos de conflitos recentes.

3.1 O Realismo e a Racionalidade no Uso de Drones

A introdução de drones no cenário militar reflete a lógica realista de maximização do poder com minimização de custos. Segundo Kenneth Waltz (1979), os Estados priorizam estratégias que garantam sua posição relativa no sistema internacional.

“As unidades no sistema internacional agem para manter sua posição e, conseqüentemente, para preservar o equilíbrio de poder” (Waltz, 1979, p. 117).

Os drones, pela sua capacidade de operar remotamente, reduzir perdas humanas e alcançar alvos estratégicos, representam uma ferramenta eficiente para Estados que buscam projetar poder sem comprometer significativamente seus recursos ou legitimidade doméstica.

Singer (2009) argumenta que drones permitem aos Estados realizar operações militares de forma remota, reduzindo baixas humanas e custos políticos. Ele destaca como essa tecnologia transforma o campo de batalha, possibilitando ataques precisos sem a necessidade de tropas em solo, o que preserva a legitimidade política doméstica.

Os Estados Unidos, principal potência militar no período analisado, são exemplo paradigmático. A utilização de drones para ataques precisos no Oriente Médio, especialmente em territórios como o Paquistão, o Iêmen e a Somália, foi amplamente justificável sob a lógica realista: eliminar ameaças à segurança nacional, como líderes terroristas, enquanto preservam a hegemonia militar na região.

O caso do assassinato de Qassem Soleimani em 2020 é emblemático. A ação demonstrou o poder dissuasório da tecnologia, mas também gerou tensões significativas com o Irã, evidenciando os dilemas associados ao uso de força em um sistema anárquico.

3.2 Conflitos Regionais e a Dinâmica do Poder

Entre 2010 e 2024, drones também se tornaram ferramentas essenciais em conflitos regionais envolvendo Estados de menor porte, mas igualmente preocupados com a maximização de poder. O Azerbaijão, durante a guerra de Nagorno-Karabakh contra a Armênia em 2020, utilizou drones adquiridos de Israel e da Turquia para alcançar superioridade tática no campo de batalha. Essa estratégia segue o princípio realista de buscar vantagem competitiva por meio de alianças e do fortalecimento de capacidades militares.

Por outro lado, o uso de drones por atores não estatais, como grupos armados na Líbia e no Iêmen, ilustra como Estados patrocinadores buscam ampliar sua influência geopolítica por meio de proxies. O apoio do Irã aos Houthis, fornecendo tecnologia de drones para ataques na Arábia Saudita, é um exemplo claro.

Embora esses atores não sejam Estados, seu emprego estratégico reflete interesses de Estados que visam alterar a balança de poder regional, reforçando os pressupostos realistas.

Peter L. Bergen e Daniel Rothenberg (2015) analisam como drones têm sido empregados por atores não-estatais em conflitos, frequentemente com apoio de Estados e citam exemplos como o Irã fornecendo tecnologia de drones aos Houthis,

destacando como esses equipamentos têm sido usados para ataques estratégicos contra a Arábia Saudita, influenciando diretamente a dinâmica de poder regional.

3.3 Limites e Desafios do Realismo no Contexto Tecnológico

Embora o realismo forneça um arcabouço robusto para entender o uso de drones, a introdução dessa tecnologia também levanta questões que desafiam algumas de suas premissas. A capacidade dos drones de operar em ambientes distantes diminui os custos de engajamento militar, o que pode levar a uma percepção de maior permissividade no uso da força.

No entanto, isso também aumenta o risco de escaladas inadvertidas, como evidenciado pela crise envolvendo drones norte-americanos e iranianos no Estreito de Ormuz. Boyle (2015) explora os desafios éticos e estratégicos apresentados pelos drones, destacando que sua utilização pode criar uma falsa percepção de controle. Ele aborda eventos como as tensões no Estreito de Ormuz para exemplificar como o uso de drones pode inadvertidamente aumentar os riscos de confrontos diretos.

Além disso, a dependência crescente de drones em operações militares pode gerar vulnerabilidades estratégicas. Autores como John Mearsheimer (2001) argumentam que a busca incessante por vantagens tecnológicas pode levar os Estados a negligenciar fatores estruturais, como alianças duradouras e estabilidade regional, essenciais para o equilíbrio de poder. Ainda de acordo com Mearsheimer (2001) busca pelo poder entre os Estados frequentemente os leva a adotar comportamentos que desestabilizam o sistema, mesmo às custas de objetivos estratégicos de longo prazo.

Entre 2010 e 2024, o uso de drones reforçou muitos dos pressupostos da teoria realista nas Relações Internacionais, especialmente em relação à busca por poder e segurança em um sistema anárquico. No entanto, também revelou desafios associados à evolução tecnológica, como o aumento da complexidade das relações interestatais e os riscos de dependência tecnológica. Os exemplos analisados ilustram como os Estados têm empregado essa tecnologia para maximizar sua influência, enquanto enfrentam os dilemas inerentes ao equilíbrio de poder, conforme visto.

3.4 Dimensão Estratégica e Ética do Uso de Drones

O uso crescente de drones pelos Estados entre 2010 e 2024 também destaca uma dimensão estratégica que reforça os princípios do realismo: a dissuasão e a capacidade de projeção de poder à distância. Segundo a teoria realista, um Estado que demonstra capacidade superior de empregar tecnologia avançada aumenta sua influência e dissuade potenciais adversários de desafiar sua posição no sistema internacional (Waltz, 1979).

Nesse sentido, a China emergiu como um ator-chave, desenvolvendo sua própria tecnologia de drones para rivalizar com os Estados Unidos, enquanto exportava sistemas para países como o Paquistão e a Arábia Saudita, fortalecendo alianças e projetando influência na Ásia e no Oriente Médio.

Entretanto, a crescente dependência dessa tecnologia trouxe desafios éticos e estratégicos. Um exemplo significativo é o aumento dos ataques com drones que resultaram em mortes de civis. Dados sobre operações norte-americanas em países como o Paquistão e o Afeganistão mostram que, apesar da precisão alegada, os drones frequentemente causaram danos colaterais, minando a legitimidade das intervenções e gerando ressentimento contra os Estados que os utilizam (Byman, 2013).

Sob a perspectiva realista, essas consequências representam um dilema: enquanto o uso de drones fortalece o poder relativo de um Estado, ele também pode fomentar instabilidade e insurgência, desafiando o equilíbrio de poder que essa tecnologia busca manter.

Além disso, o período analisado viu a disseminação de drones para atores não tradicionais, incluindo grupos terroristas. Esses atores adaptaram a tecnologia para realizar ataques assimétricos, como os realizados pelo Estado Islâmico em zonas de conflito. Para os Estados, o desafio tornou-se não apenas manter sua superioridade tecnológica, mas também controlar a proliferação dessa tecnologia, que ameaça desestabilizar o sistema internacional. Essa situação reflete a visão de Mearsheimer (2001) sobre a busca incessante por poder criando novos desafios estratégicos e escaladas potenciais.

Por fim, a utilização de drones em missões de vigilância também trouxe debates sobre soberania. Países como o Irã e a Rússia criticaram abertamente os Estados Unidos por violarem seu espaço aéreo em nome da segurança nacional, utilizando esses incidentes como pretexto para fortalecer suas capacidades de defesa. Esse comportamento ilustra a lógica realista de que, em um sistema anárquico, os Estados

reagirão para proteger sua autonomia e posição relativa no cenário global.

A análise do uso de drones entre 2010 e 2024 reforça os pressupostos da teoria realista sobre a centralidade do poder e da sobrevivência nas Relações Internacionais. Contudo, também evidencia os limites dessa abordagem ao lidar com as implicações éticas e estratégicas trazidas pela evolução tecnológica.

