

Os “Sistemas de Combate Totalmente Autônomos” e as implicações do seu uso para o Direito Internacional Humanitário

Alexandre Peres Teixeira

Capitão-de-Mar-e-Guerra (FN-RM1).

Professor de Direito Internacional Humanitário.

Mestre em Ciências Navais pela Escola de Guerra Naval. Doutorando do Programa de Pós-graduação em Direito do UniCEUB.

Data de recebimento: 12/08/2021

Data de aceitação: 12/08/2021

RESUMO: Com o desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) e sua utilização em sistemas de combate, surgiram questionamentos de ordem ético-jurídica, que aquecem os debates na Academia. Neste caminho, existe a real possibilidade de que tais sistemas sejam dotados, por meio do emprego da IA, com a capacidade de controle total do ciclo de decisão sobre o uso da força letal contra seres humanos. Tal possibilidade levanta sérias dúvidas sobre a capacidade de tais sistemas respeitarem os princípios do Direito Internacional Humanitário (DIH), principalmente naquilo que concerne à Distinção, Proporcionalidade, Necessidade Militar, Limitação e Responsabilização do Comando. Desta forma, o presente artigo propõe uma discussão sobre as consequências jurídicas do emprego de IA em Sistemas de Combate Totalmente Autônomos.

PALAVRAS-CHAVE: Direito Internacional Humanitário. Ciberespaço. Inteligência Artificial. Conflitos Armados.

ENGLISH

TITLE: “Fully Autonomous Combat Systems” and the Implications of their Use for international Humanitarian Law.

ABSTRACT: With the development of Artificial Intelligence (AI) and its use in combat systems, ethical-juridical questions arose that populate the debates in the Academy. In this way, there is a real possibility that such systems are endowed, using AI, with the full capacity of full control of the decision cycle on the use of lethal force against human beings. Such conduct raises serious doubts about the ability of such systems to respect the principles of International Humanitarian Law (IHL), especially about Distinction, Proportionality, Military Necessity, Limitation and Accountability of Command. Thus, this article proposes a discussion on the legal consequences of using AI in Fully Autonomous Combat Systems (FAWS).

KEYWORDS: International Humanitarian Law. Cyberspace. Artificial Intelligence. Modern Warfare.

SUMÁRIO

1 Introdução – 2 O conflito armado moderno – 2.1 Tecnologia: a última fronteira do combate – 2.2 O homem versus a máquina – 3 Os Sistemas Totalmente Autônomos de Armas (FAWS) e a adesão ao direito internacional humanitário – 3.1 A implementação dos FAWS e os conflitos com o DIH – 3.2 O Princípio da Responsabilização do Comando por ações cometidas por meio do uso de FAWS – 4 Conclusão.

1 INTRODUÇÃO

Para Draper (1979. p. 10), “a dicotomia entre os propósitos do direito da guerra e a natureza da guerra é, provavelmente, o mais agudo ponto de tensão entre o direito e a vida”. Apesar da natureza paradoxal de ambos os

conceitos, no século XXI, tendo em vista a evolução do poder letal dos meios de combate, o direito atua como elemento de moderação e limitação, possuindo um valor inestimável para a história dos conflitos armados. Sem ele, a raça humana certamente já estaria extinta.

Muito se fala em Inteligência Artificial (IA), entretanto, para efeito deste artigo¹, a IA se refere a uma tecnologia transversal, que tem como propósito dotar computadores, por meio da utilização de uma grande quantidade de dados (denominada na literatura como *big data*), com capacidades computacionais apropriadas e processos específicos de análise e decisão, para que possam alcançar realizações que se aproximam da capacidade humana, ou até mesmo a supere.

Com a chegada da IA e seu uso na condução dos conflitos armados², mais um fator complexo foi adicionado ao binômio “guerra e direito”. Nos conflitos do presente e do futuro existe um trinômio causando preocupação nos juristas, militares e tomadores de decisão, em todo o planeta. Este trinômio é formado pelas estruturas de conhecimento que englobam a guerra, o direito e a tecnologia da informação e comunicação (TIC).

O foco deste artigo será o de abordar as questões controversas relacionadas ao Direito Internacional Humanitário (DIH) que poderão surgir com o emprego de sistemas autônomos baseados em IA, no curso dos conflitos armados. Neste sentido, o artigo tem como propósito discorrer sobre a utilização da IA nos Sistemas Totalmente Autônomos de Armas (doravante

¹ Ver; HOFFMANN-RIEM, Wolfgang. *Inteligência Artificial como oportunidade para a regulação jurídica*. Direito Público, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. p. 2.

² O conceito de uma arria de titânio e alumínio dotada de câmeras de vigilância e repleta de explosivos foi desenvolvido na Turquia. Um drone tipo morcego foi projetado por cientistas norte-americanos. Enxames de nanodrones, não maiores que insetos e capazes de atacar em grupos e independentemente, são testados pelo Exército dos EUA. No lado chinês, há grupos de robôs, semelhantes a cardumes de peixes, que são liberados em mar aberto. “Doggo”, a pequena máquina israelense montada em lagartas e armada com uma pistola 9mm; Spot, o “cão robô” que acompanha os marines norte-americanos; ou Uran-9, um tanque russo armado pilotado à distância e já posicionado na Síria. Sem esquecer o soldado SGR-A1, um robô militar sentinela desenvolvido pela Samsung que vigia a fronteira entre as Coreias do Sul e do Norte. Ele é capaz de detectar alvos e disparar automaticamente (SIMPERE, 2018, p. 2).

denominado FAWS - *Fully Autonomous Weapons Systems*) e as consequências jurídicas do emprego de tais sistemas, durante os conflitos armados, focando na capacidade de tais sistemas respeitarem os princípios do DIH, principalmente naquilo que concerne aos princípios jurídicos da Distinção, Proporcionalidade, Necessidade Militar, Limitação e Responsabilização do Comando.

Para atingir seu propósito, o autor seguirá o seguinte caminho: na primeira Seção serão abordadas as peculiaridades do conflito armado moderno, por meio de uma reflexão sobre as nuances do emprego da tecnologia na condução de tais conflitos e o consequente dualismo entre o homem e a máquina; na segunda Seção serão tratadas as questões do emprego dos FAWS e os prováveis reflexos deste emprego na aderência de tais sistemas aos princípios do DIH supramencionados; e, por derradeiro, seguirá uma síntese em forma de conclusão.

2 O CONFLITO ARMADO MODERNO

2.1 Tecnologia: a última fronteira do combate

Desde as “Falanges Gregas”³ até a mais recente concepção de aplicação de poder de combate dos Estados Unidos da América (EUA), a temível *Shock and Awe*⁴, implementada na segunda guerra do Golfo⁵, a

³ A formação de combate das “Falanges Gregas” é um dos primeiros exemplos, na história da guerra, de uma formação de combate organizada.

