



ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01
de dezembro 2023

Inteligência Artificial na Indústria Bélica: Uma abordagem Teórica

Adriano Diniz Pereira

Mestrando em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dyego Márcio Damasceno Costa

Mestrando em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Gilvan Vieira Moura

Mestrando em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Jade Diane Fernandes Targino Filgueira

Doutoranda em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Hugo Valadares Siqueira

Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: A integração da inteligência artificial (IA) na indústria bélica redefine estratégias de defesa, levantando preocupações éticas e de segurança global. Sistemas autônomos de armas, impulsionados por algoritmos de aprendizado de máquinas, agem com rapidez, levantando questões sobre autonomia, responsabilidade e ética. A automação de decisões militares suscita preocupações sobre moralidade e conformidade com as leis de guerra. As armas autônomas com IA têm o potencial de transformar o campo de batalha, tornando-o mais eficiente e seguro, mas requerem uma abordagem ética. A incerteza na condução de conflitos persiste, destacando a necessidade de ação coletiva e reflexão sobre o futuro dessas tecnologias no contexto do direito internacional. Esta pesquisa utilizou a metodologia Methodi Ordinatio para selecionar artigos relevantes dos últimos 5 anos na base de dados da *Web of Science*.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Sistemas Autônomos de Armas, Indústria Bélica.

Artificial Intelligence in the Military Industry: A Theoretical Approach.

Abstract: The integration of artificial intelligence (AI) into the military industry redefines defense strategies, raising ethical and global security concerns. Autonomous weapons systems, driven by machine learning algorithms, act swiftly, prompting questions about autonomy, responsibility, and ethics. The automation of military decisions raises concerns about morality and compliance with the laws of war. AI-driven autonomous weapons have the potential to transform the battlefield, making it more efficient and secure, but they require an ethical approach. Uncertainty in conflict management persists, underscoring the need for collective action and reflection on the future of these technologies in the context of international law. This research utilized the Methodi Ordinatio methodology to select relevant articles from the last 5 years in the Web of Science database.

Keywords: Artificial Intelligence, Autonomous Weapons Systems, Military Industry.

1. Introdução

A integração da inteligência artificial (IA) na indústria bélica tem desencadeado uma revolução nas estratégias de defesa e guerra em todo o mundo, abrindo um campo vasto de possibilidades e questionamentos. Segundo Bedin *et al.* (2021) o uso crescente de sistemas autônomos de armas, impulsionados por algoritmos avançados de aprendizado de máquinas, está redefinindo a natureza da guerra e desencadeando discussões críticas em torno de ética, segurança global e o futuro da paz. Este artigo visa fornecer uma análise teórica que explora os desenvolvimentos mais recentes nesse campo, contextualizando a importância e as implicações dessa evolução tecnológica.

À medida que a IA continua a avançar, a crescente sofisticação dos sistemas autônomos de armas tem transformado não apenas os modos de combate, mas também a maneira como as nações abordam a segurança e a defesa (HANER *et al.*, 2019). Os algoritmos de aprendizado de máquinas, combinados com sensores avançados e capacidades de processamento de dados em tempo real, permitem que máquinas tomem decisões cruciais em situações de combate, muitas vezes mais rápido do que um ser humano poderia reagir. Isso levanta questões fundamentais sobre a autonomia dessas máquinas, a precisão de suas ações e a responsabilidade em caso de erros.

Este estudo não explora somente as capacidades tecnológicas, mas também investiga o arcabouço ético em que essas tecnologias operam. Com a automação de decisões militares e a capacidade de realizar operações sem intervenção humana direta, as preocupações sobre a moralidade e a conformidade com as leis de guerra são inegáveis (GONZÁLEZ, 2021). Este artigo buscará analisar as bases teóricas subjacentes ao uso de IA na indústria bélica, abordando como o aprendizado de máquinas e a autonomia de sistemas de armas estão impactando a dinâmica das relações internacionais.