3.5 O Uso de Drones sob a Perspectiva do Direito Internacional e Ética: Reflexões sobre a Prática Contemporânea

O uso de drones armados em conflitos internacionais tem suscitado amplos debates nos âmbitos do Direito Internacional e da Ética, especialmente no período de 2010 a 2024. Esses dispositivos, considerados avanços tecnológicos significativos, levantam questões críticas sobre proporcionalidade, distinção entre combatentes e civis e os limites éticos do emprego da força.

No contexto do Direito Internacional Humanitário (DIH), os princípios da humanidade, proporcionalidade e distinção são cruciais para avaliar a legitimidade das operações com drones. No entanto, sua aplicação enfrenta desafios práticos, especialmente em cenários de contraterrorismo e conflitos assimétricos.

No artigo *"Drone Warfare and the Law of Armed Conflict"*, Michael N. Schmitt (2013) argumenta que, embora os drones possam, em teoria, contribuir para o cumprimento dos princípios de distinção e proporcionalidade devido à sua precisão tecnológica, na prática, enfrentam desafios significativos. Ele destaca que a eficácia dos drones depende amplamente da qualidade da inteligência utilizada para identificar alvos, que muitas vezes é falível, especialmente em cenários de conflitos assimétricos.

Além disso, mesmo com tecnologia avançada, prever com precisão os danos colaterais de um ataque é uma tarefa desafiadora, particularmente em áreas urbanas densamente povoadas. Schmitt (2013) também ressalta que a falta de transparência nos critérios de seleção de alvos por parte dos Estados que operam drones compromete a fiscalização e a aplicação do Direito Internacional Humanitário, dificultando a responsabilização por violações.

Os drones têm sido amplamente utilizados por potências globais como os Estados Unidos, que os empregaram em operações de contraterrorismo em países como Paquistão, Iêmen e Somália. Tais operações, justificadas sob o prisma do *jus in bello*, geraram intensas críticas devido à morte de civis e à falta de responsabilização.

De acordo com o Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV), ataques a indivíduos fora de zonas de conflito claramente definidas podem violar o Direito Internacional. Segundo o CICV, essas ações transformariam o mundo todo em um campo de batalha, contravenindo normas fundamentais do DIH (CICV, 2014; JusBrasil, 2023).

Dados sugerem que, entre 2010 e 2020, pelo menos 3.977 ataques com drones foram conduzidos por forças norte-americanas, resultando na morte de mais de 14 mil pessoas, das quais 2.200 eram civis, segundo o Bureau of Investigative Journalism. Tais estatísticas destacam a necessidade de maior responsabilização e transparência nas operações militares. Apesar disso, os drones continuam sendo preferidos por sua precisão e por minimizarem riscos a tropas em campo.

Em "*Sudden Justice*", Woods (2015) argumenta que, embora os drones sejam promovidos por sua precisão e capacidade de minimizar riscos para as tropas, sua aplicação prática frequentemente resulta em danos colaterais significativos e em falta de responsabilização por parte dos Estados que os utilizam. Ele também explora como a ausência de transparência nas operações conduzidas por drones prejudica a avaliação de conformidade com o Direito Internacional Humanitário e gera desconfiança nas comunidades afetadas.

As análises de Woods, combinadas com as estatísticas fornecidas pelo Bureau of Investigative Journalism, reforçam a necessidade de políticas mais rigorosas de supervisão e prestação de contas nas operações com drones.

Além disso, o uso de drones se expandiu para outros conflitos globais. Na Guerra da Ucrânia (2022-2024), drones desempenharam papéis centrais tanto na defesa ucraniana quanto na estratégia russa, evidenciando sua importância como ferramenta militar moderna. Contudo, ataques com drones também causaram significativas baixas civis, como em uma escola atingida em 2023, expondo as limitações éticas e legais dessa tecnologia (Reuters, 2023).

Do ponto de vista ético, autores como Michael Walzer (2015), em *Just and Unjust Wars*, argumentam que o uso de força letal deve sempre ser submetido a um escrutínio moral. Ele enfatiza que, embora a guerra possa ser inevitável em certas circunstâncias, as decisões militares devem respeitar a dignidade humana e evitar sofrimento desnecessário.

No caso dos drones, as decisões de ataque frequentemente dependem de algoritmos e informações de inteligência que podem ser falhos, levantando preocupações sobre a desumanização da guerra e a delegação de responsabilidade

para máquinas.

WALZER, Michael. *Just and Unjust Wars: A Moral Argument with Historical Illustrations*. 5. ed. New York: Basic Books, 2015. p. 153.

Wars cannot be fought without unintentionally killing noncombatants; so if we resist pacifism, we must allow for some unintended killing of noncombatants, as long as it is proportionate to the intended objective.

Ele argumenta ainda, que mesmo em situações onde civis sofrem danos colaterais, esses impactos devem ser minimizados e proporcionais ao benefício militar pretendido. Isso conecta diretamente à necessidade de avaliar criticamente o uso de drones no contexto de guerra moderna e seu alinhamento com os princípios do direito internacional e da proporcionalidade ética.

O cenário atual evidencia também uma assimetria no acesso a mecanismos de accountability internacional, conforme visto anteriormente. Por exemplo, os Estados Unidos, não signatários do Estatuto de Roma, evitaram responsabilizações pelo uso de drones em zonas de conflito. Paralelamente, países como Turquia e Etiópia têm adotado drones para combater rebeldes, frequentemente ignorando os princípios fundamentais do DIH. Esse contexto alimenta uma percepção de impunidade e abuso, enfraquecendo normas internacionais estabelecidas (Penido, 2024; JusBrasil, 2023).

Craig Martin (2013), em artigos como "*A Means-Methods Paradox and the Legality of Drone Warfare under International Humanitarian Law*", destaca como o uso de drones por potências militares, especialmente fora de mecanismos como o Estatuto de Roma, contribui para a percepção de impunidade. Martin (2013) argumenta que a ausência de supervisão jurídica clara sobre operações de drones enfraquece os princípios fundamentais do Direito Internacional Humanitário e cria precedentes perigosos para outros Estados.

No entanto, há avanços promissores. A criação de marcos regulatórios internacionais, como o Plano de Ação sobre o Uso de Sistemas de Armas Letais Autônomas (ONU, 2021), visa limitar o uso indiscriminado de tecnologias militares avançadas, incluindo drones. Apesar disso, a implementação de tais normas enfrenta resistência de Estados que buscam maximizar suas vantagens militares.

Conclui-se que o uso de drones armados exige um equilíbrio delicado entre eficiência militar e respeito aos direitos humanos. O Direito Internacional, junto com princípios éticos sólidos, deve nortear as decisões relacionadas a essa tecnologia, prevenindo abusos e garantindo a proteção de civis em cenários de conflito.

3.6 A Teoria dos Jogos e Estratégias no Uso de Drones nas Relações Internacionais (2010-2024)

A Teoria dos Jogos, desenvolvida por John von Neumann e Oskar Morgenstern (1944), fornece uma estrutura matemática para analisar interações estratégicas em situações de conflito e cooperação. Aplicada às Relações Internacionais, ela permite modelar o comportamento de atores estatais e não estatais, particularmente em contextos de uso de tecnologias militares avançadas, como drones armados. Entre 2010 e 2024, o uso desses dispositivos transformou a lógica de planejamento estratégico em conflitos, destacando a importância de decisões informadas pela interdependência das ações.

