

Webinário recomendações para desenvolver um Plano de Ação Nacional Marítimo Brasileiro

Elaborado por Francielle Carvalho

Contexto

Planos de ação são uma ferramenta útil no planejamento estratégico de políticas e auxiliam a definir uma metodologia para alcançar determinado objetivo político. Além de identificar as principais ações necessárias, esses planos atribuem responsabilidades, definem orçamentos e estabelecem processos de monitoramento para que os melhores resultados possam ser alcançados. A Figura 1 apresenta a estrutura típica de planos de ação.

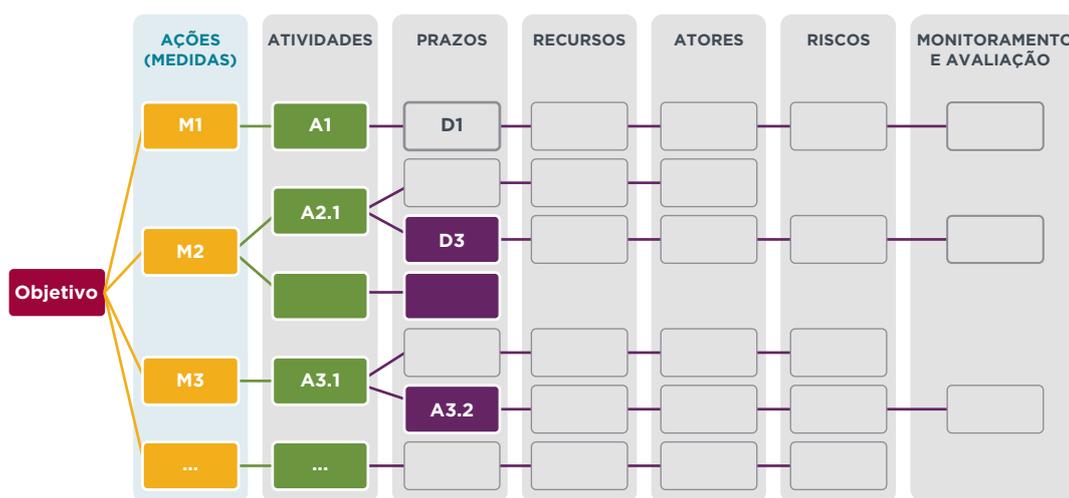


Figura 1. Estrutura típica de um plano de ação

www.theicct.org

communications@theicct.org

[twitter @theicct](https://twitter.com/theicct)

Agradecimentos: Agradecemos ao Instituto Clima e Sociedade por sediar o webinário Recomendações para Desenvolver um Plano de Ação Nacional Marítimo Brasileiro. Também agradecemos aos palestrantes Paula Pereda (USP), Fernando Alberto da Costa (Marinha do Brasil) e Sveinung Oftedal (Ministério do Clima e Meio Ambiente da Noruega) por sua participação e valiosas contribuições.

As informações apresentadas neste relatório são derivadas desse webinário, realizado pelo Instituto Clima e Sociedade em 22 de agosto de 2022. Os palestrantes e participantes discutiram como o Brasil poderia elaborar um Plano de Ação Nacional para a descarbonização do transporte marítimo.

Planos de Ação Nacionais orientam os países no desenvolvimento e na implementação de políticas ou estratégias nacionais. Como esses planos geralmente envolvem várias partes interessadas, sua criação e implementação podem ser desafiadoras. A aplicação de Planos de Ação Nacionais é relativamente recente, e experiências malsucedidas podem estar relacionadas a falta de recursos, de apoio político e de coordenação eficaz. Alternativamente, esses planos podem ser mal priorizados ou não adaptados aos contextos locais. Planos de Ação Nacionais bem-sucedidos e impactantes devem incluir especialistas externos em seu desenvolvimento; ser projetados para se adequar às prioridades locais; identificar claramente papéis, responsabilidades e cronogramas; e incluir planos de monitoramento e avaliação.

