

OS NAVIOS AUTÔNOMOS E A QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Daniel Costa Boikivski
José Antônio Machado Gomes Pereira
Leticia da Luz Aguiar

RESUMO

A necessidade de qualificação dos profissionais presentes no âmbito da navegação é fundamental para uma atuação pronta e dinâmica, visando inicialmente a segurança com foco na vida de humana, na preservação do meio ambiente e no fomento à economia. Para tanto, o objetivo desse material é o de expor de forma sucinta o atual cenário e despertar a discussão relativa à qualificação dos profissionais envolvidos na navegação dos navios autônomos. Como percurso metodológico da pesquisa, foi delineada uma revisão bibliográfica, com base em periódicos, artigos científicos e sites da internet. Mediante a análise dos resultados foi possível verificar que mesmo com o avanço tecnológico, inclusive da inteligência artificial, visando a automação total dos navios, ainda se faz necessário o trabalho humano mesmo que de forma remota na programação, operação dos sistemas e controle das embarcações autônomas. Neste sentido, é essencial o entendimento atualizado dos processos e tecnologias, considerando o dinamismo dos setores tecnológicos cada vez mais presentes nesse espaço. Conclui-se, assim, que se faz necessária a capacitação profissional e mudanças nas convenções e regulamentações em voga.

Palavras-chaves: Profissionais Marítimos. Navios Autônomos. Capacitação. Qualificação.

ABSTRACT

Considering the need for qualification of professionals present in the field of navigation, pointing out is fundamental for a prompt and dynamic action, initially aiming at the safety of navigation with a focus on human life, on the preservation of the environment and on the promotion of the economy. Therefore, the objective of this material is to briefly expose the actual scenario and bring light on the professionals qualification involved in the navigation of autonomous ships. As a methodological course of the research, a bibliographic review was outlined, based on journals, scientific articles and internet sites. Through the analysis of the results, it was possible to verify that even with the technological advance, including artificial intelligence, aiming at the total automation of ships, human work is still necessary, even if remotely, in the navigation programming, operation of systems and control (of autonomous vessels). In this sense, an updated understanding of processes and technologies is essential, considering the dynamism of the technological sectors increasingly present in this space. Thus, it is concluded that professional training and changes in the conventions and regulations in vogue are necessary.

Keywords: Maritime Professionals. Autonomous Ships. Training. Qualification.

INTRODUÇÃO

A partir da temática aqui suscitada acerca dos navios autônomos e a qualificação dos profissionais marítimos, o presente artigo aborda de forma não estanque os principais pontos relativos ao tema.

Considerando a evolução da navegação, originalmente em embarcações primitivas que ainda não possuíam meios de controle seguros e precisos por intervenção humana, guiadas à mercê das forças da natureza, de acordo com o curso d'água, ventos e correnteza no mar e/ou rios e considerando as complexas embarcações atuais, entende-se que um grande esforço humano foi despendido.

A importância da navegação marítima para o desenvolvimento econômico, tecnológico e social dos povos, aliado à competitividade comercial atual, prescindem do desenvolvimento científico e tecnológico, qualificação e especialização dos profissionais em diversos campos que o compõe, entre eles estão os marítimos.

A tecnologia e a excelência da qualificação têm se mostrado essenciais para a materialização da modernização dos navios, procurando adequá-los às instalações existentes, bem como antever e planejar a aquisição de novos sistemas que venham a contribuir para a qualidade e preparação dos profissionais envolvidos nos processos marítimos.

Este artigo, portanto, tem o objetivo de expor de forma não estanque uma breve discussão relativa à qualificação dos profissionais que estarão envolvidos na navegação e controle dos navios autônomos, bem como suscitar algumas questões a respeito das regras e da qualificação dos profissionais, uma vez que, as atividades desses profissionais não estão bem definidas e a navegação (de forma habitual) de navios autônomos ainda se encontra por vir.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo constitui-se de uma revisão bibliográfica por meio de análise e acerca de estudos já realizados sobre a temática aqui abordada. Optou-se pela revisão bibliográfica, uma vez que esta permite a busca e uma problematização de temas a partir de referências publicadas; analisando e discutindo as contribuições destas, é possível entender este tipo de pesquisa como viabilizadora de novos olhares a partir de materiais já existentes. Isto viabiliza um bom acervo para consulta e embasamento científico pertinente para as pesquisas científicas. Para tanto, o levantamento bibliográfico da pesquisa foi desenvolvido com base em periódicos, artigos científicos e sites da internet e tem como base principal o conteúdo exposto no 1º Fórum Brasileiro de Inteligência Artificial para Navios e Navios Autônomos, realizado no mês de setembro de 2021 pelo Cluster Brasileiro de Inteligência Artificial para Navios e Navios Autônomos (CIANNA).