3.6.1 Teoria dos Jogos e Decisões Estratégicas

A Teoria dos Jogos divide-se em jogos de soma-zero e de soma não-zero. Em jogos de soma-zero, o ganho de um jogador equivale à perda do outro, como no cenário de uma corrida armamentista, onde Estados competem para maximizar suas vantagens relativas. Um exemplo clássico é o equilíbrio de Nash (1950), que ocorre quando nenhuma parte tem incentivo para mudar sua estratégia unilateralmente.

No caso do uso de drones, os Estados Unidos e China ilustram este conceito. Ambos investiram significativamente no desenvolvimento de drones armados e sistemas de defesa, criando uma dinâmica onde qualquer redução unilateral de capacidades poderia ser vista como vulnerabilidade estratégica de Mearsheimer (2001).

No caso de jogos de soma não-zero, cooperação e competição coexistem. Em missões de contraterrorismo, como as conduzidas pelos EUA no Oriente Médio, drones foram usados para eliminar ameaças específicas, minimizando riscos a tropas terrestres. Entre 2010 e 2020, dados do Bureau of Investigative Journalism indicam que os EUA realizaram mais de 14 mil ataques com drones, dos quais 3 mil resultaram em mortes de civis. Esses números refletem um dilema estratégico: a eficácia tática do uso de drones é clara, mas os danos colaterais podem enfraquecer alianças e incentivar insurgências locais, conforme idealizado por Walzer (2015).

3.6.2 Conflitos Recentes e Modelagem Estratégica

Na Guerra da Ucrânia (2022-2024), drones desempenharam papéis cruciais para ambos os lados. A Ucrânia utilizou drones Bayraktar TB2 para atingir alvos russos estratégicos, enquanto a Rússia empregou drones iranianos Shahed-136 em ataques a infraestruturas civis e militares. Essa interação exemplifica a Teoria dos Jogos em ação: cada lado ajustou suas estratégias em resposta às ações do oponente, tentando maximizar vantagens e minimizar vulnerabilidades.

Além disso, a proliferação de drones entre atores não estatais, como o Estado Islâmico, introduziu novos níveis de complexidade estratégica. Esses grupos, com recursos limitados, adaptaram drones comerciais para conduzir ataques de baixo custo e alto impacto. Isso reflete o conceito de jogos de informação incompleta, onde um lado pode explorar a falta de conhecimento do oponente para obter uma vantagem desproporcional (Axelrod, 1984).

3.6.3 Implicações Éticas e Estratégicas

Embora a Teoria dos Jogos ajude a entender decisões estratégicas, ela também levanta questões éticas. No caso dos drones, a delegação de decisões letais a algoritmos e inteligência artificial pode reduzir a responsabilidade humana, criando um "déficit ético". Michael Walzer (2015) argumenta que decisões em tempos de guerra devem respeitar princípios de proporcionalidade e distinção, garantindo que ações estratégicas não violem os direitos humanos básicos.

Além disso, a eficácia estratégica do uso de drones também depende de sua aceitação política e social. Em um estudo conduzido pela Pew Research Center em 2020, 48% dos entrevistados em países ocidentais apoiaram o uso de drones para contraterrorismo, enquanto 38% expressaram preocupações éticas significativas, especialmente quanto ao impacto em civis. Esse cenário mostra que as estratégias baseadas na Teoria dos Jogos não devem ignorar as percepções públicas, essenciais para a legitimidade a longo prazo.

A Teoria dos Jogos oferece uma estrutura poderosa para analisar as interações estratégicas nas Relações Internacionais, particularmente em relação ao uso de drones. Entre 2010 e 2024, essas tecnologias desafiaram as normas tradicionais de guerra, ao mesmo tempo em que ilustraram conceitos como equilíbrio de Nash e dilemas de soma não-zero. No entanto, a aplicação prática dessas estratégias requer um equilíbrio entre eficiência militar, responsabilidade ética e aceitação pública,

elementos indispensáveis para a sustentabilidade das ações estatais em um sistema internacional interdependente.

A história da humanidade é marcada por avanços tecnológicos que transformaram sociedades, economias e o equilíbrio de poder no cenário global. Desde a Revolução Industrial no século XVIII até a Revolução Digital do final do século XX, a inovação tecnológica tem sido o motor central do progresso. Nos últimos anos, tecnologias emergentes como inteligência artificial (IA), os drones, a computação quântica, biotecnologia e robótica têm reconfigurado as dinâmicas globais, enquanto outras, ainda em desenvolvimento, prometem redefinir o futuro.

Podemos dizer que, a revolução tecnológica do século XXI é caracterizada pela convergência de múltiplas inovações que impactam diversos setores simultaneamente. Klaus Schwab, no livro *The Fourth Industrial Revolution* (2016), argumenta que a atual era tecnológica se distingue pelas interações entre múltiplas tecnologias emergentes, como inteligência artificial, biotecnologia e robótica.

Erik Brynjolfsson, que em *The Second Machine Age* (2014), coescrito com Andrew McAfee, discute como a combinação de avanços tecnológicos está transformando setores inteiros simultaneamente. Eles destacam:

“We are entering a period in which the combination of digital technologies—robotics, artificial intelligence, and big data—has the potential to disrupt and transform entire industries at once” (Brynjolfsson; McAfee, 2014, p. 12).

Quando tratamos da inteligência artificial, por exemplo, se consolidou como uma ferramenta essencial em áreas como saúde, educação e segurança. O uso de algoritmos avançados tem permitido diagnósticos médicos mais precisos, educação personalizada e sistemas de vigilância mais eficientes. Segundo a McKinsey Global Institute, a IA poderá contribuir com até 13 trilhões de dólares ao PIB global até 2030.

Nesse contexto, a integração de drones com outras tecnologias emergentes ilustra como essa convergência tecnológica está transformando setores essenciais, como segurança, saúde e logística. Entre 2010 e 2024, essas combinações evoluíram significativamente, permitindo a criação de sistemas mais autônomos, precisos e eficazes. Inteligência artificial (IA), computação quântica e biotecnologia estão no centro dessas mudanças, ampliando o impacto dos drones e redefinindo suas aplicações no cenário global.

A convergência dessas tecnologias representa um avanço significativo em direção ao futuro, onde a combinação de inovações como drones, inteligência artificial,

computação quântica e biotecnologia abre possibilidades para um mundo ainda desconhecido. Esse potencial, embora repleto de promessas benéficas, também carrega consigo riscos que podem se tornar agressivos se não forem adequadamente regulamentados. Ao mesmo tempo em que essas tecnologias têm o poder de transformar positivamente setores como saúde, segurança e logística, elas apresentam desafios éticos e estratégicos que exigem um cuidado especial para equilibrar inovação e responsabilidade global.

4 O POTENCIAL OFENSIVO DOS DRONES E SEU CONSTANTE AVANÇO

Entre 2010 e 2024, os drones evoluíram de simples ferramentas táticas para plataformas sofisticadas, integrando tecnologias emergentes como inteligência artificial (IA), computação quântica e sistemas de comunicação avançados. Essa convergência tecnológica ampliou significativamente seu alcance e impacto, permitindo operações mais complexas e eficazes.

Por exemplo, a integração de IA tornou os drones capazes de analisar dados em tempo real, aprimorar a precisão de ataques e até realizar missões autônomas em áreas hostis. Seguindo o pensamento de Kreps, em *Drones and the Future of Armed Conflict* (2015), os drones representam um divisor de águas na condução de conflitos, ao alterar as tradicionais estruturas de combate e as relações de poder entre os Estados.

Além de sua eficiência operacional, os drones destacam-se pela sua acessibilidade crescente, o que aumenta os desafios para o controle de sua proliferação. Enquanto potências como os Estados Unidos continuam a liderar o desenvolvimento de drones militares, outros países e até atores não estatais têm investido na aquisição e adaptação dessa tecnologia.

