ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC (T) Cristiano Mansur de Freitas

O DIREITO INTERNACIONAL DIANTE DO USO DE ARMAS AUTÔNOMAS LETAIS:
limites, lacunas e perspectivas regulatórias

Rio de Janeiro

2025

CC (T) Cristiano Mansur de Freitas

O DIREITO INTERNACIONAL DIANTE DO USO DE ARMAS AUTÔNOMAS LETAIS:
limites, lacunas e perspectivas regulatórias

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso Superior.

Orientador(a): CC (T)Antonio Carlos Fernandes da Silva Filho

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2025

DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.
Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

Assinatura digital gov.br

CRISTIANO MANSUR DE FREITAS:97011118004

Assinado de forma digital por CRISTIANO MANSUR DE FREITAS:97011118004
Dados: 2025.08.13 10:11:47 -03'00'

DEDICATÓRIA

Dedico este projeto a todos os professores que contribuíram para minha formação ao longo da caminhada acadêmica. Em especial, dedico ao meu orientador, CC (T) Antonio Carlos Fernandes da Silva Filho, por sua orientação dedicada, paciência e incentivo constantes. Sua experiência, apoio e dedicação foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, saúde e perseverança para superar os desafios desta jornada acadêmica.

Aos meus familiares, por todo o apoio, compreensão e incentivo ao longo dessa caminhada. Em especial, agradeço aos que sempre acreditaram no meu potencial, mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador, CC (T) Antonio Carlos Fernandes da Silva Filho, expresso minha profunda gratidão pela orientação firme, pelos conselhos valiosos e pela paciência durante todo o desenvolvimento deste trabalho. Sua experiência e comprometimento foram fundamentais para a construção deste projeto.

Na guerra do amanhã, onde máquinas decidem entre a vida e a morte, é o direito que deve permanecer como nossa última linha de comando.

O autor

RESUMO

Este trabalho analisa os desafios jurídicos impostos pelo uso dos sistemas de armas letais autônomas no contexto do Direito Internacional Humanitário. Trata-se de uma pesquisa exploratória e qualitativa, fundamentada em revisão crítica da literatura especializada, tratados internacionais, documentos oficiais e relatórios técnicos publicados entre 2010 e 2025. O estudo aborda as lacunas normativas e as complexidades relacionadas à responsabilização jurídica dos agentes envolvidos no emprego dessas armas, bem como a adequação das normas internacionais vigentes para controlar a utilização desses sistemas com autonomia decisória letal. Além disso, examina as iniciativas multilaterais em curso que visam estabelecer parâmetros claros para a regulamentação das armas letais autônomas, destacando a importância do controle humano significativo para garantir o respeito aos princípios do Direito Internacional Humanitário, como a distinção, proporcionalidade e precaução. Os resultados apontam para a insuficiência do atual marco jurídico em assegurar um controle eficaz e transparente sobre o emprego desses sistemas, o que pode comprometer a proteção dos direitos humanos e a manutenção da ordem jurídica internacional. O trabalho enfatiza a necessidade urgente de atualização e harmonização das normas internacionais, de modo a incorporar os avanços tecnológicos da inteligência artificial aplicada a armamentos, preservando os valores humanitários fundamentais e promovendo a responsabilização adequada por eventuais violações. Essa análise contribui para o debate contemporâneo sobre o uso responsável das tecnologias militares autônomas, apresentando diretrizes para futuras regulamentações que garantam a conformidade dos sistemas autônomos com os princípios jurídicos e éticos vigentes. Com isso, o estudo visa fornecer subsídios para formuladores de políticas, operadores jurídicos e militares na construção de um arcabouço normativo sólido, que promova o desenvolvimento tecnológico aliado ao respeito às normas internacionais humanitárias.

Palavras-chave: Armas Letais Autônomas. Direito Internacional Humanitário. Regulamentação. Responsabilidade Jurídica. Tecnologia Militar.

ABSTRACT

INTERNATIONAL LAW AND THE USE OF LETHAL AUTONOMOUS WEAPONS: Limits, Gaps, and Regulatory Perspectives

This work analyzes the legal challenges posed by the use of lethal autonomous weapon systems within the context of International Humanitarian Law. It is an exploratory and qualitative research based on a critical review of specialized literature, international treaties, official documents, and technical reports published between 2010 and 2025. The study addresses normative gaps and complexities related to the legal accountability of agents involved in the deployment of such weapons, as well as the adequacy of existing international regulations to control the use of these systems with lethal decision-making autonomy. Furthermore, it examines ongoing multilateral initiatives aimed at establishing clear parameters for the regulation of lethal autonomous weapons, highlighting the importance of meaningful human control to ensure compliance with the principles of International Humanitarian Law, such as distinction, proportionality, and precaution. The findings indicate the insufficiency of the current legal framework to guarantee effective and transparent control over the use of these systems, which may compromise the protection of human rights and the maintenance of international legal order. The work emphasizes the urgent need to update and harmonize international norms in order to incorporate technological advances in artificial intelligence applied to weaponry, preserving fundamental humanitarian values and promoting adequate accountability for potential violations. This analysis contributes to the contemporary debate on the responsible use of autonomous military technologies by providing guidelines for future regulations that ensure the compliance of autonomous systems with prevailing legal and ethical principles. Thus, the study aims to offer support to policymakers, legal operators, and military personnel in building a solid normative framework that fosters technological development alongside respect for international humanitarian standards.

Keywords: Lethal Autonomous Weapons, International Humanitarian Law, Regulation, Legal Accountability, Military Technology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCW - *Convention on Certain Conventional Weapons* (Convenção sobre Certas Armas Convencionais)

CICV - Comitê Internacional da Cruz Vermelha

DICA - Direito Internacional dos Conflitos Armados

DIH - Direito Internacional Humanitário

GGE-LAWS - Grupo de Peritos Governamentais sobre Sistemas de Armas Letais Autônomas

IA - Inteligência Artificial

ONU - Organização das Nações Unidas

SALA - Sistemas de Armas Letais Autônomas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 13
2.1 CONCEITOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES: DIREITO INTERNACIONAL HUMANITÁRIO (DIH), SALA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 13
2.2 PRINCÍPIOS JURÍDICOS APLICÁVEIS: DISTINÇÃO, PROPORCIONALIDADE E PRECAUÇÃO 15
2.3 REVISÃO DA LITERATURA E ESTUDOS DOUTRINÁRIOS SOBRE SISTEMAS DE ARMAS LETAIS AUTÔNOMAS (SALA) E REGULAÇÃO INTERNACIONAL 17
2.4 ANÁLISE DE DOCUMENTOS E NORMAS BÁSICAS SOBRE ARMAS LETAIS AUTÔNOMAS 20
3 ANÁLISE DOCUMENTAL E NORMATIVA 23
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 24
4.1 COMPARAÇÃO ENTRE OS DESAFIOS TECNOLÓGICOS DOS SALA E A ATUAL LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL 25
4.2 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS E LIMITAÇÕES NORMATIVAS 27
4.3 IMPACTOS JURÍDICOS DA AUTONOMIA DECISÓRIA DOS SISTEMAS 29
4.4 REFLEXÕES SOBRE RESPONSABILIDADE JURÍDICA, ÉTICA E OPERACIONAL 32
4.5 POSSÍVEIS CAMINHOS REGULATÓRIOS PARA SUPRIR AS LACUNAS 35
5 CONCLUSÃO 38
REFERÊNCIAS 40

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos têm provocado mudanças significativas na condução dos conflitos armados, principalmente com o desenvolvimento dos sistemas de armas letais autônomas (SALA). Esses sistemas são capazes de operar com autonomia, identificando, selecionando e neutralizando alvos sem a intervenção humana direta, o que tem gerado intensos debates sobre seus limites éticos, operacionais e jurídicos (Barbosa, 2021; Etzioni, 2017). A crescente autonomia desses sistemas desafia os fundamentos do Direito Internacional Humanitário (DIH), cuja finalidade é proteger as pessoas em conflito e regular os meios utilizados na guerra. Assim, é imprescindível analisar a compatibilidade desses sistemas com os princípios jurídicos internacionais (Mota, 2021; Martin, 2025).

O problema central deste estudo é a insuficiência e complexidade das normas vigentes para regular o emprego dos SALA, principalmente em relação à observância dos princípios do DIH, como distinção, proporcionalidade e precaução. A transferência da decisão letal para sistemas automatizados gera dúvidas quanto à responsabilização jurídica, individual ou estatal, diante da ausência de regulação clara e consensual internacionalmente (Silva, 2022; Perezino, 2019). Essa lacuna normativa representa riscos consideráveis para a segurança internacional e para o respeito aos direitos humanos (Comitê Internacional da Cruz Vermelha, 2025; Winter, 2020).

O presente trabalho objetiva analisar os desafios jurídicos impostos pelos sistemas de armas letais autônomas ao Direito Internacional Humanitário, avaliando se as normas atuais são adequadas para regulamentar e controlar esses sistemas no contexto dos conflitos armados contemporâneos. A relevância da pesquisa reside na urgência de compreender e desenvolver normas que garantam que o avanço tecnológico não comprometa os direitos humanos nem os princípios humanitários. Essa análise é crucial para apoiar formuladores de políticas, operadores jurídicos e militares, especialmente no Brasil, promovendo o alinhamento das práticas nacionais com as tendências internacionais.

