



# Pressão para mudar

Conceito de green shipping  
impacta exigências de  
organismos internacionais,  
agentes financeiros e afretadores



Danilo Oliveira

O desenvolvimento de soluções alinhadas ao conceito green shipping ainda trará muitos desafios para a indústria de navegação nesta e nas próximas décadas. A avaliação de especialistas é que a atividade estará cada vez mais sujeita a regras mais rigorosas em toda a cadeia logística, o que impacta a regulamentação e as exigências — não apenas de organismos internacionais, mas de agentes financeiros e afretadores. Temas como prevenção à poluição, aquecimento global e impacto das emissões dos navios foram incorporados pelas empresas desse setor e continuarão na pauta e nas metas de eficiência e sustentabilidade do transporte marítimo.

O anexo VI da convenção internacional para prevenção da poluição por navios (Marpol) prevê que os navios precisarão gradativamente de mais engenharia eficiente e de níveis mais baixos de emissões. A estratégia aprovada tem níveis considerados bastante exigentes: melhorar eficiência energética dos navios, reduzir a intensidade de emissões das embarcações em 40% até 2030 e cortar 50% das emissões totais até 2050, tendo como referência as emissões apuradas em 2008.

O gerente de desenvolvimento de negócios do segmento marítimo da DNV na América do Sul, Jonas Mattos, observa que os armadores enfrentam uma série de dilemas associados às mudanças e às decisões de investimentos, seja para novas construções, seja para as embarcações com opções de retrofit. Ele enxerga no horizonte uma agenda cada vez mais ativa dos armadores quanto às decisões futuras do negócio e à gestão de custos operacionais.

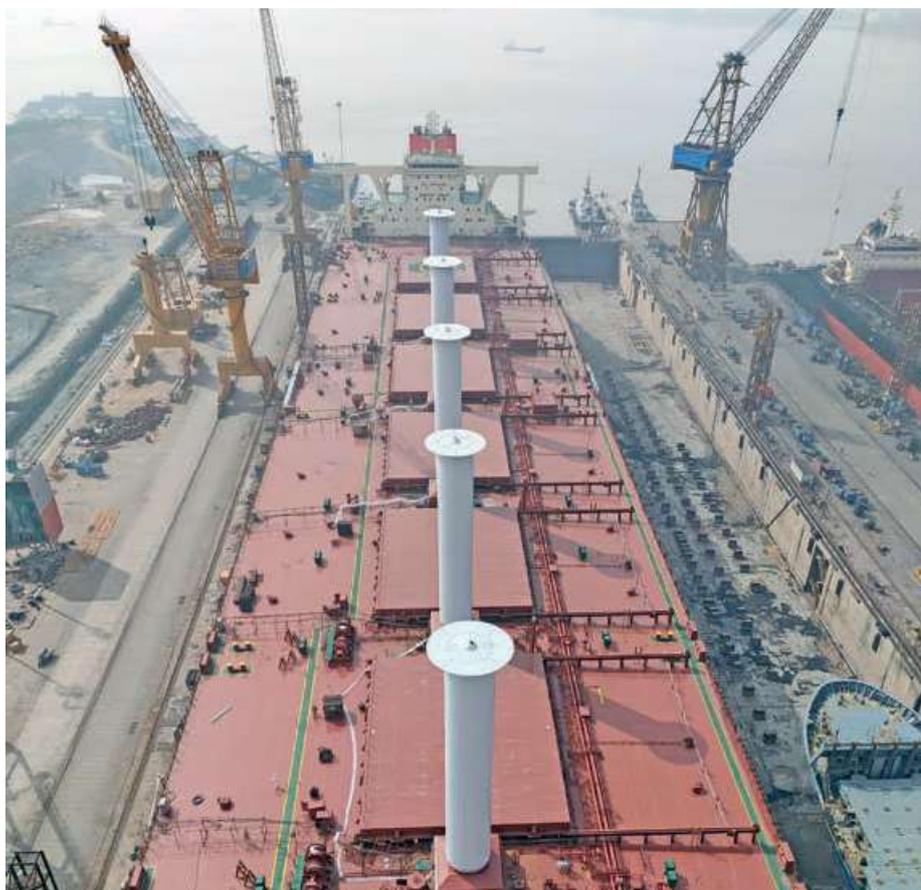
Mattos diz que existem exigências e compromissos do setor, não apenas da Organização Marítima Internacional (IMO), mas de outras entidades setoriais, afretadores e de instituições financeiras conectadas às iniciativas green shipping. Ele considera que essas práticas são cruciais para qualquer atração de capital para essa indústria, sobretudo em decisões de novos investimentos. Em junho, durante o evento