As buscas se deram mediante o uso dos seguintes descritores: Navios autônomos, Tecnologias, Qualificação, Marítimos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O transporte marítimo se configura como um setor de extrema importância para a economia mundial. A maior parte das mercadorias que circulam no mundo são transportadas por vias aquáticas. A atividade Marítima mostra-se intensa e contributiva para a sociedade e sua economia, porém sabe-se que para que as vias marítimas sejam referências são necessários profissionais aptos e muito bem qualificados, de forma efetiva e padronizada.

Com o surgimento das tecnologias de inteligência artificial, softwares e sensores de localização por satélite e transferência de dados pela rede mundial de computadores, é possível que um navio navegue sem que seja necessária a presença de tripulantes a bordo; essa navegação é chamada de *e-navigation*, definida pela Organização Marítima Internacional (IMO) da seguinte forma: “A *e-navigation* é a coleta, apresentação, integração, análise, e troca de dados do ambiente marinho entre as embarcações, portos e centros de comando visando uma navegação mais limpa e segura”.

A *e-navigation* não é um equipamento, mas sim um "conceito" que contempla uma ampla gama de sistemas e serviços integrados de informação relacionados à navegação. O conceito baseia-se na harmonização dos sistemas de navegação e dos serviços de apoio em terra.

Os navios equipados com essa tecnologia são chamados de navios autônomos, que representam um marco na história da navegação, indicando sinais dos novos tempos na indústria marítima e de novos desafios, não apenas tecnológicos mas também na relação entre a automação e mão de obra humana (desemprego).

O Comitê de Segurança Marítima da Organização Marítima Internacional (MSC) possui, desde 2017, grupo de estudo para regulamentação do que convencionou chamar de *Maritime Autonomous Surface Shipping*, ou simplesmente MASS, visando normatizar a interação dos navios autônomos com embarcações convencionais. Este comitê na sua 103ª sessão aprovou o Resultado de Escopo Regulatório para o Uso de Navios Autônomos de Superfície (MASS) com a publicação da circular MSC.1 – Circ.1638/2021 que fornece orientações às partes interessadas para identificar, selecionar e decidir sobre o trabalho futuro em navios autônomos e classificou essas embarcações em 4 graus, a depender do nível de autonomia de cada navio:

Nível um - Embarcação com processos automatizados e suporte à decisão: A tripulação está a bordo para operar e controlar os sistemas e funções do navio. Algumas operações podem ser automatizadas e às vezes não supervisionadas, mas com tripulantes a bordo prontos para assumir o controle quando necessário.

Nível dois - Embarcação controlada remotamente com tripulação a bordo: A embarcação é controlada e operada a partir de outro local. Os tripulantes estão disponíveis a bordo para assumir o controle e operar os sistemas e funções a bordo.

Nível três - Embarcação controlada remotamente sem tripulantes a bordo: A embarcação é controlada e operada a partir de outro local e não há tripulação a bordo.

Nível quatro - Embarcação totalmente autônoma: O sistema operacional da embarcação é capaz de tomar decisões e determinar ações por si só.

Existe também a classificação quanto ao nível de controle de uma embarcação, dividida em 5 níveis a saber:

Nível zero - Humano a bordo: A tripulação está a bordo para operar e controlar os sistemas e funções do navio.

Nível um - Controlada: Toda a funcionalidade está a cargo do controlador humano. O controlador tem contato direto com a embarcação e toma todas as decisões, direciona e controla todas as funções da missão, remotamente.

Nível dois - Direcionada: Sob controle direcionado, algum grau de avaliação e capacidade de resposta é implementado na embarcação. Pode avaliar o ambiente, relatar sua situação e sugerir uma ou várias ações. No entanto, a autoridade para tomar decisões é do controlador.

Nível três - Delegada: A embarcação é autorizada a executar algumas funções. Avalia o ambiente, relata a situação, define ações e relata sua intenção. O controlador tem a opção de modificar as intenções informadas pela embarcação durante um certo tempo, após o qual a embarcação agirá. A iniciativa da ação vem da embarcação, e a tomada de decisão é compartilhada entre o controlador e a embarcação.

