

ENSINAR “ROBÔS” A NAVEGAR É “SALVAÇÃO” ESTRATÉGICA? UMA INDUÇÃO A PARTIR DA OPERAÇÃO KAMIKAZE

TEACH "ROBOTS" TO SAIL IS A STRATEGIC “SALVATION”? AN INDUCTION FROM
THE KAMIKAZE OPERATION

Laís Raysa Lopes Ferreira¹

RESUMO: Com o passar dos anos, a arte da guerra vem sendo aprimorada por evoluções tecnológicas (e até revoluções); numa redefinição de aspectos, táticas, e fundamentos bélicos. Nos dias atuais, com a aplicação científica da inteligência artificial para a navegação marítima e estratégia militar, sistemas marítimos não-tripulados vêm sendo desenvolvidos – sendo possível que, em métrica de máxima autonomia, “robôs marítimos” venham a ocupar a posição estratégica do ser humano em situações de confronto bélico, de forma autônoma; inclusive, com a prerrogativa da decisão quanto a “abrir fogo”. Mas, há controvérsias quanto à utilização de armas robóticas letais em combate. De forma indutiva, o presente estudo pretende analisar a problemática da irrestrrição estratégica como alternativa “de salvação” em confronto, a partir dos fatos ocorridos na Segunda Guerra Mundial por ocasião da Operação *Kamikaze* japonesa, e o emprego da inteligência artificial para fins estratégicos militares, em relação à métrica de máxima autonomia de sistemas marítimos não-tripulados. Conclui-se que deve haver restrições relacionadas à ética e à estratégia militar no desenvolvimento de tais sistemas.

PALAVRAS-CHAVE: *e-Navigation*. Inteligência Artificial. Sistemas Marítimos Autônomos. Sistemas Autônomos Letais. Estratégia Militar.

ABSTRACT: Over the years, the art of war has been improved by technological evolutions (and even revolutions); in a redefinition of war aspects, tactics, and fundamentals. Nowadays, with the scientific application of artificial intelligence for maritime navigation and military strategy, unmanned maritime systems have been developed - it is possible that, in metrics of maximum autonomy, "marine robots" will occupy the strategic position of being human in situations of armed confrontation, autonomously; including, with the prerogative of the decision as to “open fire”. But, there is controversy regarding the use of lethal robotic weapons in combat. Inductively, this study intends to analyze the problem of strategic restriction as a “salvation” alternative in confrontation, based on the events that occurred in World War II during the Japanese Kamikaze Operation, and the use of artificial intelligence for military strategic purposes, in relation to the maximum autonomy metric of unmanned marine systems. It is concluded that there must be restrictions related to ethics and military strategy in the development of such systems.

¹ Doutoranda em Estudos Marítimos pela Escola de Guerra Naval, Mestre em Meteorologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e graduada em Ciências Náuticas pelo Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar - CIABA. Professora do Magistério Superior - Marinha do Brasil (CIAGA). Capitã de Cabotagem da Marinha Mercante, com experiência na área marítima (navegação de cabotagem, longo-curso e offshore).



KEYWORDS: e-Navigation. Artificial intelligence. Autonomous Maritime Systems. Lethal Autonomous Systems. Military Strategy.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, avanços tecnológicos têm afetado o modo e os aspectos da guerra naval, num processo contínuo de evolução e até revolução, uma vez que a superioridade tática e estratégica é uma meta para possíveis vencedores.

A partir de uma concepção que desafia modelos operativos navais convencionais, os “sistemas marítimos autônomos” são evidenciados para o meio militar, e sua utilização está em expansão contínua, como opção para o combate em ambiente operativo adverso devido ao menor risco de desvantagem, menor risco para a vida humana e maior confiança no sucesso da missão. De acordo com documento americano (USA, 2007b), são várias as funções, de interesse dos comandos de operações, que esses sistemas desempenham, por exemplo, (i) detecção de minas, (ii) sinalização inteligente, (iii) designação precisa de alvo, (iv) reconhecimento químico, biológico, radiológico, nuclear e explosivo, (v) comunicação e (vi) retransmissão de dados.

Os sistemas marítimos autônomos (também conhecidos por sistemas marítimos não-tripulados, veículos, drones, robôs, máquinas robóticas, etc.) podem ser remotamente controlados (automatizados), classificados por métricas de autonomia – “robôs autônomos não letais”, conforme Johnson e Axinn (2013) – ou, possuírem o nível máximo de autonomia e decisão (plenamente autônomos, detendo “poder de fogo”, inclusive). Nessa condição extrema, em relação aos sistemas autônomos marítimos (veículos autônomos de superfície ou submarinhos), utiliza-se a inteligência artificial para a execução da navegação marítima e da estratégia militar, em substituição ao elemento humano.

O foco deste trabalho está nesta última categoria de sistemas, onde um ser humano não está mais tomando nenhuma decisão na *interface*, e a “máquina” tem o controle acerca da letalidade.

Embora o desenvolvimento e a integração da tecnologia nas forças militares sejam frequentemente descritos como uma questão simples, o papel da tecnologia na guerra é controverso (BAYLIS *et al*, 2018). Sobre a temática de armas letais robóticas, Roff (2014)



analisa o “problema estratégico do robô”, enfrentado quando se “entrega” a capacidade inerentemente estratégica de criar listas de alvos usando doutrina militar e processos de alvos a uma “máquina”. E Payne (2018), discutindo acerca da inteligência artificial (AI) aplicada ao meio militar, ressalta que, alcançando o domínio estratégico, a AI não mais estará sujeita aos inúmeros processos psicológicos individuais e coletivos em ação nas tomadas de decisões humanas (por exemplo, pensamento de grupo, viés de confirmação, política burocrática, otimismo excessivo e julgamento de risco). Daí, os resultados podem ser movimentos radicais, inesperados, ou totalmente desumanos por parte dos “robôs”, já que a lógica interior de uma rede neural artificial é, atualmente, algo como uma “caixa preta”.

O presente estudo busca analisar, de forma indutiva, a problemática da irrestrrição estratégica como alternativa “de salvação” em circunstância bélica, a partir dos fatos ocorridos na Segunda Guerra Mundial por ocasião da Operação *Kamikaze* japonesa, e a utilização da inteligência artificial para fins estratégicos militares (em relação à métrica de máxima autonomia de sistemas marítimos autônomos).

2 DA ARTE (E REVOLUÇÃO) DA GUERRA ATÉ A CIÊNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O debate sobre o impacto das mudanças de tecnologia nas Marinhas é antigo. Benbow (2008), por meio de uma análise histórica, argumenta sobre a questão da evolução tecnológica, como uma fonte de mudança para o poder naval.

Nos séculos 17 e 18, navios de guerra à vela, armados, tornaram-se um fator decisivo em guerras européias que possibilitou a expansão global dos impérios europeus; no entanto, no século 19, o cenário configurado foi o de uma Marinha pouco útil, segundo Benbow (2008). Com a Revolução Industrial, a visão em relação ao *sea power* começou a ser alterada, a partir da difusão de um pensamento estratégico tecnológico marítimo para assuntos de relevância mundial, e as mudanças materiais começaram a afetar as Marinhas (além dos meios de propulsão) – por exemplo, as “armas sofreram um rápido desenvolvimento, com alcance e poder destrutivo muito maiores”, conduzindo a uma evolução nos assuntos da guerra.



