

O EXTERMINADOR DO FUTURO “CHINÊS”

A corrida por robôs de combate autônomos cria um “buraco negro” no Direito Internacional: quem responde por crimes de guerra cometidos por máquinas? O Brasil deve liderar o debate sobre controle humano e se preparar estrategicamente para não perder sua soberania.

Carlos Alexandre Klomfahs*



Imagem meramente ilustrativa, gerada por inteligência artificial.

O atual desenvolvimento da Inteligência Artificial e seu uso em Sistemas Autônomos, tanto pela China, quanto pelos Estados Unidos, como nos conflitos modernos na Ucrânia e no Irã, impõe um desafio adicional e estratégico ao Brasil, em caso de ser alvo de ataques deste tipo: Como responsabilizar um Estado-Soberano em sua Cadeia de Comando, em caso de violação do Direito Internacional dos Conflitos Armados em seus princípios da distinção, proporcionalidade e precaução, contra o território ou a soberania nacional?

DA IA AO PROBLEMA JURÍDICO BRASILEIRO

Sistemas autônomos de combate e responsabilidade pelo uso da força

1. TECNOLOGIA



IA + sistemas autônomos

2. EMPREGO MILITAR



Seleção, decisão e ação

3. RISCO JURÍDICO



Possível violação do DICA

Distinção Proporcionalidade Precaução

4. RESPONSABILIDADE



Comandante Operador Estado

Estado + cadeia de comando

Quem responde quando a máquina age?

O emprego de sistemas autônomos de combate desloca o debate da capacidade tecnológica para a responsabilidade jurídica: uma possível violação do Direito Internacional dos Conflitos Armados exige examinar a atuação do Estado e de toda a cadeia de comando, à luz dos princípios da distinção, da proporcionalidade e da precaução.

INTRODUÇÃO

A imagem do “Exterminador do Futuro”, filme dirigido por James Cameron estrelado por Arnold Schwarzenegger com a clássica canção “You Could Be Mine” do grupo Guns N’ Roses na trilha sonora – uma máquina implacável, autônoma e letal enviada do futuro para aniquilar seus alvos – há muito povoa o imaginário popular como um alerta distópico sobre os perigos da tecnologia descontrolada.

No filme de 1984, a Skynet, uma inteligência artificial que se tornou autoconsciente, desencadeia uma guerra contra a humanidade e cria os exterminadores para caçar os líderes da resistência humana. Mais do que entretenimento, a obra lançou questões profundas sobre os limites éticos e jurídicos da automação da violência.

O direito militar brasileiro, embora não possua normas específicas para sistemas não tripulados, estabelece um regime de responsabilidade funcional integral e hierarquizada que se aplica plenamente ao seu emprego.

O Estatuto dos Militares (Lei nº 6.880/80) consagra a responsabilidade indivisível do comandante (art. 52) por suas decisões e ordens, bem como do subordinado por seus atos, exigindo daquele cuidado ao dar ordens e iniciativa nas circunstâncias (art. 23, alíneas “c”, “f” e “i”), e deste o cumprimento rigoroso dos preceitos disciplinares e das ordens não manifestamente ilegais (art. 24, alínea “f”).

Nesse contexto, o comandante que negligencia o treinamento, a manutenção ou a supervisão de sistemas autônomos pode incorrer em crime de omissão de eficiência da força (Código Penal Militar – Decreto-Lei nº 1.001/69, art. 198), enquanto o operador que, por falta de cautela ou atenção, provoca um resultado danoso, age com culpa (art. 33, parágrafo único), respondendo por seu ato (art. 29).

A lei penal militar, por sua vez, confere ao subordinado a excludente de obediência hierárquica (art. 38, § 1º) apenas quando a ordem recebida não é manifestamente ilegal, hipótese em que a responsabilidade recai sobre o superior que a emanou, mas afasta a escusa se a ordem é claramente criminosa, como atacar alvos civis ou violar as leis da guerra, devendo o subordinado recusar seu cumprimento, sendo que o estado de necessidade (art. 39) pode excluir a culpabilidade em situações extremas.

O Código de Processo Penal Militar (Decreto-Lei nº 1.002/69) prevê a apuração de todos esses ilícitos por meio de Inquérito Policial Militar (art. 9º), conduzido por oficial superior (art. 12), com o dever de preservar e analisar evidências digitais, como *logs* de voo e dados de sensores (art. 14 e 15), para esclarecer as circunstâncias do fato e subsidiar a ação penal (art. 18 e 19).