A Estratégia Inicial para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de Navios da Organização Marítima Internacional (IMO), inclui como possível medida de curto prazo, o desenvolvimento de Planos de Ação Nacionais para incentivar a adoção de políticas e estratégias que facilitem a redução de emissões. Durante a 75ª Reunião do Comitê de Proteção do Meio Ambiente Marinho (MEPC), da IMO em 2020, foi publicada a Resolução MEPC 75-18-Add.1 a fim de estimular os Estados membros a desenvolver e apresentar Planos de Ação Nacionais voluntários para lidar com as emissões de GEE (International Maritime Organization, 2020):

A Resolução sugere que Planos de Ação Nacionais incluam (mas não se limitem a):

1. *Melhorar os arranjos institucionais e legislativos nacionais para a implementação eficaz dos instrumentos da IMO;*
2. *Desenvolver atividades para aprimorar a eficiência energética dos navios;*
3. *Implementar pesquisas e promover a adoção de combustíveis alternativos com baixa ou sem emissão de carbono;*
4. *Acelerar atividades que reduzam as emissões nos portos, em conformidade com a Resolução MEPC.323(74);*
5. *Promover a capacitação, sensibilização e cooperação regional; e*
6. *Facilitar o desenvolvimento de infraestrutura para a navegação “verde”.*

Até 2022, sete Estados membros apresentaram Planos de Ação à IMO. Esses planos não seguem a mesma metodologia e por isso diferem significativamente em termos de escopo, estrutura e ambição. Um resumo dos planos, incluindo comparações de conteúdo e as sugestões da Resolução da IMO, é apresentado no Apêndice.

Apresentação do ICCT: Recomendações para o estabelecimento de um Plano de Ação Nacional para a descarbonização do transporte marítimo do Brasil

O texto a seguir é o resumo de uma apresentação feita por Francielle Carvalho, pesquisadora associada ao ICCT, com base em um projeto que teve como objetivo descrever o setor marítimo brasileiro a fim de oferecer recomendações para um futuro plano de ação para a descarbonização do transporte marítimo no país.

As ações de Planos de Ação Nacionais podem ser usadas para incentivar a adoção de políticas e estratégias que facilitem a redução das emissões de GEE provenientes de navios. Buscando compreender como o Brasil poderia desenvolver um plano de ação para a descarbonização do transporte marítimo, os pesquisadores do ICCT trabalharam em um projeto para:

1. Compreender o estado atual do transporte marítimo nacional e internacional no Brasil.

2. Identificar vias promissoras de descarbonização para o setor.
3. Identificar possíveis ações para a descarbonização do transporte marítimo no país.

As análises realizadas no projeto são detalhadas a seguir.

Estado atual do transporte marítimo no Brasil

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), cerca de 1,2 bilhão de toneladas de carga foram transportadas no Brasil em 2021 (Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2022). O transporte de longa distância representou a maior parte da atividade marítima e movimentou aproximadamente 71% da carga total transportada, seguido por cabotagem (24%) e navegação interior (5%). Granel sólido (58%) foi o principal tipo de carga transportada, seguido por granel líquido (26%), contêineres (11%) e carga geral (5%). Minério de ferro foi o principal produto transportado, somando 340 milhões de toneladas (33% da massa total). Petróleo bruto, carga containerizada, soja e derivados de petróleo são os outros principais produtos transportados, com 43% do total. A Figura 2 resume o transporte marítimo no Brasil em 2021.