Além das considerações tecnológicas e éticas, este artigo também se propõe a examinar a questão da segurança global e da estabilidade internacional. A proliferação de sistemas autônomos de armas em diversas nações levanta preocupações sobre a escalada de conflitos, a corrida armamentista e a necessidade premente de regulamentações internacionais eficazes para garantir um uso responsável e seguro da tecnologia (BATISTA *et al.*, 2022).

Num contexto de rápidos avanços tecnológicos, é indispensável que a comunidade internacional se envolva em discussões críticas sobre o uso da inteligência artificial na indústria bélica. Este artigo visa fornecer uma base teórica para essas discussões, estimulando uma compreensão das interações entre a IA e a segurança global.

2. Metodologia

Uma das fases mais complexas em uma pesquisa científica são as abordagens teóricas que balizam as discussões e métodos adotados (PAGANI *et al.*, 2015). Este processo não apenas exige um esforço significativo, mas também requer a definição de critérios apropriados. Nesse contexto, optou-se por adotar a *Methodi Ordinatio*, conforme proposto por Pagani, Kovaleski e Resende (2015), como uma ferramenta para mapear os estudos relacionados à IA na indústria bélica.

O levantamento bibliográfico para esta pesquisa foi conduzido na base de dados da *Web of Science*, com um período de análise que abrange os últimos 5 anos, de outubro de 2019 a setembro de 2023. Este levantamento foi realizado em outubro de 2023, empregando três combinações de palavras-chave ou termos de busca, detalhados na Tabela 1.

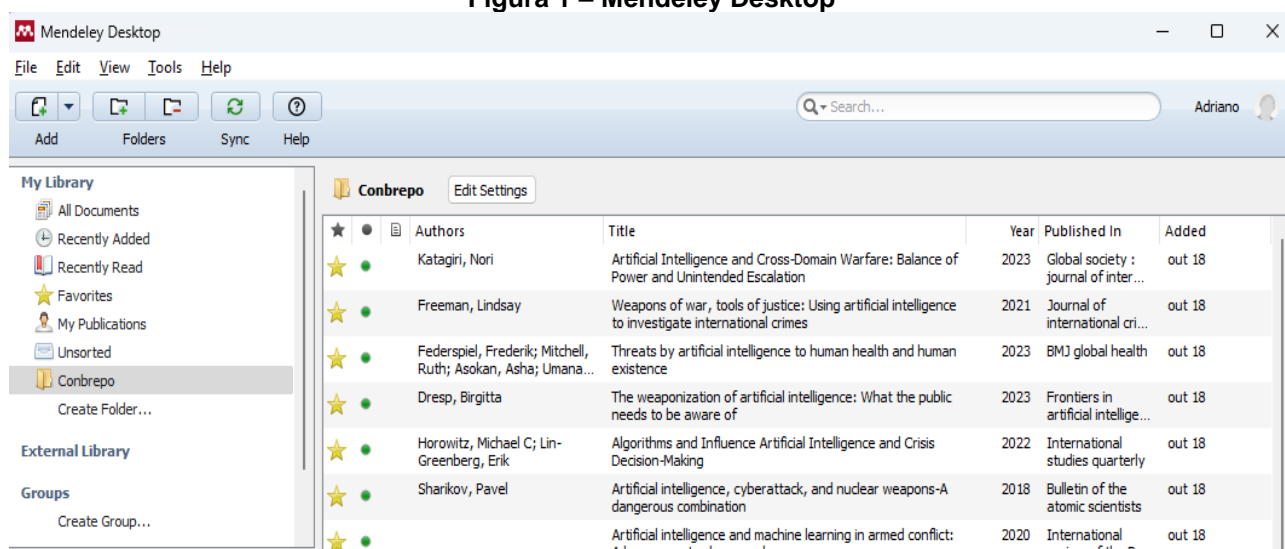
Tabela 1 – Definição das palavras e termos de busca

	Palavras-chave	Resultado Inicial	Resultado pós refino (últimos 5 anos)	Resultado pós refino (somente artigos)
1	"inteligência artificial" and " armas"	49	33	30
2	"inteligência artificial" and " guerras"	46	39	37
3	"artificial intelligence" (no título) and "weapons" and "Wars"	32	28	25