Nível quatro - Monitorada: A embarcação não tripulada avalia o ambiente e reporta sua situação. Define as ações, decide e age, relatando sua ação. O controlador pode monitorar os eventos.

Nível cinco - Autônoma: A embarcação é dotada de grau máximo de independência e autodeterminação. Avalia o ambiente e sua situação, define as ações, decide e age.

Nas classificações feitas pela IMO, a autonomia de um navio é medida pelo nível de interação humana com a embarcação, quanto menor for o nível da atuação humana maior é o nível de autonomia do navio. Nesse aspecto, surge a questão relativa à necessidade da mão de obra humana no futuro da navegação marítima.

A primeira observação a ser feita é que a navegação das embarcações totalmente autônomas ainda está longe de acontecer, principalmente envolvendo grandes distâncias e grandes volumes de cargas. Atualmente estas embarcações carregam pouca carga, fazem curtos trajetos ou são utilizadas para pesquisas geográficas, oceânicas e ou marinhas.

Vale ressaltar que a circular MSC 1638/2021 no item 5.7 traz que a qualificação, a

responsabilidade e o papel do operador remoto como marítimo foi uma das mais complexas questões a serem abordadas.

A nível nacional, o Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA) e o Almirante Graça Aranha (CIAGA) têm o propósito de formar, aperfeiçoar, atualizar e adestrar o pessoal das categorias profissionais da Marinha Mercante e demais atividades correlatas. A formação ou qualificação tem como objetivo básico de garantir que os marítimos desempenhem as suas funções a bordo dos navios dentro dos requisitos de segurança.

Para trabalhar a bordo de um navio, o marítimo deve ter formação específica, ser titular de um certificado de aptidão ou estar qualificado às funções que irá exercer. Os marítimos só devem ser autorizados a trabalhar a bordo de um navio se tiverem concluído com aproveitamento o curso de formação sobre segurança pessoal a bordo de navios.

Independentemente do nível de automação e de controle do navio, a forma de operá-los será diferente da operação dos navios atuais, vez que os equipamentos instalados nos navios autônomos exigirão do profissional um profundo conhecimento em radares, sensores, coleta, análise, tratamento e armazenamento de dados, bem como, na operação do centro de comando remoto onde os oficiais de náutica/máquinas terão que analisar os bancos de dados, programando o navio para navegar em determinadas condições e áreas, “ensinando” o navio a navegar, pois, os navios autônomos precisam ser alimentados antecipadamente com informações como: condições da natureza, tráfego, posição de outros navios, disponibilidades de berços. Além da programação, os profissionais deverão fazer a gestão dos dados, observando se a embarcação e a carga estão seguras (FERNÁNDEZ; LADO, 2016).

A Diretoria de Portos e Costas, por intermédio da superintendência da segurança do tráfego aquaviário, publicou o regulamento provisório para operação de embarcações autônomas, e o item 0101 versa a respeito do propósito do regulamento:

0101 – PROPÓSITO: Estabelecer regulamento para operação de embarcações, com comprimento total menor ou igual a 12 metros, capazes de operar ou serem operadas de forma remota ou autônoma, considerando os diversos níveis de controle envolvidos. *Este regulamento também trata da tripulação, seu treinamento e qualificações necessárias para operar embarcação autônoma.* As embarcações com comprimento total maior que 12 metros não estão autorizadas a operar nas águas jurisdicionais brasileiras

O item 0103 define alguns atores envolvidos na navegação dos navios autônomos como:

- d) Operador - proprietário, armador ou afretador da embarcação, responsável pela sua operação.
- g) Controlador - tripulante da Seção de Convés que exerce as funções de controle adequadas ao Nível de Controle da embarcação autônoma.
- h) Tripulante - aquaviário empregado ou envolvido em qualquer atividade a bordo de uma embarcação autônoma ou no controle remoto da sua operação a partir de uma Estação de Controle.
- k) Comandante - para os propósitos deste regulamento o termo Comandante

significa aquaviário do Grupo de Marítimos ou do Grupo de Fluviários, da Seção de Convés, oficialmente designado pelo proprietário/armador, como responsável pelas atribuições de comando da embarcação. Esse aquaviário pode estar em terra, desde que o nível exigido de controle e comunicação possa ser mantido para o cumprimento das tarefas.