## Navios precisarão gradativamente de mais engenharia eficiente e níveis mais baixos de emissões

virtual Ocean Now, promovido pela Nor-Shipping, Mattos disse que a transição de combustíveis trará benefícios, porém a redução total de emissões de combustíveis tem um longo caminho à frente.

Mattos acredita que o Brasil é um candidato natural a liderar o processo de transição energética devido a sua matriz diversificada, o que também atinge de alguma forma a navegação. Ele diz que o país tem algumas iniciativas verdes e projetos em pequena escala, como a eletrificação de embarcações de apoio marítimo e empurra-dores na região amazônica. E acrescenta que existem outras empresas no país investindo em tecnologias inovadoras aplicáveis à atividade.

O gerente da DNV observa essas tecnologias amadurecendo, como na aplicação híbrida e no uso do gás natural liquefeito (GNL) e do gás liquefeito de petróleo (GLP) como combustível, com aumento do número de instalações em tipos diferentes de navios no mundo. Ele explica que será necessário ampliar a infraestrutura para abastecimento de navios com novos combustíveis. No Brasil, Mattos vê avanços a partir da aprovação do marco regulatório do gás, devido à possibilidade de atração de investimentos e, como consequência natural, a expansão do armazenamento de gás ao longo da costa.



O Bureau Veritas (BV) lançou, em 2021, iniciativas “green line” em todas as áreas de atuação alinhadas ao compromisso de atender aos requisitos de meio ambiente e sustentabilidade. No setor marítimo, o BV observa empresas focadas nas emissões zero e de baixo carbono. A classificadora realiza trabalhos junto aos armadores relacionados a energias limpas aplicadas diretamente nas embarcações.

O gerente executivo da divisão M&O do Bureau Veritas Brasil, Marcos Glad, considera que o navio deve ser um green ship a partir do nascimento do projeto. A classificadora percebe aumento gradual na adoção e busca por medidas sustentáveis na navegação. O inventário de itens a bordo, por exemplo, gera um manual para manuseio de itens da embarcação que serão importantes ao final da vida útil do navio. Além disso, existem regras para controle da qualidade do bunker e dos descartes diversos das embarcações.

O engenheiro e professor da Escola Politécnica da Universidade Federal

## A Vale adotou projeto com uso de velas rotativas para redução do impacto ambiental e tem metas progressivas

do Rio de Janeiro (Poli-UFRJ), Luiz Felipe Assis, conta que há uma discussão acadêmica sobre os conceitos de sustentabilidade e de green shipping. Ele entende que os pilares da sustentabilidade estão mais voltados para o aspecto econômico da navegação, o bem-estar social e às medidas que podem ser tomadas sem prejuízo ao meio ambiente. Já o green shipping está focado nas questões ambientais do transporte de cargas.

Para o professor, a redução de desperdícios a bordo hoje está centrada

na questão energética das embarcações. Ele também observa discussões relevantes relacionadas à gestão de resíduos durante o processo de sucateamento dos navios, além das regras para maior controle da poluição, por meio da redução de emissões de gases de efeito estufa. Explica que o green shipping abrange toda a cadeia de transporte e construção.