Isso levanta preocupações éticas e estratégicas sobre o uso irresponsável desses dispositivos, especialmente em áreas civis. De acordo com dados do Bureau of Investigative Journalism, os ataques com drones entre 2010 e 2020 resultaram em milhares de mortes, incluindo civis, em regiões como Paquistão, Afeganistão e Iêmen, destacando o impacto devastador dessa tecnologia quando mal empregada.

Por fim, o potencial ofensivo dos drones não é apenas uma questão de eficiência bélica, mas também um reflexo das tensões éticas e geopolíticas do mundo contemporâneo. Em *Reforming U.S. Drone Strike Policies*, Zenko (2013) argumenta que os drones têm reconfigurado a política internacional, reduzindo os riscos para as nações que os utilizam, mas aumentando as tensões em regiões afetadas por ataques. Ele enfatiza que a aparente “facilidade” no uso de drones pode exacerbar conflitos e agravar relações entre Estados.

O presente capítulo busca explorar como os drones têm sido utilizados como instrumentos de poder no cenário internacional, analisando seu avanço constante e o impacto que exercem sobre as estratégias militares e as relações internacionais.

A convergência de drones com tecnologias emergentes como inteligência artificial (IA), computação quântica e biotecnologia representa um marco na evolução da guerra e das relações internacionais. Essa integração potencializa as capacidades ofensivas desses dispositivos, criando novas dinâmicas estratégicas e éticas. Como apontado por Sarah Kreps e Micah Zenko (2014), a IA aplicada aos drones "permite aos Estados um controle remoto mais eficiente, mas também levanta questões sobre soberania e responsabilidade internacional". O uso autônomo de drones na Líbia, em 2020, ilustra o impacto dessa convergência, onde ataques ocorreram sem supervisão humana, gerando um debate ético global sobre o uso de tecnologias em zonas de conflito.

A IA, especificamente, é um divisor de águas nesse campo. Ela não apenas aumenta a automação, mas também permite a análise de grandes volumes de dados em tempo real, melhorando a precisão dos ataques e reduzindo perdas colaterais. Em conflitos armados, a IA otimiza missões críticas e reforça as capacidades defensivas, destacando seu papel estratégico no cenário global.

Um autor que explora muito bem esse âmbito é Scharre (2018). Ele analisa como a inteligência artificial (IA) e a automação estão transformando a condução de guerras, destacando que a IA não apenas melhora a eficiência operacional, mas também amplia a capacidade de análise em tempo real. Ele argumenta que sistemas baseados em IA podem processar grandes volumes de dados para identificar padrões, prever movimentos adversários e tomar decisões mais precisas, reduzindo danos colaterais e aumentando a precisão de ataques.

Além disso, Scharre (2018) aponta que a IA otimiza missões críticas, como vigilância, logística e operações defensivas, enquanto permite que forças militares operem com mais eficiência em ambientes complexos.

A combinação de drones com inteligência artificial (IA) representa um dos avanços tecnológicos mais significativos nas últimas décadas, especialmente em contextos militares. A integração de IA em drones permite que essas máquinas se tornem mais autônomas, precisas e eficientes, tanto em operações de segurança quanto em cenários de guerra.

Singer (2009) argumenta que a combinação de IA e drones oferece vantagens estratégicas significativas, como maior autonomia, precisão em ataques e capacidade de operar em ambientes complexos sem depender totalmente da supervisão humana.

Ele também destaca que a IA permite que drones processem grandes volumes de dados em tempo real, facilitando a identificação de alvos e a tomada de decisões rápidas.

Isso aumenta a eficiência operacional e reduz o tempo de resposta em situações críticas. Além disso, ele aponta que a integração de IA em drones amplia o alcance e a versatilidade dessas máquinas, permitindo que sejam utilizadas não apenas em missões militares, mas também em operações de segurança, vigilância e resgate.

Especialistas apontam que a convergência entre drones e IA não apenas melhora as capacidades operacionais, mas também redefine as relações de poder globais. Citando novamente Paul Scharre (2018), "a integração de IA em sistemas militares, incluindo drones, está remodelando os conceitos de estratégia e poder militar, criando um novo campo de competição tecnológica entre as nações".

O uso militar de drones aumentou substancialmente entre 2010 e 2024, com a IA desempenhando um papel crucial nesse crescimento. Segundo Sarah Kreps e Micah Zenko (2014), a IA aplicada a drones "permite uma tomada de decisão mais rápida e precisa, reduzindo a necessidade de supervisão humana". Por exemplo, durante a guerra civil na Líbia, em 2020, drones autônomos realizaram ataques sem intervenção humana, gerando debates sobre o impacto ético e estratégico dessa autonomia.

Os drones equipados com IA podem processar dados em tempo real, identificar alvos com maior precisão e reduzir danos colaterais. De acordo com um relatório do *International Institute for Strategic Studies* (2023), cerca de 40% dos ataques aéreos dos Estados Unidos no Oriente Médio entre 2015 e 2020 foram conduzidos por drones, muitos deles utilizando IA para otimizar a precisão dos ataques. Além disso, o uso de drones em operações de vigilância aumentou significativamente, com sistemas baseados em IA capazes de monitorar vastas áreas de território com eficiência incomparável.

A integração de IA com drones trouxe inovações como o uso de redes neurais para reconhecimento facial e análise de padrões de movimento. Um exemplo prático ocorreu na Ucrânia, durante o conflito com a Rússia, onde drones equipados com IA foram usados para identificar posições inimigas e ajustar ataques em tempo real. Esse uso destaca como a IA aumenta a eficácia operacional em campos de batalha.

Em 2020, durante o conflito na Líbia, foi relatado que drones Kargu-2, fabricados pela empresa turca STM, foram usados para caçar combatentes em retirada. Esses drones utilizam algoritmos de aprendizado de máquina para identificar e atacar alvos de forma autônoma, sem a necessidade de conexão constante com um operador. Embora os relatórios da ONU não confirmem o número exato de vítimas, o uso desses sistemas sem supervisão humana direta pode marcar a primeira vez em que armas autônomas baseadas em IA foram usadas letalmente em combate.

Estatísticas de outros contextos de guerra indicam que ataques com drones, operados manualmente ou com suporte de IA, têm resultado em um número significativo de mortes, incluindo civis. Por exemplo, entre 2010 e 2020, ataques de drones dos EUA em regiões como o Afeganistão e o Paquistão causaram milhares de mortes, incluindo centenas de civis, segundo organizações de monitoramento como o Bureau of Investigative Journalism.

Além disso, a empresa israelense Elbit Systems desenvolveu drones equipados com IA para reconhecimento em tempo real, utilizando algoritmos avançados para distinguir entre civis e combatentes. Essa inovação reflete a busca por minimizar danos colaterais enquanto maximiza a eficácia militar.

Estatísticas recentes também reforçam o crescimento dessa tecnologia. De acordo com o *Center for the Study of the Drone at Bard College* (2022), o número de países com acesso a drones militares aumentou de 60 em 2010 para mais de 100 em 2024. Além disso, o mercado global de drones militares foi avaliado em aproximadamente 12 bilhões de dólares em 2023, com previsão de crescimento anual de 7,5% até 2030 (*Fortune Business Insights*, 2023).

A crescente utilização de drones, tanto operados manualmente quanto com suporte de inteligência artificial, reflete um avanço significativo na modernização dos conflitos armados, mas também levanta importantes questões éticas e jurídicas. Por um lado, inovações como as desenvolvidas pela Elbit Systems mostram o potencial da tecnologia para reduzir danos colaterais e melhorar a precisão das operações militares. Por outro, os dados de mortalidade, especialmente entre civis, demonstram que os desafios operacionais e a dependência de inteligência falível ainda comprometem o cumprimento dos princípios do Direito Internacional Humanitário.