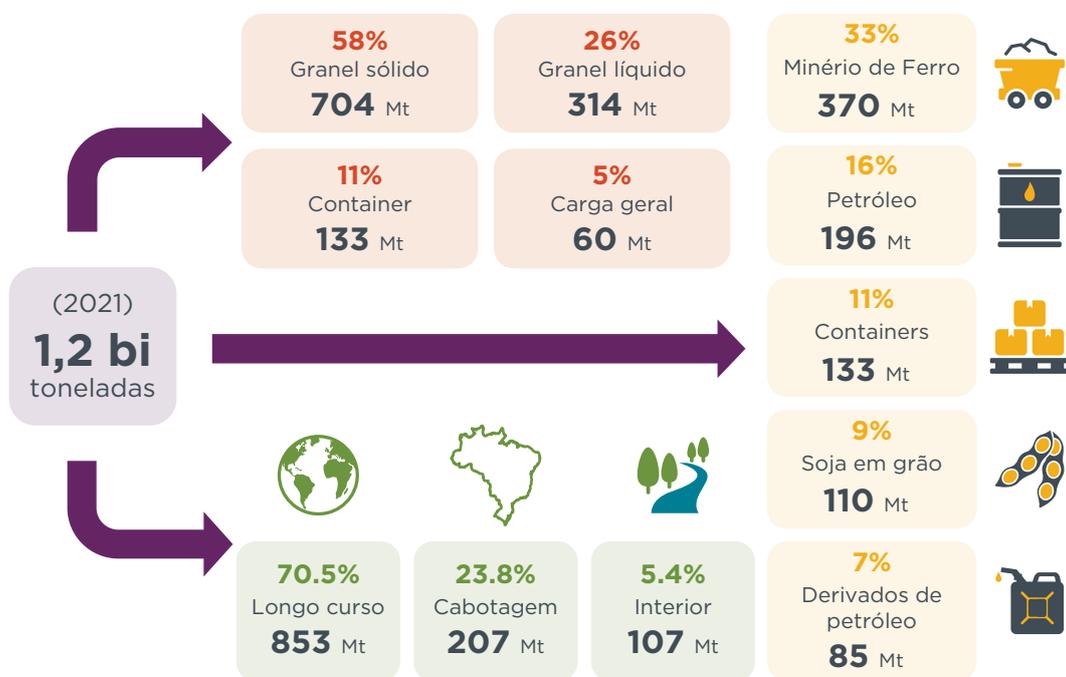


Figura 2. Transporte marítimo no Brasil em 2021

Transporte marítimo e atividade econômica

Longa distância

A Figura 3 exibe a proporção das exportações brasileiras em 2021, expressa tanto em valor monetário quanto em massa. Os dados mostram que os principais produtos de exportação (minério de ferro, soja, petróleo, açúcar e carne bovina) representam cerca de 77% das exportações em termos de massa e apenas 47% em termos monetários. Isso indica que o comércio internacional brasileiro se baseia na exportação de *commodities* de baixo valor agregado.

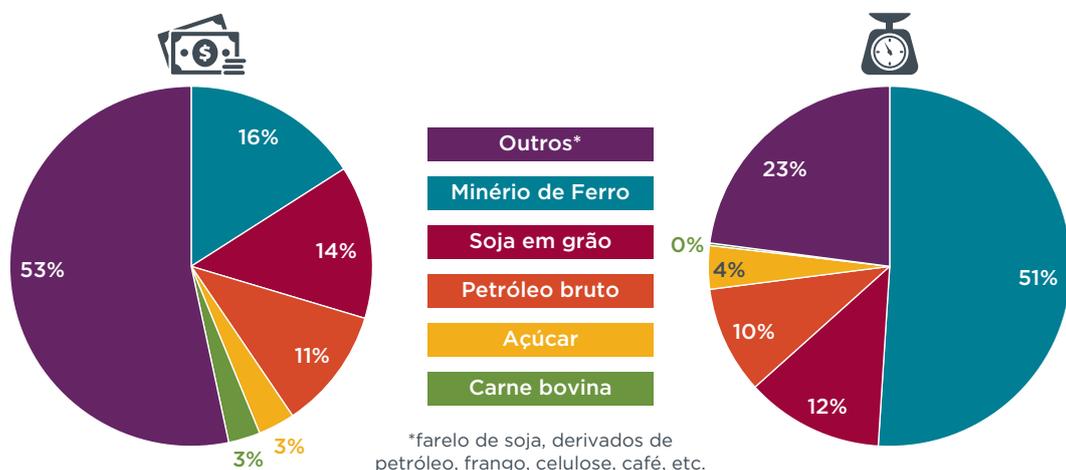


Figura 3. Exportações brasileiras em 2021

O cenário das importações é bastante diferente (Figura 4). Os principais produtos importados (fertilizantes, produtos petrolíferos, medicamentos e outros) não representam a maioria das importações em termos de massa ou valor monetário. As importações brasileiras são baseadas em produtos manufaturados, que geralmente são de maior valor agregado.