Nos últimos anos, ele identifica certa ênfase em medidas ligadas à questão energética e à descarbonização. Assis vê papel importante da IMO nesse sentido, com as metas de redução de 50% das emissões no período entre 2008 e 2050 e reuniões periódicas do comitê que acompanha o tema. “Considerando o aumento das cargas transportadas, falamos de grandes reduções”, analisa Assis.

Assis acredita que as empresas estão tomando os cuidados necessários à convenção ligada à Marpol, instalação de *scrubbers* (depuradores) ou adoção de combustível com menos teor de enxofre ou combustível alternativo — hoje basicamente GNL. O professor enxerga uma busca no setor para reduzir emissões e melhorar a eficiência energética usando novos combustíveis. Nesse cenário, academia, fabricantes de motores e estaleiros estudam qual será a solução viável das próximas décadas.



Ainda que seja considerado um combustível de origem fóssil, o GNL é visto pela indústria como um insu- mo de transição menos poluente. No mundo, já existem diferentes projetos de graneleiros e porta-contêineres movidos a GNL — novos e retrofit. Alguns armadores já testam a utiliza- ção de tanques de gás para converter motores bicombustíveis (*dual fuel*). Se por um lado o armador perde espaço de carga para instalação dos tanques, por outro ele pode ter disponível um combustível mais barato e que impac- ta menos o meio ambiente.

Um aspecto importante para as em- presas, segundo Assis, é como elas es- tão se posicionando em relação ao gre- en shipping. Ele diz que essa já é uma preocupação de operadores de contê- ineres e de cargas a granel. O profes- sor deu o exemplo da Vale que, mesmo tendo vendido seus navios e passado a afretar, está atenta a essas questões envolvendo a frota em operação. Recentemente, a empresa adotou um projeto com uso de velas rotativas para redução do impacto ambiental, com metas progressivas. O crédito de car- bono e a redução de emissões viabili- zam a instalação deste tipo de solução.

A Vale considerou positiva a experi- ência inicial com o navio com sis- tema de velas rotativas (*rotor sails*). A avaliação da área de engenharia naval

da empresa indicou que, comparado a outras tecnologias de eficiência ener- gética, os ganhos com os *rotor sails* ficaram acima da média e com poten- cial de aumento em função dos tama- nhos da vela. Os primeiros resultados disponíveis apontaram ganho entre 4% e 8%, dependendo da condição de carregamento e velocidade do navio. Se o projeto-piloto confirmar a efici- ência, a companhia estima que pelo menos 40% da frota poderão usar a tecnologia, o que impactaria em uma redução de quase 1,5% das emissões anuais do transporte marítimo de mi- nério de ferro da Vale.

“Tecnologias que permitem esses saltos de eficiência são fundamentais para viabilizarmos a transição para combustíveis alternativos e o atingi- mento das ambições da IMO”, destaca o gerente de engenharia naval da Vale, Rodrigo Bermelho. Os resultados fo- ram validados no laboratório da SSPA,



#### **JONAS MATTOS**

*Transição para a redução total de emissões de combustíveis tem um longo caminho à frente*

*O green shipping abrange toda a cadeia de transporte e construção dos navios*

na Suécia, e no Tanque de Provas Nu- mérico da Universidade de São Paulo (TPN-USP). A confirmação dos núme- ros, no entanto, depende do monitora- mento de longo prazo.

Assis, da Poli-UFRJ, ressalta que, apesar da regulação internacional, as empresas seguem a avaliar os resul- tados operacionais de melhorias na eficiência energética e a utilizar com- bustíveis alternativos. O engenheiro lembra que existem estudos, em dife- rentes fases, sobre o uso de possíveis fontes de combustíveis marítimos, como amônia e hidrogênio. Ele expli- ca que cada alternativa tem problemas tecnológicos e soluções vêm sendo estudadas. Apesar de a indústria já tra- balhar com amônia, por exemplo, um eventual uso como combustível de- mandarà tanques especiais e volume suficiente para abastecimento.