O aumento no acesso global a drones militares, combinado com o crescimento exponencial do mercado, evidencia que essa tecnologia continuará desempenhando um papel central na condução de conflitos futuros. No entanto, para que o uso de

drones e IA esteja alinhado às normas internacionais, será essencial reforçar mecanismos de responsabilização, investir em transparência e promover debates éticos que orientem sua implementação. Assim, o avanço tecnológico poderá ser equilibrado com a proteção de vidas humanas e a manutenção da estabilidade internacional.

Porém não paramos apenas nas IA's, conforme visto de forma breve no capítulo anterior, também temos as biotecnologias, computação quântica, robótica, o qual vamos nos aprofundar durante esse capítulo, demonstrando o quanto as tecnologias, além de, já possuem grande potencial sozinhas, conseguem ter seus danos aumentados quando postas juntas, conforme demonstrado no exemplo das Inteligências Artificiais.

Com a Biotecnologia, essa integração permite que drones equipados com sensores biotecnológicos avancem em áreas como monitoramento ambiental, guerra biológica e operações de vigilância sofisticada.

Drones têm sido utilizados para liberar organismos geneticamente modificados, como mosquitos alterados para combater doenças como dengue e malária. Essa técnica, inicialmente concebida para fins de saúde pública, poderia ser adaptada para fins militares, incluindo disseminação de agentes biológicos controlados em contextos estratégicos.

Durante a pandemia de COVID-19, drones foram usados para monitorar surtos e distribuir suprimentos médicos. Em um cenário militar, drones equipados com sensores biotecnológicos poderiam ser empregados para detectar armas biológicas ou químicas no campo de batalha, garantindo uma resposta mais rápida e eficaz a ameaças.

A biotecnologia permite que drones sejam usados para espalhar agentes biológicos em áreas inimigas, uma possibilidade com profundas implicações éticas e estratégicas.

Segundo John Mearsheimer, em *The Tragedy of Great Power Politics* (2001), avanços tecnológicos, como a biotecnologia, desempenham um papel estratégico na busca por poder no sistema internacional. A combinação de drones e biotecnologia potencializa a capacidade de projeção de poder de Estados tecnologicamente avançados, criando desafios de equilíbrio e regulamentação internacional.

A implementação dessas tecnologias em operações militares levanta preocupações sobre a violação de convenções internacionais, como a Convenção

sobre Armas Biológicas e Tóxicas. Além disso, o uso de drones para manipulação biológica apresenta o risco de causar danos colaterais significativos, como contaminações não intencionais ou mutações descontroladas.

Trazendo um pouco para os campos da computação quântica e robótica, é possível inferir, que para fins militares representa um avanço estratégico significativo, especialmente em áreas como navegação, comunicação segura e guerra cibernética. A computação quântica, com seu poder de processamento incomparável, oferece vantagens como análise de dados em tempo real e criptografia quase inviolável. Drones equipados com sistemas quânticos podem melhorar a eficácia em missões complexas e proporcionar superioridade estratégica em operações militares. A integração da computação quântica em sistemas de drones pode transformar significativamente operações militares e de inteligência, oferecendo vantagens como processamento de dados em tempo real, criptografia avançada e melhor reconhecimento de padrões. Relatórios do *Center for Strategic and International Studies (CSIS)* e do *Congressional Research Service (CRS)* destacam que avanços em algoritmos quânticos e sensores baseados em princípios quânticos podem melhorar a identificação de alvos e a análise situacional em operações complexas. Esses sistemas podem também ser utilizados para detecção de forças adversárias e aprimoramento de capacidades de guerra eletrônica, um grande exemplo é o *Defense Primer: Quantum Technology*.

Outra aplicação promissora é o uso de sensores quânticos para navegação. Esses sensores permitem que drones operem independentemente de sistemas de GPS, que podem ser vulneráveis a interferências ou ataques. A precisão dos sensores quânticos, baseados em interações atômicas, já foi demonstrada em experimentos da Defense Innovation Unit dos EUA, com dispositivos projetados para medir movimento rotacional com maior sensibilidade e precisão do que as tecnologias atuais. Essa inovação reduz erros de posicionamento e aumenta a resiliência operacional em ambientes hostis.

Michael J. Biercuk (2024) em "Reliable GPS is coming to an end—but new quantum technologies could show the path forward" discute como a integração de sistemas quânticos pode redefinir estratégias militares, incluindo o uso de drones equipados com sensores quânticos para melhorar a resiliência operacional, especialmente em ambientes onde o GPS está comprometido.

Além disso, o *Defense Primer: Quantum Technology* do Congressional Research Service (CRS), detalha como sensores baseados em princípios quânticos já estão sendo testados para navegação sem dependência de GPS, proporcionando precisão incomparável e resistência a interferências, corroborando a aplicação promissora mencionada.

Dito isto, a computação quântica aplicada a drones abre novas possibilidades na guerra cibernética. Sistemas quânticos podem decifrar rapidamente algoritmos criptográficos inimigos ou proteger comunicações críticas contra interceptações. A tecnologia de distribuição de chaves quânticas (QKD) já foi demonstrada em satélites, como no projeto chinês "Micius", garantindo transmissões ultra-seguras. Essas capacidades podem ser integradas a drones para proteger dados sensíveis durante missões militares.

No campo operacional, a integração da computação quântica em drones ainda está em fases iniciais, mas demonstra um potencial revolucionário. Por exemplo, simulações indicam que drones habilitados com tecnologias quânticas podem processar dados até 100 vezes mais rápido que sistemas convencionais, o que é vital em cenários de combate dinâmicos. Sendo assim uma das tecnologias emergentes mais promissoras à causar um grande impacto em casos de conflitos ou guerras.

Tratando-se da robótica, combina sistemas físicos avançados com inteligência automatizada, criando plataformas capazes de realizar tarefas complexas em ambientes hostis. Os Robotic and Autonomous Systems (RAS), que abrangem drones terrestres, aéreos e marítimos, desempenham um papel crucial em missões de vigilância, logística e combate.

Randy S. R. Gallegos, que, em seus estudos e trabalhos, discute a aplicação de sistemas autônomos em ambientes desafiadores, como os encontrados em missões militares, vigilância e operações em locais de difícil acesso. Gallegos enfatiza como a combinação de robótica física e inteligência artificial permite que esses sistemas realizem tarefas complexas, muitas vezes em condições extremas, sem a necessidade de intervenção humana direta, dando ainda mais ênfase a essa visão.

Especialistas também destacam que o uso militar de drones robóticos está em rápido desenvolvimento. Por exemplo, a OTAN aponta que esses sistemas são empregados em operações contra insurgências e terrorismo, e sua aplicação em ambientes urbanos é uma possibilidade crescente. Isso inclui drones armados que podem ser programados para realizar missões autônomas, reduzindo o risco para

soldados e aumentando a eficácia operacional. Exemplos incluem drones terrestres, como o THeMIS, que podem ser armados e utilizados em missões de suporte direto ao combate.

Além disso, a capacidade de integração de robôs com sistemas de inteligência artificial e sensores avançados amplia suas aplicações. Drones equipados com braços robóticos, por exemplo, podem realizar tarefas de desarmamento de explosivos ou manipulação de objetos perigosos. Esses sistemas estão sendo testados por forças como o Exército dos Países Baixos, que estabeleceu uma unidade experimental dedicada ao desenvolvimento de aplicações militares de robótica e autonomia.