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Inicialmente, foram identificados 127 resultados. No entanto, após a aplicação de critérios de busca mais específicos, o número de artigos selecionados foi reduzido para 92. Estes foram então exportados no formato RIS e importados para o software Mendeley®, como ilustrado na Figura 1 a seguir:

Figura 1 – Mendeley Desktop



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Mendeley Desktop (2023)

No *software* Mendeley®, realizou-se uma etapa adicional de refinamento na amostra, a qual incluiu a eliminação de artigos duplicados e daqueles desprovidos de informações de autoria e fonte de publicação. Como resultado, a amostra foi reduzida para 87 artigos. Em seguida, os artigos foram exportados no formato BibTeX e importados para o *software* JabRef®, como ilustrado na Figura 2:

No *software* JabRef®, uma coluna adicional foi criada para incluir o "ISSN" (Número Internacional Normalizado das Publicações em Série). A amostra passou por uma última fase de refinamento, que consistiu na leitura dos resumos dos 87 artigos. Nesta etapa foram excluídos os artigos que não se alinhavam com a abordagem desta pesquisa, resultando na seleção de 20 referências. Posteriormente, essa lista foi exportada no formato de uma tabela HTML. Em seguida, o material selecionado foi submetido a uma classificação por meio da equação InOrdinatio, com o objetivo de identificar a ordem de relevância desses trabalhos para o propósito deste estudo. Nessa equação, "IF" denota o fator de impacto dos periódicos; "α" se refere a um fator de ponderação, com variação de 1 a 10, atribuído pelo pesquisador; "ResearchYear" corresponde ao ano em que a pesquisa foi realizada; "PublishYear" é o ano em que o artigo do portfólio foi publicado; e "ΣCi" representa o número de citações do artigo (PAGANI *et al.*, 2015), conforme apresentado na equação 1:

Figura 2 – JabRef 5.9

Author/Editor	Title	Year	Journal/Booktitle	ISSN
Katagiri	Artificial Intelligence and Cross-Domain Warfare: Balance of ...	2023	Global society : journal of interdisciplina...	1360-0826
Federspiel et al.	Threats by artificial intelligence to human health and human ...	2023	BMJ global health	2059-7908
Dresp	The weaponization of artificial intelligence: What the public n...	2023	Frontiers in artificial intelligence	2624-8212
Flores Vivar et al.	Taxonomía de la inteligencia artificial en el entorno cognitivo...	2023	Disertaciones (San Cristóbal, Venezuela)	1856-9536
Horowitz and Lin-G...	Algorithms and Influence Artificial Intelligence and Crisis Deci...	2022	International studies quarterly	0020-8833
Goldfarb and Lindsay	Prediction and Judgment: Why Artificial Intelligence Increase...	2022	International security	0162-2889
Fernanda et al.	Lethal autonomous weapons systems (laws): da ficção cientifi...	2022	Revista da Escola de Guerra Naval (Ed. p...	1809-3191
Bedin et al.	OS SISTEMAS DE ARMAS AUTÔNOMAS E O DIREITO INTERN...	2022	Direito público (Porto Alegre)	1806-8200
Freeman	Weapons of war, tools of justice: Using artificial intelligence t...	2021	Journal of international criminal justice	1478-1387

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do JabRef® (2023)

Equação 1 – Equação InOrdinatio

$$InOrdinatio = \frac{IF}{1000} + \alpha[10 - (ResearchYear - PublishYear)] + \sum C_i$$

Fonte: (PAGANI *et al.*, 2015)

Com o intuito de atribuir maior relevância aos artigos mais recentes, foi estabelecido um valor de 10 como fator de ponderação para α . A classificação dos artigos pode ser visualizada na Figura 4 a seguir:

Figura 4 - Classificação dos artigos por meio da planilha RankIn no Microsoft Excel 2019