Assis pondera que ainda não apare- ceu uma solução “vencedora” e que a tendência é cada nova opção ter uma fragmentação de soluções. Além da amônia e das células de hidrogênio, atualmente existem pesquisas com metanol e biocombustíveis, além de navios experimentais com uso de ba- terias para navegação em rotas curtas. Ele observa projetos de rebocadores elétricos, geralmente pequenas em- barcações para curta distância que precisam estar próximas ao centro de recarga. “Existem vários estudos para reduzir, não necessariamente com so- lução única”, conclui Assis.

O professor entende que toda in- dústria marítima tem colocado es- forços, desde fabricantes, empresas de navegação e classificadoras, até a IMO, órgãos de controle, União Eu- ropeia e países preocupados com essa questão. A questão é de inte- resse dos grandes exportadores, na medida em que esse tipo de medida pode causar assimetrias em relação à competitividade. Assis defende es- tudar os impactos de decisões des- se tipo na cadeia de transportes. No Brasil, a Secretaria Executiva da Co- missão Coordenadora dos Assuntos da Organização Marítima Internacional (SEC-IMO) estuda os impactos que determinadas empresas podem ter no comércio exterior brasileiro.



Na IMO, o conceito de green shipping se refere à adoção das medidas de mitigação das emissões que levam ao alcance dos níveis de ambição definidos na estratégia inicial, adotada em 2018 durante a sessão 72 do Comitê de Proteção ao Meio ambiente Marinho (MEPC). De acordo com a SEC-IMO, essas exigências implicam a redução da intensidade de carbono em 40% até 2030, perseguindo esforços para uma redução de 70% até 2050. Foi estabelecido ainda que, em 2050, as emissões totais devem estar reduzidas em 50%. Todas essas reduções têm como referências as emissões e a intensidade de carbono ocorridas em 2008.

Em janeiro de 2013, entrou em vigor a regra 21 do anexo VI da Marpol, que exige mais eficiência energética dos projetos e da construção dos navios. Essa regra contém fases que vão tornar as exigências maiores nos projetos e na construção desses novos navios. Para a autoridade marítima, o ponto de vista técnico se refere ao acesso às tecnologias necessárias ao atendimento dos novos requisitos que devem entrar em vigor em breve.

A SEC-IMO entende que a transição para combustíveis que signifique redução total de emissões será longa. A secretaria, no entanto, observa a existência de navios consumindo combustíveis com menos carbono. No momento, existem mais de 60 projetos que buscam soluções tecnológicas de construção de maior eficiência energética, bem como destinados à produção de combustíveis de transição rumo a uma futura redução total de emissões. “Não podemos ainda precisar quando essa transição se tornará realidade, mas a busca por baixas emissões/emissões zero constitui um caminho sem volta”, avalia a SEC-IMO. A estrutura conta com a contribuição da comunidade marítima, incluindo as universidades e a indústria naval que assessoram a autoridade marítima brasileira, de modo a cumprir as regras da convenção Marpol, da qual o país é signatário.

A secretaria afirma estar empenhada em contribuir com a definição das abordagens técnicas e operacionais a fim de alcançar os níveis de ambição



da estratégia inicial de redução das emissões que contribuem para o efeito estufa. A SEC-IMO participa de sessões do grupo de trabalho intersessional sobre redução de emissões de gases de efeito estufa de navios (ISWG-GHG) e do comitê de proteção do meio ambiente marinho (MEPC), além de integrar grupos de correspondência que elaboram as especificações técnicas e as minutas de regras a serem apreciadas e aprovadas ou aprimoradas nas sessões da IMO.



#### **LUIZ FELIPE ASSIS**

*Há uma discussão acadêmica sobre os conceitos de sustentabilidade e de green shipping*

Assis, da Poli-UFRJ, acredita que a Engenharia precisa avançar muito em relação ao que vem sendo feito lá fora para novos combustíveis. O engenheiro menciona que a Hyundai tem um centro de pesquisa na área de construção naval na Coreia do Sul com dois mil técnicos, número superior ao das principais empresas, universidades e institutos que realizam pesquisas ligadas à indústria marítima no Brasil. Ele acrescenta que o setor sempre teve dificuldades para obter recursos para pesquisas e que o cenário vem se agravando nos últimos anos.

