

## **A regulamentação IMO 2020 e seus impactos no setor portuário mundial e nacional**

*Por Leonardo Vilela Steiner, Tainara Silveira e Tiago Buss*

A popularmente conhecida “IMO 2020” trata-se de uma normativa editada no âmbito da Marine Environment Protection Committee (MEPC), comissão da Organização Marítima Internacional (IMO) que trata das questões ambientais envolvendo a navegação marítima, que fixa novos padrões de composição de combustível visando diminuir as emissões produzidas por navios. Redigida e considerada pelo conselho em 2016, a resolução MEPC.280(70) ratificou a data de 01 de janeiro de 2020 como início da limitação em 0,5% m/m do teor máximo de enxofre no combustível de navios, frente aos 3,5% m/m anteriormente praticados (IMO, 2016). A medida se soma às iniciativas já adotadas no âmbito da própria MEPC, que vem, através do Anexo VI da Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios adotado em 1973, revisando sistematicamente os padrões mínimos de emissão de poluentes por navios desde 1997, dentre eles os óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), compostos que destroem a camada de ozônio, e compostos orgânicos voláteis (VOCs) (IMO, 2020).

A nova regulamentação da IMO não foi a pioneira na estipulação de limites para o teor de enxofre em combustíveis e emissões de navios, no Estado da Califórnia, a United States Environmental Protection Agency (USEPA) exigiu durante 2008 e 2009, o uso de destilados marítimos mais limpos em navios oceânicos que operavam nas áreas costeiras da Califórnia, considerando particularmente o enxofre presente nos combustíveis (VAN et al., 2019). Além disso, a USEPA, impõe que alguns tipos de navios cumpram os regulamentos de atracação com a meta de redução de emissões de 80% até 2020 (VAN et al., 2019). Outra regulamentação semelhante a da IMO 2020 foi proposta em 2010, pela União Europeia (UE). A diretiva europeia exige que todos os navios atracados ou fundeados em portos europeus usem óleo combustível com um teor de enxofre inferior a 0,1% em massa (PARLAMENTO EUROPEU, 2005) e que navios de passageiros em locais em que não há controle de emissão podem usar combustíveis marítimos com teor de enxofre de 1,5% de 1º de janeiro de 2015 a 1º de janeiro de 2020 (VAN et al., 2019).

Os SO<sub>x</sub> fazem parte da gama de poluentes emitidos pela queima de combustível convencional na navegação marítima, o Óleo Combustível Pesado, do inglês Heavy Fuel Oil (HFO), e são responsáveis pela produção de aerossóis de sulfato e partículas que contém enxofre, componentes importantes do material particulado (VAN et al., 2019) e potenciais causadores da degradação da qualidade do ar em zonas portuárias. Estima-se, inclusive, que 70% das emissões decorrentes de navios se concentrem em até 400 km da costa (EYRING et al., 2010), o que expõe a população que vive na zona costeira a riscos de contração de doenças, principalmente respiratórias (CORBETT et al., 2007). Tendo em vista esses aspectos e o fato de que o transporte por via marítima chega a ser responsável por até 3% das emissões de gases de efeito estufa de origem antropogênica (IMO, 2020), ações à nível de políticas regulatórias, como a redução de enxofre na composição de combustíveis já proposta pela IMO podem ser benéficas, mas sozinhas não cumprem totalmente o objetivo de atenuar a emissão de gases nocivos provenientes do transporte marítimo.

Para cumprir com o limite de enxofre imposto pela IMO, os armadores de navios possuem três alternativas de curto e médio prazo para redução (LI et al., 2020), (i) realizar a transição para combustíveis de baixo teor de enxofre, como o Marine Gas Oil (MGO) e óleo combustível com baixo teor de enxofre, do inglês Low Sulfur Fuel Oil (LSFO); (ii) instalar sistema de tratamento de gases (scrubbers) para controle dos poluentes expelidos pelos navios, permitindo, assim, a utilização de óleo combustíveis com alto teor de enxofre, o High Sulfur Fuel Oil (HSFO); (iii)

adquirir embarcações movidas a Gás Natural Liquefeito (GNL) (SOUSA et al., 2020). Dentre as possibilidades mencionadas, a abordagem mais atrativa aos armadores é a primeira, pois evita um grande investimento de capital em remodelação de embarcações, havendo apenas a necessidade de pequenas modificações em tanques e motores (ZHU et al., 2020; LI et al., 2020). No entanto, tal alternativa apresenta como desvantagem o alto custo do LSFO em comparação com HFO, elevando os custos operacionais (ZHU et al., 2020; LI et al., 2020). Ressalta-se, no entanto, conforme apontado por Álvarez (2021), que a diferença entre valores do LSFO e um dos HFO mais comumente utilizados no transporte marítimo (IFO 380) vêm diminuindo, desde a declaração da pandemia mundial devido a COVID-19 (ÁLVAREZ, 2021).

