

# O EMPREGO DE MEIOS DE SUPERFÍCIE NÃO TRIPULADOS



FOTO: Defense Advanced Research Projects Agency

Capitão de Fragata (RM1-T) SILVIO CESAR **COUTO** DA SILVA

Instrutor da Divisão de Guerra Acima D'água - CAAML  
Pós-Graduado/Latu Sensu em Ciências Navais

## INTRODUÇÃO

A utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), levando em consideração as possíveis aplicações no Teatros de Operações<sup>1</sup> para a Guerra Naval são amplas. O termo drone originalmente esteve associado às plataformas aéreas controladas remotamente, comumente chamadas de VANTs.

Os últimos desenvolvimentos e evoluções tecnológicas permitiram a miniaturização tanto da propulsão, como dos sensores normalmente utilizados em plataformas militares convencionais não só aéreas, mas também submarinas (caso dos Veículos Submarinos Operados Remotamente (ROV), terrestres (conhecidas como Veículos Terrestres Não Tripulados (UGV), e, mais recentemente, de superfície (conhecidas como Veículos de Superfície Não Tripulados (USV).

Dessa forma, os drones chegaram a todos os ambientes de guerra no Teatro de Operação, sendo possível verificar suas aplicações no ambiente de superfície, o que nos faz constatar que essas máquinas inteligentes, quando não rivalizam com os meios operativos tripulados convencionais, podem com eles atuar de forma complementar e coordenada.

A extensão da atuação dos drones em diversos ambientes da Guerra Naval tem ocasionado uma mudança de paradigma nas principais marinhas de guerra em todo o mundo. Em face aos novos conceitos de operação remota, aliados ao surgimento da inteligência artificial, quase totalmente remota, é possível reduzir os riscos de baixa de pessoal em situações operativas críticas, levando a um aumento da eficiência no desempenho das missões.

Outro fator a se considerar é o menor custo de operação e manutenção deste tipo de plataforma, em comparação com os meios operativos convencionais tripulados e operados por humanos, (Issmael Junior, 2018)..

A velocidade e profundidade em que avança a chamada Quarta Revolução Industrial exige que os setores público e privado procurem acompanhar esse movimento, seja no sentido de compreendê-lo para dele extrair as maiores possibilidades, seja para aplicá-lo, e ao mesmo tempo, construir novos dispositivos legais que venham ao encontro das particularidades tecnológicas não previstas em outros tempos (ENABED, 2018).

## O SURGIMENTO DE MEIOS DE SUPERFÍCIE NÃO TRIPULADOS AO REDOR DO MUNDO

Neste tópico, serão apresentadas, de forma a sucinta, as experiências de diversas potências mundiais no desenvolvimento de tecnologias voltadas à criação de embarcações autônomas e remotamente controladas.

### EUA

A Marinha estadunidense (USN) vem se dedicando a desenvolver um conceito para operações em embarcações não tripuladas de superfície, grandes e médias. Os conceitos de operações (ou “CONOPS”) destinam-se a definir o que seria considerado “capacidade operacional inicial” para USVs médios e grandes, estabelecendo o que essas plataformas devem fazer. “O veículo de superfície não tripulado médio se concentrará, inicialmente, em cargas úteis de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (ISR) e em sistemas de Guerra Eletrônica (EW), enquanto o grande navio de superfície não tripulado se concentrará em Guerra de Superfície (SUW) e em missões de ataque.

A USN espera que os navios do futuro possam permanecer no mar por vários meses e naveguem milhares de quilômetros. O *Sea Hunter* é, atualmente, uma plataforma de vigilância que não tem armas a bordo, com cerca de 38 metros de comprimento, podendo alcançar a velocidade de 27 nós.

### REINO UNIDO

Desenvolvido pela SEA-KIT, uma empresa de tecnologia marítima da Inglaterra, o navio *Maxlimer*, com apenas 12 metros de comprimento, pode se tornar o

veículo marítimo mais importante do mundo. Isso porque ele está na iminência de ser a primeira embarcação de superfície não tripulada, ou USV, a atravessar o Oceano Atlântico. O *Maxlimer* é totalmente robótico e autônomo.