Por exemplo, nas décadas de 1870 e 1880, a França rompeu com o modo tradicional de guerra naval da Marinha Real, com enxame de barcos torpedos (ágeis, e pequenos), que confundiram os “lentos e antigos” navios ingleses – tal “alavancagem estratégica decisiva” poderia ter causado estragos no comércio britânico. A Grã-Bretanha, que tinha uma estratégia econômica e militar dependente do uso do mar, foi obrigada a tomar medidas necessárias para sobreviver e enfrentar o desafio, com uma reação adaptativa, à partir de novas tecnologias e mudanças de táticas. Assim, as tecnologias acrescentaram uma nova dimensão à “competição de poder no mar”, segundo Benbow (2008), com a possibilidade de uma abordagem de guerra assimétrica – onde novos sistemas de armas são utilizados de modo alternativo, para impedir o *seapower* tradicional, inclusive armas subaquáticas viáveis e desafiantes (minas, torpedos autopropulsores, e submarinos). Iniciou-se, daí, um debate sobre a aplicação, eficiência, e impacto dessas tecnologias e armas; e, o papel do *sea power* foi questionado, já que exigia o uso de navios de superfície (ameaçados por essas novas tecnologias).

Para Lind (2004), que analisou a evolução da guerra por gerações, a Primeira Guerra Mundial e a estratégia desenvolvida pelo exército alemão teve como produto a “Terceira Geração da Guerra Moderna” (*Blitzkrieg* ou Guerra de Manobras), que, apesar das inovações táticas, descentralização, e mudança da cultura militar, manteve como característica, o Estado no monopólio da guerra.

De acordo com Benbow (2008), a Segunda Guerra Mundial, causou uma impressão tática significativa pela introdução de tecnologias já “amadurecidas” da Primeira Guerra Mundial e outras; inclusive, o fim da Segunda Guerra Mundial deu início à era nuclear. No entanto, a questão referente aos navios de guerra de superfície continuou a ter importância, já que foram capazes de se adaptar às novas configurações bélicas (com armas antiaéreas, com seus próprios caças operando a partir de porta-aviões, e tecnologia radar de aproximação). Assim, o poderio marítimo, num papel vital, estava acompanhado de aeronaves (marítimas e terrestres) e submarinos (um conceito de guerra tridimensional). Mas, manter a vanguarda tecnológica exige custos.

A incorporação de várias tecnologias ao *sea power* ocasiona mudança de paradigmas, o que pode corresponder a uma “revolução nos assuntos militares” (RAM) – “ferramenta a ser



usado pelos responsáveis pela segurança nacional, até o ponto em que constitua o melhor aporte para a solução dos problemas estratégicos identificados” (MOURA, 2007).

Segundo Moura (2007), a proposta da RAM, é a de uma teoria de defesa de tecnologia de ponta para produzir sistemas militares mais ágeis e flexíveis, com capacidade de atacar mais rapidamente. A análise histórica do conceito de RAM, inicialmente, deriva da retórica do Marechal Ogarkov, militar russo, segundo o qual, o desenvolvimento de novas armas, aplicadas em quantidades tais que levam a mudanças qualitativas, acarretará a reorganização de métodos de condução de operações militares.

Como relatado por Moura (2007), o Marechal soviético, em 1982, evidenciou que a capacitação em ciência e tecnologia (C&T) constituía uma alternativa estratégica e por isso, seria coerente considerar que alterações na arte militar não deveriam acabar – seriam como lances de “xadrez estratégico” jogados pelas superpotências (EUA e URSS, à época). Mesmo analistas ocidentais teceram comentários elogiosos à gestão do militar soviético, por sua visão estratégica e revolucionária, no período referente à guerra fria. O pensamento estratégico ocupou certo espaço nas revistas militares, passando a contar com crescente número de adeptos, que buscavam ideias para aproveitar tecnologias disponíveis a fim de produzirem armas e conceitos desbalanceadores (uma perspectiva inicial para a economia da ciência e tecnologia – finalidade econômica e sustentável de “estruturas de força”), inclusive alternativas para a dissuasão nuclear. Posteriormente, o conceito RAM foi promulgado como doutrina americana.

Para Moura (2007), revoluções não são previstas em leis, sendo a definição de RAM feita por critérios. Pelo critério de Krepinevitch, inovações tecnológicas, que alterem o caráter e a condução do conflito, produzindo um grande aumento do potencial de combate e da eficiência militar, são imprescindíveis para a ocorrência das RAM. Já o critério da *Rand Corporation* (instituição tradicional de estudos), considera a mudança de paradigma na natureza e na condução das operações militares, que torna obsoletas ou irrelevantes uma ou mais competências fundamentais de um competidor dominante, ou cria uma ou mais competências fundamentais em alguma nova dimensão da guerra, ou ainda, preenche ambas as condições. A *Rand Corporation* também aborda o aspecto da não-obrigatoriedade de as RAM serem geradas a partir de inovações tecnológicas e da possibilidade de terem origem em inovações tecnológicas não-militares.



Ainda em Moura (2007), com relação à RAM, também houve modificações organizacionais, algumas delas, inclusive, bastante copiadas por outros países por serem geradoras de economia – com ênfase para as operações combinadas, e preferência a pequenos efetivos de tropas profissionais sobre a conscrição (“Forças de Ação Rápida”) e de grupamentos de forças especiais dotados de equipamentos de alta tecnologia (principalmente de comunicações). Nas invasões do Afeganistão em 2001 e do Iraque, em 2003, o conceito RAM, por exemplo, foi aplicado.

A Guerra do Iraque, inclusive, marcou a mudança mais radical das gerações de guerras analisadas por Lind (2004) (desde a Paz da Westfália, em 1648) – considerada uma “Guerra de Quarta Geração” (4GW). A ocupação americana na região foi um exemplo de situação crítica e perigo, já que existia uma ampla variedade de atores não estatais islâmicos (como a *Al-Qaeda*, o *Hamas*, o *Hezbollah* e as *Farc*) que, numa reação, poderiam se dirigir a americanos, bem como, a governos amigáveis dos EUA, em muitos lugares do mundo (a perda do monopólio do estado na guerra e a descentralização são características de 4GW).

Conforme Moura (2007), as RAM contribuem para as diferentes dimensões nas quais uma guerra pode ser conduzida (por exemplo, guerra submarina, guerra aérea, guerra estratégica e intercontinental, guerra espacial, guerra eletrônica, guerra acústica, guerra de *hackers*, guerra psicológica, guerra de propaganda; além da guerra na superfície da terra e da guerra naval, tradicionais); e fatos revolucionários, que podem acontecer a qualquer momento, favorecem ainda mais para o advento de novas dimensões de guerras – a revolução da inteligência artificial (AI), é um exemplo.