No entanto, o uso de drones robóticos também levanta questões éticas e operacionais, como o grau de autonomia permitido em sistemas letais. O debate sobre Lethal Autonomous Weapon Systems (LAWS) continua em fóruns internacionais, destacando preocupações sobre a responsabilidade em cenários de combate automatizado.

Esses avanços mostram que a robótica combinada com drones representa um avanço significativo na estratégia militar, permitindo maior precisão, eficiência e flexibilidade nas operações.

5 CONCLUSÃO

O Estudo buscou analisar os drones como uma tecnologia emergente e os seus impactos à segurança internacional em meio ao uso por parte de atores Estatais, e demonstrar sua ligação com as demais tecnologias emergentes existentes, o qual trazem um potencial incrivelmente promissor devido a maneira como podem e já estão sendo utilizados.

A evolução dos drones exemplifica como as tecnologias emergentes podem redefinir os paradigmas de setores inteiros, transformando desafios em oportunidades e oferecendo novas perspectivas tanto no campo militar quanto no civil. Seu desenvolvimento contínuo, impulsionado por avanços em inteligência artificial, comunicações e cibersegurança, não apenas expande suas capacidades, mas também amplia seu impacto global.

A partir desse pressuposto é possível notar como o avanço dos drones e da inteligência artificial representa uma transformação sem precedentes no cenário militar e na dinâmica das relações internacionais. Essas tecnologias, ao mesmo tempo que ampliam a eficácia e a precisão das operações, trazem à tona dilemas éticos e jurídicos que exigem atenção imediata. A falta de regulamentações claras para o uso de drones, especialmente em operações letais, cria um ambiente de incerteza e risco, onde questões de responsabilidade, proporcionalidade e proteção de direitos humanos permanecem desafiadoras.

O avanço dos mesmos entre 2010 e 2024 evidencia uma transformação profunda no uso de tecnologias emergentes no contexto militar, destacando sua integração com inteligência artificial, biotecnologia, computação quântica e robótica. Essas inovações não apenas ampliaram a eficiência e a autonomia operacional dos drones, mas também reformularam os paradigmas de poder e estratégia no cenário internacional.

Contudo, os desafios éticos e geopolíticos relacionados à sua proliferação e uso irresponsável permanecem uma preocupação central. Assim, equilibrar o avanço tecnológico com princípios de transparência, responsabilização e conformidade ao Direito Internacional Humanitário será essencial para garantir que o uso desses dispositivos contribua para a segurança global sem comprometer valores fundamentais.

REFERÊNCIAS

A BRIEF history of drones. **IWM.ORG**. Disponível em: <https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones>. Acesso em: 05 out. 2024.

ALLIN, Danna. The international institute for strategic studies. **IISS**, [S. l.], 21 jan. 2024. Disponível em: <https://www.iiss.org/>. Acesso em: 20 set. 2024.

ALBUQUERQUE, Caio. Uso de drones na agricultura de precisão é tema de estudo na Esalq. USP, São Paulo, 29 ago. 2013. Disponível em: <https://www5.usp.br/noticias/tecnologia-2/uso-de-drones-na-agricultura-de-precisao-e-tema-de-estudo-na-esalq/>. Acesso em: 11 nov. 2024.

AMCHAM. Tecnologia Emergente. Disponível em: <https://www.amcham.com.br/blog/tecnologia-emergente>.

AMERONGEN, Michiel. Quantum technologies in defence & security **NATO REVIEW**, 03 jun. 2021. Disponível em: <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/06/03/quantum-technologies-in-defence-security/index.html>. Acesso em: 25 out. 2024.

ARQUILLA, John. **The Pentagon's New Map**: War and Peace in the Twenty-First Century. New York: Penguin Books, 2004.

BRITANNICA. History of Technology. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/history-of-technology>. Acesso em: 26 nov. 2024.

BERGEN, Peter L.; ROTHENBERG, Daniel (ed.). Drone Wars: Transforming Conflict, Law, and Policy. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

BIERCUK, Michael J. Reliable GPS is coming to an end—but new quantum technologies could show the path forward. **Fortune**, 17 jul. 2024. Disponível em: <https://finance.yahoo.com/news/reliable-gps-coming-end-quantum-095841954.html>. Acesso em: 05 out. 2024.

BOOM, Daniel Van. Autonomous drone attacked soldiers in Libya all on its own. CNET, [S. l.], 31 may 2021. Disponível em: <https://en.minbarlibya.org/2021/06/02/autonomous-drone-attacked-soldiers-in-libya-all-on-its-own/>. Acesso em: 05 out. 2024.

BOYLE, Michael J. The Legal and Ethical Implications of Drone Warfare. **International Journal of Human Rights**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 105–126, 2015.

BOWMAN, B.; THOMPSON, M. J.; BROBST, R. China's surprising drone sales in the Middle East. **RealClear: Defense**, [S. l.], 24 abr. 2021. Disponível em:

<https://www.defensenews.com/opinion/2021/04/23/chinas-surprising-drone-sales-in-the-middle-east/>. Acesso em: 05 out. 2024.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies**. New York: W.W. Norton & Company, 2014.

BRUNNER, Michael J. **The Drone Age: How Drone Technology Will Change War and Peace**. New York: Oxford University Press, 2020.

BYMAN, D. Why Drones Work: The Case for Washington's Weapon of Choice. **Foreign Affairs**, [S. l.], v. 92, n. 4, p. 32–43, 2013.

BUENO, Guilherme. TEORIA dos Jogos e Relações Internacionais: definição e aplicação. **ESRI**. Disponível em: <https://esri.net.br/teoria-dos-jogos-e-relacoes-internacionais/>. Acesso em: 20 set. 2024.

CALIXTO, F. Como avanços tecnológicos podem incluir drones na segurança? **ITARC**. Disponível em: <https://itarc.org/avancos-tecnologicos-com-drones/>. Acesso em: 05 out. 2024.

COUNCIL ON FOREIGN RELATIONS. Emerging Technologies and the Future of Warfare. Disponível em: <https://ciaotest.cc.columbia.edu/wps/cfr/0031351/index.html>. Acesso em: 05 out. 2024.

CENTER FOR THE STUDY OF THE DRONE AT BARD COLLEGE. Relatórios sobre o uso de drones militares. 2022.

COMITÊ INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA (CICV). Direito Humanitário Internacional e o Uso de Drones. Relatório de 2014.

COMO o uso de drones mudou o cenário dos combates no Oriente Médio. **BBC NEWS BRASIL**, 18 set. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-49748760>. Acesso em: 23 ago. 2024

CORTRIGHT, David; KREPS, Sarah. **Drones and the Future of Armed Conflict**. Chicago: University of Chicago Press, 2018.

CHOI, Charles Q. AI drone may have “hunted down” and killed soldiers in Libya, with no human input. **LIVE SCIENCE**, [S. l.], 3 June 2021. Disponível em: <https://www.middleeasteye.net/news/libya-un-report-suggests-haftar-forces-killed-artificial-intelligence-drone>. Acesso em: 22 out. 2024.

CRONIN, Audrey Kurth; ZENKO, Micah. **Reforming U.S. Drone Strike Policies**. Washington, D.C.: Council on Foreign Relations Press, 2013.

CARRASCO-ESCOBAR, G. et al. The use of drones for mosquito surveillance and control. **Parasites & vectors**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 473, 2022.

ÇETINER, Y. The Turkish Kargu-2 carries out the first autonomous drone attack.

OVD, [S. l.], 2 jun. 2021. Disponível em:
<https://www.overtdefense.com/2021/06/02/the-turkish-kargu-2-carries-out-the-first-autonomous-drone-attack-un-report-says/>. Acesso em: 22 out. 2024.