A embarcação foi lançada em 2017 e passou por testes ao longo dos últimos dois anos que mostraram resultados animadores (Portos e Navios-2019). Além disso, outros projetos estão em andamento, como a aquisição de barcos autônomos caça minas, construídos na Alemanha pela Atlas Elektronik, que serão incorporados à Marinha Real Inglesa.

O ARCIMS, como é conhecido, tem 11 metros de comprimento, capacidade para carregar quatro toneladas de material, e pode navegar a uma velocidade máxima de 40 nós (74 km/h), sendo capaz de criar um padrão para detectar e destruir minas mais rapidamente. Outra propriedade a ser citada é sua capacidade em reconhecer a presença de outras embarcações na água, ou de outros perigos, conseguindo manobrar para evitá-los e retomar a configuração programada anteriormente.

### JAPÃO

A empresa japonesa Toyota anunciou um investimento de US\$ 10 milhões na empresa Sea Machine Robotics por meio de seu braço de *ventures*, a Toyota AI Ventures. Fundada em 2014, a *Sea Machine* tem como objetivo usar tecnologia para a criação de um barco que seja capaz de navegar sozinho — ou, ao menos, usar sensores e inteligência artificial para diminuir as chances da ocorrência de acidentes.

Em entrevista ao site Motherboard, o cofundador da companhia, Michael Johnson, relembrou o caso do Costa Concordia, navio de turismo que, por um erro do capitão, ba-

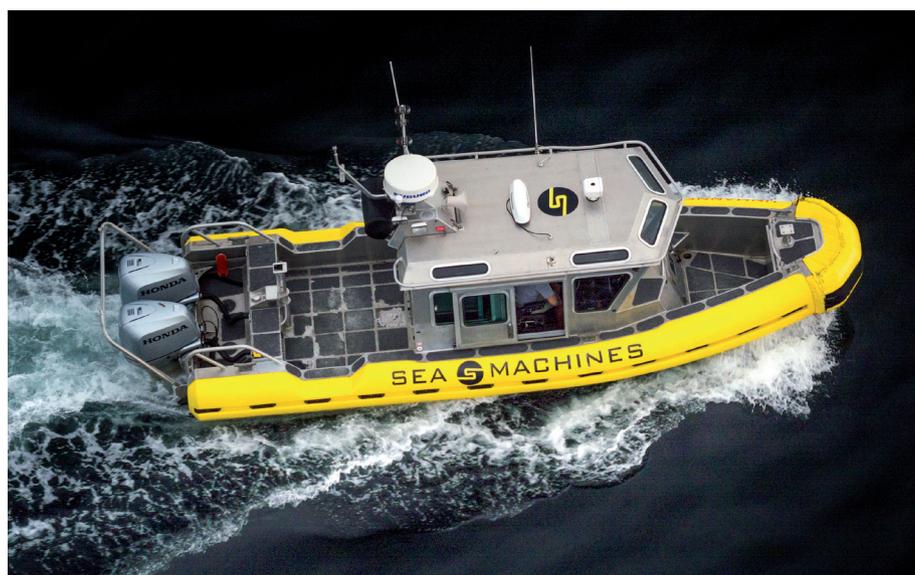


FOTO: sea-machines.com

teu em pedras, afundou e causou a morte de 32 pessoas. “Navios de centenas de milhões de dólares não deveriam poder ser manualmente manobrados até pedras”, afirmou, (Época Negócios, 2018).

## CHINA

A China realizou com sucesso um teste com o navio cargueiro autônomo *Jindouyun 0 hao*. Durante os testes, o navio chinês partiu da ilha de Dong’ao, em Zhuhai, e chegou ao cais 1 (UM) da ponte marítima Hong Kong–Zhuhai–Macau. A embarcação autônoma acelerará consideravelmente o transporte de mercadorias, além de torná-lo mais seguro. (Economic News Brasil, 2019) .