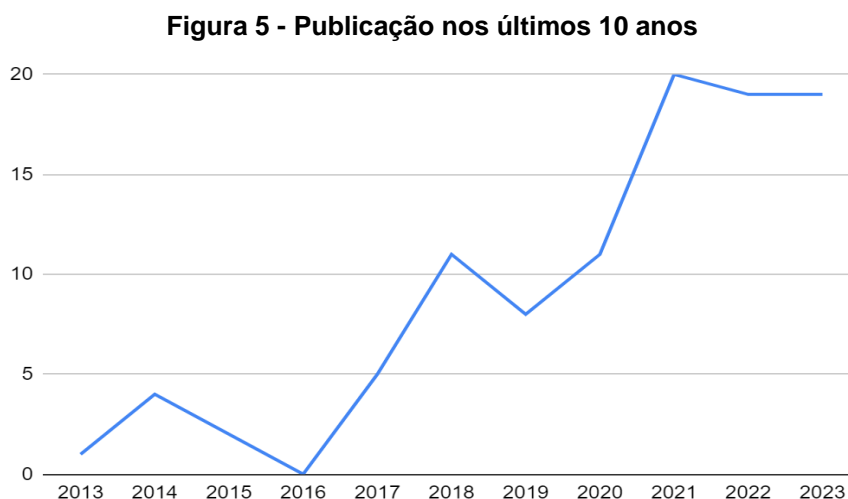
Ranking	Autores	Artigo	Journal	FI	Ano	Ci	InOrdinatio
1	Haner, J. and Garcia, D.	The Artificial Intelligence Arms Race: Trends and World Lea	Global policy	2,084	2019	90	150,0021
2	Goldfarb, A. and Lindsay, J.R.	Prediction and Judgment: Why Artificial Intelligence Increa	International security	7,486	2022	33	123,0075
3	Federspiel, F., Mitchell, R., Asokan, A., Umana,	Threats by artificial intelligence to human health and humi	BMJ global health	5,558	2023	21	121,0056
4	Dresp, B.	The weaponization of artificial intelligence: What the publi	Frontiers in artificial intelligence		2023	1	101
5	Katagiri, N.	Artificial Intelligence and Cross-Domain Warfare: Balance o	Global society : journal of interdisciplinary international rela	1,8	2023	0	100,0018
6	Flores Vivar, J.M., Gómez López, J. and Gómez c	Taxonomía de la inteligencia artificial en el entorno cogniti	Disertaciones (San Cristóbal, Venezuela)		2023	0	100
7	Horowitz, M.C. and Lin-Greenberg, E.	Algorithms and Influence Artificial Intelligence and Crisis Di	International studies quarterly	2,936	2022	6	96,00294
8	Johnson, J.	'Catalytic nuclear war' in the age of artificial intelligence &	Journal of strategic studies	2,44	2021	15	95,00244
9	Bedin, G.A., Leves, A.M.P. and Marcht, L.M.	OS SISTEMAS DE ARMAS AUTÔNOMAS E O DIREITO INTERN	Direito público (Porto Alegre)		2022	1	91
10	Fernanda, A., Oliveira, V. and Marin, C.	Lethal autonomous weapons systems (laws): da ficção cier	Revista da Escola de Guerra Naval (Ed. português)		2022	0	90

Fonte: Autores (2023)

Após a meticulosa organização e classificação dos dados, foi estabelecido que os 20 trabalhos seriam lidos na íntegra, seguindo a ordem de classificação mais elevada de InOrdinatio, garantindo assim a priorização daqueles com maior relevância de acordo com esse critério. Após leitura das referências foi incrementado 3 pesquisas constantes nas referências do material selecionado, considerado pelos autores como relevante para este artigo, sendo elas (BENGIO *et al.*, 2021), (PAGANI *et al.*, 2015) e (YANG *et al.*, 2019).