Este estudo busca responder a perguntas fundamentais: de que maneira o DIH trata o uso das armas autônomas letais? Quais lacunas e desafios dificultam a regulamentação efetiva dos SALA? Que iniciativas e propostas estão em andamento para garantir que esses sistemas respeitem os princípios do DIH? O objetivo geral é analisar os desafios jurídicos que os SALA impõem ao DIH. Os objetivos específicos

são examinar a aderência dos SALA aos princípios da distinção, proporcionalidade e precaução; avaliar as limitações normativas internacionais frente à autonomia decisória dessas armas; analisar as principais iniciativas multilaterais para sua regulamentação; e identificar propostas que fortaleçam o marco jurídico internacional.

A metodologia adotada é qualitativa e exploratória, baseada em revisão bibliográfica e documental, envolvendo doutrina especializada, tratados internacionais, relatórios técnicos e documentos oficiais publicados entre 2010 e 2025. A pesquisa contempla análise crítica de fontes acadêmicas, institucionais e governamentais, assegurando fundamentação jurídica robusta para o tema.

A estrutura do trabalho é composta por cinco capítulos: o primeiro apresenta a introdução e delimitação do tema; o segundo traz a fundamentação teórica sobre SALA e DIH; o terceiro analisa os instrumentos jurídicos internacionais aplicáveis; o quarto discute os desafios e perspectivas para a regulamentação desses sistemas; e o quinto capítulo reúne as conclusões e recomendações para futuros estudos e formulação de políticas públicas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente fundamentação teórica está estruturada de forma a oferecer uma compreensão ampla e progressiva do tema, partindo de conceitos essenciais até alcançar análises normativas e discussões doutrinárias especializadas. Inicialmente, são apresentados os conceitos básicos e definições que servem de alicerce para a compreensão do Direito Internacional Humanitário (DIH), das Armas Letais Autônomas (SALA) e da Inteligência Artificial, destacando sua relevância no contexto militar contemporâneo. Em seguida, abordam-se os princípios jurídicos aplicáveis, a revisão da literatura e dos estudos doutrinários sobre a regulação internacional dessas tecnologias, bem como a análise de documentos e normas básicas que orientam sua interpretação e aplicação.

2.1 CONCEITOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES: DIREITO INTERNACIONAL HUMANITÁRIO (DIH), SALA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O Direito Internacional Humanitário (DIH) é um conjunto de normas que regulam a conduta dos Estados e atores em conflitos armados, com o objetivo de prote-

ger pessoas e bens que não participam diretamente das hostilidades. Segundo o Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV, 2025), o DIH se apoia em princípios fundamentais como a distinção - que separa civis de combatentes -, proporcionalidade - que evita ataques desproporcionais -, e precaução - que busca minimizar danos colaterais. Esses princípios são essenciais para limitar os efeitos da guerra e garantir responsabilidade jurídica aos envolvidos.

O avanço tecnológico, especialmente com o surgimento das Armas Letais Autônomas (SALA), tem transformado a condução dos conflitos. SALA são sistemas capazes de identificar, selecionar e atacar alvos sem intervenção humana direta, o que levanta questões complexas sobre sua compatibilidade com o DIH. Valadares Fernandes Barbosa (2024) destaca que a autonomia desses sistemas rompe com a tradicional relação homem-máquina, tornando incerta a capacidade desses sistemas em cumprir os requisitos de distinção e proporcionalidade. Portanto, há necessidade de analisar se as normas atuais são adequadas para regular sistemas que decidem sobre vida e morte sem supervisão humana eficaz.

A inteligência artificial (IA) é o componente-chave das SALA, conferindo-lhes autonomia por meio do processamento de dados complexos e aprendizado adaptativo em tempo real. Conforme Costa (2023), a IA no contexto militar oferece rapidez e precisão, mas traz riscos como falhas técnicas e ausência de transparência nos algoritmos, o que dificulta o cumprimento das normas do DIH, especialmente no tocante à responsabilização. Podar e Colijn (2025) ressaltam que a opacidade dos processos decisórios exige mecanismos robustos de supervisão e auditoria para assegurar conformidade legal.

Internacionalmente, fóruns multilaterais como a Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW) da ONU têm debatido a regulamentação das SALA, buscando evitar seu uso indiscriminado. A CCW defende a manutenção do “controle humano significativo” sobre decisões letais (ONU, 2025). Pereira (2022) argumenta que a regulamentação deve garantir transparência e responsabilização, impedindo que a inovação tecnológica sufoque os princípios humanitários. A definição de padrões claros é fundamental para preservar segurança global e direitos humanos, equilibrando avanço tecnológico e obrigações jurídicas.

A confiabilidade das SALA é decisiva para sua aceitação. A precisão dos sensores, robustez dos algoritmos e capacidade de adaptação a situações imprevistas são essenciais. A falta de transparência pode minar a confiança e dificultar a res-

ponsabilização, justificando a necessidade do “controle humano significativo”, que garante participação ativa do operador humano para assegurar a observância do DIH e possibilitar intervenção em casos de erro (Cools; Maathuis, 2024).

Os debates éticos sobre SALA são intensos. Delegar decisões de vida ou morte a máquinas desafia noções tradicionais de responsabilidade e julgamento humano, que envolvem empatia e ponderação das consequências. É necessário estabelecer um arcabouço ético que harmonize inovação tecnológica e proteção dos direitos humanos, ressaltando que o uso militar da IA deve preservar a dignidade humana. O controle humano significativo é um imperativo moral para evitar a desumanização dos conflitos e os riscos de guerras mecanizadas e desgovernadas.

No campo prático, embora as SALA possam aumentar a eficácia operacional, seu emprego deve respeitar direitos humanos e normas humanitárias para prevenir abusos. Silva (2022) reforça a importância de garantir o cumprimento dos princípios do DIH em todas as fases do uso dessas armas, desde planejamento até execução, assegurando a responsabilização de Estados e operadores por eventuais violações. A clara atribuição de responsabilidade internacional é essencial para evitar abusos e proteger as vítimas dos conflitos.

A convergência entre DIH, SALA e IA exige diálogo contínuo entre juristas, tecnólogos, militares e sociedade civil. Costa (2023) destaca que a governança dessas tecnologias deve priorizar transparência, responsabilidade e respeito à dignidade humana, promovendo desenvolvimento tecnológico alinhado a valores humanitários universais. O entendimento aprofundado dos conceitos básicos do DIH, SALA e IA é fundamental para garantir que essas inovações sejam utilizadas de forma ética, legal e segura, protegendo pessoas mesmo em situações de guerra.

2.2 PRINCÍPIOS JURÍDICOS APLICÁVEIS: DISTINÇÃO, PROPORCIONALIDADE E PRECAUÇÃO

O Direito Internacional Humanitário (DIH) é fundamentado em princípios essenciais que orientam a condução dos conflitos armados, visando proteger civis e combatentes, entre eles a distinção, proporcionalidade e precaução. Com o avanço tecnológico e o uso das armas letais autônomas, esses princípios ganham maior relevância, pois impõem limites legais e éticos ao emprego da inteligência artificial em operações militares (CICV, 2025).

O princípio da distinção, núcleo do DIH, exige que combatentes distingam claramente alvos militares legítimos de civis e bens protegidos, prevenindo ataques indiscriminados (ONU, 2025). A aplicação desse princípio diante das armas autônomas enfrenta desafios, pois algoritmos atuais possuem limitações para interpretar contextos complexos e distinguir com precisão entre civis e combatentes. Valadares Fernandes Barbosa (2021) enfatiza a importância do controle humano significativo para garantir o cumprimento desse princípio e evitar vítimas inocentes.

Já o princípio da proporcionalidade limita o uso da força quando danos colaterais a civis forem excessivos em relação à vantagem militar obtida. Essa avaliação demanda julgamento crítico e entendimento das consequências indiretas de ataques, atividades ainda dependentes do discernimento humano. O uso das armas autônomas dificulta essa ponderação, pois sistemas automatizados não têm plena capacidade para avaliar proporcionalmente os efeitos dos ataques, podendo causar danos desproporcionais (Perezino, 2019). Por isso, a supervisão humana é imprescindível para garantir respeito à proporcionalidade.

O princípio da precaução determina que todas as medidas factíveis sejam tomadas para minimizar danos a civis e bens, mesmo em situações de incerteza. No contexto das SALA, é necessária tecnologia avançada capaz de avaliar o ambiente e abortar ataques diante de riscos excessivos. Contudo, a inteligência artificial ainda não possui julgamento ético e contextual suficiente, exigindo a combinação entre automação e rigorosa supervisão humana para mitigar possíveis erros (Cools; Maathuis, 2024).

O debate sobre a adequação dos princípios tradicionais frente às armas autônomas tem crescido, dado o desafio tecnológico às normas vigentes (Costa, 2023). Islam e Wasi (2024) defendem que o desenvolvimento da inteligência artificial militar deve respeitar um arcabouço ético robusto que previna abusos e assegure os direitos humanos. O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (2025) reforça a urgência de regulamentação internacional para estabelecer padrões mínimos e proteger civis.

A Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW) destaca-se como fórum importante para discutir essas regulamentações, embora as negociações sejam complexas diante das inovações. Adaptar o DIH às novas realidades bélicas é crucial para manter a eficácia dos princípios da distinção, proporcionalidade e precaução em face da autonomia crescente dos sistemas armamentistas. O controle humano

significativo permanece essencial para garantir direitos fundamentais e responsabilização.