⁴ A doutrina do “choque e pavor” se constitui na aplicação total do poder na área de operações, com uma forte intensidade e de uma maneira extremamente rápida e inequívoca, seria o objetivo fundamental desta doutrina, sempre buscando causar um colapso total no sistema de defesa do inimigo, paralisando-o e impedindo-o de interferir proibitivamente na manobra (KAGAN, 2003, p. 8).

⁵ A Guerra do Golfo impulsionou e popularizou o emprego das chamadas armas inteligentes, notadamente bombas guiadas a laser e mísseis de cruzeiro, especialmente o *Tomahawk*. Além do investimento em armas inteligentes, alguns blindados *M-60* foram convertidos em sistemas não tripulados, para remoção de minas, e um pequeno número de aeronaves *Pioneer* foi utilizado pela Marinha americana. (FERREIRA, 2017, p. 71).

guerra acompanha a história do homem. Mello (2001) a define como “uma luta armada entre Estados, desejada ao menos por um deles e empreendida tendo em vista um interesse nacional” (MELLO, 2001, p. 1412). Esta prática se incorporou ao cotidiano do planeta e com o passar do tempo foi se tornando progressivamente mais violenta.

Para Ferreira (2017), a tecnologia governa a guerra e, desta forma, todo o universo que permeia o conflito militar está sujeito a transformações geradas pela tecnologia: “causas e objetivos; planejamento, execução e avaliação; estratégia e operações; logística; cadeias de comando e controle; etc.” (FERREIRA, 2017, p. 35).

O uso da tecnologia⁶ para a condução dos conflitos armados tem como principal finalidade reduzir a participação⁷ do ser humano nas ações de combate, diminuindo assim o número de baixas e a possibilidade de danos colaterais; aumentar a eficiência e precisão dos meios de combate; empregar o poder de combate de forma seletiva e aderente ao DIH; e diminuir o tempo de reação dos comandantes militares empenhados nas tarefas de campo.

A cada surgimento de uma nova forma ou meio de combate que possa atribuir vantagem tática e estratégica a um determinado Estado, surge aquilo que os estudiosos militares denominam de “Revolução nos Assuntos Militares” (RAM). Segundo Duarte (2012), o surgimento de uma RAM, para a era contemporânea, pode ser observado em dois momentos⁸ distintos. O primeiro momento, o autor afirma que ocorreu com o processo de

⁶ Poucos anos depois da estreia do *Tomahawk*, na Guerra do Golfo, os primeiros *Predators* e *Global Hawks* entraram em operação no Kosovo. Desde então, os investimentos militares em *Unmanned Aerial Systems-UAS* e a centralidade e importância de TIC na conduta da guerra não pararam de crescer. Além disso, os programas para o desenvolvimento de tecnologias robóticas foram aos poucos ganhando maior aceitação entre os militares (FERREIRA, 2017, p. 76).

⁷ Entre 1950 e 1995, o número de baixas, civis e militares, na guerra, diminuiu cerca de 82%. Levando-se em consideração que a prática da guerra tem sido historicamente determinada por avanços tecnológicos, uma possível conclusão é que no futuro, com um maior uso da tecnologia em combate, este número tende a diminuir ainda mais (FERREIRA, 2017, p. 46).

⁸ Ver DUARTE, Érico. *Conduta da Guerra na Era Digital e Suas Implicações para o Brasil: Uma Análise de Conceitos, Políticas e Práticas de Defesa*. Rio de Janeiro: Ipea, 2012.

transformação da doutrina militar, decorrente do advento das armas nucleares e do consequente processo dissuasório, que perdurou durante o período da guerra fria. O segundo momento estaria relacionado à primeira guerra do Golfo Pérsico, que apresentou para o mundo ações de combate cinematográficas, transmitidas em tempo real, com uma dinâmica que ficou conhecida como “Efeito CNN”⁹.

Não se consegue falar sobre tecnologia aplicada ao combate, sem abordar o portfólio militar da grande potência militar dos séculos XX e XXI. A superioridade tecnológica demonstrada pelos EUA, durante a campanha da *Desert Storm*, simbolizou a entrada, inequívoca, da tecnologia em apoio ao emprego de força militar. Da mesma forma, a guerra centrada em redes¹⁰ e a doutrina da força sobrepujante¹¹, colocadas em prática na segunda campanha do golfo pérsico, com o nome de doutrina do “choque e pavor”, foram demonstrações claras do que viria a ser a guerra no século XXI.

Para que a nova doutrina de emprego de força dos EUA pudesse ter sucesso, com a realização de ataques precisos, por meio do largo emprego de mísseis, “o foco do processo estaria, pela primeira vez, no componente lógico – o *software* – do processo de transmissão de dados” (FERREIRA, 2017, p. 51). Em continuação, a transição para o aparato de guerra pautado, basicamente, em suporte tecnológico, ficou nítida com o emprego dos

⁹ A possibilidade de transmissão, por parte da mídia televisiva, das ações militares da primeira guerra do Golfo, em tempo real, ficou popularmente conhecida como Efeito CNN.

¹⁰ A *Network Centric Warfare* (NCW) trata-se de mais uma sofisticação da guerra moderna, criada pelos EUA. Tal estrutura de rede é capaz de integrar o elemento mais básico de um Teatro de Operações Militares, por exemplo, o soldado, ao nível mais elevado do processo decisório daquele teatro. Utilizando-se de um ultramoderno aparato tecnológico que, em nada, faz lembrar os dardos, pedras e flechas empregadas como armas de guerra na antiguidade, tal capacidade aumenta a rapidez do fluxo de decisões através dos campos de batalhas (TEIXEIRA, 2006, p.21).

¹¹ Doutrina da Força Sobrepujante ou Doutrina Powell preconiza que se deve privilegiar o emprego de armas de precisão, de Forças Especiais, de operações psicológicas e de integração operacional da força, proporcionando velocidade e poder de manobra (TEIXEIRA, 2006, p.24).

drones¹² na caçada aos componentes das grandes redes de terrorismo, no Oriente Médio.

Constata-se que a estratégia de imposição de superioridade tecnológica, aplicada ao emprego de força militar, inaugurou uma nova era para os conflitos armados. Não apenas a possibilidade de redução das baixas humanas, mas a real diminuição dos danos colaterais indiscriminados elevaram a realidade da guerra a outro patamar. Com a entrada definitiva da TIC, principalmente aquela que sustenta o paradigma da IA, foi aberto o caminho para transformação da ficção em realidade: a robotização da guerra, com a consequente substituição do homem nos campos de batalha.