No âmbito militar, a China iniciou os testes de sua lancha de combate (figura não tripulada, JARI-USV, um conceito modular que lhe permitirá transportar diferentes tipos de armas. O JARI-USV tem 15 metros de comprimento, 20 toneladas de deslocamento, autonomia de aproximadamente 925 quilômetros e é capaz de atingir uma velocidade de 77 quilômetros por hora, (Sputnicknews-2019).

## ISRAEL

A Embarcação de Superfície Não Tripulada Multifuncional (USV) *Seagull*, fabricada pela *Elbit Systems*, já é usada pela Marinha Israelense e pode ser configurada para missões de Contramedidas de Minas (MCM), Guerra Antissubmarina (ASW), Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (ISR), Guerra Eletrônica (EW), Segurança Marítima e Hidrográfica.

A embarcação promete uma capacidade de navegação altamente autônoma e segura, podendo operar em estados do mar até nível quatro e conseguir suportar ao estado do mar nível sete. O *Seagull* é operado a partir do porto ou da nave-mãe e pode ser controlado por um único Sistema de Controle de Missão (MCS). Pode ser operado nos modos tripulado e não tripulado. A capacidade integrada de comando, controle, comunicação, computadores e inteligência (C4I) do MCS permite o controle de dois USVs simultaneamente. Os recursos C4I disponibilizam, ainda, aos operadores o conhecimento da situação da área de operação.

O USV *Seagull* está equipado com um sistema de armas de controle remoto, montado com uma metralhadora de 12,7 mm e um sistema de lançamento de torpedos. O sistema de propulsão integra dois motores a diesel, duas hélices e um



FOTO: pbs.twimg.com

par de propulsores. O USV tem uma velocidade máxima de 60 km/h e pode operar continuamente no mar por mais de quatro dias, (Defesa Aérea e Naval, 2016).

## A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NA FABRICAÇÃO DE BARCOS AUTÔNOMOS

No Brasil, um pequeno barco elétrico desenvolvido pela empresa Holos Brasil, do Rio de Janeiro, é capaz de navegar sem uma tripulação.

Faz isso controlado apenas por uma pessoa em terra, munida de um computador portátil. É movido exclusivamente por energia solar captada por painéis fotovoltaicos instalados em cima da embarcação. O barco é equipado com computadores e programas de navegação autônoma, bússola, acelerômetros e giroscópios. O sucesso do protótipo, chamado de C-400 já despertou o interesse da Petrobrás e da Marinha do Brasil (MB), (pesquisa FAPESP- Barco autônomo).

## MEIOS DE SUPERFÍCIE NÃO TRIPULADOS À LUZ DA CONVENÇÃO SOLAS E DA LESTA (LEI Nº 9.537/97)

A Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, também conhecida como Convenção SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea, é tida como um marco sobre a segurança da atividade marítima comercial. Sua primeira versão se deu em 1914, após o trágico acidente com o navio transatlântico Titanic. No Brasil, em 11 de dezembro de 1997 foi sancionada a Lei n. 9.537,

também conhecida como LESTA (Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário), com importantes delegações à autoridade marítima, no que se refere a proteção da segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.

A Convenção SOLAS estabelece, em seu capítulo V, regra 14, que para a salvaguarda da vida humana no mar todos os navios devem ser suficiente e eficientemente conduzidos. Para tanto, segue se referindo a uma tripulação de segurança mínima adequada. No âmbito interno, a Diretoria de Portos e Costas editou a chamada NORMAM01/DPC, disciplinando o estabelecimento das tripulações de segurança de todas as embarcações sob jurisdição nacional, em conformidade com o que determina a LESTA. Tal norma, por razões óbvias, não se coaduna com a filosofia de barcos autônomos, colocando-os à margem do estabelecido tanto pela SOLAS, como pelas Normas da Autoridade Marítima. Assim sendo, a alteração unilateral da norma interna se chocaria com o que preceitua a Convenção SOLAS.