Payne (2018) analisa o paralelo intrigante que existe entre o desenvolvimento de sistemas artificialmente inteligentes (principalmente os que utilizam métodos de “aprendizado profundo”) e o desenvolvimento de arsenais e estratégias nucleares pelas superpotências da Guerra Fria, na medida em que ambas as tecnologias oferecem novas capacidades militares potencialmente estratégicas que podem afetar drasticamente o equilíbrio de poder. Segundo o autor, as armas nucleares foram descritas como uma estratégia de “equilíbrio”, o desenvolvimento das tecnologias da informação, na década de 1970, como uma “segunda estratégia de equilíbrio” e agora, a AI é anunciada nos EUA como uma “terceira estratégia de equilíbrio”.



Como não alteram a essência psicológica dos assuntos estratégicos, Payne (2018) considera que armas nucleares são indiscutivelmente menos revolucionárias que a AI, já que, as armas nucleares seriam usadas por tomadores de decisão humanos e, portanto, estariam sujeitas à psicologia humana, apesar de alguns teóricos procurarem usá-las de maneira abstratamente racional. Os sistemas de AI, por outro lado, não tomam decisões da mesma maneira que os humanos, mesmo que seus algoritmos sejam frequentemente e vagamente modelados na cognição humana.

Segundo Payne (2018), a maioria das pesquisas AI em andamento está em setores civis, não explicitamente relacionados à defesa (por exemplo, na área da saúde, pesquisa na Internet ou fabricação de veículos civis), mas, algumas idéias estratégicas úteis sobre a AI, com implicações importantes, podem ser inferidas para uma guerra futura.

3 KAMIKAZE: SALVAÇÃO ESTRATÉGICA DIVINA

No início do século XIII, o vasto império mongol (muito conhecido por suas campanhas destrutivas e de sucesso militar), foi estabelecido; no entanto, as duas tentativas de conquistar o Japão por suas tropas (forças mongóis, e aliados coreanos e chineses), foram fracassadas (NEUMANN, 1975).

A postura inicial japonesa era de isolamento, sem qualquer relação diplomática oficial com o Império Mongol, segundo relatado por Turnbull (2010), até que o governante mongol, Khubilai Khan (1215-1294), primeiro imperador da dinastia *Yuan* (Mongol) da China em 1271, decidiu que o Japão, pequeno país estrategicamente localizado, deveria ser persuadido ou forçado a entrar na política internacional. As razões pessoais para a invasão ao Japão em 1274 não são certas. O fato é que, (não havendo abertura japonesa) a invasão foi inevitável.

De acordo com Turnbull (2010), as características de enfrentamento das invasões mongóis ao Japão, à época, já diferiam bastante dos métodos tradicionais de combate, uma vez que, inovações tecnológicas foram empregadas: os mongóis utilizaram nuvens de flechas envenenadas e bombas explosivas lançadas por catapulta (*zhen tian lei* – bombas de trovão ou, “trovão celestial”), a inovação mais importante da guerra, que forneceu os primeiros exemplos de explosões de pólvora ouvidas no Japão e causaram surpresa e terror considerável a homens e



cavalos, além de grandes ferimentos pessoais. Também havia um controle exercido sobre o exército mongol por seu general, com a utilização de tambores e gongos; já os japoneses combateram apenas com a ousadia dos heróis samurais.

A força expedicionária mongol consistia de 15.000 soldados mongóis, 8.000 soldados coreanos e 67.000 marinheiros, que navegaram em direção ao Japão partindo da Coréia. A Coréia construiu e despachou uma frota de 900 navios de guerra, embora muitos, de uma ruim qualidade, devido a pressa de sua preparação em resposta a ordem do conquistador (YAMAMURA, 2008).

A primeira invasão mongol do Japão começou com um ataque direcionado ao conjunto de ilhas de Tsushima (duas ilhas principais divididas por um estreito), conforme Turnbull (2010). Dois desembarques foram feitos na ilha do norte, um foi lançado no estreito entre as ilhas, enquanto que o principal ataque foi feito na área de Sasuura, na ilha sul. Após sua vitória completa, o exército mongol incendiou as construções ao redor de Sasuura e matou a maioria dos habitantes. Em 13 de novembro, os mongóis atacaram Iki, e em seguida, alcançaram a península de Matsuura. Em 19 de novembro houve o principal ataque mongol contra a baía de Hakata: eles avançaram até os Mizuki, mas depois se retiraram, inesperadamente, deixando o Japão, em 20 de novembro de 1274 (Figura 01). Relatos históricos, destacam a possibilidade de tempestades severas terem ocorrido no local, com navios sendo arremessados e destruídos contra as rochas.

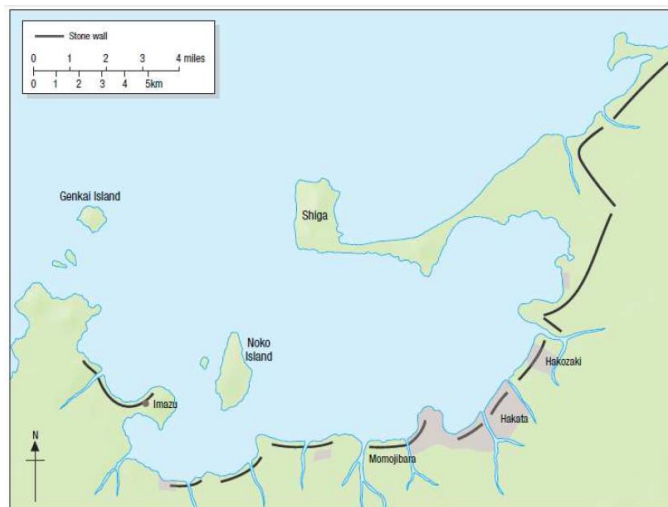
Segundo Turnbull (2010), o final de novembro – quando ocorreu a invasão – está fora da estação dos tufões, logo, não haveria explicação científica para essa tempestade; que pode ter sido um período de tempo ruim, apenas. O fato é que a história registra uma surpresa por parte da população japonesa, que utilizou a expressão “ventos contrários” para explicar a circunstância; ao descobrir que os terríveis invasores desapareceram completamente, exceto um navio que encalhou. A primeira invasão teve, portanto, uma duração muito breve e os japoneses a consideraram uma vitória.

Figura 01: Primeira invasão Mongol, 1274.

Fonte: Turnbull (2010).

O imperador mongol Khubilai Khan planejou atacar o Japão mais uma vez em 1281, como relatado por Turnbull (2010), numa operação de maior escala. Seiscentos navios de guerra foram encomendados (do sul da China) pelo imperador, além de novecentos, da Coreia. O suposto número de tropas era de 40.000, vindos da rota leste da Coreia (Rota Oriental), e 100.000, da China Meridional (Rota do Sul). No período entre as invasões, os japoneses haviam se preparado para um possível enfrentamento futuro, com a construção de um muro defensivo de pedras ao redor da baía de Hakata (Figura 02).