O item 0114 trata da tripulação de segurança, treinamento e certificação do operador:

Os níveis de adestramento e de competência, bem como a tripulação mínima necessária para a operação da embarcação autônoma devem ser sugeridos à DPC, pelo proprietário/armador, com base no seu plano operacional, descrito na solicitação de Autorização para Operação (Anexo A). a) A avaliação da tripulação mínima de segurança sugerida deve seguir os mesmos procedimentos estabelecidos pelas NORMAM-01/DPC ou NORMAM-02/DPC, em particular, no tocante ao número de tripulantes qualificados envolvidos na respectiva área de operação, nível de controle e classe da embarcação. b) O proprietário/armador deverá assegurar o nível apropriado de adestramento dos tripulantes da embarcação, em atendimento ao seu plano operacional, devido à especificidade da atividade. **c) *Os tripulantes envolvidos no controle da operação da embarcação devem ser certificados em conformidade com a Convenção STCW, como emendada, e adestrados de acordo com as suas características.*** O adestramento deverá considerar, dentre outros, os seguintes aspectos: - as características da embarcação; - o nível da automação e de controle; - as características dos sistemas de comunicação; - a classificação da embarcação (acordo Capítulo 2 das NORMAM-01/DPC ou NORMAM-02/DPC); - área de operação; e - natureza da carga

Dessa forma a DPC não exclui a importância dos profissionais definidos no regulamento para a operação dos navios autônomos e instrui que os tripulantes envolvidos devem ser certificados em conformidade com a Convenção STCW.

Os marítimos também serão responsáveis pela fiscalização e inspeção dos navios autônomos, pois mesmo as embarcações autônomas deverão ter seus certificados válidos e devem estar em conformidade para poder navegar, como alude o item 0109 do regulamento da DPC:

0109 - REQUISITOS a) Certificação - a embarcação deve ser certificada por Sociedade Classificadora que possua Acordo de Delegação de Competência estabelecido com a Autoridade Marítima Brasileira. A certificação deverá incluir, além dos requisitos previstos nas Normas da Autoridade Marítima, vistorias periódicas relacionadas à construção, com o escopo apropriado, de forma a garantir que seu projeto e construção também contemplem os seguintes aspectos: - a certificação do programa, equipamentos e componentes relacionados; - acompanhamento da utilização do material durante a construção para constatar a conformidade com o projeto aprovado; - presenciar testes e ensaios para comprovar a funcionalidade dos seus sistemas; e - realização de testes de integridade de programa e auditorias de conformidade de segurança cibernética.

O Port State Control e o Flag State Control deverão contar com profissionais qualificados para as novas tecnologias; ainda que exista a coleta de dados relativa ao funcionamento dos equipamentos, o ser humano é indispensável para verificar os dados (auditoria de dados) e fazer a manutenção dos equipamentos a bordo afim de evitar a

manipulação fraudulenta desses dados, o que torna a navegação segura.

A Organização Marítima Consultiva Intergovernamental (IMCO), é conhecida atualmente como Organização Marítima Internacional (IMO). A partir dela surgiram inúmeras convenções, dentre estas uma foi criada para determinar os requisitos mínimos de treinamento, certificação e serviço de quarto a bordo das embarcações mercantes: a convenção “*Standard of Training Certification and Watchkeeping*” (STCW 78/95) (MILKOVIC, 2016).

A Convenção Internacional da IMO sobre Normas de Treinamento de Marítimos, Expedição de Certificados e Serviços de Quarto (STCW) entrou em vigor no Brasil desde 1984 e através dela toda a formação de marítimos se baseia nas Regras e nos Padrões de Certificação estabelecidos. Trata-se da padronização mais influente na formação e qualificação de marítimos, permitindo um aumento significativo na segurança da navegação (MACHADO, 2017).

A *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)* estabelece as normas de formação, certificação e serviço de quartos para marítimos, que os países são obrigados a atingir. Uma questão importante é se a STCW será atualizada, inserindo os novos agentes, qualificações e atividades que possam surgir para operar os navios autônomos, ou se teremos uma nova convenção e um novo código específico para regular a qualificação desses profissionais.

O código STCW (*International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*) é dividido em duas partes: a mandatória e de requerimentos técnicos (parte A); e as recomendações da parte B para que se alcancem os objetivos da parte A, que visa estabelecer e padronizar o nível mínimo de treinamento e certificação individual dos oficiais de náutica nos diversos países para os quartos de vigia. Ela vem sendo atualizada desde a sua criação, sendo a maior mudança relativa aos requisitos para que os partícipes da convenção disponibilizem informações a respeito das medidas administrativas tomadas de modo a garantir o cumprimento da convenção, sendo a primeira vez que a IMO atua no atendimento e implementação que usualmente ficavam a cargo da Bandeira e do Port State Control.