3. Referencial Teórico

O ressurgimento do interesse em IA desde o início do século XXI foi impulsionado por avanços notáveis no subcampo conhecido como aprendizado de máquina. Tais técnicas representam uma abordagem substancialmente distinta em comparação com a tradicional 'IA clássica' (BEDIN *et al.*, 2021). Esse entusiasmo também se estendeu à indústria bélica, como evidenciado pelo crescimento exponencial de publicações na última década, relacionadas às palavras-chave utilizadas na metodologia desta pesquisa, conforme mostrado na Figura 5.



Fonte: Autores (2023)

3.1 Aprendizado de Máquinas

A Inteligência Artificial tem desempenhado um papel transformador no mundo atual. Isto se deve, em grande parte, aos avanços extraordinários no campo do aprendizado de máquina, que é uma abordagem fundamental para a IA. Esta é uma forma de previsão estatística que utiliza dados existentes para gerar informações ausentes ou futuras (YANG *et al.*, 2019). Embora a previsão seja frequentemente associada à antecipação do futuro, o aprendizado de máquina também envolve o reconhecimento de padrões e a classificação de objetos, preenchendo informações sobre situações que podem ser inéditas.

Por meio do aprendizado de máquina, os modelos têm a capacidade de automatizar muitas tarefas que eram tradicionalmente realizadas por seres humanos, incluindo o reconhecimento de imagens, navegação e previsões diversas (BENGIO *et al.*, 2021). Além disso, elas podem aprimorar a quantidade, a precisão, a complexidade e a velocidade das respostas. Isso está mudando não apenas a eficiência dos processos, mas também os fluxos de trabalho e a tomada de decisões.

Nesse cenário, a IA e o aprendizado de máquina não apenas transformam os processos, mas também impulsionam a inovação na coleta e análise de dados, melhorando a qualidade das decisões tomadas. A capacidade de automatizar tarefas de rotina e fornecer *insights* valiosos a partir de enormes conjuntos de dados é um marco importante na evolução da IA, que continua a remodelar a maneira como vivemos e trabalhamos.

A previsão geralmente envolve a generalização de um conjunto de dados de treinamento para classificar ou sintetizar novos dados. No início dos anos 2000, tornou-se evidente que melhorias na capacidade de computação, memória e largura de banda estavam tornando o aprendizado de máquina comercialmente viável (BENGIO *et al.*, 2021). Empresas de

renome, como Google, Amazon e Facebook, aproveitaram com sucesso essas capacidades para direcionar suas estratégias de publicidade e serviços digitais, ao combinar grandes volumes de dados coletados a partir do comportamento do consumidor com técnicas automatizadas de previsão. Paralelamente, tais avanços tecnológicos também desempenharam um papel crucial na indústria bélica, permitindo o desenvolvimento de sistemas de vigilância e espionagem em uma escala sem precedentes, influenciando diretamente as capacidades e estratégias de defesa e segurança.

3.2 Sistemas Autônomos de Armas (AWS)

O avanço tecnológico trouxe consigo o surgimento de máquinas que possuem a capacidade de causar perda de vidas sem intervenção humana. Essa realidade representa uma ameaça sem precedentes à humanidade (DRESP-LANGLEY, 2023).

Os AWS têm sido um tópico de considerável interesse e debate nas últimas décadas, à medida que avanços tecnológicos significativos possibilitaram a automação em sistemas militares, projetados para operar independentemente, tomando decisões de combate sem intervenção humana direta (HANER *et al.*, 2019). Embora a ideia de máquinas autônomas no campo de batalha possa parecer futurista, ela já está se tornando uma realidade.

Os benefícios potenciais dos AWS incluem a capacidade de realizar operações de combate de forma mais eficiente e precisa, minimizando o risco para soldados. Esses sistemas podem realizar tarefas que seriam perigosas ou tediosas para os humanos, como a detecção de minas terrestres, o patrulhamento de áreas de alto risco e até mesmo a interceptação de ameaças aéreas. Além disso, podem ser programados para agir rapidamente em resposta a ameaças, o que é uma vantagem estratégica significativa (BEDIN *et al.*, 2021).