2.2 O homem versus a máquina

A principal preocupação dos especialistas céticos, que não acreditam nas vantagens trazidas pela 4ª Revolução Industrial, diz respeito à possibilidade de os robôs, dotados de IA, desenvolverem sua própria capacidade cognitiva sobre o mundo e adquirirem consciência sobre suas condições existenciais. Outros especialistas se preocupam com o poder que as grandes corporações e o setor militar terão sobre os robôs superinteligentes e que, desta forma, poderão vir a escravizar grande parte da população pobre e hipossuficiente, incapaz de enfrentar tal ameaça, além disto, esse poder concentrado teria o potencial para gerar formas pós-modernas de colonialismo. (ALVES, 2017, p.4).

¹² Sistemas robóticos aéreos (UAS) são notadamente os robôs militares mais populares no mundo inteiro. Atualmente, cerca de setenta países empregam cinquenta e seis tipos diferentes de UAS em operações militares, sobretudo de reconhecimento de inteligência, segundo relatório do *Government Accountability Office (GAO)* estadunidense e dados do *International Institute for Strategic Studies*. Naturalmente, nem todos os países possuem sistemas armados. Contudo, não é novidade que drones já têm sido usados como vetores de emprego da força. A legalidade e moralidade de assassinatos seletivos perpetrados pelos Estados Unidos em lugares como o Afeganistão, o Iêmen e a Somália como parte da Guerra ao Terror, por exemplo, têm ganhado destaque recorrente na mídia e, recentemente, em organizações internacionais. (FERREIRA, 2017, p. 91).

Entretanto, ao se considerar a capacidade tecnológica disponível atualmente, surge um alívio provisório para os céticos, pois a criação de uma IA semelhante à dos seres humanos ainda está muito distante de ser realidade e só poderia ser atingível com o uso de um “computador de tamanho de uma sala ou por meio de processadores quânticos, em temperaturas abaixo de zero” (HURST, 2018, p. 42), o que seria inviável para ser instalada em um robô com dimensões similares a de um humano. Apesar disto, a entrada¹³ da IA no mercado milionário da morte já se tornou um fato consumado. Sob a justificativa respaldada na necessidade de diminuição, ou até mesmo a eliminação total da perda de vidas nas ações de combate, a robotização do campo de batalha já é uma realidade.

Mas antes que isso ocorra de forma efetiva e indiscriminada, os países que advogam pela utilização de tais meios de combate terão que convencer os organismos internacionais, que fiscalizam a aderência de novos armamentos ao DIH, de que tal empreitada é possível de ser realizada com segurança.

Porém, independentemente de quando, acredita-se que haverá um período de transição, antes da IA ser exatamente equivalente à inteligência do ser humano. Até esse dia chegar, as nações farão uso de sistemas autônomos ou semiautônomos de armas, no curso dos conflitos armados, em decorrência das vantagens táticas advindas do emprego de tais sistemas (HURST, 2018, p. 43).

Uma evidência de que a aplicação da tecnologia em proveito da guerra¹⁴ já se trata de um caminho sem volta é o notável crescimento do

¹³ As estimativas periciais variam muito sobre quando aparecerá a inteligência artificial semelhante à dos seres humanos. Em 2012, analistas do *Machine Intelligence Research Institute* examinaram 257 previsões literárias, feitas por especialistas e não especialistas, sobre quando as máquinas atingiriam o desempenho cognitivo comparável aos seres humanos. As previsões variam entre 1980 e além de 2100. A maioria ficou entre 2020 e 2060. Nenhum consenso de peritos existe sobre a data da chegada da IA comparável aos seres humanos, tampouco há uma definição precisa do termo (HURST, 2018, p. 42).

¹⁴ Este tipo de emprego para as máquinas tem gerado ceticismo na comunidade internacional. A ONU já possui um grupo de especialistas exclusivamente dedicado ao tema. Existe uma real

mercado de robótica¹⁵ militar que está estimado a passar de 16,8 bilhões de dólares, em 2017, para mais de 30 bilhões, em 2022. Tendo um incremento de quase 13%. O impacto direto no mercado internacional de defesa, atualmente liderado por grandes fabricantes, como as americanas *Lockheed Martin* e *Northrop Grumman*, deverá ser notado com o surgimento de novos concorrentes de peso. Estima-se que até o início da próxima década, as empresas com faturamento abaixo de 100 milhões de dólares poderão representar 25% desse mercado (KATO, 2018, p. 3).

Na contramão de toda euforia, Noel Sharkey, professor de robótica na Universidade de Sheffield e presidente da ONG “Comitê Internacional para o Controle de Armas Robóticas”, acredita que existe a necessidade urgente de atualização dos tratados internacionais, principalmente no direito de Genebra, que não foi construído para um mundo com conflitos armados sendo travados com a utilização de robôs militares (KATO, 2018, p. 4).

Para aqueles que defendem o emprego dos sistemas autônomos de armas, com base na crítica ao comportamento ético de alguns soldados americanos durante os combates em diversos conflitos armados, Sharkey (2012) afirma que seria um grave erro tentar substituir seres humanos, dotados de qualidades morais moldáveis, por máquinas insensíveis, dotadas de IA. Ao contrário, o autor advoga pela possibilidade de investimento no treinamento dos soldados humanos, de forma que suas qualidades éticas e morais possam ser preservadas, mesmo diante das difíceis situações do combate cerrado.

O foco da crítica é a crença na ideia de a máquina não será capaz de agregar valores morais que contribuam para que este soldado-robô tenha

preocupação com uma grande corrida armamentista, voltada para a produção de robôs de guerra (KATO, 2018, p. 4).

¹⁵ Segundo Stuart Russell, professor de ciência da computação e inteligência artificial na Universidade da Califórnia, em Berkeley, robôs são uma ótima opção para o cumprimento de missões militares, mesmo que para isso seja necessário transpor barreiras éticas e físicas. Para o especialista, a principal discussão, em relação ao desenvolvimento da tecnologia, seria fazer com que as máquinas assimilassem valores humanos e isto seria uma tarefa muito desafiadora para os projetistas (KATO, 2018, p. 3).

iniciativa para melhor cumprir as intenções do comandante. Para essa parte da crítica, o fator humano, em situação de combate cerrado, se trata de algo insubstituível. A capacidade de decisão de um ser humano influencia o ciclo da decisão, devido à percepção da situação enfrentada e à análise dos fatores que possam levar ao cumprimento da missão do comandante. Acredita-se que as máquinas não terão tal capacidade (CORN, 2014, p. 27).

Ademais, a construção da relação de confiança entre comandante e subordinado é um dos principais desafios da missão de comando. A edificação da coesão das equipes é um fator de sucesso para o cumprimento de missões em campo. A capacidade de adaptação do ser humano é algo único. A versatilidade da sincronia das ações executadas por soldados, no sentido de harmonizar o emprego da força juntamente com seus pares, tendo como guia a coordenação do comandante, é algo de extrema importância para o sucesso de um combate (CORN, 2014, p. 28).