Por outro lado, uma interpretação extensiva da norma poderia concluir que uma vez comprovado que os sistemas de informação e automação utilizados pela embarcação permitissem uma condução suficiente e eficiente, com vistas a segurança da navegação, estaria satisfeita a condição SOLAS para os barcos autônomos.

Por fim, Importa salientar que os navios de guerra não estão obrigados à Convenção SOLAS<sup>2</sup>, tão pouco as normas

da Autoridade Marítima (NORMAM01/DPC e demais normas que a complementam: NPCP/NPCF), de acordo com o § 1º do Art. 1º, da Lei nº 9.537/97<sup>3</sup>.

## NAVIOS DE GUERRA NÃO TRIPULADOS E A CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O DIREITO DO MAR

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar - CNUDM, conhecida como “A Constituição do Mar”, procurou normatizar todos os aspectos do universo marítimo. No entanto, novos desafios se apresentam com a evolução tecnológica. As embarcações autônomas já são uma realidade em algumas Marinhas, como a de Israel e a dos EUA. Nesse contexto, a costumeira defasagem entre a norma legal e a vida real reclama constante atualização normativa.

Para que uma embarcação seja considerada navio de guerra, de acordo com o artigo 29 da Convenção, ela deve: pertencer às forças armadas de um Estado; ostentar sinais exteriores próprios de navios de guerra da sua nacionalidade; estar sob o comando de um oficial designado pelo Estado, cujo nome figure na lista de oficiais correspondentes (ou equivalente), e estar sua tripulação submetida à disciplina militar. Partindo da definição das regras de Direito Internacional, se poderia concluir que os navios militares não tripulados não podem ser considerados navios de guerra de acordo com os requisitos exigidos pela CNUDM, ainda que sejam embarcações com sinais externos típicos de navios de guerra e que pertençam às forças armadas.

Tal conclusão possui consequências jurídicas à luz da CNUMD. Para ilustrar, podemos citar os Art. 95 e 236 do referido tratado. O artigo 95 confere imunidade de jurisdição a navios de guerra em alto mar, o que não poderia, em tese, ser aplicado às embarcações militares não tripuladas. Já o artigo 236, que dispõe sobre a imunidade soberana disciplinada, não poderia ser utilizado ao se falar de navios militares autônomos ou remotamente controlados, (ENABED-2018).

Dessa forma, quando nos referimos a navios de guerra autônomos ou remotamente controlados ainda restam muitos questionamentos acerca de vários aspectos, tais como: – Por não serem tripuladas, essas embarcações se enquadram no conceito de navios de guerra previstos nos Art. 29 e 32 da CNUDM? – Em se tratando das embarcações remotamente controladas, onde seria considerado o local da ação? – Onde se encontra a embarcação ou o local por meio do qual ela está sendo controlada?

Como se pode ver, resta muito a se consolidar. Ainda assim, se há lacunas (e é normal que existam), certamente, são bem menores que antes da consumação de Montego Bay (FUNAG, 2014).



FOTO: holosbrasil.com

## POSSIBILIDADES, LIMITAÇÕES E VULNERABILIDADES

Como já constatamos ao longo deste trabalho, o campo de atuação dos navios autônomos ou remotamente controlados é muito vasto e complexo. Estes "robôs" estão sendo planejados e construídos para atuar tanto na área civil como militar, prometendo uma grande revolução nesses setores.

No comércio marítimo, inova eliminando espaços anteriormente destinados à tripulação para tornar os navios mais leves e com maior capacidade de carga, reduzindo assim os custos operacionais e de construção, além de contribuir com o meio ambiente, pois reduziria os riscos de grandes derramamentos de óleo, já que necessitaria de menos combustível e utilizaria energias alternativas, como solar e eólica. Outra grande promessa é a redução dos acidentes marítimos, já que poderia eliminar as falhas humanas com a utilização de Inteligência Artificial na condução dos navios.