Assim, o arcabouço normativo vigente, ao atribuir responsabilidade penal a comandantes e operadores por atos comissivos ou omissivos (art. 50 do CPM), bem como por ordens ilegais ou pelo mau uso da tecnologia, oferece as bases para a imputação de responsabilidade no uso de sistemas não tripulados, cabendo ao Judiciário Militar interpretar e aplicar essas normas à luz das novas realidades tecnológicas (art. 84 do CPPM), sem que haja lacuna jurídica que impeça a responsabilização por eventuais crimes de guerra ou violações ao Direito Internacional dos Conflitos Armados decorrentes do emprego dessas armas.



No emprego de sistemas não tripulados, a responsabilização não se encerra na ação da máquina: ela envolve a cadeia de comando, a conduta do operador, a preservação das evidências digitais e a apuração pelo Judiciário Militar.

É nesse terreno complexo jurídico que se insere o referencial teórico de P. W. Singer.

Em sua obra *Conectado para o Combate: A Revolução Robótica e o Conflito no Século XXI*, de 2009, Singer, cientista político e analista militar, argumenta que a robótica militar, outrora matéria de ficção científica, já está alterando não apenas a maneira como as guerras são travadas, mas também a política, a economia, as leis e a ética que as regem.

Para o autor, as tecnologias verdadeiramente revolucionárias não apenas abrem novas capacidades – elas nos forçam a refletir sobre o que é justo, criando dilemas morais e jurídicos antes inexistentes.

O presente artigo parte desta premissa para analisar o atual estado da robótica de infantaria de combate, com foco nos desafios enfrentados pela China¹, e os impactos dessa tecnologia sobre o Direito Internacional dos Conflitos Armados. Assim, a obra de Singer, *Conectado para o Combate...*, tornou-se uma referência fundamental para compreender a interseção entre tecnologia, guerra e sociedade.

Singer, que combina uma carreira acadêmica com consultorias para as forças armadas, parte de uma premissa central: a robótica promete ser o mais abrangente instrumento de mudança na guerra desde a introdução da pólvora.

O livro demonstra como a ficção científica – de obras como *O Exterminador do Futuro* ou *Eu, Robô*, de Isaac Asimov – rapidamente se torna realidade nos campos de batalha. Mais do que descrever as novas capacidades tecnológicas, Singer argumenta que as verdadeiras revoluções tecnológicas nos forçam a enfrentar questões éticas e jurídicas até então inexistentes, abrindo um profundo debate moral sobre o que é certo e errado.

Para os efeitos do presente artigo, a obra está estruturada em duas grandes partes.

Na primeira, “*A mudança que estamos criando*”, Singer explora a história da robótica, as tendências exponenciais de desenvolvimento, o avanço da autonomia das máquinas e o impacto da ficção científica na criação de tecnologias reais.

Na segunda, “*O que essa mudança está criando para nós*”, ele analisa as implicações práticas: como as guerras serão travadas, a psicologia dos robôs de guerra, o efeito na opinião pública, as mudanças na liderança militar e, crucialmente, a necessidade de “digitalizar” as leis da guerra para lidar com a autonomia das máquinas e a responsabilidade por seus atos.

O ESTADO DA ARTE E OS DESAFIOS TECNOLÓGICOS

Para Singer, as tecnologias revolucionárias nos obrigam a repensar não apenas a política e a

1 *China's humanoid robots break records at WHRG. Global Times, 25 de agosto de 2026.*
<https://www.globaltimes.cn/page/202608/1369001.shtml>.

economia da guerra, mas também as leis e a ética que a regem. Sua análise sobre como a automação e a inteligência artificial criam um distanciamento físico e emocional do combate, ao mesmo tempo em que levanta dilemas sobre responsabilidade e controle humano, serve como o principal referencial teórico para analisar, neste artigo, o atual estado da robótica de infantaria de combate na China e os imensos desafios que esses sistemas autônomos impõem ao Direito Internacional dos Conflitos Armados.

Atualmente, a robótica de infantaria de combate, especialmente os modelos humanoides, encontra-se em fase de testes e desenvolvimento inicial. O documento menciona o robô “Phantom MK-1”, testado na Ucrânia², que, embora tenha características físicas comparáveis a um soldado humano, ainda é “delicado” e incapaz de tolerar poeira ou água. O desenvolvimento de uma versão mais robusta, o MK-2, com especificações sigilosas, indica uma corrida para aprimorar a resiliência dessas máquinas.