É fato que existem teóricos, como Arkin (2009), que acreditam que robôs possam vir a ter emoções, o que poderá causar um desempenho ético superior ao dos soldados humanos, em combate (ARKIN, 2009, p. 47). Devido a este tipo de inferência, muitas pessoas acreditam que as máquinas possam vir a ter raciocínio moral e ético durante um conflito armado. Para essas pessoas, além das máquinas serem melhores que os soldados, em combate, também poderiam ser mais “humanas” (SHARKEY, 2012, p. 793).

Mas certamente a sugestão de que os robôs possam ser mais humanos do que os próprios seres humanos, em uma situação de combate, é uma atribuição estranha a ser feita sobre as máquinas. Os seres humanos podem aplicar a tecnologia humanamente, mas não faz sentido falar que um objeto inanimado é humano. Essa é uma propriedade exclusiva de ser humano. Caso fosse factível, tal fato implicaria que “um robô pudesse mostrar bondade, misericórdia ou compaixão ou que possua valores humanísticos” (SHARKEY, 2012, p. 793).

O intenso processo de preparação de um soldado profissional o condiciona a empreender respostas baseadas em seus instintos. Uma vez

expostos a situações de combate cerrado, o tempo de reação exigível, na maioria dos casos, não permite que a resposta empreendida seja puramente racional. Porém, mesmo em suas respostas instintivas, o treinamento minucioso o prepara para estar sempre em consonância com a ideia de manobra de seus comandantes e, além disto, em perfeita harmonia com as exigências do DIH.

Além da equalização técnica, física e emocional, o treinamento militar tem o objetivo de dar autoconfiança ao soldado e fazer com que ele tenha confiança também na cadeia de comando a qual pertence. A relação superior / subordinado é a essência da atividade militar e seu foco é fazer com que cada soldado, em cada nível hierárquico, possa, com lucidez, obedecer a ordens e utilizar a força letal, sempre voltado para o cumprimento de uma missão que esteja em consonância com o emprego do DIH (CORN, 2014, p. 11).

Em relação aos sistemas autônomos de armas, a relação de subordinação entre superior e subordinado deverá funcionar de forma diferente. O processo de influência no quadro de decisão de um FAWS não guarda semelhança com aquele utilizado para influenciar o comportamento de um soldado. Neste mesmo caminho, a dinâmica de construção de raciocínio cognitivo é totalmente diferente, tanto em relação ao soldado, como em relação ao FAWS (CORN, 2014, p. 12).

Deve-se observar que, muito além da construção do temor senhorial e do desenvolvimento de uma agressividade latente, os comandantes, responsáveis pela formação de um soldado, solidificam uma cultura de obediência aos ditames do DIH. Tudo isto faz parte de um processo minucioso de preparação, ao qual o soldado é exaustivamente submetido, inclusive com o treinamento árduo de reflexos instintivos. Tal cuidado é devido, pois pelo resultado de um mau treinamento, os comandantes podem responder criminalmente por desrespeito ao DIH, em decorrência de atos de seus subordinados.

Exatamente em relação à construção de aspectos intangíveis do comportamento humano, reside a grande diferença entre a preparação de um sistema autônomo de armas e um soldado profissional. Não existe, ainda, um algoritmo que seja capaz de internalizar aspectos como ética no combate, liderança, temor senhorial, medo da incerteza, sono, fome, cansaço e outros mais, que são inerentes e exclusivos dos seres humanos.

Ao contrário do que fazem com os soldados, os comandantes provavelmente não conseguirão desenvolver a capacidade de raciocínio cognitivo nas armas autônomas, apenas as utilizarão para um efeito desejado previamente estabelecido em seu *software*. No caso dos FAWS, a IA vai ditar o raciocínio cognitivo da máquina autônoma, deixando os comandantes fora desse processo (CORN, 2014, p. 13). Neste caminho de tecnologia, só restará ao comandante crer na capacidade de a IA imprimir um raciocínio cognitivo que seja capaz de respeitar o DIH, caso contrário, ele será responsabilizado, solidariamente, pelas violações ao DIH, cometidas pelo FAWS.

3 OS SISTEMAS TOTALMENTE AUTÔNOMOS DE ARMAS (FAWS) E A ADESÃO AO DIREITO INTERNACIONAL HUMANITÁRIO

3.1 A implementação dos FAWS e os conflitos com o DIH

O ser humano tem a característica de estar sempre procurando quebrar seus próprios limites. Desta forma, a inovação tecnológica é exatamente o fruto mais útil dessa incansável busca. Ao tentar esclarecer sobre a gênese das pesquisas sobre a IA, Ferreira (2017) afirma que dos estudos da robótica e da IA surgiram modelos conhecidos como “paradigmas da robótica”, que na verdade são modelos mentais que permitem a compreensão do funcionamento de um robô. Para o autor, “tais paradigmas estão baseados na ideia de que as máquinas inteligentes devem receber programação para que atuem em um ciclo contínuo de coleta e

processamento de informações” (FERREIRA, 2017, p. 82). Em suma, tal ciclo sintetiza a capacidade da máquina “sentir, planejar e agir”.

Portanto, a capacidade da máquina de “sentir, planejar e agir” traduz as premissas fundamentais de uma definição primitiva de robô. “Sentir” estaria relacionado à capacidade da máquina coletar informações do ambiente, por meio de seus sensores. “Planejar” estaria relacionado com a possibilidade de a máquina antecipar os resultados possíveis de suas ações, ao mesmo tempo em que busca a sequência ótima de ações para atingir a meta desejada. Finalmente, “agir” estaria relacionado à capacidade de o robô ser capaz de modificar seu ambiente para atingir tal meta (FERREIRA, 2017, p. 82).

O nível de autonomia de uma máquina está também relacionado com o grau de inteligência a ela atribuída. Além do componente da IA, o sistema robótico vem acoplado a um corpo material mecânico e não biológico (FERREIRA, 2017, p. 87). O que faz o robô ser diferente de um computador é exatamente a presença desse corpo mecânico.

Em relação à autonomia atribuída a um determinado sistema robótico, cabe ressaltar que o processo decisório de um FAWS está diretamente relacionado com os algoritmos¹⁶ criados para o funcionamento da IA que o controla. A associação de milhões de algoritmos será responsável por atribuir a capacidade da máquina para realização de determinada ação.