A ameaça representada pela pirataria aos navios e suas tripulações também deve ser reduzida. Isso porque os navios seriam desenhados e construídos de modo que seria muito difícil embarcar em alto mar (LEVANDER, 2017, p. 28).

Na área militar, sua utilização também é muito expressiva, podendo atuar em Contramedidas de Minas (MCM), Guerra Antissubmarina (ASW), Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (ISR), Guerra Eletrônica (EW), Segurança Marítima e Hidrográfica.

Por outro lado, ainda existem muitas questões a serem discutidas, tais como: – Como se daria a vistoria pelo PSC? – Se enquadrariam na definição de navio? – Teriam direito à passagem inocente? – Como se daria a vigilância na travessia dos oceanos (*Proper Look Out*), considerando que vigilância contempla toda uma análise situacional? – De que forma prestaria socorro a pessoas em perigo no mar? Quando nos referimos aos drones marítimos de superfície, principalmente na legislação que ainda não está preparada para disciplinar a sua utilização, muitas indagações ainda estão sem uma resposta conclusiva. Na verdade, quando falamos de navios drone, estamos nos referindo a à quebra de um paradigma, uma revolução na Marinha dos marinheiros de carne e osso.

Isso tornará os navios altamente sofisticados, para que possam navegar de forma autônoma ou remotamente controlada, desviando de obstáculos, guiados por satélites e capazes de "combinar" manobras entre passadiço como se humanos fossem. Tantas mudanças se devem à evolução da tecnologia da informação, da robótica e da inteligência artificial, tudo interligado num grande sistema em rede. No futuro, talvez tenhamos de falar em "controle da informação" do mesmo modo como falamos em controle de área marítima.



FOTO: Mass Communication Specialist Seaman Scott Youngblood

As redes e os sistemas instalados nessas embarcações se tornarão alvos compensadores, pois bastará desabilitá-los, por meio de ataques cinéticos (*hard kill*) ou eletrônicos e cibernéticos (*soft kill*), para incapacitar uma força. O controle da informação, estando aí incluída a capacidade de Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Inteligência (C4 I), se tornará cada vez mais importante para a Guerra Naval.

## CONCLUSÃO

O surgimento dos navios não tripulados, remotamente controlados ou autônomos é transformador, porque eles são uma manifestação física de muitas das tendências tecnológicas disruptivas no mundo atual<sup>4</sup>. Neste contexto, é possível notar um crescente interesse das principais marinhas do mundo em ter navios autônomos, pois os mesmos teriam uma capacidade operacional bastante ampliada, executando missões perigosas, sem riscos envolvendo uma tripulação e com um custo operacional e de projeto bem menores.

Constatamos, todavia, que ainda há um longo caminho a percorrer até que esses robôs possam cruzar os mares e oceanos sem causar risco ao patrimônio, e à vida humana no mar. No âmbito militar, essas embarcações serão capazes de transportar grande quantidade de carga útil e poderão ter diversas configurações, tornando-se letais armas de guerra. Sua utilização já é uma realidade em Marinhas como a dos EUA e de Israel. Entretanto, alguns especialistas acreditam que ainda é cedo para que estes navios possam ser armados. Afinal, uma falha no sistema poderia causar disparos acidentais, com implicações ainda não imaginadas.

Outra grande preocupação em relação aos navios autônomos se refere às interferências em seus sistemas, pois bastaria desabilitá-los, por meio de ataques cinéticos (*hard kill*)