No cenário atual, marcado por ameaças como terrorismo e armas de destruição em massa, há a necessidade de relativizar alguns direitos tradicionais, como soberania, para assegurar a segurança coletiva. Isso reforça o imperativo de atualizar o DIH para enfrentar desafios das armas autônomas e proteger populações civis. A inteligência artificial não deve suprimir compromissos jurídicos e humanitários, demandando esforços internacionais colaborativos para normatizar e fiscalizar seu uso.

O equilíbrio entre avanço tecnológico e respeito à vida humana é um desafio ético-jurídico que requer atenção rigorosa. Os princípios da distinção, proporcionalidade e precaução não podem ser relativizados em função de vantagens militares ou facilidade operacional das armas autônomas (CICV, 2025). Uma política internacional baseada em transparência, responsabilidade e supervisão estrita é necessária para evitar a desumanização dos conflitos e impunidade por violações (Valadares Fernandes Barbosa, 2024). Assim, o desenvolvimento tecnológico poderá contribuir para um mundo que protege a dignidade humana dentro dos limites do direito e da ética.

2.3 REVISÃO DA LITERATURA E ESTUDOS DOUTRINÁRIOS SOBRE SISTEMAS DE ARMAS LETAIS AUTÔNOMAS (SALA) E REGULAÇÃO INTERNACIONAL

Os Sistemas de Armas Letais Autônomas (SALA) representam um avanço tecnológico significativo com sérios desafios jurídicos e éticos. A autonomia conferida às máquinas pode comprometer princípios centrais do Direito Internacional Humanitário (DIH), especialmente os da distinção e proporcionalidade, tornando indispensável o controle humano significativo para garantir decisões éticas e evitar abusos. A ausência desse controle ameaça a responsabilização por erros ou violações, já que a decisão letal pode ser puramente mecânica.

O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV, 2025) reforça essa necessidade, posicionando-se contra o uso irrestrito das SALA e defendendo que sua operação esteja sempre sob supervisão humana. O CICV alerta que a autonomia total pode violar o DIH e os direitos humanos, reforçando a importância de regulamenta-

ções internacionais que estabeleçam limites claros para o grau de autonomia, prevenindo decisões letais delegadas exclusivamente a máquinas.

Do ponto de vista tecnológico, Cools e Maathuis (2024) apontam a necessidade de confiança nos sistemas autônomos, que depende não apenas da qualidade técnica, mas de processos rigorosos de monitoramento e validação. Esses processos devem garantir transparência e permitir intervenção humana, condições indispensáveis para a aceitação legal e operacional das SALA dentro do atual arcabouço jurídico e militar.

Costa (2023) amplia a discussão para os impactos sociais e de governança, destacando que a automação militar, como o uso de drones armados, também afeta operações policiais e de segurança interna. A ausência de regulamentação adequada pode aumentar riscos de abusos e violações de direitos, o que demanda um enfoque regulatório que vá além do âmbito estritamente militar (Costa, 2021; 2023).

No campo jurídico, evidenciam-se as dificuldades dos SALA em cumprir os princípios da proporcionalidade e precaução, que dependem de avaliações complexas e do julgamento humano para evitar danos excessivos a civis. A autonomia total dessas armas pode colocar em risco a observância desses princípios fundamentais do DIH, tornando a regulação e a supervisão humana imperativas.

A Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW) tem se consolidado como o principal fórum multilateral para os debates em torno da regulação de tecnologias militares emergentes, especialmente os sistemas de armas autônomas letais. No entanto, a ausência de um consenso internacional efetivo dentro desse espaço evidencia um vácuo normativo preocupante. Essa lacuna não apenas dificulta a construção de parâmetros jurídicos comuns, como também potencializa o risco de uma corrida armamentista tecnológica descontrolada, alimentada pela ausência de freios regulatórios e pela busca por superioridade estratégica.

A urgência em estabelecer normas multilaterais claras e vinculantes torna-se evidente diante da velocidade com que essas tecnologias evoluem. Sem diretrizes específicas, o desenvolvimento e o uso de armas autônomas letais podem escapar a qualquer mecanismo de controle institucional, criando um cenário de insegurança jurídica e ameaçando a estabilidade global. A regulação deve, portanto, assumir caráter preventivo, impondo limites antes que os danos se concretizem em larga escala.

No centro das preocupações está a questão da responsabilização jurídica pelas ações desses sistemas. A possibilidade de decisões letais serem tomadas por máquinas autônomas, sem interferência humana direta, coloca em xeque os modelos tradicionais de imputação penal. Atribuir responsabilidade a um programador, comandante ou operador torna-se juridicamente complexo em situações onde os sistemas operam com elevado grau de autonomia. Essa ambiguidade pode resultar em impunidade, o que mina a credibilidade do Direito Internacional e fragiliza a proteção de vítimas em cenários de conflito.

Diante disso, impõe-se a criação de mecanismos legais robustos que assegurem a responsabilização de agentes humanos direta ou indiretamente envolvidos. A responsabilização deve alcançar desde os tomadores de decisão militar até os desenvolvedores e fornecedores tecnológicos, de modo a garantir controle judicial efetivo e o cumprimento das normas internacionais vigentes. Tais mecanismos devem ser acompanhados de diretrizes claras sobre supervisão, intervenção humana e limites éticos no design e uso dos sistemas.

Paralelamente ao debate jurídico, surge a necessidade de uma abordagem ética integradora. A incorporação de princípios universais, como a dignidade da pessoa humana, a proteção de civis e a proibição de sofrimento desnecessário, é essencial para alinhar o desenvolvimento tecnológico aos valores fundamentais que regem a convivência internacional. A regulação não deve apenas responder aos riscos técnicos e operacionais, mas também estabelecer balizas morais que orientem as decisões sobre o uso da força em tempos de guerra.

Entre os princípios jurídicos mais desafiados pela autonomia das armas letais está o da distinção, pilar do Direito Internacional Humanitário. A dificuldade técnica dos sistemas autônomos em diferenciar combatentes de civis, especialmente em ambientes urbanos densos e assimétricos, amplia o risco de violações graves. Essa limitação reforça a urgência de controles rigorosos e protocolos internacionais que assegurem o respeito ao DIH em qualquer aplicação militar de tecnologias autônomas.

Yoram Dinstein (2020), uma das maiores autoridades em Direito Internacional Humanitário, argumenta que o problema central não está apenas na tecnologia em si, mas na ausência de uma abordagem jurídica capaz de antecipar cenários novos. Para ele, a tradição do DIH sempre foi reativa, mas o avanço das SALA exige uma postura proativa dos Estados e das organizações internacionais, sob pena de

obsolescência normativa. Ao comparar com as convenções que trataram de minas terrestres e armas químicas, Dinstein defende que o uso das SALA só será legitimado se submetido a tratados formais que estabeleçam claramente limites operacionais e mecanismos de responsabilização humana direta. Sua abordagem vai além da crítica ética: é um chamado à reformulação do sistema jurídico vigente frente à tecnologia disruptiva.

A convergência doutrinária e técnica sobre esses pontos é evidente. O cenário atual exige um regime internacional específico, dotado de força normativa, que assegure não apenas a manutenção do controle humano significativo sobre decisões letais, mas também a plena observância dos princípios do DIH e a existência de canais claros de responsabilização. Sem isso, há o risco de se abrir espaço para arbitrariedades e violações impunes, comprometendo a ordem jurídica internacional.

Em síntese, é imperativo que o avanço tecnológico ocorra de forma harmonizada com os marcos éticos e jurídicos já consolidados. Apenas assim será possível garantir que o progresso na esfera militar não represente uma ameaça à paz, à segurança global e aos direitos fundamentais das pessoas potencialmente afetadas por essas novas formas de guerra.

2.4 ANÁLISE DE DOCUMENTOS E NORMAS BÁSICAS SOBRE ARMAS LETAIS AUTÔNOMAS

Segundo o seminário realizado pela FUNAG e o Ministério das Relações Exteriores (2020),o avanço das armas letais autônomas (SALA) desafia o sistema jurídico internacional, especialmente as normas que regem conflitos armados e uso da força. Entre os principais instrumentos normativos que fundamentam esse debate destacam-se as Convenções de Genebra de 1949 e seu Protocolo I adicional de 1977, a Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW), o Grupo de Peritos Governamentais sobre Sistemas de Armas Letais Autônomas (GGE-LAWS) e as posições do Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV). Esses documentos buscam harmonizar os avanços tecnológicos da automação com a proteção dos direitos humanos e os preceitos do Direito Internacional Humanitário (DIH).

As Convenções de Genebra e o Protocolo I estabelecem princípios fundamentais, como distinção, proporcionalidade e precaução, que impõem a obrigação

de diferenciar combatentes de civis e minimizar danos colaterais. Barbosa (2021) alerta que a autonomia das SALA compromete a supervisão humana, essencial para assegurar o cumprimento dessas normas, pois a delegação da decisão letal a sistemas autônomos pode resultar em decisões desprovidas de juízo moral, com risco de graves violações a direitos fundamentais.

O CICV (2025) reforça essa preocupação, defendendo que o controle humano significativo seja mantido durante a operação dessas armas. Embora reconheça as vantagens operacionais das SALA, o Comitê enfatiza que elas não devem substituir o discernimento humano, sob pena de comprometer a conformidade com o DIH e os direitos humanos, evidenciando a necessidade urgente de regulamentação internacional clara para evitar lacunas legais e impunidades.