A segunda alternativa também é bem vista entre os armadores de navios, portando-se como a principal escolha em 15-20% das embarcações, porém, observou-se no ano de 2021, que a solução foi adotada por aproximadamente 5% das embarcações (ÁLVAREZ, 2021). As desvantagens predominantes nesta solução consistem, nos elevados custos de investimento, redução nos lucros pois, há perda de área de armazenamento no navio para instalação da estrutura necessária e o fato de a tecnologia ainda ser recente e não comprovada, o que afeta sua confiabilidade (ZHU et al., 2020; LI et al., 2020; ÁLVAREZ, 2021). A última solução é a menos empregada por ser altamente custosa (ZHU et al., 2020; LI et al., 2020) e exigir alterações tanto nas embarcações quanto nos portos (ÁLVAREZ, 2021). Cada alternativa possui suas vantagens e desvantagens, devendo os armadores de navios considerar os possíveis impactos na competitividade, operações e retorno do investimento de modo a embasar a escolha da melhor solução (LI et al., 2020).

No que tange aos desafios tecnológicos, o GNL já é uma realidade mundial, com 204 navios operando com este tipo de combustível marítimo, espera-se ainda, a entrega de outros 294 navios (SEA LNG, 2021). Recentemente, o maior navio cargueiro movido a GNL do mundo partiu de Cingapura com 20.723 contêineres a bordo (Figura 1) (PORTOS E NAVIOS, 2020).

Figura 1 - O gigante CMA CGM Jacques Saade, maior navio cargueiro do mundo movido a GNL.



Fonte: Dincer (2020)

Além das tecnologias mencionadas previamente, outras alternativas inovadoras a longo prazo para redução de emissões estão sendo desenvolvidas, como as células de combustível de hidrogênio (GOHARY; SEDDIEK, 2013). O primeiro navio de carga movido a hidrogênio será inaugurado este ano, e deverá operar no Rio Sena (EXAME, 2021). Navios de passageiros (Figura 2) (BBC, 2020) e cruzeiros (RECHARGE, 2020) também começam a adaptar-se a essa nova tendência. Ademais, a navegação por meio de energia solar também pode ser uma solução factível (TANG, 2017), recentemente um barco movido a energia solar e controlado por inteligência artificial foi projetado para atravessar o oceano atlântico, com objetivo de recriar a travessia do Mayflower. Com o barco autônomo e movido a energia solar, o projeto confirma o desenvolvimento tecnológico ocorrido nos últimos séculos.

Figura 2 - Hydroville, o primeiro navio de passageiros movido a hidrogênio do mundo.



Fonte: BBC (2020)

No Brasil as medidas acerca da adaptação à diretriz da IMO apontam na direção da utilização de combustíveis com menor teor de enxofre. Ainda em 2019, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), também editou normativa ajustando os limites de enxofre na composição de combustíveis aquaviários (BRASIL, 2019b) e a Petrobrás anunciou que começaria a produzir o combustível marítimo, também conhecido como Bunker 2020, já com as novas especificações da IMO (PETROBRAS, 2019). O produto atualmente é comercializado pela companhia e vem batendo sucessivos recordes de produção mensal (PETROBRAS, 2020a, 2020b). No país, as diretrizes do Anexo VI da MEPC são ratificadas e fiscalizadas pela Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil a qual, através de ofícios circulares, vem tratando da operacionalização da cadeia de fiscalização desde 2019 prevendo, inclusive, sanções aos navios que estiverem em desconformidade com os novos padrões, que incluem até à detenção da embarcação (BRASIL, 2019a).

Como mencionado anteriormente, a proposta de redução do teor de enxofre nos combustíveis apresenta benefícios, principalmente à população do entorno de instalações portuárias devido a melhora na qualidade do ar (ZIS; CULLINANE, 2020). No entanto, alguns pesquisadores alegam que a redução nas emissões de SO<sub>2</sub> impactará negativamente no aquecimento global, caso não ocorra uma redução simultânea de CO<sub>2</sub>, já que o dióxido de enxofre contribui para o resfriamento global (KONTOVAS, 2020). Além do mais, impactos são esperados nos processos de refino de óleo combustível marítimo (VAN et al., 2019) e também há potencialidade de afetar significativamente

os preços do petróleo e seus derivados, especialmente os médios, causando elevação nos preços (SOUSA et al., 2020).