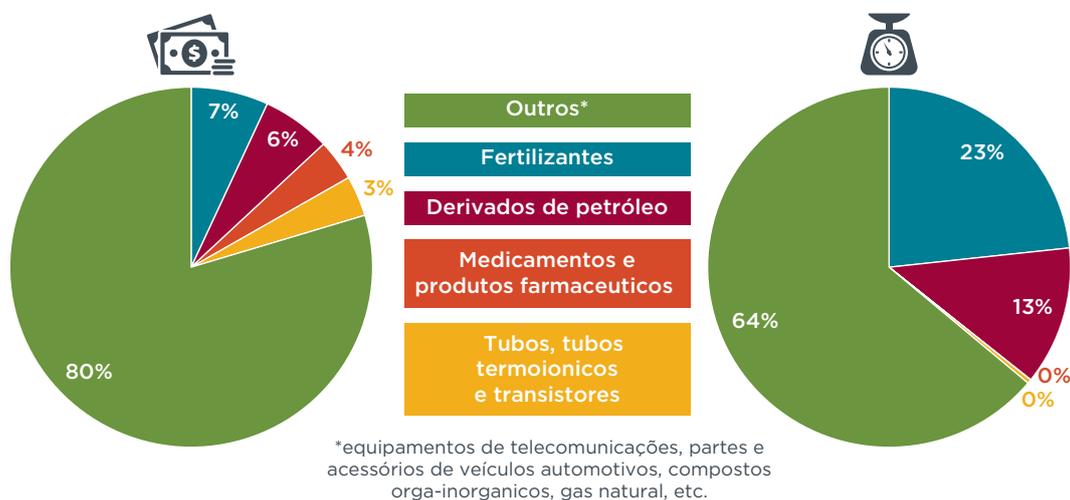


Figura 4. Importações brasileiras em 2021

Os principais parceiros comerciais do Brasil, em termos de exportações e importações, são China, Estados Unidos, Rússia e Argentina, que, exceto pelo último, estão geograficamente distantes do país (Figura 5). Assim, pode-se concluir que o comércio exterior brasileiro é caracterizado por (1) transporte marítimo de longa distância; (2) exportação de *commodities* de baixo valor agregado; e (3) importação de produtos manufaturados, de maior valor agregado. Isso indica que quaisquer mudanças no transporte marítimo que impliquem aumento de custos podem ter impactos significativos na balança comercial brasileira e afetar a indústria nacional.



Figura 5. Principais parceiros comerciais do Brasil e características do comércio marítimo

Cabotagem

No que diz respeito à cabotagem, o transporte marítimo é bastante concentrado, em termos tanto de massa como econômicos, sendo liderado pelo transporte de petróleo bruto (quase 80% em termos de massa e econômicos), seguido pelo transporte de minério e carga conteneirizada (Figura 6).