Essa foi a maior operação naval da época e, provavelmente, ainda é uma das maiores. Para uma sociedade agrícola não desenvolvida, os custos econômicos e ambientais dessa segunda invasão mongol devem ter sido surpreendentes. Apenas para construir todos os navios, quantidades incríveis de madeira tiveram que ser cortadas (WILLIAMS, 1991).

Figura 02: Muros de defesa na Baía de Hakata, 1281.

Fonte: Turnbull (2010).

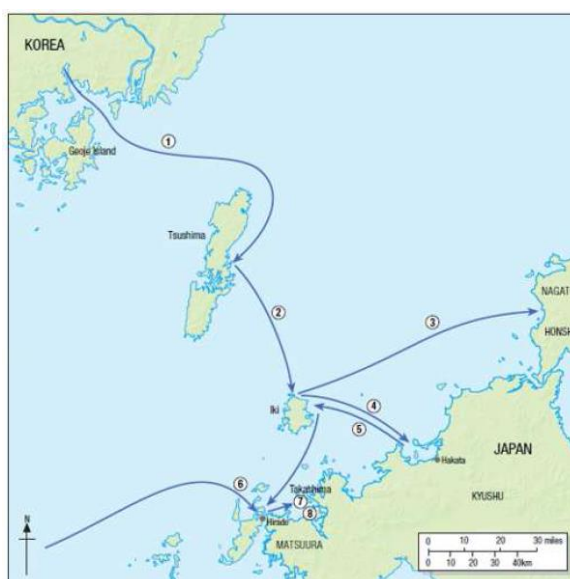
Em 24 de maio a força invasora da Rota Oriental deixou a Coréia, atacou Tsushima, e em 14 de junho, atacou Iki. Em 23 de junho, desobedecendo as ordens de espera pelas forças da Rota Sul, a Rota Oriental se dividiu em duas alas, uma ala atacou a província de Nagato, em Honshu e outra ala atacou a baía de Hakata, sendo surpreendida pela resistência japonesa, montada por trás dos muros defensivos. Os mongóis ocuparam as ilhas Shiga e Noki, onde foram submetidos a ataques dos japoneses. Também, na baía, “pequenos barcos” japoneses atacaram a frota mongol – os mastros dessas embarcações, que foram construídos em um pivô no meio do convés para que pudessem ser guardados, foram deixados para a frente, formando uma “ponte improvisada” sobre a qual era possível que os japoneses escalassem os navios mongóis.

Em 30 de junho, a tropa da Rota Oriental se retirou para Iki, pois os invasores foram fortemente impedidos de estabelecer uma posição, devido à resistência japonesa. No início de agosto a tropa da Rota do Sul chegou da China e combinou uma operação com a tropa da Rota do Leste nas proximidades de Hirado (Figura 03). Uma feroz batalha marítima, que durou a noite toda de 12 de agosto, aconteceu (a batalha de Takashima), com os japoneses em embarcações menores.

Os ataques japoneses forçaram os mongóis a ancorar perto da costa e a prender seus navios juntos, em defesa, como uma plataforma defensiva – uma tática que frustrou as tropas

mongóis quando o *kamikaze* começou a soprar no dia seguinte. Por dois dias, o "vento divino" (tufão) destruiu a frota mongol na baía de Imari, empurrando os navios mongóis uns contra os outros, forçando-os a subir nas rochas. Nessa expedição contra o Japão, o exército mongol perdeu 69 a 90% de seus homens, um total de mais de 100.000 mortos (YAMAMURA, 2008). Os japoneses foram vitoriosos.

Figura 03: Segunda invasão Mongol, 1281.



Fonte: Turnbull (2010).

O tufão *kamikaze* da segunda invasão mongol ao Japão é historicamente reconhecido tanto por chineses como por japoneses; e a vitória japonesa foi vista, à época, como evidência da intervenção divina. É bem verdade que a eficácia do *kamikaze* não teria sido a mesma se os japoneses não tivessem se comprometido com a guerra, mesmo de uma maneira própria e singular, com táticas de defesa (muros de pedras) e ataque (barcos pequenos e ágeis), além da coragem heróica dos samurais, para enfrentar um inimigo implacável e injusto. Mas, o “vento divino” soprou na hora certa.

As invasões mongóis ao Japão, abruptamente encerradas por fortes tempestades no mar, a oeste de Kyushu, são exemplos de eventos em que as condições climáticas e de tempo

desempenharam um papel importante e, talvez, o papel decisivo, na definição do curso dos acontecimentos (NEUMANN, 1975).

4 KAMIKAZE: ESTRATÉGIA IRRESTRITA “DE SALVAÇÃO”

De acordo com Mandel (1989), a história da guerra moderna apresenta uma sucessão habitual de armas predominantemente ofensivas e defensivas – a um conflito importante dominado por operações militares de ataque, segue-se, em geral, outro, em que o pensamento militar baseia-se na defesa. Na Primeira Grande Guerra, a invenção da metralhadora, que dizimava milhares de soldados a partir de uma posição entrincheirada, tornou praticamente impossível fazer guerra ofensiva. Já na Segunda Grande Guerra, características estratégicas predominantemente ofensivas voltaram a dominar o pensamento militar (a utilização de tanques, carros blindados ou artilharia montada sobre caminhões, associada aos ataques aéreos sobre pontos fracos). E, próximo ao final dessa Guerra, o Japão utilizou uma tática ofensiva bastante inusitada, e inédita, até então.

Como descrito em Jenkins (2015), a Grande Depressão (décadas de 20 e 30) foi um período de recessão e instabilidade, a nível internacional. O Japão, em desespero por soluções econômicas e de mercado, ocupou a Manchúria (norte da China) em 1931, área, próxima e com grande quantidade de recursos naturais. Os Estados Unidos, que mantinham uma aliança com os chineses, sentiram-se desrespeitados com a invasão japonesa. Além da Manchúria, o Japão intentava controlar o cenário político-econômico do sudeste asiático.

Segundo Mandel (1989), muitos elementos da ideologia japonesa, de origens semi-feudal, baseavam-se no mito da superioridade étnica e do *status* excepcional do povo japonês, em relação aos demais povos asiáticos.

Jenkins (2015) cita que os japoneses invadiram as regiões da Indochina em 1941, politicamente enfraquecida, conscientes de que, caso dominassem a região, os americanos chegariam em apoio às colônias. Daí, a fim de paralisar as forças americanas no Pacífico, idealizaram atacar Pearl Harbor, para ganhar tempo suficiente e assegurar recursos naturais, subjugando a moral das colônias sem interferências externas (havia o interesse em áreas como Malásia, Filipinas e Birmânia).



O ataque a Pearl Harbor não foi uma decisão imediata, conforme Jenkins (2015), pois fazia parte de um movimento defensivo pela sobrevivência do Japão num cenário político-econômico. Como resultado, houve a entrada dos EUA na Segunda Guerra Mundial.