Levando-se em consideração o exposto até aqui, vale ressaltar que, embora benéfica, a redução do teor de enxofre prevista pela IMO 2020 apresenta apenas um primeiro passo na direção da implementação de medidas efetivas para reduzir o impacto ambiental de atividades ligadas ao transporte marítimo, ainda mais quando se leva em consideração um cenário em que as mudanças climáticas em curso no planeta causam impactos cada vez mais significativos. Salienta-se também que, o reconhecimento por parte dos membros do próprio setor de que a atividade portuária necessita de mudanças estruturais significativas faz-se primordial para que as ações para diminuição de seus impactos sejam implementadas em sua plenitude e na urgência que a temática demanda.

Cabe destacar que tais mudanças demandam grandes esforços e tempo para serem implementadas, particularmente, num setor que possui uma infraestrutura complexa e custosa como o portuário e marítimo, portanto, destaca-se a necessidade de um planejamento ordenado em médio e longo prazo, seja a partir da implementação de diretrizes regulatórias mais restritivas ou da utilização de novas fontes combustíveis ou, num cenário ideal, de uma combinação de ambos. Sendo assim, não se pode inferir que medidas ou ações pontuais, como a regulamentação do conteúdo de enxofre realizada pela IMO garantirão que o setor se tornará menos dependente de tecnologias que são comprovadamente poluidoras, tão pouco que as alterações necessárias à adequação da atual infraestrutura às mudanças climáticas não demandarão volumes expressivos de investimentos. No entanto, ações como essas servem de estímulo ao desenvolvimento de novas práticas num setor que tenta correr atrás dos impactos negativos que vem causando ao meio ambiente desde seu surgimento.

Ademais, urge a necessidade de uma visão holística entre as medidas propostas pela IMO, que considerem a qualidade do ar e as mudanças climáticas como problemas dependentes, e que portanto, possuem soluções correlacionadas. Tal ação pode incentivar os armadores a se comprometerem com a redução dos impactos ambientais causados pelo setor marítimo, pois evitará que investimentos inequívocos sejam realizados, já que a incerteza quanto ao escopo e futuras regulamentações, como para NOx e GEE acabam justificando mais cautela por parte dos operadores de transporte.

## Referências

ÁLVAREZ, Paula Sáez. From maritime salvage to IMO 2020 strategy: Two actions to protect the environment. **Marine Pollution Bulletin**, v. 170, p. 112590, 2021. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112590>.

BBC. **How hydrogen fuel could decarbonise shipping**. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/future/article/20201127-how-hydrogen-fuel-could-decarbonise-shipping>. Acesso em: 08 jul. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. Circular nº 7, de 22 de novembro de 2019. Óleo combustível para navios com limite do teor de enxofre de 0,50% m/m - Anexo VI da Convenção MARPOL 73/78. . Rio de Janeiro, RJ, 2019a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/legislacao/circulares/CIRCULAR%207-2019%20ANEXO%20VI%20MARPOL-1-4%20.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Resolução nº 789, de 22 de maio de 2019. Altera a Resolução ANP nº 52, de 29 de dezembro de 2010, que estabelece as especificações dos combustíveis aquaviários, reduzindo o limite máximo do teor de enxofre nos combustíveis marítimos para as embarcações que não dispuserem de sistema de limpeza de gases de escape.. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-789-de-22-de-maio-de-2019-122631742>. Acesso em: 07 jul. 2021.

CORBETT, J. J.; WINEBRAKE, J. J.; GREEN, E. H.; KASIBHATLA, P.; EYRING, V.; LAUER, A. Mortality from Ship Emissions: a global assessment. **Environmental Science & Technology**, [S.L.], v. 41, n. 24, p. 8512-8518, dez. 2007. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/es071686z>.

DINCER, Emin. **All LNG powered giant: CMA CGM Jacques Saade**. 2020. Disponível em: <https://www.morethanshipping.com/lng-powered-giant-cma-cgm-jacques-saade/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

EXAME. **Primeiro navio de carga movido a hidrogênio vai operar no rio Sena**. 2021. Disponível em: <https://exame.com/inovacao/primeiro-navio-de-carga-movido-a-hidrogenio-vai-operar-no-rio-sena/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

EYRING, V.; ISAKSEN, I. S.A.; BERNTSEN, T.; COLLINS, W. J.; CORBETT, J. J.; ENDRESEN, O.; GRAINGER, R. G.; MOLDANOVA, J.; SCHLAGER, H.; STEVENSON, D. S. Transport impacts on atmosphere and climate: shipping. **Atmospheric Environment**, [S.L.], v. 44, n. 37, p. 4735-4771, dez. 2010. Elsevier BV.