No âmbito da CCW, tratado multilateral que regula armas com efeitos excessivos ou indiscriminados, as discussões sobre SALA ganharam relevância por meio do GGE-LAWS(FUNAG; Brasil, 2020). Pereira (2022) destaca que a CCW é a principal plataforma para debater a regulamentação dessas armas, embora ainda sem consenso para uma proibição ou regulação específica. Essa ausência reflete a complexidade técnica e política do tema e os interesses divergentes dos Estados quanto ao uso estratégico dos sistemas autônomos.

Estudos técnicos como os de Cools e Maathuis (2024) ressaltam que a legitimidade do uso das SALA depende de mecanismos eficazes de monitoramento, transparência e supervisão humana, fundamentais para evitar falhas técnicas e comportamentos imprevistos, assegurando conformidade com o DIH. A integração da inteligência artificial aos princípios do Direito Internacional continua sendo um desafio em evolução.

Princípios jurídicos centrais do Direito Internacional Humanitário, como a proporcionalidade e a precaução, enfrentam desafios consideráveis diante do emprego de sistemas de armas autônomas letais. A complexidade dos cenários de combate contemporâneos impõe exigências que dificilmente podem ser plenamente atendidas por máquinas, sobretudo no que diz respeito à avaliação de danos colaterais e à tomada de decisões em ambientes de alta incerteza. A ausência de supervisão humana direta em decisões letais compromete a eficácia desses princípios, tornando imperativo que tais decisões jamais sejam delegadas exclusivamente a algoritmos.

A responsabilização jurídica é outro ponto crítico nesse debate. À medida que se amplia o grau de autonomia desses sistemas, torna-se cada vez mais difícil identificar os agentes humanos responsáveis por suas ações. Essa indefinição compromete a aplicação do direito penal internacional, uma vez que os modelos tradicionais de imputação exigem vínculo direto entre conduta e resultado. Para que se evite a impunidade, é necessário estabelecer marcos legais que assegurem a responsabilização objetiva e subjetiva de todos os envolvidos, desde os programadores e desenvolvedores até os operadores e tomadores de decisão militar.

No contexto da segurança pública, os riscos jurídicos e sociais da adoção de sistemas armados autônomos também são evidentes. A introdução de drones com capacidade letal, por exemplo, pode resultar em graves violações aos direitos civis e em impactos negativos à ordem urbana, caso não haja mecanismos eficazes de governança e fiscalização. A regulamentação dessas tecnologias deve, portanto, contemplar também a esfera interna dos Estados, exigindo políticas públicas que conciliem segurança e proteção de garantias fundamentais.

Do ponto de vista técnico-operacional, os sistemas autônomos apresentam vulnerabilidades relevantes, como suscetibilidade a falhas internas, falhas de interpretação de dados e ataques cibernéticos. Essas fragilidades ampliam os riscos de uso indevido, acidentes e escaladas de violência, o que reforça a necessidade de salvaguardas jurídicas e éticas que antecedam o emprego real dessas tecnologias.
Embora o arcabouço jurídico internacional já disponha de instrumentos importantes, como as Convenções de Genebra, o Protocolo I e o regime da CCW, essas normas ainda não conseguem dar conta, de forma específica e vinculante, das particularidades dos sistemas autônomos letais. A atuação de fóruns multilaterais, especialmente no âmbito da CCW e do Grupo de Especialistas Governamentais (GGE-LAWS), é essencial para a formulação de normas capazes de preservar os direitos humanos, assegurar o controle humano significativo e garantir a responsabilização jurídica adequada. O desafio atual é impedir que o progresso tecnológico avance de forma dissociada dos valores e princípios que estruturam a ordem internacional.

3 ANÁLISE DOCUMENTAL E NORMATIVA

O desenvolvimento das armas letais autônomas (SALA) impõe desafios complexos ao direito internacional e à regulação do uso da força em conflitos armados. A análise das normas vigentes, como convenções, protocolos e resoluções internacionais, é crucial para compreender o posicionamento jurídico atual frente a esses sistemas que operam com autonomia letal sem controle humano direto. Destacam-se, nesse cenário, os debates multilaterais que buscam regulamentar e controlar tais tecnologias para garantir conformidade com os princípios humanitários.

A Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW), promovida pela ONU, constitui o principal fórum de negociação sobre SALA. Embora ainda não exista uma proibição específica, a CCW trabalha para estabelecer parâmetros que assegurem o uso responsável, protegendo os princípios da distinção entre combatentes e civis e da proporcionalidade no emprego da força (ONU, 2025). O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV) reforça a necessidade do controle humano significativo, alertando que a substituição da decisão letal por sistemas automáticos pode comprometer a aplicação do Direito Internacional Humanitário (DIH) e a proteção das populações civis (CICV, 2025).

No âmbito jurídico, Barbosa (2021) enfatiza a importância da interação entre operador humano e sistemas autônomos para garantir responsabilidade e conformidade legal. A autonomia das máquinas dificulta a atribuição de culpa e abre lacunas no sistema de responsabilização, o que exige o desenvolvimento de novos mecanismos legais. Por sua vez, Podar e Colijn (2025) destacam os riscos técnicos, como falhas e comportamentos imprevisíveis, que podem provocar ataques errôneos, ameaçando direitos humanos e a estabilidade internacional, o que reforça a necessidade de rigorosos padrões de desenvolvimento e supervisão.

O princípio da proporcionalidade, fundamental no DIH, exige que o dano a civis e bens seja equilibrado com a vantagem militar. Martin (2025) ressalta que sistemas autônomos podem não realizar essa análise contextual complexa adequadamente, indicando a necessidade de salvaguardas regulatórias para evitar violações. A “trustworthiness” desses sistemas envolve transparência nos algoritmos e mecanismos constantes de auditoria e supervisão, conforme apontam Cools e Maathuis (2024), para assegurar funcionamento ético e jurídico.

Internacionalmente, o debate sobre SALA enfrenta divergências, especialmente na definição do que caracteriza autonomia aceitável, dificultando normas vinculantes. O Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais (IPRI, 2017) observa que interesses estratégicos divergentes entre Estados tornam o processo lento, apesar do consenso sobre a necessidade de regulação. A ONU promove grupos de trabalho e fóruns multilaterais para aprofundar as discussões técnicas, jurídicas e éticas, mas o equilíbrio entre inovação, segurança nacional e direitos humanos permanece sensível, dificultando a criação de um tratado robusto (ONU, 2025).

No Brasil, a postura tem sido de cautela e engajamento nas negociações internacionais. Costa (2023) destaca o respeito às normas vigentes e a ênfase na governança tecnológica, especialmente no uso de drones armados em segurança pública, tema que demanda regulamentação e controle rigoroso (Costa, 2021). As Forças Armadas reconhecem o potencial operacional das armas autônomas, mas insistem na manutenção do controle humano em todas as etapas (Silva, 2022). A participação ativa do país em fóruns multilaterais reflete seu compromisso com os valores constitucionais de dignidade humana, direitos humanos e paz internacional (Pereira, 2022).

A responsabilização penal pelo uso das SALA ainda apresenta desafios significativos, pois a autonomia e a ausência de controle humano direto dificultam a aplicação das normas atuais, exigindo novos instrumentos legais que considerem as especificidades tecnológicas e éticas (Silva, 2022; Souza, 2023). Em síntese, a análise documental e normativa aponta para um cenário em evolução, com esforços globais e nacionais para conciliar avanços tecnológicos com o Direito Internacional Humanitário e os princípios éticos universais, buscando assegurar o uso responsável dessas armas em contextos militares e de segurança pública.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos desafios tecnológicos relacionados às Armas Letais Autônomas (SALA) em confronto com a atual legislação internacional revela um cenário complexo, marcado por importantes lacunas normativas e desafios éticos e jurídicos que demandam reflexão aprofundada e avanços regulatórios. Esta seção discute os principais resultados encontrados a partir da literatura especializada e dos

documentos internacionais, destacando aspectos críticos para o desenvolvimento e o controle desses sistemas.

4.1 COMPARAÇÃO ENTRE OS DESAFIOS TECNOLÓGICOS DOS SALA E A ATUAL LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL

Os Sistemas de Armas Letais Autônomas (SALA) representam uma inovação disruptiva no campo militar ao incorporar autonomia decisória e capacidade letal sem intervenção humana direta. Essa combinação traz desafios únicos, tanto técnicos quanto jurídicos, exigindo uma revisão profunda dos conceitos tradicionais do Direito Internacional Humanitário (DIH) e das normas internacionais vigentes. Barbosa (2021) destaca que a interação entre homem e máquina, especialmente em sistemas capazes de tomar decisões críticas de forma autônoma, demanda uma reflexão ampliada sobre responsabilidade, controle e supervisão operacional.

A tecnologia dos SALA baseia-se em algoritmos avançados de inteligência artificial, aprendizado de máquina e sistemas adaptativos que processam grandes volumes de dados em tempo real para decisões rápidas. No entanto, essa complexidade gera um grau de imprevisibilidade, podendo resultar em ações não previstas pelos programadores ou operadores. Isso desafia diretamente princípios fundamentais do DIH, como distinção, proporcionalidade e precaução, que tradicionalmente dependem do julgamento humano para sua aplicação em conflitos armados.

A legislação internacional atual, especialmente a Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW), promulgada pela ONU, enfrenta dificuldades para regulamentar as especificidades dos SALA. Apesar de abranger várias armas convencionais, a CCW ainda não possui normas específicas para a autonomia em decisões letais, criando um vácuo legal frente ao avanço acelerado dessas tecnologias (ONU, 2025). Esse cenário gera incertezas sobre a responsabilidade pelo uso dessas armas, uma vez que a ausência de operador humano direto dificulta a atribuição de culpa em possíveis violações do DIH.