Apesar dos contratemplos, Jenkins (2015) ressalta que o ataque a Pearl Harbor demonstrou a capacidade tática-estratégica e anti-ética japonesa, pois não houve uma declaração formal de guerra aos Estados Unidos (um crime de guerra). Também, uma vez que não se esperaria que um país fosse contra a vontade dos Estados Unidos, o intrincado planejamento da operação (ao considerar Pearl Harbour como um alvo, estando o Japão, ao mesmo tempo, envolvido em outras batalhas no sudeste asiático), os eficientes bombardeios e a surpresa da ação, levou as intenções do Japão para o centro das atenções, mostrando a disposição dos militares japoneses para o sacrifício, irrestritamente.

Conforme Mandel (1989), no Pacífico, a marinha norte-americana marcou uma sonora vitória contra os porta-aviões japoneses na Batalha de Midway. Depois de Midway, o exército e a marinha dos Estados Unidos começaram uma contra-ofensiva em Guadalcanal, nas Ilhas Salomão Orientais, e daí para frente, a marinha dos Estados Unidos prevalecia. Mas a resistência japonesa era contínua e até se enrijecia, com o heroísmo dos *kamikazes* - em Lwo Jima e Okinawa, por exemplo, as tropas norte-americanas perderam 70.000 homens.

Analisando a operação *Kamikaze*, Inoguchi (1958) cita a coragem e conduta dos militares japoneses no campo de batalha, o que pode ser encarado como um ponto positivo; mas também, a fraqueza de pessoas propensas demais a se autodestruírem, um ponto negativo – a situação foi trágica, independente da perspectiva encarada, por motivações privadas ou por ordem estratégica de comando.

Inoguchi (1958), sob o aspecto pragmático militar, não julga a tática como de sucesso, pois, apesar dos danos e baixas sofridas pelas tropas americanas, o Japão já estava irremediavelmente ferido, e mesmo seu sacrifício flamejante, não surtiria o efeito de vitória. A história fornece muitos casos de soldados que lutaram em circunstâncias de morte certa, mas nunca antes, de maneira tão sistemática, e em um período de tempo tão longo (de outubro de 1944 a agosto de 1945); além do que, por maior que fosse o risco, sempre havia uma chance de sobrevivência (já os ataques *kamikazes*, não davam margem para essa opção).



As ações *kamikazes* foram distintas de todos os precedentes históricos – com o uso do avião, como um “toque moderno” (INOBUCHI, 1958). A organização, sistematização e continuação dos ataques era uma perspectiva estranha à filosofia ocidental, uma tentativa desesperada de máxima destruição do inimigo.

Inobuchi (1958) destaca que houveram argumentos e críticas acerca da moralidade das táticas *kamikaze*, que pareciam “sem importância”, mas que representaram uma “escola de pensamento”, contrário à maneira tradicional militar (uma tática oposta aos convencionais métodos de ataque), e usada como um sistema sob ordens, de forma operacional.

Indiscutível foi a evolução, e até mesmo, revolução técnica militar japonesa nesse curto período histórico – não apenas em relação à estratégias ousadas e irrestritas aplicadas, mas também, em relação à novas armas de ataque. Mandel (1989) relata que a pretensão do Japão de produzir armas qualitativamente superiores fracassou devido à crescente falta de recurso (inclusive, após 1942, sofreram escassez de alimento e de roupa), no entanto, como alternativa, voltaram-se para a criatividade e a inovação, desenvolvendo “armas secretas”.

Na época, a iniciativa engenhosa japonesa não foi percebida, já que muitas “armas” não foram efetivas, e por isso, julgadas patéticas; por exemplo, cargas explosivas montadas dentro de balões de papel que o vento deveria levar através do Pacífico (dos 9.000 balões lançados entre novembro de 1944 e março de 1945, apenas 900 atingiram o continente americano, em geral explodindo sobre campos e florestas, longe de qualquer fábrica ou cidade). Muitos aviões *kamikaze* foram parcialmente construídos de madeira (por economia de material), e nesse período, torpedos tripulados *kaiten* (outra arma suicida) também foram empregados.

O notável progresso de armas destrutivas nos últimos anos de enfrentamento forçou os homens a perceberem que a guerra gera desespero (INOBUCHI, 1958). Desde que a guerra e suas armas são um produto da mente humana, esses ataques revelam o pensamento de mentes dispostas a cumprirem o papel de destruição na guerra até o extremo, independentemente da vitória – mentes autoprogramadas e sistematicamente conduzidas para uma operação irrestrita.

A Guerra do Pacífico deu início à era atômica – pois, apenas medidas ainda mais extremas, poderiam conter o extremismo e a irrestrição japonesa.



5 A ARTE DA NAVEGAÇÃO ARTIFICIALMENTE INTELIGENTE

Payne (2018) considera a inteligência artificial (AI) revolucionária e com ampla aplicabilidade; inclusive, para o meio militar. Nesse caso, o papel imediato e inicial da AI estará no domínio tático (principalmente porque pode haver ambigüidade sobre os dados, para a tomada de decisões em nível estratégico); mas, com implicações estratégicas, a partir do oferecimento de *insights* aos “tomadores de decisão de elite”.

No entanto, com o progresso na pesquisa AI, especialmente com abordagens híbridas, e *hardware* cada vez mais poderoso para executar algoritmos, Payne (2018) sugere que o potencial da AI pode afetar significativamente as atividades militares existentes a curto e médio prazo, de forma inusitada.

Nos dias atuais a revolução artificial inteligente, oficialmente, alcançou a “arte da navegação”, alterando paradigmas em todos os sentidos – gerando expectativas, exigindo adaptações, e novas soluções da parte dos que intentam se lançar ao mar.

Worcester (2015) ratifica o início de uma era inteiramente nova da Guerra, que tem o potencial de mudar o conceito de estratégias militares ofensivas e defensivas, a partir da tomada de decisão sobre o uso da força. Esse regime será dominado por sistemas autônomos e não-tripulados – uma revolução nos assuntos militares (RAM).

No contexto de novas perspectivas científicas, o conceito de embarcações autônomas (ou sistemas marítimos autônomos) se destaca, como um dos níveis de excelência em inovação a ser alcançado. A idéia de processos de automação da navegação é interessante, uma vez que, por uma questão de cultura organizacional, imaginava-se que jamais seria possível substituir a figura do Comandante e de sua tripulação, a bordo de navios – a perícia na navegação e o domínio de suas “técnicas” estaria ao alcance apenas desses exímios e experientes profissionais do mar. No entanto, uma verdadeira “corrida tecnológica” vem acontecendo, a fim ratificar a realidade da autonomia para as “pontes de comando”.

De acordo com Krepinevich (1994), tecnologias que sustentam uma revolução militar costumam ser desenvolvidas fora do setor militar, no meio civil; e, só posteriormente, são exploradas e aplicadas para o meio militar, inclusive, as últimas revoluções militares foram

derivadas das revoluções industrial e científica, centrais para a definição de processos da história ocidental moderna.

De fato, a indústria do transporte marítimo, no meio civil, está vivenciando uma fase de transição, uma vez que o avanço científico proporcionou que a atividade da navegação oceânica fosse encarada sob uma perspectiva cada vez mais exata, precisa e matemática.