GOHARY, M. Morsy; SEDDIEK, Ibrahim Sadek. Utilization of alternative marine fuels for gas turbine power plant onboard ships. **International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering**, v. 5, n. 1, p. 21-32, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092678216303673>. Acesso em: 08 jul. 2021.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). **Fourth IMO GHG Study 2020: Executive Summary**. Londres, UK: IMO, 2021. 46 p. Disponível em: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Fourth%20IMO%20GHG%20Study%202020%20Executive-Summary.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2021.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). **Prevention of Air Pollution from Ships**. 2020. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Air-Pollution.aspx>. Acesso em: 06 jul. 2021.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). **Effective date of implementation of the fuel oil standard in regulation 14.1.3 of MARPOL Annex VI**. [S. L.]: Imo, 2016. Disponível em: <https://www.classnk.or.jp/hp/pdf/activities/statutory/soxpm/resmepc280-70.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2021.

KONTOVAS, Christos A. Integration of air quality and climate change policies in shipping: The case of sulphur emissions regulation. **Marine Policy**, v. 113, p. 103815, 2020. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103815>

LI, Kevin et al. Determinants of ship operators' options for compliance with IMO 2020. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 86, p. 102459, 2020. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102459>.

Parlamento Europeu, 2005. **Directive 2005/33/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005 amending Directive 1999/32/EC European Commission.** Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32005L0033>. Acesso em: 07 jul. 2021.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Abreu e Lima comercializa 1ª carga de combustível naval com baixo teor de enxofre.** 2019. Disponível em: [https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p\\_materia=980953&p\\_editoria=8](https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=980953&p_editoria=8). Acesso em: 07 jul. 2021.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Revap alcança recorde mensal de produção de Bunker 2020.** 2020a. Disponível em: [https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p\\_materia=983164](https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=983164). Acesso em: 07 jul. 2021.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Replan bate recorde de produção de Bunker 2020 pelo segundo mês seguido.** 2020b. Disponível em: [https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p\\_materia=982867](https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=982867). Acesso em: 07 jul. 2021.

PORTOS E NAVIOS. **O maior navio de contêineres movido a GNL do mundo faz sua primeira chamada no Reino Unido.** 2020. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/navegacao-e-marinha/o-maior-navio-de-conteineres-movido-a-gnl-do-mundo-faz-sua-primeira-chamada-no-reino-unido>. Acesso em: 08 jul. 2021.

RECHARGE. **World's first liquid hydrogen fuel cell cruise ship planned for Norway's fjords.** 2020. Disponível em: <https://www.rechargenews.com/transition/world-s-first-liquid-hydrogen-fuel-cell-cruise-ship-planned-for-norway-s-fjords/2-1-749070>. Acesso em: 08 jul. 2021.

SEA LNG. **Bunker Navigator.** Disponível em: <https://sea-lng.org/bunker-navigator/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

SOUSA, Claudia et al. **Distribuição de combustíveis marítimos no Brasil, em conformidade com o IMO 2020: oportunidades e desafios para o Brasil.** 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30505>. Acesso em: 07 jul. 2021.

TANG, Ruoli. Large-scale photovoltaic system on green ship and its MPPT controlling. **Solar Energy**, v. 157, p. 614-628, 2017. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2017.08.058>

VAN, T. C.; RAMIREZ, J.; RAINEY, T.; RISTOVSKI, Z.; BROWN, R. J. Global impacts of recent IMO regulations on marine fuel oil refining processes and ship emissions. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [S.L.], v. 70, p. 123-134, maio 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2019.04.001>.

ZHU, Mo et al. How can shipowners comply with the 2020 global sulphur limit economically?. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 79, p. 102234, 2020. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102234>.

ZIS, Thalys PV; CULLINANE, Kevin. The desulphurisation of shipping: Past, present and the future under a global cap. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 82, p. 102316, 2020. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102316>.

*Leonardo Vilela Steiner é engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), coordenador de meio ambiente na EC Projetos.*

*Tainara Silveira é graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), estagiária de meio ambiente na EC Projetos.*

*Tiago Buss é economista formado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), diretor na EC Projetos.*