O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV) reforça que os princípios centrais do DIH devem ser mantidos na aplicação dos SALA. Os princípios da distinção, da proporcionalidade e da precaução são fundamentais para limitar os impactos humanitários. Contudo, aplicar esses princípios em sistemas autônomos é um desa-

fio, já que máquinas não possuem julgamento ético ou consciência para interpretar nuances decisórias (CICV, 2025).

Winter (2020) ressalta a complexidade tecnológica para garantir o princípio da distinção, que pressupõe a capacidade de reconhecer e diferenciar alvos legítimos e civis protegidos. Delegar essa responsabilidade a algoritmos e sensores configura uma mudança qualitativa que desafia o paradigma normativo vigente, baseado em decisões humanas fundamentadas em valores éticos. Sistemas autônomos operam segundo critérios programados e aprendizado estatístico, o que pode acarretar erros críticos em ambientes dinâmicos e imprevisíveis, como campos de batalha com presença civil.

Outro desafio relevante é a responsabilidade jurídica e a *accountability*. Silva (2022) argumenta que a autonomia decisória nas armas cria um dilema sobre quem deve responder por violações do DIH: programadores, operadores, comandantes ou Estados. A dispersão dessa responsabilidade, aliada à opacidade dos processos algorítmicos, dificulta a atribuição clara de culpa, enfraquecendo os mecanismos tradicionais de justiça e reparação.

Além das questões jurídicas, há desafios técnicos e éticos interligados que demandam respostas coordenadas da comunidade internacional. Costa (2023) defende a criação de padrões técnicos confiáveis que garantam previsibilidade e controle das decisões dos SALA, sem comprometer os princípios de humanidade. A implementação desses padrões exige transparência dos sistemas, testagem rigorosa e supervisão humana efetiva para evitar abusos e acidentes.

O debate internacional é intenso: alguns setores defendem a proibição completa dos SALA, temendo a desumanização dos conflitos e a redução da responsabilidade moral, enquanto outros propõem regulamentação rigorosa, com controles técnicos e jurídicos que possibilitem o uso legítimo sem violar normas humanitárias (Etzioni, 2017; Pereira, 2022). Estudos recentes indicam que a confiança pública e internacional depende da construção de sistemas auditáveis, verificáveis e confiáveis, capazes de assegurar respeito às normas e mitigar riscos técnicos (Cools e Maathuis, 2024).

Outro ponto crucial é a adaptação das forças militares e órgãos de controle. Mota (2021) e Perezino (2019) destacam a importância da capacitação de operadores, comandantes e formuladores de políticas para compreenderem as limitações e

possibilidades dos SALA, promovendo uma integração responsável que respeite o DIH e previna abusos.

É evidente que a legislação internacional ainda carece de um arcabouço robusto e específico para os SALA. A ausência de diretrizes claras pode provocar uma corrida armamentista tecnológica, elevando os riscos de conflitos mais letais e menos controláveis. Por isso, a comunidade internacional deve acelerar a criação de regulamentações que conciliem inovação tecnológica, segurança global e respeito às normas humanitárias, garantindo que a autonomia letal jamais ocorra sem supervisão ética e jurídica adequada.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS E LIMITAÇÕES NORMATIVAS

A análise do arcabouço normativo internacional atual evidencia lacunas significativas na regulação dos Sistemas de Armas Letais Autônomas (SALA). Apesar dos esforços em fóruns como a Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW) da ONU, ainda não existem acordos vinculantes que definam limites claros para o desenvolvimento, teste, uso e fiscalização desses sistemas (Pereira, 2022). Essa ausência regulatória gera insegurança jurídica e técnica, dificultando a adequação dos SALA aos princípios fundamentais do Direito Internacional Humanitário (DIH).

Costa (2023) enfatiza que a governança das tecnologias emergentes, especialmente na segurança pública e militar, carece de normas que considerem as complexidades dos sistemas autônomos. As regras atuais foram criadas para contextos em que decisões de uso da força dependiam da ação humana, não contemplando a complexidade técnica e os riscos da ausência de controle humano efetivo. A arquitetura algorítmica dos SALA, baseada em inteligência artificial e aprendizado de máquina, desafia os modelos tradicionais de supervisão, tornando insuficientes as normas vigentes para garantir transparência, previsibilidade e responsabilidade (Dinstein; Dahl, 2020).

O uso de drones armados em operações policiais já provoca debates éticos e jurídicos sobre legalidade e legitimidade (Costa, 2021). Quando esses sistemas são ampliados para uso bélico, como nos SALA, os riscos à vida e dignidade humanas aumentam exponencialmente. As normas atuais não estabelecem parâmetros técni-

cos mínimos para assegurar confiabilidade, rastreabilidade e previsibilidade das decisões autônomas, essenciais para a conformidade com o DIH (Podar; Colijn, 2025).

Enquanto autores como Etzioni (2017) demonstram preocupação com os riscos éticos e morais do uso das SALA, outros como Dinstein (2020) apontam para um déficit normativo estrutural no sistema internacional. Etzioni foca na necessidade de manter uma camada humana de julgamento, para evitar a desumanização das decisões bélicas; Dinstein, por outro lado, enfatiza que o próprio arcabouço jurídico vigente já se mostra insuficiente para lidar com agentes não humanos em combate. Essa dualidade demonstra que, mesmo entre os estudiosos mais influentes, há distintas ênfases quanto à origem e à solução das lacunas normativas. Uma análise comparada dessas visões contribui para enriquecer o debate sobre qual caminho regulatório é mais adequado.

A falta de requisitos mínimos para governança técnica impacta diretamente a responsabilização legal. Silva (2022) destaca que a dispersão da responsabilidade, aliada à opacidade dos processos algorítmicos, dificulta a atribuição clara de culpa, fragilizando mecanismos tradicionais de accountability. A ausência de controle efetivo por agentes humanos compromete a aplicação dos princípios de distinção e proporcionalidade previstos no DIH (Barbosa, 2021).

Outro ponto crítico é a inexistência de mecanismos que garantam supervisão humana qualificada e contínua, indispensável para assegurar que as decisões dos SALA respeitem o direito internacional. O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV, 2025) reforça que a supervisão humana não pode ser eliminada ou simbólica, pois é fundamental para julgar as complexidades éticas e jurídicas do uso letal da força. Essa lacuna normativa evidencia a urgência de padrões internacionais que definam níveis aceitáveis de autonomia e parâmetros para intervenção humana.

A insuficiência das normas vigentes também se manifesta na ausência de diretrizes para validação técnica uniforme dos sistemas autônomos. Cools e Maathuis (2024) alertam para a necessidade de desenvolver padrões técnicos confiáveis e auditáveis, que garantam funcionamento seguro e sujeito a verificação contínua. Sem tais padrões, aumentam os riscos de falhas técnicas, incidentes não intencionais e consequências humanitárias imprevisíveis em ambientes de conflito dinâmico.

No campo ético, a regulação insuficiente dos SALA abre espaço para debates sobre a desumanização dos conflitos armados. Etzioni (2017) argumenta que a ausência de limites claros pode levar à erosão dos valores humanitários que funda-

mentam o DIH, ao transferir decisões sobre vida e morte para sistemas automatizados desprovidos de consciência moral. Isso indica a necessidade de uma abordagem multidisciplinar que incorpore princípios técnicos, jurídicos e éticos.

O desafio normativo se agrava diante da possível proliferação dos SALA por atores estatais e não estatais, que podem explorar as lacunas regulatórias para desenvolver e usar sistemas autônomos sem controle, elevando o risco de escalada de conflitos e violações de direitos humanos (Islam; Wasi, 2024). A falta de consenso internacional robusto favorece uma corrida armamentista tecnológica, com consequências imprevisíveis para estabilidade e segurança globais.

A escassez de instrumentos normativos específicos dificulta a harmonização entre ordenamentos jurídicos nacionais e internacionais, prejudicando a eficácia da regulação e fiscalização. Reis e Mont'Alverne (2019) destacam que a fragmentação normativa e a ausência de mecanismos internacionais de monitoramento e sanção limitam a capacidade da comunidade internacional em impor restrições eficazes ao uso indevido das tecnologias letais autônomas.

O debate normativo sobre SALA ainda é incipiente em muitos países, refletindo-se na limitada presença do tema nas agendas políticas e diplomáticas. Perezino (2019) ressalta a necessidade de ampliar a capacitação de operadores, formuladores de políticas e atores internacionais para compreenderem as especificidades técnicas, jurídicas e éticas dos SALA, promovendo uma regulação eficaz e alinhada ao DIH. Essa falta de conhecimento técnico dificulta a formulação de políticas e normativas capazes de responder aos desafios dessas tecnologias emergentes.

Assim, a análise do arcabouço normativo e dos estudos acadêmicos indica que a regulação dos SALA ainda é insuficiente para garantir seu controle responsável, ético e legal. As lacunas abrangem aspectos técnicos, jurídicos, éticos e políticos, exigindo esforços multilaterais coordenados para o desenvolvimento de uma regulamentação clara, específica e eficaz. Só assim será possível mitigar os riscos das armas autônomas e preservar os direitos humanos e o Direito Internacional Humanitário.