O professor frisa que as pesquisas são estratégicas para os países e defende maior coordenação nos órgãos de fomento do desenvolvimento tecnológico. Para Assis, existem centros de pesquisas pelo Brasil que podem trabalhar para reduzir esse grande abismo no desenvolvimento de tecnologia, mas precisam de apoio e da melhor alocação de recursos. Ele alertou para o risco de o Brasil perder espaço. “O país precisa ter tecnologia para se colocar como player importante e precisa de desenvolvimento tecnológico. Sem isso, perde capacitação”, afirma Assis.

Ele destaca que a Convenção de Hong Kong (2009) trata das condições de trabalho nos principais centros de sucateamento de navios que afetam



## O desafio da redução das emissões é ainda maior quando se verifica o contínuo aumento dos volumes transportados

o meio ambiente, assim como determinadas tintas anti-incrustantes. Por isso, ele chama a atenção para a necessidade de a indústria ter produtos menos contaminantes. Ele acrescenta que a IMO está firme nas metas e que, em 2023, deverá colocar focos mais específicos.

O professor avalia que o setor de transporte marítimo mundial relativamente emite pouco, porém o volume da navegação tem crescido e, conseqüentemente, as emissões. Ele estima que navios mercantes oceânicos, acima de 100 AB (arqueação bruta), representam entre 50 mil e 55 mil embarcações. Navios não mercantes, como de apoio marítimo, pesca e cruzeiros, somam 100 mil embarcações de grande porte. “Descarbonizar tudo isso e dar conta de transporte e serviços é um volume muito grande, que não acontecerá de uma hora para outra”, analisa Assis.

O professor destaca que o bunker com baixos níveis de enxofre (VLSFO) está disponível no Porto de Santos (SP), mas lembra que o Brasil, enquanto centro afastado, terá que oferecer portos eficientes e centro de abastecimento para outros tipos de combustíveis no futuro. Ele considera importante o país poder ser um ponto de fornecimento de gás, como em Cingapura, no Golfo Pérsico e em Houston,



### PEDRO DIAS

*Os combustíveis alternativos ainda não estão disponíveis ao longo da costa brasileira*

nos Estados Unidos, gerando conectividade para facilitar o comércio. Assis entende que a infraestrutura atrai o comércio. Ele lembra que no Oriente Médio havia portos ineficientes na década de 1980 que hoje oferecem reparo naval, centros de abastecimento, refinaria e terminal de contêineres eficiente. “Se ficar muito à margem, diminui a atratividade que tem comercial e viabilidade de algumas exportações”, avalia Assis.

Mattos, da DNV, observa avanços tecnológicos na adoção de *scrubbers* e em equipamentos como o motor de

combustão principal (MCP). O gerente de desenvolvimento de negócios do segmento marítimo da DNV na América do Sul também destaca a evolução na utilização de ferramentas digitais de análise de dados, contribuindo com a eficiência operacional. Ele considera que, mesmo os combustíveis fósseis de transição, como o GNL e o GLP, são opções que apresentam reduções consideráveis de emissões.

As baterias ainda para viagens de trechos curtos ou utilizadas de forma híbrida, bem como as células de combustível (*fuel cells*), também seguem em evolução. Na visão da DNV, a amônia está num estágio mais avançado em termos de regulamentação e, junto ao hidrogênio, são candidatos na linha de combustíveis verdes. Os biocombustíveis se juntam a eles como alternativas. Para a classificadora, ainda existe um caminho a ser percorrido em termos de regulamentação, infraestrutura ou competitividade de custos, mas os avanços são perceptíveis.

A participação de combustíveis alternativos ao HFO (Heavy Fuel Oil) e o MGO (Marine Gas Oil) também ganha espaço na indústria de navegação. O gerente da DNV estima que, enquanto o GNL amplia sua participação, aproximadamente 20% dos projetos de construção recentemente contratados não utilizam esses combustíveis tradicionais. “A tendência para as próximas décadas é de uma maior diversificação em termos de combustíveis nas novas construções”, projeta Mattos.