Para diminuir a probabilidade de erros, se faz de grande importância que os chamados “dados de treinamento” sejam inseridos de forma a exaurir todas as possibilidades existentes para cada cenário prospectivo. Hurst (2018)

¹⁶ Os algoritmos — processos definidos por codificadores para que computadores possam resolver problemas — são os componentes básicos de *software*. Os programadores podem combinar centenas ou milhares de algoritmos para criar um programa de *software* que toma decisões sem o conhecimento do usuário. Os usuários manipulam a interface gráfica que executa os scripts de uma linguagem de programação de um nível superior, que é, por sua vez, traduzida em entradas binárias para a unidade central de processamento. Esses níveis de abstração escondem do usuário o processo decisório real da máquina e as várias heurísticas, premissas e falhas que os codificadores incluem, intencional ou inadvertidamente, dentro dos programas (HURST, 2018, p.48).

apresenta uma situação hipotética na qual a IA necessitaria identificar um elemento armado, com uma faixa etária compatível com a de um militar da ativa. Para identificação de um alvo destes, os programadores teriam uma vasta gama de possibilidades para cumprir tal tarefa: a medição da altura, com sensores específicos; a busca facial ou medição da relação ombro-cintura, para identificação do gênero; a comparação da massa corporal, para avaliação da idade; e uma série de outras possibilidades que fossem suficientes para proporcionar uma identificação segura, que subsidiasse o processo decisório da máquina (HURST, 2018, p. 48).

Portanto, no processo de identificação, para a tomada de decisão, os algoritmos utilizados pela IA podem executar a tarefa de identificação de forma errada, o que vai impactar no processo de tomada de decisão, podendo levar o sistema a cometer um erro grave. Segundo Hurst (2018), os seguintes fatores que podem causar a falha: a falta de precisão por parte do robô, em virtude da incapacidade dos sistemas de identificarem objetos ou medirem alturas, além de uma certa distância predeterminada, o que pode levar a uma decisão incorreta por parte da IA; os bancos de dados de carregamento com informações incompletas ou insuficientes, como por exemplo, a utilização, pelo alvo, de um novo armamento ainda não cadastrado, ou modificado, bem como a possibilidade da IA, putativamente, considerar objetos diversos como sendo um armamento; e podem também ocorrer, segundo o autor, falhas heurísticas ou premissas, por parte do programador que inseriu os dados de carregamento, levando a IA a tomar uma decisão equivocada (HURST, 2018, p. 48).

A definição do grau de controle humano sobre um sistema de armas dotado de IA se trata de algo bem sensível. As duas funções críticas mais importantes, em matéria de combate, seria a de **identificar os alvos e recorrer à força para neutralizá-los**. Neste sentido, parte da crítica aos FAWS acredita que para o desempenho destas duas tarefas é necessário que sempre exista um controle humano (SIMPERE, 2018, p. 3). Para os defensores do emprego dos FAWS, levar esta premissa como pertinente será

sepultar, definitivamente, a possibilidade de criação e a utilização dos FAWS no campo de batalha.

O temor que preocupa os críticos dos sistemas totalmente autônomos é o fato de que tais sistemas não necessitarão da ação do homem para sua operação. Tais sistemas operarão baseados totalmente em algoritmos de IA.

Para melhor explicar esta dinâmica, sabe-se que os atuais sistemas autônomo de armas (AWS) são divididos em 3 categorias, dependendo do tipo de interação realizada entre homem e máquina, são eles: 1- *Human in the loop weapons* – são sistemas autônomos de armas (AWS) que são capazes de selecionar alvos, mas só entram em ação com o comando humano; 2- *Human on The looping weapons* – são AWS que são capazes de selecionar alvos e engajar sozinho, porém sob a supervisão do homem, que pode abortar a ação na hora que quiser; e 3- *Human out of looping weapons* – que são armas completamente autônomas (FAWS) e as que causam a maior apreensão em relação ao uso em combate (SMITH, 2018, p. 2).

Realisticamente falando, o fato de o ser humano estar dentro ou fora dentro do ciclo de decisão de emprego de um meio de combate não significa que as violações ao DIH serão reduzidas ou aumentadas. Hurst (2018) acredita que os humanos possuem a tendência de aceitar o julgamento das máquinas, caso estejam submetidos a situações de extremo estresse, e assim optarem pela decisão equivocada (HURST, 2018, p. 44). A liberação, ou não, da produção de FAWS esbarra mais na preocupação com as questões de aderência, de tais sistemas, aos ditames do DIH.

Militares, engenheiros e técnicos trabalham, incansavelmente, para a construção do algoritmo perfeito, que proporcione ao sistema o mesmo comportamento ético que um soldado humano necessita ter, quando submetido à situação de combate. Neste sentido, pode até se comparar o soldado a uma arma autônoma, com a capacidade de julgamento moral e ético (CORN, 2014, p. 11).

Entretanto, o soldado não se traduz em um mero ator autônomo, que atua apenas com a sua própria razão e em decorrência de temor senhorial. Na

verdade, o soldado é um agente da autoridade do comandante ao qual está subordinado e, em nome deste, executa suas tarefas, dentro dos limites legais estabelecidos para sua atuação. Por isto, a preparação de um soldado é realizada com o maior cuidado possível.

O DIH procura sempre um equilíbrio entre as considerações de necessidade militar imperativa e o princípio da humanidade. Neste caminho, reconhece que, em busca da obtenção de uma vantagem militar sobre o inimigo, causar morte, destruição e sofrimento, bem como se utilizar de medidas severas de segurança tornam-se alternativas autorizadas pela lei. Entretanto, para o DIH, o princípio da necessidade militar “não dá, aos beligerantes, uma carta branca para travar uma guerra irrestrita” (MELZER, 2016, p. 15). As considerações relacionadas ao princípio da humanidade sempre atuam com um freio, impondo limites à utilização da violência.

O equilíbrio entre a necessidade militar e a humanidade vai nortear a dinâmica dos combates e as ações dos beligerantes. De uma forma geral, as ações cognitivas são executadas sob a influência de pressão emocional. O treinamento do soldado se faz exatamente para que ele possa decidir sob forte emoção sem perder a coerência cognitiva e, assim, balancear a utilização da força para que ela seja empregada na justa medida da necessidade militar que gerou ação. Não existe certeza de que a IA será capaz de realizar tal julgamento com a mesma lucidez que o ser humano realiza.

Sob o aspecto do princípio da distinção, uma ação realizada por necessidade militar imperativa irá separar o que pode ser alvo e o que não pode. Por este princípio, "o único objetivo legítimo que os Estados devem buscar durante a guerra é o de enfraquecer as forças militares do inimigo" ((MELZER, 2016, p. 15). Neste escopo, a população civil deve gozar de proteção geral contra perigos decorrentes de operações militares. As partes beligerantes devem sempre distinguir entre população civil e combates, bem como entre bem civil e objetivo militar legítimo. Ações militares devem ser desencadeadas, exclusivamente, com raríssimas exceções, contra combatentes e objetivos militares legítimos. No que tange ao fator humano,

esta distinção é realizada amplamente com emprego de características inerentemente humanas, tais como a intuição e a percepção baseada em experiência. É questionável se a IA artificial será capaz de distinguir com a mesma clareza de um ser humano.