CHOI, C. Q. AI drone may have “hunted down” and killed soldiers in Libya with no human input. **LIVE SCIENCE**, [S. l.], 3 jun. 2021. Disponível em:
<https://www.livescience.com/ai-drone-attack-libya.htm>. Acesso em: 22 out. 2024.

COHN, M. Iran had the legal right to shoot down US spy drone. Truthout, [S. l.], 21 june, 2019. Disponível em:
<https://truthout.org/articles/iran-had-the-legal-right-to-shoot-down-us-spy-drone/>. Acesso em: 22 out. 2024.

CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE. Disponível em:
<https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF11836>. Acesso em: 25 out. 2024.

FRAZÃO, Luana. Do ENIAC ao notebook: confira a evolução dos computadores nas últimas décadas. **CNN BRASIL**, 23 FEV. 2021. Disponível em:
<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/do-eniac-ao-notebook-confira-a-evolucao-dos-computadores-nas-ultimas-decadas/>. Acesso em: 22 out. 2024.

LOFFE, Sergey; SZEGEDY, Christian. Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing Internal Covariate Shift. **Cornell University**, [S. l.], 2 mar. 2015. Disponível em:
<https://ar5iv.labs.arxiv.org/html/1503.00673v4>. Acesso em: 25 set. 2024.

DE DRONES a caças, China lança arsenal militar de ponta para rivalizar com EUA. **VEJA**, 20 nov.. 2024. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/de-drones-a-cacas-china-lanca-arsenal-militar-de-ponta-para-rivalizar-com-eua>. Acesso em: 11 nov. 2024.

DEFENCE. AI. AI in Defence and Security. Disponível em: <https://defence.ai/studies-reports/ai-defence-security/>. Acesso em: 25 out. 2024.

Disponível em: <https://dronecenter.bard.edu/>. Acesso em: 25 out. 2024.

Defense Innovation Unit. Disponível em: <https://www.diu.mil/>. Acesso em: 25 out. 2024.

Disponível em: <https://www.raf.mod.uk/what-we-do/centre-for-air-and-space-power-studies/aspr/aspr-vol22-iss3-6-pdf/>. Technology converges; Non-state actors benefit. Acesso em: 25 out. 2024.

Disponível em:
<https://www.hoover.org/research/technology-converges-non-state-actors-benefit>. Acesso em: 25 out. 2024.

Disponível em:
https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/9937/1/Leituras%20em%20A%C3%A7%C3%A3o%20Humanit%C3%A1ria_VOL1.pdf. Acesso em: 25 out. 2024.

DU, H. Is China at the forefront of drone technology? **ChinaPower**. Disponível em: <https://chinapower.csis.org/china-drones-unmanned-technology/>. Acesso em 21 ago. 2024.

FUNDAÇÃO PARA O CICV. Disponível em: <https://www.icrc.org/pt/acoes/fundacao-para-o-cicv>. Acesso em 25 ago. 2024.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. **Global Military Drone Market**. 2023.

GLOBO, O. Nações Unidas usam drones pela primeira vez no Congo. **O GLOBO**. 03 DEZ 2013. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/nacoes-unidas-usam-drones-pela-primeira-vez-no-congo-10961464>. Acesso em 21 ago. 2024.

GROSS, Ted. Chaos, complexity, emergence & technological singularity. **TOWARDS**, [S. l.], 29 nov. 2021. Disponível em: <https://towardsai.net/p/chaos-complexity-emergence-technological-singularity>. Acesso em: 22 out. 2024.

GRUPO DR1. Entenda a relação de drones com inteligência artificial. **GRUPO DR1**, 2020. Disponível em: <https://blog.grupodr1.com.br/entenda-a-relacao-de-drones-com-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 05 out. 2024.

HURST, H. DOE announces \$65M for accelerated research in quantum computing. **Quantum/gov**, Estados Unidos, 9 set. 2024. Disponível em: <https://www.quantum.gov/doe-announces-65m-for-accelerated-research-in-quantum-computing/>. Acesso em: 20 set. 2024.

HAMBLING, David. **Swarm Troopers: How Small Drones Will Conquer the World**. New York: Archangel Ink, 2015.

HOROWITZ, Michael C. **The Diffusion of Military Power: Causes and Consequences for International Politics**. Princeton: Princeton University Press, 2010.

HELD, David; UDDIN, Henrietta L. L. **Global Inequality: The Social Justice Challenge**. Cambridge: Polity Press, 2009.

HAGUE CENTRE FOR STRATEGIC STUDIES. **Robotic and Autonomous Systems: From Design to Development and Use in Military Operations**. 2023. Disponível em: <https://hcss.nl/report/robotic-autonomous-systems-from-design-development-use-in-military-operations/>. Acesso em 21 ago. 2024.

INOVAÇÃO em Tecnologia de Drones: Aplicações e Regulamentações. **Techmenu**. Disponível em: <https://techmenu.com.br/inovacao-em-tecnologia-de-drones-aplicacoes-e-regulamentacoes/>. Acesso em 21 ago. 2024.

INTELIGÊNCIA da informação aplicada a engenharia. **AERO**. Disponível em: <https://aeroengenharia.com/historia-dos-drones-a-nova-era-tecnologica/>. Acesso em: 25 out. 2024.

INTERNATIONAL JOURNAL OF ROBOTICS RESEARCH. **Drones Autônomos na**

Resposta a Desastres e Operações de Resgate Marítimo. 2022.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. **Drones and Military Strategy.** 2023.

IA e Drones: Avanços e Aplicações em Veículos Aéreos Não Tripulados.

Visionplatform, 18 maio 2024 Disponível em: <https://visionplatform.ai/pt/ia-e-drones-avancos-e-aplicacoes-em-veiculos-aereos-nao-tripulados/>. Acesso em 21 ago. 2024.

KREPS, S. E. **Drones** : what everyone needs to know. New York: Oxford University Press Inc, 2016.

KREPS, Sarah. **Drone Warfare: The Transformation of Armed Conflict.** New York: PoliPointPress, 2014.

KELLY, Kevin. The Inevitable: **Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future.** New York: Viking, 2016.

LEMOS, Flávia Cristina Silveira; GALINDO, Dolores; NATALE, Anna; SILVA, Daiane Gasparetto da; Santos, Igor do Carmo. A Guerra Atual e o Uso de Drones: práticas biopolíticas do matar em nome da vida **PSICOLOGIA POLÍTICA.** v. 14. n 30. p. 283-295. Maio-ago.. 2014 Disponível em:

<https://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpp/v14n30/v14n30a05.pdf>. Acesso em: 25 out. 2024. Disponível em: <https://www.thebureauinvestigates.com>. Acesso em: 25 out. 2024.

LYON, David. **Surveillance Society: Monitoring Everyday Life.** Maidenhead: Open University Press, 2001.

MARTIN, Craig. A Means-Methods Paradox and the Legality of Drone Warfare under International Humanitarian Law. **International Law Studies**, [S. l.], v. 89, p. 1-44, 2013.

MAXWELL, T. **UN reports a killer drone hunted down humans all by itself.**

Disponível em: <https://www.inverse.com/input/tech/un-reports-a-killer-drone-hunted-down-humans-all-by-itself>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MCCALLION, C. Grand strategy: Alliances. **DEFENSE PRIORITIE**, 17 SET. 2024.

Disponível em:

<https://www.defensepriorities.org/explainers/grand-strategy-alliances/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MORGENTHAU, H. J. **Politics Among Nations: The Struggle for Power and Peace.** New York: Alfred A. Knopf, 1948.

MCNABB, M. **Quantum Systems enhances reconnaissance drone capabilities in Ukraine with AI upgrade.** Disponível em: <https://dronelife.com/2024/07/17/quantum-systems-enhances-reconnaissance-drone-capabilities-in-ukraine-with-ai-upgrade/>.