Há algum tempo, a Organização Marítima Internacional (IMO), que regulamenta a atividade comercial no mar, tem conscientizado o público internacional acerca de uma “nova maneira de navegar”, a partir do conceito *e-Navigation* (IMO, 2014) – técnica que se utiliza, parcial ou completamente, da tecnologia para a execução e acompanhamento da atividade da navegação, a partir de ferramentas digitais-interativas e da inteligência artificial.

Observa-se, daí, uma expectativa para a projeção de vários produtos – embarcações autônomas, por exemplo, os *Maritime Autonomous Surface Ships* (MASS), com níveis ou métricas de autonomia diferenciadas, sem tripulação a bordo, relacionados com a cultura digital – uma vez que existe uma perspectiva, por parte da IMO, de que a *e-Navigation* fornecerá informação e infraestrutura em benefício da segurança marítima e proteção do ambiente marinho, reduzindo a carga administrativa e aumentando a eficiência de comércio e transporte marítimos (IMO, 2008). Uma oportunidade para que “robôs marítimos” – cruzem os mares.

Segundo a IMO, o atual conceito aprimora a navegação marítima, sofisticando-a. É totalmente “em aberto”, não se limitando – uma visão nova e moderna de integração de ferramentas (existentes e futuras), para a atividade ao mar.

Navios autônomos e remotamente controlados já poderão ser testados em algumas áreas marítimas, inclusive. O Comitê de Segurança Marítima (MSC.1-Circ.1604), em sua 101ª sessão (de 14/06/2019), aprovou as diretrizes provisórias para os testes e prova-de-mar de *Maritime Autonomous Surface Ships* (MASS).

A idéia inicial é a de uma substituição gradual do elemento humano pela tecnologia, a fim de diminuir a ocorrência de acidentes. De acordo com a IMO (2008), essa substituição só não pode ser “inadequada”, ou seja, “arriscada”, pois dentro de limites de “equivalência humana”, e com a autorização do Estado, ela pode acontecer.



Considerando essa tendência de redução gradual da intervenção humana em meios navais, no âmbito militar, a aplicação do conceito *e-Navigation* seria, a princípio, estrategicamente interessante, com a adaptação dessa tecnologia para a Defesa Nacional.

Conforme Moreira (2012), a ciência e a tecnologia impulsionaram o potencial econômico e militar das potências mundiais que souberam investir nesse binômio.

As forças armadas americanas, por exemplo, estão se sofisticando. Com a ampliação da capacidade de projeção de poder, os sistemas autônomos atendem missões específicas das forças aéreas (os *unmanned aircraft vehicles* – UAV's), terrestres (os *unmanned ground vehicles* – UGV's) e navais (os *unmanned maritime systems* – UMS's; que se subdividem nas categorias USV – *unmanned surface vehicles*, e UUV – *unmanned undersea vehicles*) (USA, 2007b).

A estratégia americana é a de empregar esforços para acomodar essas tecnologias *unmanned* em evolução, juntamente com as tecnologias mais tradicionais, o mais rápido possível, em uma futura visão operacional e de aquisição (USA, 2007b).

Segundo a Defesa Naval Americana (2007a), apenas um pequeno número de países desenvolvidos tem preenchido a lacuna entre descobertas fundamentais e seu uso militar. E existe uma preocupação com os novos e desafiantes países concorrentes, que são uma ameaça real nas próximas décadas. Daí a necessidade da preparação para as novas guerras, a fim de evitar surpresas tecnológicas que prejudiquem a segurança nacional.

Diante dessa nova perspectiva de profissionalismo no mar, a condução de “sistemas marítimos autônomos” se faz necessária, como também, o desenvolvimento científico-tecnológico nacional para viabilizar, acertadamente, num contexto ético militar, processos e níveis de automação e autonomia de frotas, e a preparação do elemento humano, já que a navegação marítima será encarada, simplesmente, como ciência, pura e aplicada – sem abstrações e nem arte.

O treinamento em simuladores com tecnologia de ponta, em ambiente real-virtual, será também importante para a atuação operacional, em “centros de controle”, à distância (FERREIRA, 2019).



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A origem da palavra *kamikaze* (“Vento Divino”) faz menção a uma “salvação divina” para o Japão, em circunstância bélica contra o império mongol e aliados coreanos, por duas ocasiões, 1274 e 1281.

Sobre a Operação *Kamikaze* ocorrida na Segunda Guerra Mundial, Axell e Kase (2002) destacam que foi uma tática claramente “fora das regras” e por método não convencional, utilizada pela Marinha japonesa para “se salvar”. Foi uma operação extremamente inusitada e irrestrita; pois, ao contrário da moralidade judaico-cristã, não existia um tabu ético ou religioso contra o suicídio no Japão xintoísta, ou seja, não havia restrição. Os ataques *kamikazes* afetaram as tropas americanas causando não apenas baixas, mas também surpresa, choque e exaustão. A situação da guerra era muito grave, mas a idéia de usar “armas humanas” contra os americanos foi de absoluto desespero, e a situação hostil (para ambas as partes) não foi interrompida, mas, foi conduzida ao extremo, até que os EUA tiveram que agir.

Foram seres humanos que estavam “conduzindo” a guerra, na ocasião, e, voluntariamente, utilizaram uma estratégia custosa, ilimitada e irrestrita de ataque. Canter (2006), analisando massacres ou suicídios em massa, conclui que processos mentais desse tipo não se limitam apenas a nacionalismo, com morte honrosa em um ataque final, mas a idéia de causar estragos, destruição e prejuízos ao máximo está intrínseca, e se refere a uma “simplicidade cognitiva” ou “identidade social empobrecida” – outrossim, quando essa “maneira de pensar” é institucionalizada, se torna destrutiva.

Com relação à tecnologia militar, uma vez que as formas dominantes de guerra atualmente são muitas (em relação aos séculos anteriores), Baylis *et al* (2018) afirmam que ela contribui para um ambiente muito mais complicado de guerra hoje, do que no passado.

De acordo com Johnson e Axinn (2013) “robôs autônomos letais” são sistemas direcionados apenas por um programa de computador, que podem agir ou decidir deliberadamente, sem humanos no circuito, e disparar armas contra humanos ou outros alvos por conta própria, com base em algum algoritmo.

Existem muitos problemas em potencial no uso de “armas robóticas autônomas”, para Johnson e Axinn (2013), por exemplo, se os algoritmos de programação podem ser



discriminatórios o suficiente para evitar a morte de civis inocentes – questões referentes à inteligência artificial (AI).

Sobre a AI, Payne (2018) cita as preocupações éticas e legais válidas acerca de proporcionalidades, além do controle pelos Estados e pelos regimes internacionais, de armas que empreguem tal tecnologia, uma vez que as implicações militares são óbvias, pois há o potencial da rápida transformação da estratégia militar, das instituições encarregadas de aplicá-la, e da sociedade, de maneira mais ampla. E ainda, a distribuição da tecnologia entre os Estados (e nível tecnológico alcançado por eles) complica os esforços para discernir princípios estratégicos amplos para a AI.