No que tange ao princípio da proporcionalidade, o que se preconiza é a dosagem do emprego da força. O esforço militar a ser aplicado para obtenção da vantagem militar desejada deve ser em justa medida, de modo que não cause danos acidentais a civis ou objetos civis. O dano colateral deve ser evitado, a qualquer custo, e, em raras situações poderá ser justificado. "Qualquer ataque que possa causar perda acidental de vidas civis, ferimentos a civis, danos a objetos civis, ou uma combinação deles, que resultaria em ser excessivo em relação à vantagem militar concreta e direta prevista, deve ser evitado" (MELZER, 2016, p. 16). Desta forma, desprovida de qualidades inerentemente humanas, tais como medo, sono, dor, intuição, cansaço, que fazem toda diferença no processo de decisão de um soldado, não existe certeza de que a IA será capaz de utilizar a força na justa medida que deve ser usada.

Ao lado do princípio da proporcionalidade, pode-se discorrer sobre o princípio da limitação, que preconiza que o DIH não apenas protege os civis dos efeitos das hostilidades, mas também proíbe ou restringe os meios e métodos de guerra que são considerados aptos para infringir sofrimento desnecessário ou lesões supérfluas aos combatentes. Como se encontra na Declaração de São Petersburgo, de 1868, que estabelece:

[...] que o único objetivo legítimo durante a guerra é o de enfraquecer as forças militares do inimigo; que para este propósito se faz suficiente incapacitar o maior número possível de homens; que esse objetivo seria superado pelo emprego de armas que possam agravar, inutilmente, o sofrimento dos homens, já deficientes, ou tornam sua morte inevitável; que o emprego de tais armas seria, portanto, contrário às leis da humanidade. (Declaração de São Petersburgo, 1868).

Consequentemente, na condução das hostilidades, é proibido “empregar armas, projéteis e materiais e métodos de guerra de natureza a causar ferimentos supérfluos ou sofrimento desnecessário” (MELZER, 2016, p. 16). Persiste também a dúvida sobre a capacidade da IA de ponderar e decidir sobre o método de combate a ser utilizado para determinada ação, no curso de um conflito armado, principalmente se o FAWS possuir uma multiplicidade de meios letais para selecionar.

A utilização da força letal, em um campo de batalha, exige dosimetria e ações cognitivas. Independentemente de quem estiver empregando a força, máquina ou homem, será necessária uma ponderação minuciosa com os princípios da distinção, proporcionalidade, limitação e necessidade militar. A postura comum de um soldado é a de respeitar os princípios do DIH e para isto cada soldado carrega consigo uma bagagem interior, relacionada a conhecimentos práticos, teóricos, culturais e pessoais que, na forma de pré-compreensão, funcionam como gatilhos cognitivos que, inconscientemente, vão contribuir para o desenvolvimento de heurísticas que, integradas aos demais fatores do ambiente operacional, vão subsidiar o processo decisório do combatente. Todo esse processo se passa para que se “obtenha o máximo de eficiência com o mínimo de perdas desnecessárias” (HURST, 2018, p. 46).

Segundo Hurst (2018), os FAWS terão dificuldade para estabelecer seus comportamentos ou relacionar dados tão bem quanto os humanos, com a real possibilidade de nunca atingirem tal capacidade. Desta forma, as dificuldades de adesão ao DIH serão grandes, e os esforços para que esta aderência seja alcançada não serão fáceis. Os principais esforços serão concentrados nos princípios da distinção e da proporcionalidade (HURST, 2018, p. 46).

Considerando-se toda a complexidade que envolve a identificação de um elemento como civil ou combatente, Hurst (2018) acredita que, se um FAWS for incumbido de efetuar a tarefa de diferenciação entre civis e militares, existe uma probabilidade alta do sistema ter muita dificuldade,

principalmente se estiver inserido em um ambiente urbano de guerra não-convencional, que são os ambientes mais utilizados para os conflitos armados da atualidade. Poderá haver confusão com a identificação de uniformes, de armamento, de atitude em relação ao sistema, e outras mais. Também não será fácil para o FAWS entender que um combatente está ferido, discernir se está realizando uma perfídia, ou se está se rendendo. Os mais otimistas acreditam que será possível a criação de algoritmos que capacitarão os sistemas para a solução de tais conflitos. Mesmo que a tecnologia evolua até o ponto ótimo, o fator humano ainda será o melhor recurso para a aplicação do princípio da distinção em uma situação de conflito armado (HURST, 2018, p. 46).

Para Anderson e Waxman (2013), com a finalidade de aderirem ao DIH, os FAWS necessitariam se encaixar em três regras específicas: duas se baseariam nas armas em si, abordando a legalidade da arma como tal, e a terceira regra estaria relacionada com a lei de segmentação, abordando o uso legal da arma na condução das hostilidades. As duas regras, relacionadas a arma, são a que proíbe seu uso com efeitos indiscriminados, e a terceira regra é a que proíbe uso de armas que infrinjam sofrimento desnecessário ou supérfluo. Essas duas primeiras regras trazem como base de sustentação os princípios da distinção e da proporcionalidade, que figuram como princípios muito importantes do DIH. O princípio da distinção pode variar de sistema para sistema, de algoritmo para algoritmo. O ambiente no qual um FAWS é utilizado pode tornar o uso legal ou ilegal. O uso em uma zona urbana será diferente do uso em um ambiente rural, por exemplo (ANDERSON, WAXMAN, 2013, p. 11).

A capacidade de distinção pode variar de um sistema para outro, dependendo da tecnologia utilizada no sistema. Por exemplo, um sistema cujo uso em ambientes urbanos pode ser considerado ilegal poderá ter sua utilização permitida nos ambientes rurais. A capacidade de um sistema de realizar a distinção entre civis e não civis, em guerra urbana, pode ser diferente da capacidade de esse sistema atuar em áreas com menos civis. O

princípio da proporcionalidade está relacionado com a vantagem militar que a utilização do sistema trará. O prejuízo ao portfólio civil deve ser proporcional ao ganho militar perseguido (ANDERSON, WAXMAN, 2013, p. 12). Nota-se que o princípio da proporcionalidade também terá relação direta com o tipo de ambiente operacional no qual o sistema estará em uso.