4.3 IMPACTOS JURÍDICOS DA AUTONOMIA DECISÓRIA DOS SISTEMAS

A autonomia decisória dos Sistemas de Armas Letais Autônomas (SALA) representa um avanço tecnológico que desafia o Direito Internacional Humanitário

(DIH), especialmente no que se refere à responsabilização em conflitos armados. Silva (2022) destaca que a capacidade dessas máquinas de atuar sem intervenção humana direta rompe com os modelos tradicionais de imputação de responsabilidade penal e civil, gerando um vazio jurídico. Isso ocorre porque os sistemas autônomos não são sujeitos de direito, dificultando a identificação de quem deve responder por possíveis violações ao DIH.

Essa lacuna jurídica é agravada pela dispersão da cadeia de responsabilidade entre operadores humanos, comandantes militares e fabricantes dos sistemas, conforme Silva (2020). A complexidade técnica dos SALA e sua autonomia dificultam a atribuição clara de culpa, enquanto Souza (2023) aponta que erros técnicos ou vieses nos algoritmos podem gerar comportamentos imprevisíveis, aumentando o risco de impunidade em casos de crimes de guerra. Portanto, o desafio jurídico está em garantir que a responsabilidade não se perca diante do uso dessas tecnologias.

Os princípios básicos do DIH, como proporcionalidade e distinção, exigem julgamento humano criterioso para a aplicação da força letal. Martin (2025) enfatiza que a ausência de supervisão humana adequada pode comprometer a avaliação ética e legal dos ataques, sobretudo no que diz respeito à minimização de danos colaterais. Assim, regulamentações específicas são necessárias para assegurar que decisões letais permaneçam sob controle humano, prevenindo que máquinas autônomas tomem decisões finais sobre vida e morte sem a devida ponderação.

O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV) reafirma essa posição, defendendo que o uso de armas letais autônomas deve estar sujeito à supervisão humana para garantir conformidade com as normas humanitárias (CICV, 2025). Essa supervisão é fundamental para evitar que decisões automatizadas resultem em graves violações de direitos humanos, preservando o regime jurídico internacional vigente.

Além dos aspectos jurídicos, Barbosa (2021) destaca os desafios éticos e práticos da interação homem-máquina nos SALA, evidenciando a dificuldade de auditoria devido à “caixa preta” dos algoritmos. A falta de transparência compromete a atribuição de responsabilidade e a confiança no uso dessas tecnologias, tornando imprescindível o desenvolvimento de mecanismos que permitam supervisão e controle efetivos.

Costa (2023) alerta que a inserção dos SALA nas operações militares e de segurança pública demanda adaptações institucionais e jurídicas, especialmente na

definição clara de responsabilidades entre operadores, comandantes e fabricantes. Sem regulamentação adequada, a governança dessas tecnologias pode sofrer conflitos e falta de prestação de contas, comprometendo a legitimidade do uso desses sistemas em campo.

No cenário internacional, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW), tem promovido debates sobre a regulamentação dos SALA. Contudo, segundo o Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais (IPRI, 2017), não há consenso entre os Estados para a proibição ou regulamentação rigorosa, o que deixa uma lacuna normativa preocupante e aumenta o risco de uso indiscriminado dessas armas. Isso reforça a necessidade urgente de um marco regulatório internacional claro e eficaz.

A segurança técnica dos sistemas de armas autônomas letais constitui um aspecto fundamental para sua eventual admissibilidade jurídica e ética. A presença de vulnerabilidades operacionais, como falhas de programação, mau funcionamento e suscetibilidade a ataques cibernéticos, representa uma ameaça real tanto para combatentes quanto para civis. Tais riscos exigem a implementação de mecanismos preventivos eficazes, que combinem salvaguardas técnicas e instrumentos jurídicos, a fim de garantir a confiabilidade dos sistemas em consonância com os princípios do Direito Internacional Humanitário e com os imperativos da ética militar.

Essa realidade impõe a necessidade de revisitar os conceitos tradicionais de responsabilidade jurídica internacional, historicamente concebidos para sujeitos humanos. O surgimento de agentes não humanos com capacidade decisória em cenários bélicos desafia as categorias clássicas de imputação, exigindo a adaptação das estruturas normativas vigentes para assegurar que a responsabilidade, seja penal, civil ou estatal, permaneça plenamente aplicável. É essencial que as vítimas de violações causadas por sistemas autônomos tenham garantido o acesso a meios eficazes de reparação, e que os responsáveis por seu desenvolvimento, operação ou comando sejam efetivamente responsabilizados.

A ausência de definições jurídicas claras sobre a cadeia de responsabilidade desses sistemas pode gerar uma perigosa “zona cinzenta”, na qual a *accountability* é diluída, comprometendo tanto a eficácia do Direito Internacional Humanitário quanto a proteção substancial dos direitos humanos em tempos de conflito armado. A expansão do uso de tecnologias autônomas, sem a correspondente atualização normativa, tende a fragilizar os pilares do regime jurídico internacional, criando

brechas que podem ser exploradas para justificar abusos ou escamotear violações. Prevenir esse cenário exige não apenas ajustes legais pontuais, mas uma reflexão profunda e abrangente sobre a governança da guerra no século XXI.

A título de comparação, Dinstein (2020) defende que a responsabilização por danos causados por SALA deve ser sempre estatal, independentemente da atuação direta ou indireta de agentes humanos. Já autores como Podar e Colijn (2025) sugerem que a responsabilidade pode ser compartilhada entre desenvolvedores, operadores e comandantes, dependendo do grau de autonomia do sistema e da previsibilidade dos seus atos. Essa divergência evidencia que ainda não há consenso sobre a forma mais justa e eficaz de atribuir culpa em casos de violação grave ao DIH. Contudo, ambos os enfoques convergem na urgência de se criar normas claras e funcionais que impeçam a impunidade no uso de tecnologias autônomas.

Valadares Fernandes Barbosa (2024) conclui que a autonomia decisória dos SALA impõe um desafio jurídico que extrapola a simples imputação de culpa. É necessária a construção de um arcabouço regulatório que combine aspectos técnicos, éticos e jurídicos, garantindo transparência, supervisão humana e responsabilidade clara. Assim, o desenvolvimento tecnológico poderá avançar sem comprometer a proteção jurídica dos indivíduos afetados por conflitos armados, equilibrando inovação, segurança e respeito ao DIH.

4.4 REFLEXÕES SOBRE RESPONSABILIDADE JURÍDICA, ÉTICA E OPERACIONAL

A responsabilidade jurídica dos Sistemas de Armas Letais Autônomas (SALA) ultrapassa os desafios legais e envolve também aspectos éticos e operacionais que exigem uma reflexão aprofundada. Islam e Wasi (2024) ressaltam a necessidade de um marco ético robusto que alinhe o avanço tecnológico com o respeito aos direitos humanos, assegurando que a dignidade humana não seja suplantada pelas capacidades tecnológicas. Essa harmonia é crucial para que decisões automatizadas respeitem princípios éticos fundamentais, indo além das especificações técnicas.

Do ponto de vista operacional, Etzioni (2017) destaca que, embora os sistemas autônomos possam reduzir riscos para soldados e aumentar a precisão, a opacidade dos algoritmos dificulta a avaliação ética e operacional de seu uso. A falta de

transparência nas decisões automatizadas gera desconfiança entre operadores, comandantes e a sociedade, apontando para a necessidade de sistemas auditáveis que garantam legitimidade e justificativa conforme preceitos legais e morais.

A confiança nos SALA é, portanto, essencial para sua aceitação e operação segura. Cools e Maathuis (2024) defendem que robustez técnica e transparência nos processos decisórios são imprescindíveis para que esses sistemas sejam confiáveis em contextos operacionais complexos. Sem essa confiança, não só falhas técnicas, mas também a ausência de respaldo ético e jurídico, podem comprometer seu uso, evidenciando a necessidade de governança e supervisão claras.

Barbosa (2021) reforça que a interação entre humanos e máquinas deve ser monitorada constantemente, com delimitação clara de responsabilidades, para evitar abusos. Embora a autonomia traga vantagens operacionais, a responsabilidade final deve recair sobre operadores humanos, detentores do julgamento moral e legal, mantendo assim a supervisão humana em decisões críticas e prevenindo violações do Direito Internacional Humanitário (DIH).

O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV, 2025) defende a supervisão humana rigorosa no uso de armas autônomas, vinculando a responsabilidade jurídica à dimensão ética e ao controle operacional. Esse tripé é fundamental para um emprego seguro e legal dos SALA, protegendo civis e combatentes de danos desproporcionais.

Costa (2023) amplia essa análise ao destacar que a ausência de regulamentação clara pode criar lacunas jurídicas que dificultam a responsabilização. A complexidade técnica e a opacidade dos processos decisórios exigem estruturas institucionais que assegurem transparência, controle e prestação de contas, prevenindo riscos legais e operacionais. Isso demanda normas atualizadas e alinhadas às evoluções tecnológicas e éticas.

No campo operacional, Costa (2021) lembra que o uso de drones armados em operações policiais já evidencia desafios relacionados à responsabilidade e ética, que se ampliam com os SALA. A implantação dessas tecnologias requer treinamentos específicos, protocolos e avaliações contínuas para que operadores entendam e possam responder adequadamente às implicações jurídicas e morais.

Os princípios clássicos do Direito Internacional dos Conflitos Armados, distinção, proporcionalidade e precaução, permanecem como fundamentos inegociáveis na regulação do uso de armas autônomas letais, ainda que essas

tecnologias operem com elevado grau de automação. A responsabilidade jurídica associada a tais sistemas deve assegurar que esses princípios não sejam comprometidos pela introdução de novas tecnologias, sendo indispensável a manutenção da supervisão humana significativa, bem como a transparência nos processos decisórios que envolvem o uso da força letal.