Para Payne (2018), com o desenvolvimento tecnológico das capacidades AI (a velocidade, o comando, o controle, a capacidade de lidar com dados ambíguos em rápida evolução e de aprender com dados limitados, a capacidade de intuir significado associativo complexo, desenvolver respostas imaginativas, interpretar e executar efetivamente as intenções humanas que sustentam suas atividades mesmo quando forem complexas e multifacetadas), padrões estratégicos de longa data certamente serão desafiados. E, existe o espectro, embora distante, de uma “inteligência geral artificial” (AGI) e sistemas biológicos artificiais, na interface humano-AI (híbridos); tecnologia que “desperta o debate filosófico por suas consequências, potencialmente apocalípticas”.

De acordo com Johnson e Axinn (2013) independentemente das questões técnicas significativas (sensores e algoritmos programados) que envolvem a tecnologia AI, “robôs” não deveriam ser enviados aos teatros operacionais para matar inimigos humanos por questões de dignidade humana desses próprios adversários, de moralidade e ética das ações (algo que não pode ser “programável”), de honra militar (uma vez que não haveria esforço algum com a guerra – nem mental, em centros operacionais de controle), e da prerrogativa humana para o descumprimento de ordens ilegais (uma questão de decisão em situação conflituosa).

A sugestão de Johnson e Axinn (2013) é que o tratamento legal dispendido para a tecnologia AI seja o mesmo aplicado, atualmente, às armas químicas. Infelizmente, a complexidade da temática aqui emerge, pois no despontar da guerra, o que geralmente se observa é que não há o respeito pela consciência legal, cultural tradicional ou hegemônica; inclusive,



grandes desafios que se apresentam em circunstâncias bélicas são, justamente, a ilegalidade, a imprevisibilidade, a assimetria, a imoralidade, a falta de ética, a irrestrição, e a “simplicidade cognitiva” dos oponentes, que, numa tentativa de “se salvar”, são capazes de tudo (não esquecendo do emprego de armas nucleares – tecnologia também disponível), até a autodestruição.

Baylis *et al* (2018) ratificam que os desafios para as tropas armadas são imensos, e daí, a evolução tecnológica, para atender necessidades militares particulares, é contínua.

Devido às mudanças em várias dimensões do sistema internacional no século XXI (atores multi-estatais em evidência; distribuição e evolução das relações de poder; questões regionais e internacionais desafiadas por forças assimétricas, etc.), que tornam o cenário político global cada vez mais complexo, a dissuasão tornou-se também complexa, tanto nos domínios da teoria quanto da política, segundo Paul *et al* (2009), sendo uma questão crucial para a análise de políticas, determinar se os axiomas de dissuasão são relevantes para a guerra irrestrita, se são empiricamente adequados.

Com relação a esses questionamentos, sobre entendimentos tradicionais da teoria das relações internacionais e da estratégia militar, Paul *et al* (2009), retratam essa complexidade acerca da dissuasão, principal estrutura teórica e política implementada durante a guerra fria (e que refletia o contexto internacional da época). A primeira suposição da teoria da dissuasão é que os Estados são atores racionais, que se comportam com base em cálculos de custo-benefício para promover seu interesse próprio em relação ao início de um conflito (“racionalidade instrumental”). No entanto, se os atores (nem sempre, Estados) são movidos pela “racionalidade de valor”, por meio da qual perseguem objetivos intangíveis com alto grau de comprometimento, mesmo quando os custos são muito altos e o sucesso não é garantido, a dissuasão pode não funcionar – essas metas podem incluir objetivos ideológicos e religiosos ou objetivos psicológicos (como respeito próprio, dignidade e orgulho étnico).

Para Paul *et al* (2009), como a dissuasão é alcançada quando um atacante em potencial, temendo punição inaceitável ou negação da vitória, decide renunciar a uma ofensiva planejada, na ausência de uma rivalidade importante entre grandes potências, a dissuasão pode ter perdido

muito de seu valor, ou, estar possuindo pouca utilidade para lidar com estados "desonestos" ou grupos terroristas cataclísmicos.

De fato, sendo complexo o problema da dissuasão, soluções meramente simplistas, ou supérfluas, não deveriam ser a opção.

Como o debate acerca de “sistemas marítimos autônomos letais” enfoca os princípios de *jus in bello*, ou “como” as guerras são travadas; e, uma vez que, o direito internacional se baseia em um conjunto de princípios morais e éticos geralmente aceitos (inclusive, a Teoria da Guerra Justa é o reflexo ético da guerra), Guetlein (2005) reafirma que as nações são limitadas na forma como guerreiam pelo direito internacional, pelos tratados dos quais são signatárias e por outros dispositivos legais, como por exemplo, “regras de engajamento”, que descrevem as circunstâncias e limitações para se iniciar ou continuar uma operação militar, fornecendo orientação sobre o uso da força, para garantir que as operações sigam os objetivos da política nacional, os requisitos da missão e o estado de direito.

Para Guetlein (2005), uma nação que trava uma guerra injustamente mina a legitimidade da causa e o apoio público ao esforço, com a ameaça de que a luta se transforme em dimensões desumanas – um risco acerca das “batalhas do amanhã”, se forem vencidas apenas pela superioridade tecnológica. Também, nesse contexto, existe a hipótese das guerras se tornarem mais prováveis e frequentes, pois se torna “mais fácil” travá-las.

No entanto, Guetlein (2005), considera que “robôs” marítimos autônomos podem preservar a legitimidade da causa bélica, com a restrição do uso da força por conjunto rígido de heurísticas pré-programadas a partir da inteligência artificial, e concorda que tais armas influenciarão a maneira de travar batalhas no futuro, já que há uma tendência à busca constante por soluções bélicas de alta tecnologia. Por enquanto, críticas legais e éticas impedem a atuação dessas máquinas num potencial pleno; todavia, conforme a tecnologia amadurece, pode haver um “condicionamento social”, sendo provável que a sociedade “acolha” os aspectos letais referentes às armas autônomas.

Guetlein (2005) também destaca que, independentemente da sofisticação tecnológica, mesmo que haja uma evolução para “um estado de perfeição”, “robôs” autônomos não são capazes de cumprir todas as missões; ou, eventualmente, os ativos dessas “armas” podem se



esgotar sem que os objetivos do estado-nação sejam alcançados; daí, haverá a necessidade de comprometer também seres humanos para a luta.

Acerca de tecnologias marítimas, Till (2013) retrata que as Marinhas precisam desenvolver uma estratégia sim para lidar com a transformação tecnológica, num processo de “deslize evolutivo”; já que, normalmente, a “inovação não é tanto um salto ou revolução”. A proposta é a de levar a tecnologia a sério, porém num senso de equilíbrio, com o cuidado de não cometer “tecnoforia” (tendência de “exagerar a importância da superioridade tecnológica, mesmo que ela possa ser alcançada”).

Certamente, um excelente dever pode ser prestado à Nação, por exemplo, a partir de fundamentos legais bélicos e princípios, prezando-se por restrições éticas, morais e estratégicas no desenvolvimento de “sistemas robóticos”. O desenvolvimento de tal tecnologia pode ser plenamente aplicável para situações defensivas (como proteger um perímetro, por exemplo), de forma tele-operada (JOHNSON e AXINN, 2013).