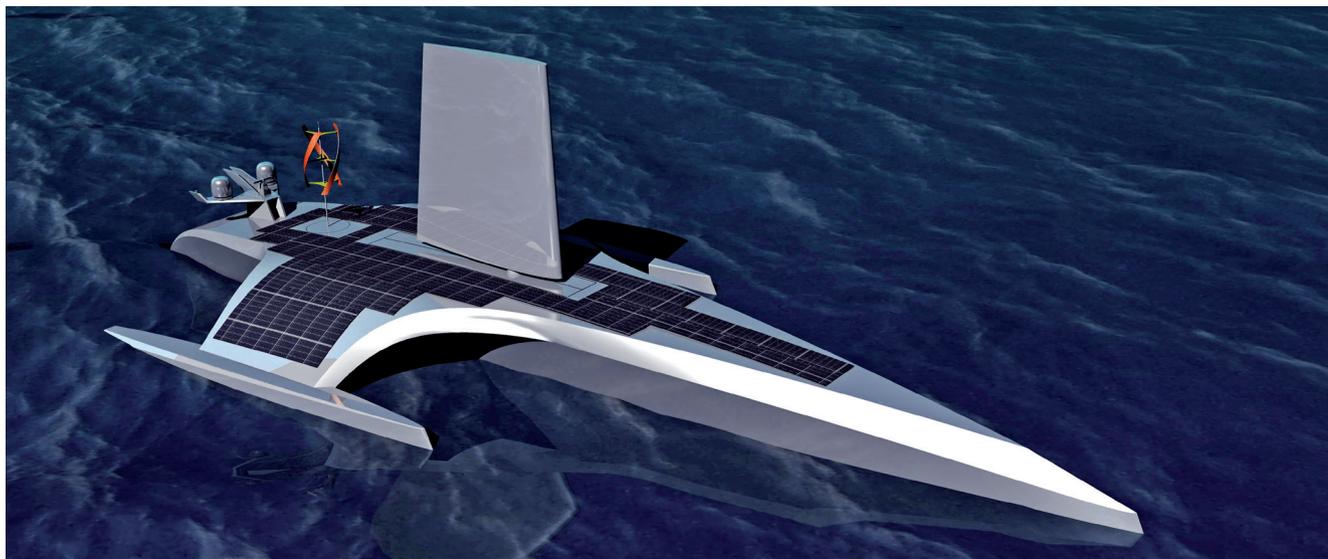


FOTO: static.scientificamerican.com

ou eletrônicos e cibernéticos (*soft kill*), para incapacitar esses combatentes.

Os próximos desafios vão girar em torno de uma legislação para o uso de embarcações autônomas que sejam trazidas ao Direito Brasileiro e Internacional do Mar.

Assim, a incorporação e a capacitação plena de barcos inteligentes às frotas comerciais ou às forças navais de combate já não é mais uma questão de “se vai acontecer”, mas de “quando vai acontecer”.

#### Notas:

1- “O Teatro de Operações (TO) é o espaço geográfico necessário à condução de operações militares, para o cumprimento de determinada missão, englobando o necessário apoio logístico”.

2- Convenção SOLAS - Cap. V - Segurança da Navegação - Regra 1.1(...) e 2(...). No entanto, os navios de guerra, navios auxiliares das Marinhas ou outros navios de propriedade de um Governo Contratante, ou operados por ele e utilizados apenas em atividades não comerciais do governo, são incentivados a agir de uma maneira compatível, na medida do que for razoável e possível, com o disposto neste capítulo.

3- Lei nº 9537/97 - Art. 1º A segurança da navegação, nas águas sob jurisdição nacional, rege-se por esta Lei. § 1º As embarcações brasileiras, exceto as de guerra,(...)

4- Conforme aponta o relatório da Future Nautics (2016, p. 31), citado em “OS MEIOS MARÍTIMOS NÃO TRIPULADOS: IMPACTOS PRÁTICOS E JURÍDICOS NA NAVEGAÇÃO MERCANTE E NOS NAVIOS DE GUERRA AUTÔNOMOS E REMOTAMENTE CONTROLADOS”, (ENABED, 2018).