A ausência de consenso internacional e a morosidade na construção de um marco normativo efetivo criam um cenário de instabilidade jurídica e risco ético crescente. A falta de diretrizes claras no âmbito dos tratados multilaterais existentes, como a Convenção sobre Certas Armas Convencionais, evidencia a urgência de se avançar para regulamentações específicas que enfrentem os dilemas jurídicos, operacionais e morais impostos pelas novas tecnologias. A inexistência de normas vinculantes contribui para uma situação de incerteza, na qual Estados e atores militares agem com ampla margem de discricionariedade, sem controles efetivos.

Além disso, os riscos técnicos inerentes ao uso de sistemas autônomos, como falhas operacionais, vulnerabilidades cibernéticas e interpretações equivocadas por parte dos algoritmos, ampliam o potencial de danos graves e levantam questionamentos sobre a responsabilização em casos de violações. Essas fragilidades exigem soluções integradas, que combinem engenharia segura, auditoria de algoritmos e salvaguardas legais rigorosas, de forma a proteger não apenas os operadores humanos, mas também a coletividade internacional diante dos efeitos indesejáveis de ações letais não supervisionadas.

Diante desse panorama, torna-se imprescindível a criação de um arcabouço regulatório que articule, de maneira coerente, os aspectos técnicos, jurídicos e éticos envolvidos. Tal estrutura deve garantir mecanismos de prestação de contas, supervisão transparente e limitação funcional dos sistemas, especialmente no que se refere à tomada de decisões letais. Preservar a dignidade humana requer que a autonomia conferida às máquinas seja estritamente condicionada, impedindo que sistemas artificiais assumam, de forma isolada, a responsabilidade por decisões de vida ou morte.

Para assegurar o respeito aos direitos humanos e ao Direito Internacional Humanitário, é necessário que regulamentações rigorosas sejam implementadas com base em parâmetros éticos sólidos e mecanismos jurídicos robustos. A autonomia tecnológica, por mais avançada que seja, não pode ser utilizada como subterfúgio para excluir a responsabilidade dos atores humanos envolvidos.

Comando, supervisão, programação e uso operacional são condutas humanas que devem permanecer sob o crivo do Direito.

Por fim, é preciso reconhecer que qualquer avanço na regulamentação eficaz das armas autônomas depende do fortalecimento da cooperação internacional e do compromisso coletivo com a transparência, a ética e a legalidade. Somente por meio da integração entre responsabilidade jurídica, controle ético e protocolos operacionais será possível garantir que o uso de tais tecnologias ocorra de forma legítima e compatível com os valores fundamentais da ordem jurídica internacional e com os princípios basilares da ética militar contemporânea.

4.5 POSSÍVEIS CAMINHOS REGULATÓRIOS PARA SUPRIR AS LACUNAS

A regulação das armas letais autônomas (SALA) representa um desafio diante do avanço tecnológico, que amplia a autonomia desses sistemas nas operações militares. O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV, 2025) enfatiza a urgência de um marco regulatório específico, que exija supervisão humana efetiva e limite o grau de autonomia permitida. Para o CICV, a supervisão não deve ser meramente formal, mas um controle real das decisões que envolvem a vida humana, apoiado por dispositivos técnicos e normativos que impeçam o uso irresponsável dessas armas.

Na esfera jurídica, Pereira (2022) argumenta que a Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW) deve ser atualizada para incluir regras específicas para SALA. Essa ampliação possibilitaria critérios rigorosos para autorização, controle e monitoramento, além de avaliações sobre riscos e impactos humanitários. A ausência de normas claras pode provocar uma corrida armamentista e dificultar a responsabilização em violações do Direito Internacional Humanitário, tornando imprescindível a revisão do tratado para preencher lacunas legais(Dinstein; Dahl, 2020).

Além da legislação, Mello (2021) destaca a importância de fortalecer mecanismos internacionais de fiscalização, como auditorias tecnológicas independentes, que verifiquem a conformidade dos sistemas com as normas. Essas auditorias aumentam a transparência e a rastreabilidade das decisões tomadas pelos SALA, reduzindo riscos de uso indevido e promovendo maior confiança entre os países. As-

sim, a fiscalização rigorosa pode limitar a proliferação descontrolada dessas tecnologias.

No aspecto operacional, Silva (2022) ressalta a necessidade de protocolos claros para o emprego das SALA, contemplando regras de engajamento, processos de validação e mecanismos para correção de falhas. Dessa forma, a regulação ultrapassa o âmbito legislativo, englobando normas técnicas que orientam o uso responsável das armas no contexto militar, contribuindo para reduzir erros e proteger direitos humanos(Dinstein; Dahl, 2020).

A integração multissetorial é outro aspecto fundamental. Costa (2023) defende que a regulação deve envolver governos, organismos internacionais, academia, indústria e sociedade civil para contemplar não apenas os aspectos técnicos e jurídicos, mas também os sociais e éticos. Essa governança colaborativa é essencial para lidar com os impactos sociais das SALA, como a confiança pública e as consequências humanitárias, criando políticas abrangentes e preventivas que minimizem lacunas regulatórias.

Barbosa (2021) enfatiza que, devido às limitações da inteligência artificial para decisões éticas complexas, a autonomia das armas não pode substituir o julgamento humano, principalmente em situações de uso letal da força. A supervisão humana deve ser princípio fundamental, garantindo responsabilidade e conformidade com o Direito Internacional Humanitário, alinhando-se às recomendações do CICV.

Martin (2025) destaca a importância de regulamentar princípios como proporcionalidade e distinção no uso das SALA, pois sistemas altamente autônomos podem falhar em discriminar adequadamente alvos legítimos, ameaçando normas internacionais. A regulação deve impor limites técnicos e operacionais, com revisão e monitoramento constantes para assegurar conformidade com esses princípios éticos e legais.

A transparência no desenvolvimento e na aplicação dessas armas é destacada por Cools e Maathuis (2024), que propõem frameworks para garantir a confiabilidade dos sistemas autônomos. A confiança pública e internacional depende da implementação de mecanismos de responsabilização e fiscalização efetiva, permitindo o acompanhamento das decisões tomadas pelas SALA, o que contribui para evitar conflitos e fomentar cooperação internacional.

Podar e Colijn (2025) alertam para os riscos técnicos decorrentes do desenvolvimento acelerado dessas tecnologias, apontando para falhas e vulnerabilidades

que podem comprometer a operação segura. Assim, a regulação deve prever auditorias contínuas e independentes que detectem e corrijam falhas, assegurando o respeito aos limites éticos e legais. Esse marco regulatório deve ser dinâmico e adaptável, acompanhando a evolução tecnológica e seus desafios.

A convergência das recomendações técnicas, jurídicas, operacionais e sociais aponta para a necessidade de uma governança integrada e colaborativa, conforme reforça Costa (2023). Somente por meio desse compromisso multissetorial e transparente será possível criar um marco regulatório eficaz que controle, monitore e limite o uso das armas letais autônomas, garantindo a segurança internacional e o respeito aos direitos humanos, promovendo a paz e a justiça global.

A adoção de um modelo de responsabilização objetiva dos Estados, nos moldes do Direito Internacional, surge como alternativa viável para garantir a imputação de responsabilidades em casos de violação das normas humanitárias por SALA. Ainda que a responsabilização individual seja complexa, especialmente em situações de decisões autônomas, os Estados permanecem como sujeitos centrais do sistema internacional e devem responder por seus atos e omissões no uso dessas tecnologias.

Além disso, a padronização técnica internacional é essencial para evitar assimetrias na capacidade operacional e regulatória entre os países. A definição de parâmetros mínimos de interoperabilidade, supervisão e segurança contribuiria para evitar lacunas na aplicação das normas e permitiria a cooperação mútua em auditorias, investigações e mecanismos de verificação. O desenvolvimento de protocolos multilaterais para certificação técnica e jurídica dos sistemas pode fortalecer a governança global das SALA.

Por fim, é necessário investir em formação e capacitação especializada para operadores militares, juristas e engenheiros envolvidos no ciclo de vida das armas autônomas. A compreensão integrada entre os aspectos tecnológicos, jurídicos e éticos é indispensável para assegurar que o uso das SALA ocorra dentro dos limites do Direito Internacional Humanitário. A criação de centros de excelência, intercâmbios acadêmicos e programas de treinamento internacional pode fomentar uma cultura de conformidade e responsabilidade.

5 CONCLUSÃO

Este estudo permitiu analisar os desafios jurídicos que os Sistemas de Armas Letais Autônomas (SALA) impõem ao Direito Internacional Humanitário (DIH), respondendo às questões centrais propostas. Apesar dos avanços normativos do DIH, o arcabouço atual apresenta lacunas importantes para regular a autonomia decisória dessas tecnologias emergentes. A análise documental demonstrou que, embora existam esforços multilaterais, como na Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW) e nas recomendações do Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV), ainda falta um consenso normativo vinculante que regule especificamente o uso dos SALA em conformidade com os princípios da distinção, proporcionalidade e precaução.

Os instrumentos jurídicos internacionais vigentes revelam-se insuficientes para assegurar responsabilização clara diante dos riscos operacionais e legais associados às armas autônomas, gerando incertezas e fragilidades para a ordem jurídica internacional. A ausência de normas específicas compromete o controle e a governança dessas tecnologias, expondo civis e combatentes a riscos indevidos e dificultando a responsabilização por eventuais violações do DIH.