Uma vez que os navios não serão tripulados, o treinamento de pessoal deixaria de ter sentido, contudo se faz necessário que se implementem formas de manter a navegação e operação seguras, buscar uma forma de monitorar os navios e que sejam tomadas medidas de emergência e em caso de falhas, além de responsabilizar e eventualmente ressarcir os eventuais prejuízos ocorridos durante os testes e utilização dos navios semi ou totalmente autônomos.

Cabe alertar para a necessidade de que se criem dispositivos capazes de fazer com que o objetivo da constante vigília desta convenção seja cumprido integralmente. Atualmente a

segurança da navegação é realizada através da presença física do oficial de náutica no passadiço.

A adoção de centro de controle remoto tem como pontos positivos o cumprimento das horas de trabalho em um ambiente mais seguro e confortável, bem diferente do ambiente que a tripulação ocupa atualmente, sofrendo do mal-estar causado pelos balanços, ruídos das máquinas, isolamento e distância dos familiares. O cansaço e estresse causados por estes elementos serão mitigados, o que deverá ser fator de redução de acidentes. Por isso mesmo, com o implemento das embarcações autônomas na navegação, se faz necessário observar os dispositivos da convenção e as regras contidas no anexo da STCW, relativas à qualificação dos profissionais, como exemplo:

A Regra I/1 trata das definições dos agentes envolvidos e dos termos utilizados na navegação, a definição deve ser respeitada e possivelmente deverá ter alterações para acrescentar novos atores como os controladores remotos e os tipos de embarcações autônomas.

A Regra I/2 trata dos certificados e endossos que devem ser apresentados para que a embarcação possa navegar, entre eles estão os certificados de competência que demonstram a aptidão dos profissionais envolvidos na navegação. É possível que aqui também exista atualização para inserir novas competências e qualificações para os profissionais envolvidos na navegação dos navios autônomos.

A Regra I/4, relativa aos procedimentos de controle, deve ser respeitada mesmo nas embarcações autônomas, uma vez que ela traz dispositivos essenciais para a segurança da navegação, como por exemplo: “verificação, de acordo com o Artigo X(1), de que todos os marítimos que servem a bordo, dos quais é exigido que sejam habilitados de acordo com a Convenção, possuem um certificado apropriado”. Poderá haver uma mudança nessa regra, adicionando os marítimos não a bordo.

A Regra I/8 também é de suma importância, pois trata do padrão de qualidade e monitoramento contínuo das entidades qualificadoras dos profissionais.

A Regra I/12 diz que os profissionais deverão receber treinamento em simuladores. Nos navios autônomos, os sistemas de controle e monitoramento são extremamente complexos, demandam a contratação de especialistas que deverão receber treinamento em simuladores tanto de máquinas quanto de navegação para agir durante o período da operação, mesmo que remota. Para o treinamento de Oficiais de Náutica e Máquinas, simuladores terão de ser criados, de forma a imitarem com perfeição as condições reais. É provável que navios autônomos reais sejam designados para esse fim exclusivamente. Ou seja, em uma determinada área marítima designada apenas para testes, simuladores remotos irão efetuar os treinamentos para o controle remoto, após uma bateria de treinamentos com navios virtuais (CAPRARIO, 2018).

A Regra I/14 versa a respeito das responsabilidades das companhias que devem

manter os profissionais qualificados para operar a embarcação.

O capítulo II e III da STCW traz em suas regras os requisitos mínimos obrigatórios para a conformidade relativa à certificação dos profissionais comandantes, oficial encarregado, subalternos, encarregados e chefes de máquinas. O capítulo IV versa a respeito da certificação dos profissionais radioperadores. No capítulo V as normas relativas a exigências especiais de instrução para o pessoal em certos tipos de navios. O capítulo VI as funções de emergência, segurança do trabalho, proteção, assistência médica e sobrevivência. O capítulo VII diz a respeito da emissão de certificados alternativos e o último capítulo VIII versa a respeito do serviço de quarto.

Os capítulos supracitados deverão ser atualizados, incorporando em seu texto as qualificações, certificações e os profissionais que vão operar os navios autônomos ou teremos uma nova convenção e um novo código específico para regular o tema?