DO PROTÓTIPO AO CAMPO DE BATALHA			
O que já foi observado, o que ainda é reservado e o que a operação real exige			
	PHANTOM MK-1	PHANTOM MK-2	CAMPO DE BATALHA REAL
STATUS	Testado na Ucrânia	Em desenvolvimento	Exigência operacional
ROBUSTEZ	Delicado	Versão mais robusta prevista	Resistir a ambiente hostil
AMBIENTE	Não tolera poeira ou água	Especificações sigilosas	Poeira, água e interferência
ADAPTAÇÃO	Capacidade ainda limitada	Desempenho não divulgado	Terreno imprevisível e tarefas complexas
ENERGIA	Desafio ainda aberto	Dados não informados	Autonomia com poucos recursos
DECISÃO	Não equivale à capacidade humana	A validar em operação	Decidir sob incerteza
LIMITE ATUAL	Não é um sistema plenamente operacional	Não há dados públicos suficientes	Autonomia, adaptação e contramedidas

Ausência de dados públicos não significa capacidade operacional comprovada.

O Phantom MK-1 representa um estágio experimental, enquanto o MK-2 aparece como uma evolução ainda sem especificações públicas. A comparação deve ser lida em contraste com as exigências imprevisíveis do campo de batalha, e não como prova de capacidade operacional plena.

Entretanto, o campo de batalha real impõe obstáculos que vão muito além da robustez física. Os maiores desafios de engenharia e ciência residem na incapacidade das máquinas de replicarem a capacidade humana de processar uma quantidade massiva de dados e variáveis por segundo, combinada a uma eficiência energética que permite a um soldado sobreviver dias com poucos recursos.

Como aponta o referencial citado, um humano pode se adaptar ao terreno, compreender

2 FERREIRA, Ricardo Simões. Soldados-robôs já foram enviados para a Ucrânia. Diário de Notícias, 13 de março de 2026. <https://www.dn.pt/internacional/soldados-robs-j-foram-enviados-para-a-ucrania>.

tarefas complexas e tomar decisões situacionais, habilidades que um robô precisa “aprender” e que são de difícil programação.

A isso se somam as contramedidas inimigas. Ataques cibernéticos com inteligência artificial (IA) e computação quântica, além de guerras eletrônicas e eletromagnéticas, podem cegar, confundir ou mesmo assumir o controle desses sistemas, adicionando uma camada de complexidade quase intransponível.

Como se vê, o desafio é comum a todas as nações, e ainda não veremos um “exterminador” americano ou chinês em operação plena. Como bem colocado pelo teórico Singer em *Conectado para o Combate*, a tecnologia militar está em constante evolução, numa competição perene entre a espada e o escudo.

ROBÓTICA DE COMBATE: COMPLEXIDADE E ESTADO DA P&D

COMPLEXIDADE ROBÓTICA: DO PROJETO À OPERAÇÃO

Para a robótica militar de infantaria, o fator mais crítico e estratégico é a capacidade de sobrevivência e autonomia em ambientes contestados. Isso exige blindagens balísticas leves (como cerâmicas de carboneto de boro), camuflagem térmica e acústica ativa para evitar a detecção inimiga, e eletrônica com proteção contra pulsos eletromagnéticos (EMP). Além disso, são indispensáveis os sistemas de navegação inercial e visual por IA, que garantem o funcionamento e a comunicação criptografada em rede *mesh* mesmo sob intensa interferência eletrônica (*jamming*) e sem sinal de GPS.



A operação de um robô de combate depende da integração entre estrutura física, sensores, comunicação, processamento e inteligência artificial. Em ambientes contestados, falhas técnicas ou interferências externas em qualquer uma dessas camadas podem comprometer o funcionamento do sistema como um todo.

Portanto, a complexidade robótica exige a união de várias ciências para transformar um projeto digital em uma máquina capaz de operar no mundo real.

ENGENHARIA DE MATERIAIS E DE SISTEMAS

A engenharia de materiais escolhe substâncias leves e resistentes, como fibras de carbono e ligas especiais, como filamentos microscópicos de carbono puro que, combinados com resinas, formam compósitos extremamente leves e rígidos com alta resistência, sendo cinco vezes mais fortes que o aço, com densidade muito menor. E ligas especiais, materiais metálicos projetados para suportar temperaturas extremas, corrosão e desgaste intenso, como as superligas de níquel-cobalto usadas em turbinas e veículos hipersônicos.