A questão da responsabilidade e da tomada de decisões torna-se o principal desafio quando um sistema autônomo de armas é capaz de determinar alvos e atacá-los sem intervenção direta (SHARIKOV, 2018). Os AWS representam uma realidade que traz questionamentos éticos e legais relevantes. Torna-se crucial estabelecer quem é responsável por suas ações e garantir a conformidade com o direito internacional e as regras de combate (GONZÁLEZ, 2021).

Além das preocupações mencionadas anteriormente, a segurança cibernética emerge como uma questão crítica no contexto das tecnologias autônomas, o fato de que podem ser alvo de ataques hackers. Isso não apenas coloca em risco as operações militares que dependem desses sistemas, mas também ameaça a própria integridade das máquinas, que podem ser comprometidas, resultando em consequências desastrosas. Há uma preocupação inegável sobre o potencial uso indevido dessas tecnologias por atores não estatais ou estados hostis, podendo se tornar uma ameaça global, aumentando o risco de conflitos e escalada militar.

Nesse cenário, é de extrema importância que a comunidade internacional se una em um esforço colaborativo para estabelecer regulamentações e normas claras que norteiem o desenvolvimento e a implementação de sistemas autônomos de armas (BEDIN *et al.*, 2021). O principal objetivo dessas regulamentações deve ser garantir que essas tecnologias operem em estrita conformidade com princípios éticos sólidos, que restringem a ocorrência de ações indiscriminadas e inaceitáveis em contextos de conflito armado.

Os fóruns internacionais, nos quais se deveria abordar a questão das novas tecnologias de armas autônomas com inteligência artificial, enfrentam desafios significativos para lidar com o rápido avanço das aplicações militares dessas tecnologias, como apontado por Bedin *et al.*, (2021). Consequentemente, a incerteza sobre a condução de conflitos persiste, uma

vez que ainda não surgiu um quadro regulatório eficaz para as Armas Autônomas com IA no contexto do direito internacional.

A integração da inteligência artificial na indústria bélica é acompanhada por uma série de questões éticas profundas que vão além das capacidades tecnológicas.

3.3 A Dimensão Ética da Integração da Inteligência Artificial na Indústria Bélica

A integração da inteligência artificial (IA) na indústria bélica é acompanhada por uma série de questões éticas que vão além das capacidades tecnológicas. Aqui discute-se as implicações éticas que emergem dessa revolução tecnológica, destacando as preocupações sobre responsabilidade, decisões autônomas, moralidade e as normas que devem moldar o uso da IA em contextos militares.

Uma das questões éticas mais prementes gira em torno da responsabilidade nas operações militares onde as máquinas autônomas desempenham um papel central. À medida que sistemas de armas autônomos se tornam mais sofisticados, a tomada de decisões críticas, como identificação de alvos e lançamento de ataques, é delegada a algoritmos. Isso levanta questões fundamentais sobre quem deve ser responsabilizado por ações executadas por máquinas, especialmente quando ocorrem erros ou danos colaterais (GONZÁLEZ, 2021).

Responsabilizar algoritmos e sistemas de IA por ações realizadas em contextos militares é um desafio complexo. Para Batista *et al.*, (2022) a divisão de responsabilidade entre humanos e máquinas não é clara. Além disso, a opacidade dos algoritmos de IA, em especial em sistemas de aprendizado profundo, torna a identificação de falhas ou erros uma tarefa desafiadora, pois exigem a colaboração entre especialistas em direito, ética e tecnologia para desenvolver estruturas de responsabilidade claras e justas.

A moralidade de permitir que máquinas letais autônomas tomem decisões sobre quem vive ou morre em situações de conflito é uma das principais preocupações éticas (GONZÁLEZ, 2021). Nesse contexto, a aplicação de princípios éticos tradicionais, como proporcionalidade, distinção e necessidade, que historicamente têm orientado as leis de guerra, assume um papel de destaque.