A circular citada anteriormente MSC 1638 traz em seu texto essa questão, como demonstra a tabela abaixo:

Tabela1: Convenção STCW.

Grau de Autonomia	A(s) maneira(s) mais apropriada(s) de abordar as operações MASS (I,II,III,IV)	Razões para selecionar a(s) forma(s) mais apropriada(s) de abordar as operações MASS
Grau Um	I e/ou II	Comarítimos servindo a bordo, a Convenção e o Código em sua totalidade permanecem aplicáveis ao MASS. Alguns requisitos podem precisar ser alterados com base na introdução de novas tecnologias e/ou processos automatizados. As mudanças podem ser feitas através dos processos e flexibilidades existentes da Convenção – através de equivalências autorizadas ou emendas aos códigos ou regulamentos.
Grau Dois	I e/ou II	<p>Opção 1 – Determinação de que "operador remoto é marítimo"</p> <p>.1 Mudanças na Convenção e no Código para estabelecer definições e provisões para incluir o "operador remoto" podem ser feitas por meio dos processos existentes da Convenção e outras flexibilidades – por meio de equivalências autorizadas ou emendas aos códigos ou regulamentos.</p> <p>.2 Alguns requisitos aplicáveis aos marítimos podem precisar ser alterados para:</p> <p>1) introduzir novas tecnologias e/ou processos automatizados; e 2) abordar a relação do "operador remoto" com os demais marítimos que atuam a bordo.</p> <p>Essas mudanças podem ser feitas por meio dos processos existentes da Convenção e outras flexibilidades – por meio de equivalências autorizadas ou emendas aos códigos ou regulamentos.</p>
	I e/ou II e ou III	<p>Opção 2 – Determinação de que "operador remoto não é marítimo"</p> <p>.1 As disposições necessárias para abordar o "operador remoto" podem ser estabelecidas por meio de:</p> <p>1) instrumento(s) existente(s) além da Convenção e Código STCW; ou 2) um novo instrumento.</p>

(Continua).

		<p>.2 Alguns requisitos aplicáveis aos marítimos podem precisar ser alterados para: introduzir novas tecnologias e/ou processos automatizados; e</p> <p>1) 2) abordar a relação entre o "operador remoto" e os demais marítimos servindo a bordo.</p> <p>Essas mudanças podem ser feitas por meio dos processos existentes da Convenção e outras flexibilidades – por meio de equivalências autorizadas ou emendas aos códigos ou regulamentos.</p>
Grau Três	I e/ou II Opção 1 – Determinação de que "operador remoto é marítimo"	<p>.1 Mudanças para estabelecer definições e disposições para incluir o "operador remoto" podem ser feitas por meio dos processos existentes da Convenção e outras flexibilidades – por meio de equivalências autorizadas ou emendas aos códigos ou regulamentos.</p> <p>.2 Não há marítimos treinados e qualificados servindo a bordo para desempenhar as funções operacionais a bordo do navio.</p>
	III Opção 2 – Determinação de que "operador remoto não é marítimo"	<p>Consistente com as premissas do primeiro passo, novas disposições necessárias para lidar com o "operador remoto"</p> <p>.1 precisam ser estabelecidos por meio de:</p> <p>1) instrumento(s) existente(s) além da Convenção e Código STCW; ou 2) um novo instrumento.</p> <p>As disposições deverão incluir a relação entre os marítimos a bordo e o "operador remoto". No entanto, essa relação também precisará ser estabelecida na Convenção STCW por meio dos processos existentes e outras flexibilidades – por meio de equivalências autorizadas ou emendas aos códigos ou regulamentos.</p> <p>.2 Não há marítimos treinados e qualificados servindo a bordo para desempenhar as funções operacionais a bordo do navio. O artigo 3.º (Aplicação) da Convenção STCW estipula que a Convenção se aplica apenas aos "marítimos que prestam serviço a bordo de navios de mar autorizados a arvorar a bandeira de uma Parte..."</p>
Grau Quatro	4	Não há marítimos treinados e qualificados servindo a bordo para desempenhar as funções operacionais a bordo da embarcação.

Fonte: MSC. – CIRC 1638/2021

Para CAPRARIO (2018, p.126).

“Os impactos para com a mão de obra especializada, os tripulantes, será muito afetada. Os mais afetados nesse circuito, serão os marinheiros, pois os trabalhos braçais serão totalmente substituídos. Já os Oficiais de Náutica e Máquinas ainda terão muitas oportunidades dentro do sistema dos navios autônomos. Os primeiros sofrerão mais em termos de perdas de relação de trabalho com os navios autônomos”.