O Brasil privilegia a paz e defende o diálogo e as negociações para a solução das controvérsias entre os Estados (BRASIL, 2020), possuindo uma postura fortemente defensiva. No entanto, a preparação para a defesa e a ampliação da “consciência situacional marítima”, entendida como a efetiva compreensão de tudo o que puder ser associado ao espaço marítimo, e que pode ter impacto sobre a segurança, economia ou ambiente do Estado, deve acontecer, conforme Moura (2014). Inclusive, nesse contexto de processos inovativos, Moura (2015) destaca que a Marinha do Brasil tem atravessado ciclos, sempre se preparando para a defesa da costa, mas, raciocinando também com a ameaça de “forças navais agressoras”.

A pesquisa e o desenvolvimento tecnológico nacional (CT&I) é, em si, uma estratégia para enfrentamentos futuros. E além disso, a vigilância, a preparação do pessoal, o desenvolvimento da indústria naval, e a ampliação da expressão militar do País e da sua capacidade de projeção de Poder Naval – num acompanhamento acertado de tendências, prezando-se por tecnologia nativa, e nos limites impostos por princípios normativos ético-morais militares. A perspectiva (ainda) futurista é que “robôs marítimos” naveguem nas águas jurisdicionais brasileiras, como unidades táticas operativas diferenciadas. A Marinha do Brasil

conta com uma “Hélice Tríplice” (Governo, Academia e Indústria) para superar os desafios e atender as demandas de CT&I concernentes à Marinha do amanhã e do futuro (BRASIL, 2017).

E, de fato, apesar de sopros de “Vento Divino” em momento preciso e estratégico; a sociedade pode deliberar sim, e desesperadamente, optar pela “quebra de princípios ético-morais”; creditando a “sua salvação” às máquinas, de forma ilimitada e irrestrita. Aí, possivelmente, consequências virão – “potencialmente apocalípticas” (PAYNE, 2018).

7 REFERÊNCIAS

- AXELL, A.; KASE, H. **Kamikaze: Japan's Suicide Gods**. Longman Publishing Group, 2002.
- BAYLIS, J.; WIRTZ, J.; GRAY, C. (Ed.). **Strategy in the Contemporary World**. Oxford University Press, USA, 2018.
- BENBOW, T. Naval Power and the Challenge of Technological Change. **Defense Studies**, v. 8, n. 2, p. 207-226, 2008.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Marinha. Estado-Maior da Armada. **Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil - EMA-415**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa (PND)**. Brasília, 2020.
- CANTER, D. "The Samson Syndrome: is there a kamikaze psychology?" **Twenty-First Century Society** 1, no. 2 (2006): 107-127.
- FERREIRA, L. R. L. **Erro Humano e o Conceito e-Navigation: A Fase de Transição e o Início de uma Nova Era para a Navegação**. 2019. Dissertação (Curso de Aperfeiçoamento para Oficial de Náutica) – Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, 2019.
- GUETLEIN, M. A. **Lethal Autonomous Weapons - Ethical and Doctrinal Implications**. Naval War Coll Newport RI Joint Military Operations Dept., 2005.
- IMO. **Strategy for the Development and Implementation of e-Navigation**. MSC 85/26/Add.1, Annex 20. 2008.
- IMO. **Framework for the Implementation Process for the e-Navigation Strategy**. MSC 85/26/Add.1, Annex 21. 2008.
- IMO. **Draft e-Navigation Strategy Implementation Plan**. NCSR 1/28, Annex 7. 2014.



IMO. **Maritime Safety Committee**. MSC 101, de 14/06/2019.

INOUCHI, R. **The Divine Wind – Japan’s Kamikaze Force in World War II**. United States Naval Institute, Annapolis, 1958.

JENKINS, R. **World War 2: Pearl Harbor through Japanese Eyes - The First Stories of the Pacific Theatre**. Success Publishing. Kindle Edition, October, 2015.

JOHNSON, A. M.; AXINN, S. The Morality of Autonomous Robots. **Journal of Military Ethics**, v. 12, n. 2, p. 129-141, 2013.

KREPINEVICH, A. F. Cavalry to Computer: The Pattern of Military Revolutions. **The National Interest**, n 37, pp.30-42, 1994.

LIND, W. S. Understanding Fourth Generation War. **Antiwar.com**. 15/01/ 2004. Disponível em <<https://original.antiwar.com/lind/2004/01/15/understanding-fourthgeneration-war/>> Acesso em 15/03/2020.

MANDEL, E. **O Significado da Segunda Guerra Mundial**. 1ª Ed. São Paulo: SP. Editora Ática, 1989.

MOREIRA, W. S. Ciência e Tecnologia Militar: “Política por Outros Meios”? **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v.18 n. 2 p.71-90. 2012.

MOURA, J. A. A. O Conceito de Revolução nos Assuntos Militares. In: Encontro Nacional da Associação Brasileira de Assuntos de Defesa – ABED, 1, 19-21 de setembro, 2007. **Universidade Federal de São Carlos**. São Paulo, 2007.

MOURA, J. A. A. A Estratégia Naval Brasileiras no Pós-Guerra Fria: uma Análise Comparativa com Foco em Submarinos. Rio de Janeiro: FEMAR, 2014.

MOURA, J. A. A. Três Ciclos da Marinha do Brasil. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 21, n. 1, p. 111 – 140. Rio de Janeiro, 2015.

NEUMANN, J. Great Historical Events that were Significantly Affected by the Weather: I. The Mongol Invasions of Japan. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 56, n. 11, p. 1167-1171, 1975.

PAYNE, K. Artificial Intelligence: A Revolution in Strategic Affairs? **Survival**, 60:5, 7- 32, 2018.

PAUL, T. V.; MORGAN, P. M.; WIRTZ, J. J. **Complex Deterrence: Strategy in the Global Age**. University of Chicago Press, 2009.



ROFF, H. M. The Strategic Robot Problem: Lethal Autonomous Weapons in War. **Journal of Military Ethics**, v. 13, n. 3, p. 211-227, 2014.

TILL, Geoffrey. **Seapower: A Guide for the Twenty-First Century**. Oxon: Routledge, 2013.

TURNBULL, S. **The Mongol Invasions of Japan 1274 and 1281**. Editorial by Ilios Publishing Ltd, Oxford, UK, 2010.

USA. Department of the Navy. **The Navy Unmanned Surface Vehicle (USV) Master Plan**. July, 2007.

USA. Department of the Navy. **Unmanned Systems Roadmap 2007-2032**. 2007.

WILLIAMS, R. The Divine Wind: Two Historic Storms Convinced the Japanese that they were Invincible in War. **Weatherwise**, 44:5, 11-14, 1991.

WORCESTER, M. Autonomous Warfare – A Revolution in Military Affairs. Security and Economic Consultancy (ISPSW). No. 340, April 2015.

YAMAMURA, K. **The Cambridge History of Japan**. Cambridge University Press, vol 3 - Medieval Japan, 2008.