Normas e acordos internacionais desempenham um papel crucial na regulação deste tema. A discussão abordará os esforços em andamento para desenvolver tratados que limitem o uso de sistemas autônomos de armas e promovam a transparência e a responsabilidade (FEDERSPIEL *et al.*, 2023). A governança desempenha um papel fundamental na busca de um equilíbrio entre inovação tecnológica, segurança e ética.

4. Considerações finais

O ressurgimento do interesse em Inteligência Artificial nas últimas décadas, impulsionado principalmente pelo notável progresso no campo do aprendizado de máquina, tem afetado diversas esferas da sociedade, dentre elas a indústria bélica. O crescimento exponencial das publicações relacionadas a esse tema reflete a crescente importância e influência dessas tecnologias no cenário global.

O aprendizado de máquina, em particular, transformou a forma como lidamos com previsões e análises de dados. Essa abordagem possibilita a automação de tarefas anteriormente desempenhadas por seres humanos, melhorando não apenas a eficiência dos processos, mas também a qualidade das decisões tomadas. À medida que as empresas líderes aproveitaram essas capacidades para moldar estratégias de publicidade e serviços digitais, a indústria de defesa também se beneficiou dessas inovações, desenvolvendo sistemas de vigilância e espionagem sem precedentes.

No entanto, a ascensão dos Sistemas Autônomos de Armas representa um ponto de virada significativo. Estes têm o potencial de realizar operações de combate de forma mais precisa e eficiente, minimizando o risco para os soldados. No entanto, a automação de decisões no campo de batalha levanta questões éticas e legais cruciais, como a responsabilidade por ações realizadas por máquinas autônomas e a conformidade com o direito internacional.

As preocupações em torno da segurança cibernética e do uso inadequado dessas tecnologias também são inegáveis. Portanto, é imperativo que a comunidade internacional trabalhe de maneira colaborativa para estabelecer regulamentações claras e normas éticas para o desenvolvimento e uso de AWS. O objetivo é garantir que esses sistemas sejam utilizados de forma responsável, evitando ações indiscriminadas em conflitos armados e protegendo sua integridade contra ameaças cibernéticas.

A evolução dessas tecnologias representa um desafio complexo, que requer um equilíbrio sensato entre inovação militar e responsabilidade ética. Se faz necessário que a comunidade global aborde essas questões com seriedade e urgência, pois o rápido avanço das aplicações militares de armas autônomas com inteligência artificial exige respostas eficazes. Enquanto os fóruns internacionais enfrentam desafios para criar um quadro regulatório adequado, a incerteza na condução de conflitos persiste, destacando a necessidade de ação coletiva e reflexão sistematizada sobre o futuro das armas autônomas com IA no contexto do Direito Internacional.

Em última análise, os AWS têm o potencial de transformar o campo de batalha, tornando-o mais eficiente e seguro em alguns aspectos. No entanto, a ética e a segurança dessas tecnologias devem ser cuidadosamente consideradas para evitar o uso inadequado e garantir que os AWS sejam usados de maneira responsável e em conformidade com as leis internacionais. A evolução dessa tecnologia exige um equilíbrio delicado entre inovação militar e preocupações éticas, em que a comunidade global deve enfatizar essas questões. Enquanto os fóruns internacionais enfrentam desafios na criação de um quadro regulatório adequado, a incerteza na condução de conflitos persiste, destacando a necessidade de ação coletiva e reflexão profunda sobre o futuro das armas autônomas com IA no contexto do Direito Internacional.

Referências

BAPTISTA, Ana Fernanda Moreira; OLIVEIRA, Valdenize Pereira; MARIN, Cláudio Rodrigues. Lethal autonomous weapons systems (laws). **Revista da EGN**, v. 28, n. 3, p. 566-590, 2022.

BEDIN, Gilmar Antonio; LEVES, Aline Michele Pedron; MARCHT, Laura Mallmann. Os sistemas de armas autônomas e o direito internacional: uma análise da guerra e das implicações do uso da inteligência artificial. **Direito Público**, v. 18, n. 100, 2021.