A engenharia de sistemas conecta todas as partes mecânicas, elétricas e lógicas para que funcionem juntas sem falhas, o que significa integrar estrutura física, sensores/atuadores e algoritmos de controle para que operem em sincronia.

Essa integração é essencial para que robôs, drones e veículos autônomos executem tarefas complexas em tempo real, processando os dados dos sensores e convertendo-os em ações coordenadas. Qualquer falha em um subsistema, como um sensor com defeito, atraso elétrico ou erro lógico, compromete todo o funcionamento, exigindo redundância e testes rigorosos.

ELETRÔNICA AVANÇADA E SEMICONDUTORES

Semicondutores são materiais que controlam o fluxo de eletricidade e formam os chips de processamento que agem como o “cérebro” do robô, ou seja, a base de todos os microprocessadores e circuitos integrados. Eles permitem a execução de algoritmos complexos, desde o processamento de dados dos sensores até a tomada de decisão autônoma em milissegundos. Sem os semicondutores, não haveria inteligência artificial, visão computacional ou qualquer capacidade lógica nos sistemas robóticos.

Eletrônica avançada gerencia placas de circuito, sensores e atuadores com respostas rápidas em milissegundos, garantindo respostas rápidas em milissegundos, essenciais para o controle preciso de sistemas robóticos. Por meio de microcontroladores e circuitos integrados de alta velocidade, essa eletrônica processa sinais elétricos provenientes de câmeras, LiDAR³, acelerômetros e outros sensores, convertendo-os em comandos para motores e servos. Essa integração eletrônica é o que permite a um robô equilibrar-se, desviar de obstáculos, ajustar a força em uma garra ou manter a estabilidade em voo, tudo com latência mínima.

3 *Light Detection and Ranging (Detecção e Telemetria por Luz). Funciona como os “olhos” tecnológicos do robô, permitindo que a máquina meça distâncias com exatidão e consiga desviar de obstáculos em tempo real.*

PRINCIPAIS TERRAS RARAS

Terras raras formam um grupo de 17 elementos químicos essenciais para a fabricação de equipamentos de alta tecnologia.

- **Neodímio** cria os ímãs permanentes mais fortes do mercado, permitindo motores compactos e potentes para juntas robóticas;
- **Disprósio** e **térbio** são adicionados a esses ímãs para que eles mantenham a força magnética mesmo sob calor intenso.

Software Avançado para Testes e Treinamento:

- **Simuladores virtuais** permitem testar e treinar a inteligência artificial do robô em ambientes simulados antes do uso físico;
- **Gêmeos digitais** são cópias exatas do robô no computador que ajudam a prever desgastes e falhas operacionais com segurança.

O ponto nevrálgico que impede o avanço ocidental é a escalabilidade da China: com sua capacidade industrial, tecnologia de processamento e parceria com a Rússia no fornecimento de minérios críticos, tornam-se a maior aliança militar do planeta entre capacidade de produção e de fornecimento de minerais críticos para “escala de milhões”.

A construção de um robô de combate não se resume a reunir sensores, atuadores e um processador. A complexidade ainda se estende desde a concepção mecânica, que exige robustez para ambientes hostis, até a operação em campo, que demanda uma capacidade de adaptação ainda inalcançável para as máquinas.

Por exemplo, um soldado humano processa uma quantidade massiva de dados e variáveis por segundo, interpreta o terreno, avalia a intenção do inimigo e toma decisões em frações de segundo, tudo isso com uma eficiência energética que permite sobreviver por dias com recursos mínimos.

A operação autônoma de um robô de combate exige a integração de sistemas de visão computacional, planejamento de trajetória, reconhecimento de alvos e tomada de decisão tática, todos operando sob as condições imprevisíveis do campo de batalha, e mais dezenas de variáveis que não cabe levantar pelo limite do artigo.

A isso se somam as contramedidas inimigas: ataques cibernéticos, interferência eletromagnética e guerra eletrônica podem cegar, confundir ou mesmo assumir o controle desses sistemas, adicionando camadas de complexidade quase intransponíveis.

O ATUAL ESTADO DE P&D NA CHINA

O governo chinês já manifestou publicamente seu interesse em substituir a infantaria tradicional por robôs de combate, realocando recursos humanos para áreas estratégicas como produção e P&D. O Exército de Libertação Popular (ELP) reconhece, no entanto, os riscos inerentes a essa tecnologia.