O autor acima ainda endossa que os oficiais de náutica atuarão em centros de controle de terra (SCCs), mas alguns desenvolverão atividades embarcados quando da aproximação em terra em casos de emergência. Os oficiais de máquinas poderão atuar em terra ou antes de o navio autônomo ser atracado para efetuar a manutenção dos equipamentos e das máquinas.

A doutrina e as regras atuais não excluem a mão de obra humana dos profissionais marítimos envolvidos na navegação das embarcações autônomas e preconizam a importância da qualificação da mão de obra nas futuras tecnologias aplicadas à automatização desses navios.

É, portanto, de suma importância que os portos e profissionais da área marítimas estejam aptos ao desenvolvimento e atuação frente aos navios autônomos.

Os portos deveram apresentar infraestrutura que tal inovação tecnológica exige, bem como os profissionais devem ter aparato e suporte técnico de qualidade voltado para esse novo panorama de desenvolvimento tecnológico marítimo (SOUZA; ALMEIDA, 2018).

Para tanto, os órgãos regulamentadores e de estímulo ao ensino de métodos e técnicas para o desenvolvimento de navios não tripulados, sejam totalmente autônomos ou remotamente controlados, têm se ocupado em fomentar acerca do desenvolvimento e infraestrutura de portos ressaltado a necessidade da devida qualificação.

O cenário autônomo de embarcações se mostra promissor e desafiador às novas tecnologias associadas às embarcações marítimas. Nesse novo processo presente nos meios marítimos exige uma maior qualificação e desenvolvimento de esforços particulares para que os profissionais não fiquem excluídos dessa nova onda tecnológica (BERTRAM, 2012).

CONCLUSÃO

A segurança ofertada pelas embarcações autônomas é essencial no mundo atual, uma vez que grande parte dos acidentes que acontecem atualmente são causados por falhas humanas, mas mesmo assim essa tecnologia precisa do suporte humano e para tanto é fundamental que os profissionais atuantes sejam qualificados e capazes de operar os sistemas e tecnologias.

Os navios autônomos são embarcações compostas por inúmeras tecnologias que visam trazer maior segurança e eficiência para a navegação, mas acarreta alguns impasses voltados para a segurança no que diz respeito a vulnerabilidade de ataques piratas e cibernéticos.

O estudo viabilizou conhecer mais sobre os navios autônomos e os meios de regulamentação e direcionamento da capacitação dos profissionais do ramo marítimo. Foi possível inferir que, mesmo com toda a automação e tecnologia atualmente presentes, as embarcações necessitam do suporte humano para programar a navegação, suas rotas e velocidades, análise dos dados para corrigir os possíveis defeitos, manutenção dos sensores e dos demais componentes do navio que apontem defeito, perdas de sinal, proteção contra ciberataques, controle de contrabando, seres a bordo e situações imprevistas como encalhe.

Evidenciamos que a automação do meio marítimo decorre da mudança de mundo cada vez mais rápida; embora o ritmo e o impacto dos desenvolvimentos tecnológicos sejam diferentes de um setor para outro, no caso dos equipamentos navais estes têm mostrado serem importantes e desempenham papel muito ativo na inovação e no desenvolvimento de navios autônomos.

Ainda foi possível compreender que os navios autônomos utilizam dos mecanismos da automação para complementar ou apoiar a tomada de decisões a bordo, bem como gerenciar

tarefas de rotina repetitivas. Talvez alguns tripulantes sejam substituídos, mas a capacitação e a qualificação deverão ser feitas para essas novas tecnologias. Aparentemente, a mão humana sempre estará presente para o sucesso da navegação mesmo em navios com o mais alto grau de automação.

Diante do exposto, observou-se que para que sejam mantidos os cargos de trabalhos marítimos frente à automação, faz-se fundamental que os profissionais mantenham-se em constante aprimoramento de suas tarefas e estudo das inovações, buscando que sejam amparados com conhecimentos de qualidade. O profissional que se qualifica expande seu leque de atuação e tem a possibilidade de atuar por mais tempo em sua profissão, pois domina a máquina em diversos aspectos.