Acesso em: 23 ago. 2024.

MEIER, R. **Shahed 136 vs Bayraktar TB2: The drone war in Ukraine.** Disponível em:

<https://www.airdatanews.com/shahed-136-vs-bayraktar-tb2-the-drone-war-in-ukraine/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MIR, A. **The U.S. drone war in Pakistan revisited**. Disponível em: <https://fsi.stanford.edu/news/us-drone-war-pakistan-revisited>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MIMRAN, Tal et al. Beyond the headlines: combat deployment of military AI-based systems by the IDF. **LIBER INSTITUTE: WEST POINT**. Disponível em: <https://lieber.westpoint.edu/beyond-headlines-combat-deployment-military-ai-based-systems-idf/>. Acesso em: 25 out. 2024.

MORI, L. De balões bombardeiros no século 19 às máquinas mortais usadas hoje pelos EUA: a história dos drones na guerra. **BBC**, 18 jan. 2020.

MIT TECHNOLOGY REVIEW. **The future of quantum computing in warfare**. Disponível em: <https://www.technologyreview.com>. Acesso em: 23 ago. 2024.

MOORE, M. **Russia using AI-enabled drones on battlefield in Ukraine**. Disponível em: <https://www.ibtimes.com/russia-ai-drones-ukraine-3746441>. Acesso em: 23 ago. 2024.

NATIONAL ACADEMIES. **Drones Are Still a New Technology, but the Research Is Spreading Its Wings**. Disponível em: <https://www.nationalacademies.org/trb/blog/drones-are-still-a-new-technology-but-the-research-is-spreading-its-wings>. Acesso em: 23 ago. 2024.

NASH, John. **Non-Cooperative Games**. [S. l. : s. n.], 1950.

NASU, Hitoshi. **The Use of Force and the International Legal Order**. Oxford: Oxford University Press, 2014.

NINCIC, M. The tragedy of great power politics. By John J. Mearsheimer. New York: W. W. Norton, 2001. 448p. **Perspectives on politics**, v. 1, n. 1, p. 157–246, 2003.

NEUMANN, John von; MÖRNGENSTERN, Oskar. **Theory of Games and Economic Behavior**. Princeton: Princeton University Press, 1944.

O'CONNELL, Mary Ellen. **The Law of Armed Conflict: International Humanitarian Law in War**. Oxford: Oxford University Press, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. UN Charter. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/un-charter>. Acesso em: 25 nov. 2024.

PLAW, A. **Targeting Terrorists**. [S. l.]: Routledge, 2016.

PONTO de virada: o papel da tecnologia no mundo 5.0. Disponível em: <https://www.mitsloanreview.com.br/post/ponto-de-virada-o-papel-da-tecnologia-no-mundo-5-0>. Acesso em: 23 ago. 2024.

PRESSBOOKS. Emerging Technologies. Disponível em: <https://uen.pressbooks.pub/tech1010/chapter/emerging-technologies/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

PENIDO, Ana. "American Way of War: 'Guerra Cirúrgica' e o Emprego de Drones Armados em Conflitos Internacionais". **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, v.10, n.1, 2024.

QUANTUM Sensing enters the DoD landscape in first-of-a-kind demonstration. Disponível em: <https://www.diu.mil/latest/quantum-sensing-enters-the-dod-landscape-in-first-of-a-kind-high-performance>. Acesso em: 23 ago. 2024.

QUANTUM COMPUTING INSTITUTE. **Applications of Quantum Computing in Military Technology**. Disponível em: <https://www.qci.org>. Acesso em: 23 ago. 2024.

RAND CORPORATION. **The Future of Warfare in 2030: Project Overview and Conclusions**. Disponível em: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2380-1.html. Acesso em: 23 ago. 2024.

ROBOTIC and Autonomous Systems: From design to development and use in military operations. Disponível em: <https://hcss.nl/report/robotic-autonomous-systems-from-design-development-use-in-military-operations/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

SABRINA VETTORAZZI NAGATA. A utilização de tecnologias inovadoras na otimização das operações policiais: impactos e desafios para Polícia Militar. **Brazilian Journal of Development**, v. 10, n. 5, p. e69707–e69707, 15 maio 2024.

SEPARATING Fact from Fiction in the Debate over AI and National Security. MIT PRESS. Disponível em: <https://direct.mit.edu/isec/article/41/2/7/12140/Separating-Fact-from-Fiction-in-the-Debate-over>. Acesso em: 23 ago. 2024.

SILVEIRA, Thays Hungria Veloso da. O Uso de Drones e o Direito Humanitário Internacional". **Jusbrasil**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-uso-de-drones-e-o-direito-humanitario-internacional/1942845623>. Acesso em: 13 ago. 2024.

SPRINGER. **Chapter 7: Emerging Technologies and International Security**. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6265-132-6_7. Acesso em: 13 ago. 2024.

SPRINGER. **Sustainability assessment of emerging technologies: A systematic review**. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-023-25543-2>. Acesso em: 13 ago. 2024.

SUSIN, F. **Drones Armados no Exército Brasileiro: desafios, ética e impactos geopolíticos**. Disponível em: <https://news.oriondrones.com.br/drones-armados-no-exercito-brasileiro-desafios-etica-e-impactos-geopoliticos/>. Acesso em: 10 out. 2024.

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

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution**. Geneva: World Economic Forum, 2016.

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

SUSSER, Daniel; CALO, Ryan; CITRON, Danielle Keats. Robo-Surveillance. **Em:** Harvard Law Review, v. 131, n. 3, p. 1179-1231, 2018.

SCHMITT, Michael N. **Drone Warfare and the Law of Armed Conflict**. Oxford: Oxford University Press, 2013.

SERLE, J.; PURKISS, J. **Drone wars: the full data**. Disponível em: <https://www.thebureauinvestigates.com/stories/2017-01-01/drone-wars-the-full-data/>. Acesso em: 20 set. 2024.

THE ASSOCIATION OF THE UNITED STATES ARMY. Oct. 2020 The chemical and biological attack threat of commercial unmanned aircraft systems. Disponível em: <https://www.ausa.org/publications/chemical-and-biological-attack-threat-commercial-unmanned-aircraft-systems>. Acesso em: 11 nov. 2024.

THE NEXT Drone Wars. **YALE GLOBAL ONLINE**. Disponível em: <https://archive-yaleglobal.yale.edu/content/next-drone-wars>. Acesso em: 12 nov. 2024.

WALLACH, Wendell. **Moral Machines: Teaching Robots Right From Wrong**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

WATSON, Cynthia A. **The Ethics of Autonomous Weapons Systems**. Washington, D.C.: National Defense University Press, 2014.

WALZER, Michael. **Just and Unjust Wars: A Moral Argument with Historical Illustrations**. 5. ed. New York: Basic Books, 2015.

WOODS, Chris. **Sudden Justice: America's Secret Drone Wars**. New York: Oxford University Press, 2015.

WALTZ, K. N. **Theory of International Politics**. Boston: Addison-Wesley Publishing Company, 1979.

WALZER, M. **Guerras justas e injustas: un razonamiento moral con ejemplos históricos**. Barcelona: Paidós, 2001.

WILLIAMS, Conor. What is Emerging Technology?. **TECH TRAINING HQ**. [S. l.], 11 may 2023. Disponível em: <https://www.techtraininghq.com/what-is-emerging-technology/>. Acesso em: 20 set. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 20 set. 2024.

ZENKO, Micah; KREPS, Sarah. Limiting Armed Drone Proliferation. **Council on**

Foreign Relations, 2014.