Essa postura revela que a China está plenamente consciente do “buraco negro” legal que os sistemas de armas autônomos representam. Ao mesmo tempo, o país avança em suas pesquisas, e o desenvolvimento de robôs como o Phantom MK-1 e seu sucessor MK-2 demonstra a intenção de não ficar atrás na corrida tecnológica.

A produção prevista de cerca de 50.000 robôs no próximo ano, conforme mencionado no documento de referência, indica a escala do investimento chinês e a seriedade com que o tema é tratado, embora a eficácia desses sistemas em cenários de combate real ainda seja incerta, especialmente diante dos desafios de autonomia, adaptação ao terreno e sustentação energética.



A vantagem chinesa ocorre menos como resultado de um robô específico e mais como a integração entre minerais críticos, processamento tecnológico, capacidade industrial e cooperação de fornecimento.

O “EXTERMINADOR” E O DIREITO INTERNACIONAL DOS CONFLITOS ARMADOS

O artigo publicado no site americano *Military Review*, “O Devido Cuidado com a Robotização do Campo de Batalha: As Limitações Cognitivas dos Sistemas Autônomos de Combate e dos

Seres Humanos”, do major Jules Hurst, da reserva do Exército dos EUA, argumenta que tanto os operadores humanos quanto os Sistemas Autônomos de Combate (SAC) enfrentam limitações cognitivas que comprometem a devida diligência exigida pelo Direito Internacional dos Conflitos Armados.

Hurst sustenta que a superioridade dos SAC em processamento de dados é contrabalançada por sua incapacidade de compreender contextos táticos complexos e tomar decisões éticas, enquanto os humanos, mesmo “no loop”, são limitados por vieses cognitivos, fadiga e pela opacidade dos algoritmos (“caixa-preta”), o que cria um “hiato de intencionalidade” que inviabiliza o controle humano significativo sobre essas máquinas em combate⁴.

O tenente-coronel Aldélio Bueno Caldeira, em trabalho apresentado em 2018 à Escola de Comando e Estado-Maior (ECEME) do Exército Brasileiro⁵, analisa a crescente incorporação de sistemas mecatrônicos, que integram mecânica, eletrônica e computação, no campo de batalha contemporâneo e futuro.

O trabalho aborda as potencialidades desses sistemas para aumentar a eficiência e a precisão das operações militares, ao mesmo tempo em que identifica os desafios técnicos e operacionais, como a dependência energética, a vulnerabilidade a ataques cibernéticos e a necessidade de manutenção em ambientes hostis.

Caldeira também examina as implicações doutrinárias e éticas, especialmente no que tange à autonomia das máquinas em decisões de combate. A pesquisa conclui que, embora a mecatrônica seja um vetor indispensável para a modernização das forças armadas, seu emprego exige cautela e regulamentação, sob pena de criar riscos operacionais e jurídicos inaceitáveis.

Com base nesses textos, pode-se concluir que é na interseção entre a tecnologia e o direito que o debate se torna mais urgente. Os sistemas de armas autônomos (LAWS, *Lethal Autonomous Weapons Systems*), capazes de selecionar e engajar alvos sem intervenção humana, representam um desafio fundamental aos pilares do DICA: os princípios da distinção, proporcionalidade e precaução.

Como já dito, a China⁶, através do Exército de Libertação Popular, já reconheceu publicamente esses riscos, advertindo que robôs humanoides poderiam levar a “assassinatos indiscriminados e mortes acidentais”, gerando “acusações legais e condenações

4 HURST, Jules. *O Devido Cuidado com a Robotização do Campo de Batalha*. Army Military Press (Edição Brasileira), Quarto Trimestre 2018. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Quarto-Trimestre-2018/O-Devido-Cuidado-com-a-Robotizacao-do-Campo-de-Batalha/>.

5 CALDEIRA, Aldélio Bueno. *Sistemas Mecatrônicos e a Guerra do Futuro*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. 2018. <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/2892/1/MO%205893%20-%20ALDÉLIO.pdf>.

6 DANG, Yuanyue. China's military mouthpiece warns of 'moral pitfalls' of humanoid fighters. *South China Morning Post*, 10 de julho de 2025. <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3317700/chinas-military-mouthpiece-warns-moral-pitfalls-humanoid-fighters>.

moraís”.