Portanto, ao final da presente pesquisa confirmou-se que é de suma importância o aperfeiçoamento do profissional marítimo de forma aprofundada, no sistema e nas novas tecnologias. Ficou evidente o progresso atual, principalmente no que tange à melhoria e a aquisição de equipamentos modernos para treinamento dos marítimos pelas instituições formadoras dos profissionais, bem como a necessidade de atualização das normas, que devem ser adaptadas para regular a qualificação dos profissionais marítimos embarcados ou não, para que exista maior segurança e conformidade na navegação dos navios autônomos.

REFERÊNCIAS

BERTRAM, Volker. **Unmanned Surface Vehicles – A Survey**. 2012. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.462.1894&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em 06/05/2022.

CAPRARIO. A.M. **Navios autônomos: as perspectivas de uma nova era nos mares - Centro de Instrução Almirante Graça Aranha**. Rio de Janeiro, 2018.

CIANNA. **Cluster Brasileiro e Inteligência Artificial para Navios Autônomos**. Disponível em: <<https://ciannacluster.wixsite.com/cianna>> Acesso em: 05/05/2022.

FERNÁNDEZ, Rodrigo Pérez; LADO, Roberto Penas. **Integration between Shipbuilding CAD Systems and a Generic PLM Tool in Naval Projects**. *Computer Science and Applications*. Madri, p. 181-191. 25 set. 2016.

FÓRUM BRASILEIRO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL. <<https://www.youtube.com/channel/UCQwIbwbGeeTgYHaaWJbNvSA>> Acesso em: 05/05/2022.

INTERNATIONAL CONVENTION ON STANDARDS OF TRAINING, CERTIFICATION AND WATCHKEEPING FOR SEAFARERS (STCW) <IMO.ORG> > Acesso em: 05/05/2022.

OUTCOME OF THE REGULATORY SCOPING EXERCISE FOR THE USE OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS) - MSC.1/Circ.1638 3 June 2021

MACHADO, Evandro. **Inovação em projetos navais**. Joinville: Conemb, 2017.

MARINHA. **Ciaba** <<https://www.marinha.mil.br/ciaba/Principal/obramam.org/>> Acesso em: 05/05/2022.

MARQUES. C. P- **Regulations and Liability for Autonomous Ships – Use and Modification of Current IMO Conventions and/or Creation of a New Convention**. UFRJ - Escola Politécnica Engenharia Naval e Oceânica. São Paulo, 2018.

MILKOVIC, I. **Comparison of Training Qualifications Programs, for Operating Boats and Yachts, which are not Covered by STCW Convention in the United Kingdom and the Republic of Croatia**. *Naval Research Logistics*. Dubrovnik, p. 26-32. nov. 2016.

NÚCLEO DE ESTUDOS DE POLÍTICAS MARÍTIMAS (NEPM). **Regulação e perspectivas de meios marítimos não tripulados (remotamente controlados e autônomos)**. Projeto de Pesquisa n. 002-2018 – **Relatório Consolidado**. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 2018.

OS NAVIOS AUTONOMOS E OS NOVOS DESAFIOS DA RESPONSABILIDADE CIVIL. <<https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-maritimas/358299/os-navios-autonomos-e-os-novos-desafios-da-responsabilidade-civil>>. Acesso em: 05/05/2022.

REGULAMENTO PROVISÓRIO PARA OPERACAO DE EMBARCACAO AUTONOMA. <[marinha.mil.br](http://www.marinha.mil.br)>. Acesso em: 05/05/2022

REVISTA MARITIMA. Disponível em: <<http://www.revistademarinha.com/>> Acesso em: 03/05/ 2022.

SOUZA, Nathalia Vasconcellos; ALMEIDA, Nival Nunes de. **Navios de Guerra Autônomos: Possível Novo Vetor de Difícil Regulamentação Internacional e suas Implicações**. Rio de Janeiro, 2018.

Daniel Costa Boikivski é advogado, pós -graduando em Gestão do Transporte Marítimo, Portos e Comércio Exterior

José Antonio Machado Gomes Pereira é bacharel em Ciências Náuticas; Oficial de Náutica da Marinha Mercante; advogado; sócio da Standard Brazil- Marine Surveys & Services Ltda.

Letícia da Luz Aguiar é gestora portuária, pós -graduanda em Gestão do Transporte Marítimo, Portos e Comércio Exterior

Artigo publicado na revista Portos e Navios em 30/06/2022

<https://www.portosenavios.com.br/artigos/estudo-e-pesquisa/artigo-os-navios-autonomos-e-a-qualificacao-profissional>