A Kongsberg Maritime do Brasil acredita que a transformação para essa era green shipping será em etapas, iniciando pela eletrificação e caminhando pela substituição gradativa dos combustíveis por menos poluentes. A empresa enxerga que a utilização de tecnologia para navegação autônoma ganha destaque no conceito green shipping, contribuindo para a viabilização econômica de projetos que possuem investimentos (capex) mais significativos, por meio de custos operacionais (opex) reduzidos.

O gerente de vendas sênior da empresa, Pedro Dias, diz que as principais preocupações da indústria marítima para atender às metas globais de



emissões passam pelo capex, custos de conversão e opex, assim como segurança operacional dos navios e estações de reabastecimento. “Os combustíveis alternativos ainda não estão disponíveis ao longo da costa brasileira, nem o GNL, que seria o mais viável no momento”, analisa Dias.

A Kongsberg percebe localmente alguns armadores pioneiros agindo na linha de frente, principalmente visualizando a possibilidade de afretamentos nos quais embarcações verdes serão exigidas, assim como movimentos para atenderem empresas comprometidas com práticas ESG (sigla em inglês para meio ambiente, social e governança) e de eliminar emissões de carbono.

A avaliação da empresa é que a transição de combustíveis e a redução total de emissões de combustíveis ainda têm um longo caminho à frente. Segundo Dias, ainda não existe uma solução única e a fabricação de alguns desses combustíveis também geram poluentes em terra, a menos que esta fabricação também seja obtida com fontes de energia não poluentes. Para a Kongsberg, este equilíbrio deve ser estudado de modo que gere menos

## **No momento, existem mais de 60 projetos que buscam soluções tecnológicas de construção de maior eficiência energética**

emissões na navegação e encare os desafios de custos e infraestrutura para os combustíveis com menor impacto geral.

Nas principais linhas de pesquisa de tecnologias “verdes” para navegação no mundo, Dias destaca a utilização de energia eólica em navios, sistemas híbridos com utilização de banco de baterias, estudos de viabilidade com novos combustíveis como hidrogênio, amônia verde e biodiesel. A Kongsberg enxerga no Brasil iniciativas mais promissoras associadas a sistemas híbridos com banco de baterias. Esse, para Dias, parece ser o ponto de

partida. Mas, com o desenvolvimento das plantas de processamento de gás (FSRUs) e melhor distribuição do GNL e regulamentações aprovadas, a expectativa é que esta fonte possa definitivamente ser outra iniciativa promissora. A Kongsberg considera que a distribuição do gás ainda é um ponto crítico no país.

Dias acrescenta que a digitalização de embarcações já é uma realidade em diversas embarcações que operam no Brasil, contribuindo para redução de consumo de combustível e emissões, por meio de monitoramento da performance, possibilitando maior eficiência na operação. Atualmente, a Kongsberg participa de estudos de alguns projetos de eletrificação para clientes e fornece sistemas de monitoramento e melhoria de performance para embarcações de longo curso e apoio marítimo, a fim de ajudar o cliente a otimizar o consumo de combustível.

A Svitzer, empresa de apoio portuária da Maersk, trabalha com ambições de minimizar as emissões de carbono. A empresa segue a cartilha rumo ao zero carbono adotada pelo grupo. O diretor-gerente da Svitzer Brasil, Daniel Reedt Cohen, ressalta que, apesar de as emissões de rebocadores não



serem tão altas numa visão macro, faz parte da estratégia da empresa e do foco dos próprios clientes buscar resultados continuamente melhores nesse campo. “Fica cada vez mais importante para todo mundo e, com essa relação com Maersk, vamos continuar essa viagem, e temos essa ambição para fazer diferença”, comenta Cohen.