A militarização do Teatro de Operações não pode violar o princípio de que um robô não pode ferir um ser humano, e deve estabelecer novos princípios éticos aos robôs de combate como: “obedecer aos humanos, respeitá-los e protegê-los”.

Em 2019 foi publicado no Instituto Alemão para Assuntos Internacionais e de Segurança⁷ (SWP, *Stiftung Wissenschaft und Politik*), um artigo de Anja Dahlmann e Marcel Dickow, defendendo que a Alemanha deve adotar uma postura proativa na regulação preventiva de sistemas de armas autônomos letais (LAWS), atuando nos níveis internacional, europeu e nacional.

Os autores argumentam que o governo federal alemão deve primeiramente definir o conceito de “controle humano” em um documento estratégico do Ministério da Defesa, para então facilitar a regulamentação do desenvolvimento e uso de LAWS no âmbito da Convenção sobre Certas Armas Convencionais da ONU.

A análise é conduzida sob três perspectivas – tecnológico-operacional, legal e ética –, concluindo que a transferência da decisão de matar para máquinas viola a dignidade humana e exige a manutenção indispensável do controle humano sobre o uso da força. Essa postura revela a consciência de que a autonomia das máquinas em decisões de vida ou morte cria um “buraco negro” legal.

O DESAFIO DA RESPONSABILIDADE E DO REGISTRO

Um dos maiores entraves jurídicos é a responsabilização. O DICA, e o direito penal internacional, são construídos sobre a premissa da responsabilidade humana. Por exemplo, se um soldado comete um crime de guerra, a Cadeia de Comando pode ser investigada. No entanto, se um robô autônomo viola o direito humanitário, quem é o responsável? O programador? O fabricante? O comandante que o autorizou? Ou o próprio robô, que não possui personalidade jurídica?

Além disso, em se tratando de um Alvo Militar Legítimo, empresas, fornecedores e centros logísticos também podem se tornar alvos de ataques militares, tanto por nossa parte quanto por parte do oponente, residindo justamente aí o dilema sobre o risco de civis serem atingidos nessas fábricas.

Como explicamos em nossa consultoria para governos e empresas, para evitar essa “zona cinzenta” de responsabilidade, um dos maiores desafios práticos é o registro documental de todo o processo de tomada de decisão autônoma e outros detalhes confidenciais que apresentamos nas reuniões de levantamento de requisitos operacionais e mapeamento de

⁷ DAHLMANN, Anja; DICKOW, Marcel. *Preventive Regulation of Autonomous Weapon Systems*. SWP, 23 de novembro de 2019. <https://www.swp-berlin.org/publikation/preventive-regulation-of-autonomous-weapon-systems#1>.

vulnerabilidades.

Assim, cada etapa de percepção, análise e escolha do robô precisaria ser registrada de forma compreensível para que um Tribunal Internacional pudesse avaliar se a ação foi legal. No entanto, a complexidade dos algoritmos de aprendizado profundo (o chamado “problema da caixa-preta”) torna essa tarefa hercúlea, senão impossível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: LIÇÕES PARA O BRASIL NO APRIMORAMENTO DO DICA

A partir da obra de Singer e das discussões científico-tecnológicas atuais sobre a produção em escala pela China e pelos EUA, seus desafios operacionais e seus impactos ofensivos contra alvos civis nos conflitos atuais na Ucrânia e no Irã, notadamente em face do Direito Internacional e o que a Alemanha vem fazendo quanto a definição do conceito de “controle humano”, podemos extrair duas lições cruciais para o Brasil.



Reconstruir uma decisão autônoma exige acompanhar toda a cadeia: dos dados percebidos pelo sistema ao registro de logs e à avaliação jurídica. Como a máquina não possui personalidade jurídica, a análise se desloca para os deveres humanos e estatais, reforçando a necessidade de controle humano significativo, doutrina e revisão legal.

Primeira lição: O Brasil deve se engajar proativamente no debate normativo global sobre o conceito de “controle humano”, antecipando-se aos problemas. A discussão sobre LAWS na Convenção sobre Certas Armas Convencionais (CCW)⁸ da ONU está estagnada, com potências como EUA, Rússia e China adotando abordagens divergentes, podendo suscitar

8 BRASIL. Decreto Nº 2.739, de 20 de agosto de 1998. Presidência da República. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2739.htm.

tanto nos BRICS quanto na ONU, maior regulamentação para proteger civis.