BENGIO, Yoshua; LODI, Andrea; PROUVOST, Antoine. Machine learning for combinatorial optimization: a methodological tour d'horizon. **European Journal of Operational Research**, v. 290, n. 2, p. 405-421, 2021.

COKER, Christopher. Artificial Intelligence and the Future of War. **Scandinavian Journal of Military Studies**, v. 2, n. 1, 2019.

DRESP-LANGLEY, Birgitta. The weaponization of artificial intelligence: What the public needs to be aware of. **Frontiers in artificial intelligence**, v. 6, p. 1154184, 2023.

FEDERSPIEL, Frederik et al. Threats by artificial intelligence to human health and human existence. **BMJ global health**, v. 8, n. 5, p. e010435, 2023.

FELDMAN, Philip; DANT, Aaron; MASSEY, Aaron. Integrating artificial intelligence into weapon systems. **arXiv preprint arXiv:1905.03899**, 2019.

FERREIRA, Laís Raysa Lopes. Ensinar robôs a navegar é salvação estratégica? Uma indução a partir da Operação Kamikaze. *Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy-International Law and Business Review*, v. 1, n. 2, p. 54-78, 2021.

FLORES VIVAR, Jesús Miguel; GÓMEZ-DE-ÁGREDA, Ángel; GÓMEZ-LÓPEZ, Jacinto. Taxonomía de la inteligencia artificial en el entorno cognitivo de los conflictos.. **Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social** "Disertaciones", 16(2). 2023.

FREEMAN, Lindsay. Weapons of war, tools of justice: Using artificial intelligence to investigate international crimes. **Journal of International Criminal Justice**, v. 19, n. 1, p. 35-53, 2021.

GOLDFARB, Avi; LINDSAY, Jon R. Prediction and judgment: Why artificial intelligence increases the importance of humans in war. **International Security**, v. 46, n. 3, p. 7-50, 2021.

GONZÁLEZ, Juan Antonio Moliner. Desafíos éticos en la aplicación de la inteligencia artificial a los sistemas de defensa. **Revista Diecisiete: Investigación Interdisciplinaria para los Objetivos de Desarrollo Sostenible.**, n. 4, p. 111-126, 2021.

HANER, Justin; GARCIA, Denise. The artificial intelligence arms race: trends and world leaders in autonomous weapons development. **Global Policy**, v. 10, n. 3, p. 331-337, 2019.

HOROWITZ, Michael C.; LIN-GREENBERG, Erik. Algorithms and influence artificial intelligence and crisis decision-making. **International Studies Quarterly**, v. 66, n. 4, p. sqac069, 2022.

ICRC. Autonomy, Artificial Intelligence and Robotics: Technical Aspects of Human Control. In: **ICRC Geneva** . 2019. p. 7.

JOHNSON, James. 'Catalytic nuclear war'in the age of artificial intelligence & autonomy: Emerging military technology and escalation risk between nuclear-armed states. **Journal of Strategic Studies**, p. 1-41, 2021.

KATAGIRI, Nori. Artificial Intelligence and Cross-Domain Warfare: Balance of Power and Unintended Escalation. **Global Society**, p. 1-15, 2023.

MIER, Steeven Gustavo Romero. Inteligencia artificial como herramienta de estrategia y seguridad para defensa de los Estados. **Revista de la Escuela Superior de Guerra Naval**, v. 16, n. 1, p. 51-70, 2019.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, p. 2109-2135, 2015.

PITA, Enrique Vázquez. La UNESCO y la gobernanza de la inteligencia artificial en un mundo globalizado. La necesidad de una nueva arquitectura legal. Anuario de la Facultad de Derecho. **Universidad de Extremadura**, n. 37, p. 273-302, 2021.

SHARIKOV, Pavel. Artificial intelligence, cyberattack, and nuclear weapons—A dangerous combination. **Bulletin of the Atomic Scientists**, v. 74, n. 6, p. 368-373, 2018.

YANG, Qiang *et al.* Federated machine learning: Concept and applications. **ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)**, v. 10, n. 2, p. 1-19, 2019.