#### Referências:

BEIRÃO, A. P.; PEREIRA, A. C. A. (Org.). Reflexões sobre a Convenção do Direito do Mar. Brasília, Fundação Alexandre de Gusmão, 2014. Disponível em: [http://funag.gov.br/loja/download/1091-Convencao\\_do\\_Direito\\_do\\_Mar.pdf](http://funag.gov.br/loja/download/1091-Convencao_do_Direito_do_Mar.pdf). Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.537/97**, Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário. Brasília, DF: Presidência da República, 1997.

CHINA testa primeiro navio cargueiro autônomo. **Economic News Brasil**, 2019.

Disponível em: <https://www.economicnewsbrasil.com.br/2019/12/18/china-testa-primeiro-navio-cargueiro-autonomo/>. Acesso em: 12 maio 2020.

CONVENÇÃO Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar. **SO-LAS - 1974/1978**, [S.l]: [S.d]. Disponível em: [https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/solas\\_indice-2014\\_2.pdf](https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/solas_indice-2014_2.pdf). Acesso em 15 maio 2020.

EUA lançam ‘Sea Hunter’, um navio drone que dispensa tripulação. **PPLware**, 2018. Disponível em: <https://pplware.sapo.pt/high-tech/eua-lancam-sea-hunter-um-navio-sem-tripulacao/>. Acesso em: 15 maio 2020.

LARTER, D. B. US Navy moves toward unleashing killer robot ships on the world’s oceans. **Defense News**, 2019. Disponível em: <https://www.defensenews.com/naval/2019/01/15/the-us-navy-moves-toward-unleashing-killer-robot-ships-on-the-worlds-oceans/>. Acesso 15 maio 2020.

MARINHA britânica vai ter barco autônomo para caçar minas. **Motor24**, [201-]. Disponível em: <https://www.motor24.pt/motores/marinha-britanica-vai-ter-barco-autonomo-cacar-minas/199568/>. Acesso em 15 maio 2020.

MARINHA dos Estados Unidos quer navios-robôs que falem com humanos. **Poder Naval**, jan., 2020. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2020/01/06/marinha-dos-eua-quer-navios-robos-que-falem-como-humanos/>. Acesso em: 13 maio 2020.

NAVIO autônomo com missão de cruzar o Atlântico pode mudar o mundo. **Portos e Navios**, 2019. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/navegacao-e-marinha/navio-autonomo-com-missao-de-cruzar-o-atlantico-pode-mudar-o-mundo>. Acesso em 12 maio 2020.

NICHOLS, G. **O velho, o mar e o navio autônomo**. Salvador: IBDMAR, 2019. Disponível em: <http://www.ibdmar.org/2019/08/o-velho-o-mar-e-o-navio-autonomo/>. Acesso em: 13 maio 2020.

PADILHA, L. Israel atacará submarinos inimigos com lanchas não tripuladas. **Defesa Aérea & Naval**, 2016. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/geopolitica/israel-atacara-submarinos-inimigos-com-lanchas-nao-tripuladas>. Acesso em 15 maio 2020.

PESCE, E. I. Cenários prospectivos: um vislumbre da guerra naval do futuro. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 435-449, jul./dez. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/206-584-1-SM.pdf>. Acesso em 12 maio 2020.

SOUZA, N.; MIRANDA, L. N. G.; BRAGA, L. F. Os meios marítimos não tripulados: impactos jurídicos na navegação mercante e nos navios de guerra autônomos e remotamente controlados. Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa, 10, 2018, São Paulo. **Anais Eletrônicos**. São Paulo: USP, 2018. Disponível em: [https://www.enabed2018.abedef.org/resources/anais/8/1534778716\\_ARQUIVO\\_artigonaviosdeguerraautonomosXENABED.pdf](https://www.enabed2018.abedef.org/resources/anais/8/1534778716_ARQUIVO_artigonaviosdeguerraautonomosXENABED.pdf). Acesso em 12 maio 2020.

U.S. NAVY desenvolve conceitos de navios não tripulados. **Poder Naval**, jan., 2020. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2020/01/06/u-s-navy-desenvolve-conceitos-de-navios-nao-tripulados/>. Acesso em 13 maio 2020.