Enquanto um Tratado vinculante não avança, países como os EUA já lançaram declarações políticas não vinculantes sobre o uso responsável de IA. O Brasil, mesmo com sua tradição pacifista e papel de destaque no cenário internacional, deve atuar de forma mais firme, pragmática e decisiva para evitar que a falta de regulamentação, não apenas crie uma “janela de oportunidades” para eventuais oponentes/ameaças contra nós, como para não permitir que a tecnologia dite as normas de guerra, minando o “significativo controle humano” que a doutrina atual defende como essencial.

Segunda lição: É fundamental investir em doutrina e capacitação para a avaliação legal de novas tecnologias. A complexidade dos LAWS exige uma nova geração de juristas e militares capazes de realizar análises de legalidade de sistemas autônomos, residindo aí a importância das consultorias de Defesa, como a nossa, para instruir os Estados-Maiores e os comandos das forças, ao lado da assessoria técnico-jurídico de cada força, na avaliação de riscos dos alvos de alto valor e das infraestruturas críticas, nossas e dos oponentes, em caso de ataque/defesa.

Como exige o Art. 36 do Protocolo Adicional I às Convenções de Genebra, os Estados-Soberanos devem determinar se o emprego de uma nova arma é proibido pelo DICA. No entanto, as ferramentas atuais são inadequadas para avaliar o comportamento “emergente” e imprevisível de IAs.

Portanto, o Brasil, por meio da presidência da República enquanto Comando Supremo das Forças Armadas (CSFA), do Ministério da Defesa (MD) e do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMFCA) ainda e mesmo “em tempos de paz”, deve preparar seus quadros para lidar com essa nova realidade, desenvolvendo mecanismos nacionais de revisão legal que considerem não apenas a arma em si, mas seu ciclo de vida, seu ambiente operacional e, crucialmente, seu processo decisório autônomo.

Em suma, a busca por entender e avaliar as capacidades ofensivas e os riscos associados a um “exterminador” chinês ou de qualquer outra nação, não é apenas uma corrida tecnológica, mas se desenrola em um campo de batalha legal ainda inexplorado.

A supremacia militar (no presente e no futuro) não será definida apenas por quem tem os robôs mais avançados, mas também por quem conseguir desenvolver, com responsabilidade, os mecanismos para controlá-los e, sobretudo, para responsabilizar outro país e sua cadeia de comando por suas ações.

O desafio está posto e o Brasil está perdendo valiosas oportunidades e o prestígio de agir como ator global, enquanto não conseguir minimamente frear a corrupção, a desigualdade social e tributária, a instabilidade política, a concentração de poder político do Executivo, Legislativo e Judiciário sobre o cidadão, diminuir a dependência econômica das potências

nucleares e limitar ao máximo as interferências estrangeiras na soberania do país.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. *Decreto-Lei nº 1.001, de 21 de outubro de 1969. Código Penal Militar*. Presidência da República, 1969. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del1001.htm.

BRASIL. *Decreto-Lei nº 1.002, de 21 de outubro de 1969. Código de Processo Penal Militar*. Presidência da República, 1969. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del1002.htm.

BRASIL. *Lei nº 6.880, de 9 de dezembro de 1980. Dispõe sobre o Estatuto dos Militares*. Presidência da República, 1980. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6880.htm.

CALDEIRA, Aldélio Bueno. *Sistemas Mecatrônicos e a Guerra do Futuro*. Monografia (Curso de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército / Escola Marechal Castello Branco, Rio de Janeiro, 2018.

DAHLMANN, Anja; **DICKOW**, Marcel. *Preventive regulation of autonomous weapon systems: need for action by Germany at various levels*. SWP, março de 2019. Disponível em: <https://www.swp-berlin.org/publikation/preventive-regulation-of-autonomous-weapon-systems>.

HURST, Jules. *What Threatens Human Control of Military AI*. U.S. Naval Institute Proceedings, vol. 151/6/1448, junho de 2025. Disponível em: <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2025/june/what-threatens-human-control-military-ai>.

SINGER, Peter Warren. *Conectado para o Combate: A Revolução Robótica e o Conflito no Século XXI*. Bibliex, 2021.

**Carlos Alexandre Klomfahs é advogado, especialista em Direito Internacional dos Conflitos Armados e operador de Inteligência. Egresso curso de geopolítica da ECEME e estratégia marítima da Escola de Guerra Naval. É mestrando no Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa (PPGSID) da Escola Superior de Guerra.*