A discussão em torno da capacidade de os FAWS conseguirem internalizar a adesão aos princípios da distinção, proporcionalidade e necessidade militar reflete em duas questões de extrema importância, que dizem respeito às consequências das hostilidades cometidas durante um conflito armado. Por um lado, tais hostilidades podem se refletir na responsabilização dos comandantes militares, diretamente envolvidos nas ações, e pelo outro lado as hostilidades podem levar também a responsabilização do Estado, nas cortes internacionais, por ações ilegais cometidas por seus mandatários na esfera internacional.

3.2 O Princípio da Responsabilização do Comando por ações cometidas por meio do uso de FAWS

A utilização dos FAWS, em situação de combate real, com a remoção completa do julgamento humano, do processo de tomada de decisão sobre o engajamento com um alvo, vai impactar diretamente em outro conceito muito caro para o DIH: o princípio da responsabilização do comando (CORN, 2014, p. 20). Isso figura como um questionamento importante sobre a validade jurídica de utilização dos sistemas autônomos, no que concerne a responsabilização penal da máquina (SHARKEY, 2012, p. 791).

Por não se tratar de um ente juridicamente responsabilizável, haverá uma diferença no processo de apuração e responsabilização por violações ao DIH cometidas pelo uso de FAWS. Desta forma, os comandantes operacionais terão sua responsabilização diminuída na mesma medida em que os Oficiais e engenheiros, os responsáveis pela aquisição, projeto,

construção, preparação e testes dos sistemas, que terão relação direta com a programação do comportamento do robô, entrarão no rol de pessoas responsabilizáveis por erros ou incidentes, ocorridos durante a utilização desses meios de combate. Provavelmente, os conceitos do *jus in bellum* deverão passar por adaptação para considerar essa nova dinâmica de responsabilização (HURST, 2018, p. 42).

Levando em consideração que os sistemas autônomos possuirão limitada capacidade cognitiva, caso a IA decida, de forma equivocada, por uma ação de emprego de força letal, o direito deverá buscar a responsabilização dos responsáveis pelo carregamento dos parâmetros utilizados pelos algoritmos da máquina (HURST, 2018, p. 49). Apenas personalidades (físicas ou jurídicas) podem ser responsabilizadas por crimes. Esta questão figura como um dos principais entraves à total liberação da produção dos sistemas autônomos (SHARKEY, 2012, p. 791).

Ao se aprofundar um pouco no estudo do princípio da responsabilização do comando, percebe-se que tal princípio envolve basicamente duas teorias¹⁷ distintas de responsabilidade criminal. A primeira é incontroversa: trata-se da responsabilidade da cumplicidade tradicional e está relacionada ao fato de o comandante compartilhar, presencialmente, de uma violação do DIH, agindo de maneira comissiva ou omissiva, contribuindo ou facilitando um ato de um subordinado. Neste caso, a responsabilidade é atribuída ao comandante, como seria a qualquer outro indivíduo sob doutrinas de responsabilidade por cumplicidade.

A segunda teoria sujeita os comandantes à responsabilidade criminal individual pelas violações previsíveis do DIH, violações estas cometidas por seus subordinados, mesmo quando não há evidências de que o comandante tenha compartilhado da ação de violação. Por essa teoria, os comandantes são responsáveis pelas violações do DIH que eles deveriam ter evitado, em virtude de terem a “obrigação de conhecer” e acompanhar os passos dos

¹⁷ Ver CORN, 2014, p. 21.

subordinados, mesmo que não tenham incentivado a ação, ou até mesmo apoiado a realização de tais violações. Enunciada pela primeira vez na decisão da Suprema Corte dos EUA, no julgamento de Yamashita¹⁸, esta teoria é a mais dissuasória e conhecida como teoria do “deveria saber” (CORN, 2014, p. 21).

A responsabilidade do comando é um fator que pode ajudar a restringir¹⁹ o uso dos sistemas autônomos de armas em combate, uma vez que a falha tecnológica poderá ensejar a responsabilização do comandante de campo e de todos os envolvidos no processo de compra e produção, ainda que solidariamente. Apesar das controvérsias hermenêuticas que venham a surgir da análise de cada caso concreto, existe a possibilidade de esse temor gerar um dever de cuidado maior, em todas as fases do processo de produção dos referidos sistemas, bem como na fase do emprego em combate (CORN, 2014, p. 21).

Visando ao controle do processo de introdução de um FAWS em combate, as autoridades responsáveis²⁰ pela aquisição, pelo projeto, pelos testes e pelo treinamento de emprego dos FAWS possuem o dever ético de determinar a observância das exigências técnicas e operacionais, relacionadas ao carregamento dos dados, com o intuito de minimizar a probabilidade de

¹⁸ Comentário 7 do Manual de Tallinn 2.0, em SCHMITT, 2017, p. 398.

¹⁹ Esta é uma consequência lógica da relação entre a responsabilidade do comando e a mitigação dos riscos humanitários associados às armas autônomas. A modificação da doutrina a ser aplicada aos oficiais responsáveis pelo projeto, e não apenas aos comandantes de campo, enfatizará que, em última análise, serão oficiais de tomada de decisão, e não técnicos ou consultores jurídicos, que deverão validar a capacidade da tecnologia emergente. O conhecimento de que eles são responsáveis por falhas tecnológicas objetivamente previsíveis deve tornar esses tomadores de decisão cautelosos quanto a esse tipo de capacidade, o que, por sua vez, atenua os riscos associados à tomada de julgamento humano da decisão real de engajamento do alvo (CORN, 2014, p. 23).

²⁰ A responsabilidade das empresas contratadas deve ser foco de constante verificação. Tais empresas têm a obrigação de fornecer os robôs militares que satisfaçam essas exigências até o nível tecnológico mais alto possível e informar os governos sobre as vulnerabilidades conhecidas do processo decisório algorítmico e da percepção dos sensores. Empresas que produzem as máquinas de guerra com falhas negligentes devem, devidamente, enfrentar penalidades civis e, potencialmente, criminais (HURST, 2018, p. 49).

que tais sistemas violem o DIH. Esse processo de verificação deverá prever a realização de inspeções frequentes.

Segundo Hurst (2018), a autoridade governamental deve estabelecer “padrões extremamente rigorosos para a verificação dos algoritmos de treinamento e para a realização de testes dos sistemas robóticos, tanto com a utilização de ambientes reais, como em ambientes simulados” (HURST, 2018, p. 49).

O futuro do combate, que se desdobra nos horizontes da tecnologia, aponta para a existência de sistemas de armas com um elevado, senão completo, grau de automação. Diante deste cenário assustador, o nível de responsabilidade atribuído a tais sistemas será tão grande quanto à capacidade que tais sistemas terão de empregar força letal, de forma autônoma e legítima, contra alvos militares, no curso dos conflitos armados. Neste caminho não existe outra opção senão aquela que aponta para a busca de plena aderência de tais sistemas aos ditames do DIH, bem como para a adaptação do DIH a este novo cenário da guerra.