Frente a esse cenário, o estudo destaca que o fortalecimento da regulação internacional deve priorizar a supervisão humana efetiva, a transparência nos sistemas e a criação de mecanismos robustos de fiscalização e controle, alinhados aos princípios fundamentais do DIH. Além disso, evidencia a necessidade de cooperação entre Estados, organismos internacionais, setor tecnológico e sociedade civil para estabelecer uma governança multissetorial integrada. Essa abordagem visa acompanhar a rápida evolução tecnológica e mitigar seus impactos éticos, sociais e jurídicos.

Diante da velocidade com que as inovações tecnológicas vêm sendo incorporadas ao setor de defesa, torna-se urgente o desenvolvimento de marcos regulatórios que antecipem os riscos operacionais, éticos e jurídicos associados às SALA. A regulação não pode ser meramente reativa, limitada a responder a violações já consumadas; ao contrário, deve atuar preventivamente, definindo parâmetros objetivos que orientem o desenvolvimento, a aquisição e o uso dessas tecnologias de forma compatível com o Direito Internacional Humanitário.

Além disso, o cenário internacional atual exige que os Estados adotem uma postura proativa nos fóruns multilaterais, contribuindo para a construção de um regime jurídico robusto e equilibrado. O Brasil, como país signatário de tratados fundamentais e com histórico de atuação diplomática ativa, tem potencial para liderar propostas que conciliem inovação tecnológica com responsabilidade jurídica e ética. Isso inclui tanto a participação em negociações internacionais quanto a formulação de normativas internas que sirvam de referência para outros países.

Nesse sentido, as Forças Armadas brasileiras devem investir em capacitação jurídica e técnica sobre o uso de sistemas autônomos, a fim de garantir que sua integração às doutrinas operacionais ocorra com pleno respeito aos princípios da legalidade, da proporcionalidade e da dignidade humana. A preparação institucional para lidar com SALA exige não apenas o domínio de novas tecnologias, mas também a incorporação de mecanismos de controle, supervisão e prestação de contas, capazes de assegurar a legitimidade de suas ações no contexto dos conflitos armados contemporâneos.

Os resultados indicam que os objetivos da pesquisa foram alcançados, fornecendo uma compreensão aprofundada das limitações do arcabouço regulatório vigente e apontando caminhos para seu aprimoramento. As recomendações apresentadas têm como propósito contribuir para a formulação de políticas públicas e diretrizes jurídicas que orientem o Brasil e suas Forças Armadas na incorporação responsável e ética dos SALA, respeitando compromissos internacionais.

Ressalta-se a relevância do tema para a Marinha do Brasil e demais forças militares, que enfrentam o desafio de integrar tecnologias disruptivas às suas doutrinas e operações sem abrir mão dos princípios legais e éticos que regem o uso da força. Este estudo espera servir de base para futuras pesquisas e para o desenvolvimento de normativas que assegurem legitimidade, segurança e justiça no uso das novas tecnologias bélicas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Lutiana Valadares Fernandes. Armas letais autônomas: reflexões sobre a interação homem-máquina. **Revista Constituição e Garantia de Direitos**, v. 14, n. 2, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/constituicaoegarantiadedireitos/article/view/35714. Acesso em: 27 abr. 2025.

COMITÊ INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA (CICV). **Position on autonomous weapons**. Disponível em: https://www.icrc.org/en/document/icrc-position-autonomous-weapons. Acessoem: 5 mai. 2025.

COOLS, Kasper; MAATHUIS, Clara. **Trust or Bust: Ensuring trustworthiness in autonomous weapon systems**. arXiv, 10 out. 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2410.10284. Acesso em: 10 mai. 2025.

COSTA, Arthur Trindade M. **Segurança pública, redes e governança** [online]. Brasília: Editora UnB, 2023. 304 p. ISBN 978-65-5846-097-8. Disponível em: https://books.scielo.org/id/vrtc2/pdf/costa-9786558461708.pdf. Acesso em: 4 mai. 2025.

COSTA, Natália Soares Teixeira. **Drones armados em operações policiais: análise das implicações jurídicas e operacionais**. 2021. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/44077. Acesso em: 3 jun. 2025.

DINSTEIN, Yoram; DAHL, Arne Willy. **Rules and Commentary: Oslo Manual on Select Topics of the Law of Armed Conflict**. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. Disponívelem: https://library.oapen.org/bitstream/id/7065a5e9-c8a8-4cc7-a7f9-7f8f4fadd056/2020_Book_OsloManualOnSelectTopicsOfTheL.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

ETZIONI, Amitai. Os prós e os contras dos sistemas de armas autônomos. **Army University Press**, 2017. Disponível em: https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Artigos-Exclusivamente-On-line/Artigos-Exclusivamente-On-line-de-2017/Etzioni-Sistemas-de-Armas-Autonomos. Acesso em: 23 abr. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS (IPRI). **Cadernos de Política Exterior**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, Ministério das Relações Exteriores, v. 3, n. 6, dez. 2017. Disponível em: https://funag.gov.br/loja/download/CADERNOS-DO-IPRI-N-6.pdf. Acessoem: 18 mai. 2025.

ISLAM, Mst Rafia; WASI, AzmineToushik. **Balancing power and ethics: a framework for addressing human rights concerns in military AI**. arXiv, 10 nov. 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2411.06336. Acesso em: 12 mai. 2025.

MARTIN, Craig. Autonomous weapons systems and proportionality: the need for regulation. **Case Western Reserve Journal of International Law**, Cleveland, v. 57, n. 1, p. 255–299, 2025. Disponível em: https://scholarlycommons.law.case.edu/jil/vol57/iss1/21. Acesso em: 1 jun. 2025.

MELLO, Ricardo Ribeiro de. **Os princípios do Direito Internacional dos Conflitos Armados e o emprego das Armas Autônomas Letais na Guerra**. 2021. Monografia – Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME), Rio de Janeiro. Disponível em: http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/10135. Acesso em: 7 mai. 2025.

MOTA, Rafael Gonçalves. Direito Internacional Humanitário e as armas autônomas letais. **Revista de Direito Internacional**, v. 18, n. 3, 2021. Disponível em: https://www.rdi.uniceub.br/rdi/article/view/8599. Acesso em: 30 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convention on Certain Conventional Weapons (CCW)**. Disponível em: https://www.un.org/disarmament/the-convention-on-certain-conventional-weapons/. Acesso em: 16 abr. 2025.

PEREIRA, Rebert Michael Silva. **Armas autônomas letais e a Convenção sobre Certas Armas Convencionais: o caminho para a regulamentação e os rumos para a segurança internacional**. 2022. Monografia (Relações Internacionais) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 25 nov. 2022. Disponível em: https://ri.ufs.br/handle/riufs/17443. Acesso em: 11 mai. 2025.

PEREZINO, Paulo Eduardo de Mello. **Direito internacional humanitário e conflitos armados no contexto de ascensão das armas autônomas letais (LAWS)**. 2019. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítimas) — Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/egn/sites/www.marinha.mil.br.egn/files/CPEM050%20PEREZINO-MonografiaCPEM.pdf. Acessoem: 3 mai. 2025.

PODAR, Heramb; COLIJN, Alycia. **Technical risks of (lethal) autonomous weapon systems**. arXiv, cs.CY, cs.AI, eess.SY, 14 fev. 2025. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2502.10174. Acesso em: 28 mai. 2025.

REIS, Ulisses Levy Silvério dos; MONT'ALVERNE, Tarin Cristino Frota. **Terrorismo internacional e armas de destruição em massa: relativizando a liberdade de navegação, a soberania e o direito de visita em alto-mar**. Sequência (Florianópolis), n. 82, p. 92-112, maio-ago. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.5007/2177-7055.2019v41n82p92. Acesso em: 25 abr. 2025.

FUNDAÇÃO ALEXANDRE DE GUSMÃO (FUNAG); BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Rio Seminaron Autonomous Weapons Systems** (20 fev. 2020, Rio de Janeiro, Escola de Guerra Naval). Brasília: FUNAG, 2020. 321 p. (Coleção Eventos). ISBN 978-65-87083-30-8. Disponível em: https://funag.gov.br/biblioteca/download/laws_digital.pdf. Acesso em: 14 jun. 2025.

SILVA, Alexandre Menezes da. **Sistemas de armas autônomas letais: impactos para o emprego, à luz dos princípios do Direito Internacional dos Conflitos Armados**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) — Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/11877/1/MO%206701%20-%20ALEXANDRE%20Menezes%20da%20SILVA.pdf. Acesso em: 8 mai. 2025.

SILVA, Piero Alysson Soares Costa da. **Armas autônomas de guerra: responsabilidade internacional pelo uso de armas dotadas de inteligência artificial**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Direito) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 21 mar. 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21332. Acesso em: 30 mai. 2025.

SOUZA, Wanderson Braga de. **A responsabilidade penal internacional pelo uso de sistemas de aeronaves remotamente pilotados (SARP) autônomos letais na guerra ao terror na perspectiva do direito internacional dos conflitos armados (DICA)**. 2023. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) — Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/13338/1/MO%206851%20-%20WANDERSON%20Braga%20de%20Souza.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.

WINTER, Elliot. **The compatibility of autonomous weapons with the principle of distinction in the law of armed conflict**. International & Comparative Law Quarterly**,** v. 69, n. 4, p. 845–876, out. 2020. DOI:10.1017/S0020589320000378. Disponível em: https://doi.org/10.1017/S0020589320000378. Acesso em: 6 mai. 2025.