O executivo lembrou que um dos estudos no centro internacional de pesquisa da Maersk é tentar entender qual será o combustível do futuro. “De fato, ainda não há uma solução perfeita. Existem vários produtos com potencial, mas vai exigir bastante estudos para chegar até um ponto onde teremos realmente uma alternativa perfeita”, projeta Cohen. Ele destaca que o grupo investiu nesse centro de pesquisa para diminuir a pegada de carbono.

Cohen acrescenta que, para os quatro rebocadores azimutais encomendados ao Estaleiro Rio Maguari (PA), a tecnologia em desenvolvimento para sistemas de monitoramento da frota representa um primeiro passo para controlar e monitorar o consumo dessas embarcações, visando minimizar o consumo de combustíveis e emissões. “Temos um sistema *in house* e para

isso e, agora, estamos aplicando no Brasil em novos rebocadores”, adianta. Ele salienta que o projetista das novas embarcações (Robert Allan) vai trabalhar tudo de novo a respeito de eficiência e design moderno dos rebocadores.

Svitzer, Kongsberg Maritime e ABS (American Bureau of Shipping) integram um dos primeiros projetos de rebocadores comerciais do mundo a ser totalmente controlado remotamente. Em fevereiro deste ano, as empresas assinaram um acordo para desenvolver em conjunto essa embarcação. A parceria alia a experiência operacional da empresa de apoio portuário, os sistemas de controle remoto, tecnologia autônoma e integração de sistemas e tecnologia pela fabricante, bem como as orientações da classificadora para a aprovação regulatória.

O projeto do “Recotug” tem como objetivo desenvolver um rebocador controlado remotamente capaz de realizar uma operação de reboque completa com todas as ações controladas a partir de um centro. A expectativa é que a solução e o nível de segurança alcançado levem as autoridades marítimas a aprovar o projeto nos próximos anos, permitindo que a Svitzer conduza operações comerciais remotas de rebocadores no porto de Copenhague, na Dinamarca.

O projeto é uma continuação de um projeto, anunciado em 2017, entre Svitzer e Kongsberg Maritime (Rolls-Royce Marine na época), que era centrado na navegação operada remota-

mente do rebocador Svitzer Hermod no porto dinamarquês. Os parceiros conduziram com segurança uma série de manobras específicas na água. As empresas avaliam que o ambiente próximo à costa é adequado para o controle remoto, que requer conectividade total.

O vice-presidente do ABS na América Latina, José Carlos Ferreira, considera que alcançar uma base sustentável para essa indústria é certamente o desafio desta era, o que demanda apoio da classificadora aos clientes no cumprimento das metas de descarbonização. Ele ressalta que a navegação depende de regras internacionais da atividade. “A adaptação aos novos regulamentos e requisitos que visam reduzir a pegada de carbono coletiva da indústria exigirá soluções inovadoras que incluem combustíveis com baixo e zero carbono, navios com novas tecnologias e operações mais eficientes”, projeta Ferreira.

A avaliação do ABS é que as pesquisas demonstram que o transporte marítimo global pode ser capaz de cumprir as metas de redução de emissões da IMO para 2030 utilizando a tecnologia disponível atualmente, além de adotar melhorias operacionais. Cumprir as metas da IMO para 2050, porém, depende de mais pesquisas e aprimoramentos. “Na ausência de uma solução única óbvia que pudesse ser aplicada agora, parece cada vez mais provável que as soluções sejam encontradas combinando duas ou mais opções tecnológicas”, analisa Ferreira.

Ele avalia que a criação de uma estratégia de transição projetada para atender às metas de descarbonização é um imperativo para os armadores. Para alcançar a meta de longo prazo de descarbonização, as empresas precisam desenvolver combustíveis, tecnologias e novas formas de pensar. “Acelerar a chegada de novas tecnologias viáveis requer esforços conjuntos em pesquisa e desenvolvimento por equipes que representam uma variedade de conhecimentos para garantir que as soluções propostas atendam às necessidades da indústria e dos reguladores”, resume Ferreira. ■

**No futuro, Brasil terá de dispor de portos eficientes e abastecimento para diversos tipos de combustíveis**