4 CONCLUSÃO

Muitas questões complexas deverão ser solucionadas até que seja legalizada a produção de FAWS. A interseção do direito, tecnologia e guerra envolve temas que ainda carecem de esclarecimento assertivo, o que vai demandar atenção especial dos assessores, principalmente naquilo que concerne à compreensão da tarefa e do propósito de um FAWS.

A descoberta do conjunto de algoritmos capazes de promover a adesão plena de tais sistemas aos princípios da distinção, proporcionalidade e necessidade militar pode ser um problema complicado para o presente estado da tecnologia, entretanto, considerando-se a velocidade com a qual a inovação tecnológica se movimenta, não se espera que passe muito tempo até ser alcançada tal capacidade. Outrossim, espera-se que a construção de base jurídica legal, no âmbito do direito internacional cibernético, possa gerar, na

sociedade internacional, a dissuasão preventiva necessária, de forma a não permitir a produção descontrolada de tais sistemas.

Até que um FAWS possa ser considerado um ente jurídico responsabilizável penalmente, na esfera internacional, o direito terá que ter atravessado um árduo processo de revolução. Porém, a criação de personalidade jurídica para um sistema autônomo de armas não vai influenciar no processo de aplicação do princípio da responsabilização do comando. Todos os participantes do processo decisório, quanto ao emprego de tais sistemas, estarão elegíveis para sofrer as duras penas da lei, desde o encarregado pelo projeto, aquisição, construção, teste e treinamento operacional até os comandantes e os decisores do nível político de condução da guerra.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Eustáquio. A desobediência civil do robô sapiens. *Ecodebate*. 2017. Disponível em:

<https://www.ecodebate.com.br/2017/08/14/desobediencia-civil-dos-robos-sapiens-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>. Acesso em: 01 julho 2020.

ANDERSON, Kenneth and WAXMAN, Matthew. *Law and Ethics for Autonomous Weapon Systems: Why a Ban Won't Work and How the Laws of War Can* (April 10, 2013). Stanford University, The Hoover Institution (Jean Perkins Task Force on National Security and Law Essay Series), 2013; American University, WCL Research Paper 2013-11; Columbia Public Law Research Paper 13-351. Disponível em: SSRN:

<https://ssrn.com/abstract=2250126> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2250126>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ARKIN, Ronald C. *Governing Lethal Behavior in Autonomous Systems*, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton F.L., 2009.

CORN, Geoffrey. *Autonomous Weapon Systems: Managing the Inevitability of 'Taking the Man out of the Loop'* (June 14, 2014). Disponível em: SSRN:

<https://ssrn.com/abstract=2450640> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2450640>. Acesso em: 13 jun. 2020.

DRAPER, G.I.A.D. *The implementation and enforcement of the Geneva Conventions of 1949 and of the two additional protocols of 1979*. Recueil des Cours. The Hague, 1979, Vol. 164 III, p. 5.

DUARTE, Érico. *Conduta da Guerra na Era Digital e Suas Implicações para o Brasil: Uma Análise de Conceitos, Políticas e Práticas de Defesa*. Rio de Janeiro: Ipea, 2012.

FERREIRA, Tiago Borne. *Tecnologia, guerra e capacidades militares: sistemas robóticos e desenho de força no século XXI*. 2017. 186f. Tese (Doutorado em Estudos Estratégicos Internacionais) - Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172458>. Acesso em: 07 jun. 2020.

HOFFMANN-RIEM, Wolfgang. Inteligência Artificial como oportunidade para a regulação jurídica. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/3756>. Acesso em: 13 jun. 2020.

HURST, Jules. O Devido Cuidado com a Robotização do Campo de Batalha. *Military Review* - Edição brasileira. Fort Leavenworth, Kansas. Quarto trimestre 2018. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Quarto-Trimestre-2018/O-Devido-Cuidado-com-a-Robotizacao-do-Campo-de-Batalha/>. Acesso em: 06 jun. 2020.

KAGAN, Frederick. *Guerra e Pós Guerra*. Tradução por Reginaldo Gomes Garcia dos Reis. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval. 2003. 65 p.

KATO, Rafael. A Revolução dos Robôs chega aos campos de batalha. *Revista Exame*. Março 2018. Disponível em: <https://www.defesaareanaval.com.br/naval/a-revolucao-dos-robos-chega-aos-campos-de-batalha>. Acesso em: 04 jun. 2021.

MELZER, Nils. *International Humanitarian Law: a Comprehensive Introduction*. Comitê Internacional da Cruz Vermelha. Genebra. Agosto de 2016. Disponível em: <https://www.icrc.org/en/publication/4231-international-humanitarian-law-comprehensive-introduction>. Acesso em: 08 ago. 2021.

MELLO, Celso D. de Albuquerque. *Curso de Direito Internacional*, 14. ed., rev. e amp., 2. v., Rio de Janeiro: Renovar. 2002.

SALDAN, Eliane. *Os desafios jurídicos da guerra no espaço cibernético*. Brasília, 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado). Instituto Brasiliense de Direito Público, Brasília, 2012.

SCHMITT, Michael N. *Tallinn Manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. Disponível em: https://assets.cambridge.org/9781107177222/frontmatter/9781107177222_frontmatter.pdf. Acesso em: 25 jun. 2020.

SHARKEY, Noel. *The inevitability of autonomous robot warfare*. *International Review of the Red Cross* in Cambridge University Press, [S.l.], vol. 94(886), p. 787-799, march 2013. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/international-review-of-the-red-cross/article/inevitability-of-autonomous-robot-warfare/35D0C3294D834F23BF1C0B33FC51A166>. Acesso em: 20 jun. 2020.

SIMPERE, Anne-Sophie. Robôs assassinos, a nova ameaça. Tradução de Inês Castilho e Antônio Martins. *Outras Palavras*. Julho de 2018. Disponível em: <https://outraspalavras.net/geopoliticaeguerra/robos-assassinos-a-nova-ameaca/>. Acesso em: 28 jun. 2020.

SMITH, JESSICA Z. Malekos. Imagining a Killer Robot's First Words: Engineering State-in-The-Loop Legal Responsibility for Fully Autonomous Weapons Systems (July 12, 2018). *Harvard Kennedy School Review*, July 12, 2018. Disponível em: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3213721>. Acesso em: 12 jun. 2020.

TEIXEIRA, Capitão-de-Corveta (FN) Alexandre Peres. *A guerra assimétrica global: a Batalha do século XXI e a Capitulção do Direito Internacional*. 2006. 60 f. Monografia (Especialização em Direito Internacional dos

Conflitos Armados) – Faculdade de Direito, Universidade de Brasília / Ruhr-Universität Bochum, Brasília, 2006.