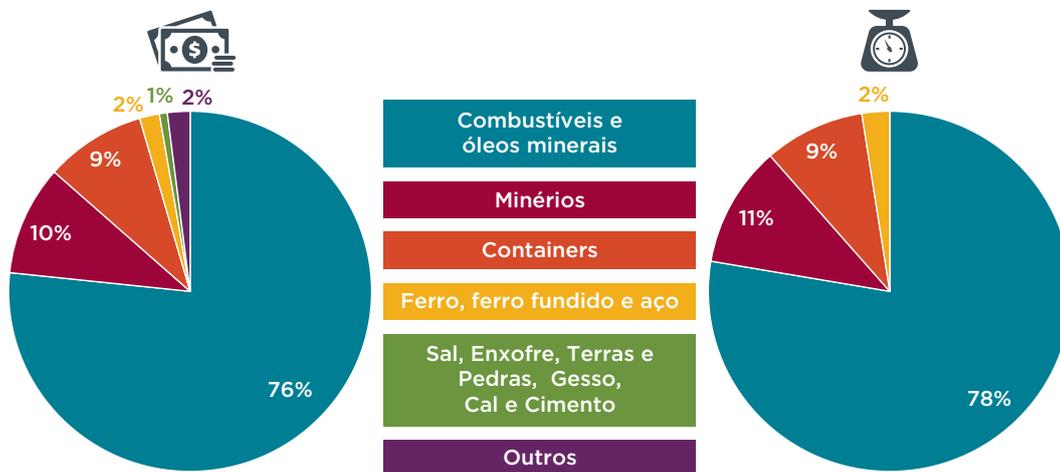


Figura 6. Produtos transportados por cabotagem em 2021

Vias navegáveis interiores

Na navegação interior, observa-se um perfil mais distribuído (Figura 7). Os principais produtos transportados são sementes e oleaginosas, minérios, petróleo, cereais, cargas containerizadas, produtos químicos e fertilizantes.

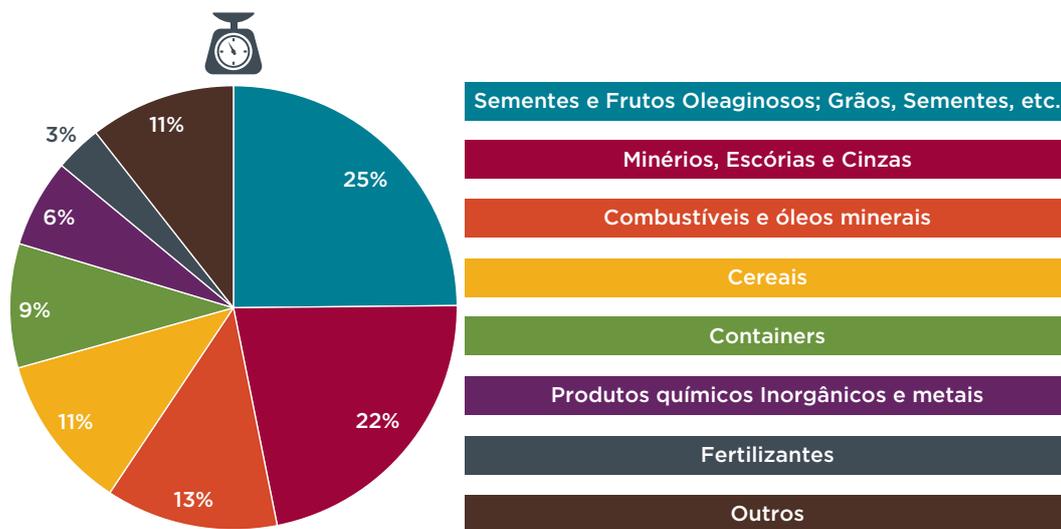


Figura 7. Produtos transportados por navegação interior em 2021

Identificação da frota e estimativas de emissões

A análise da frota que opera no transporte marítimo brasileiro foi dividida em duas etapas. Primeiro, os navios foram classificados de acordo com suas operações e identificados como de longo curso, cabotagem ou abastecimento. Para isso, foi utilizado o banco de dados de frota da Antaq (Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2022). Segundo, a frota foi caracterizada em termos de capacidade, classes de navios e emissões de GEE. A capacidade representa a soma de todos os pesos variáveis que um navio é capaz de transportar com segurança, incluindo combustível, água, provisões, consumíveis, tripulação, passageiros, bagagem e carga.

O banco de dados da Antaq lista o número de navios operando em cada segmento: 66 no transporte de longo curso, 187 na cabotagem, 640 no abastecimento marítimo e 1.759 no abastecimento portuário (Figura 8). É importante destacar a ligação entre a frota que atende ao transporte de longo curso e à cabotagem: apenas um navio que opera no transporte de longo curso não atua na cabotagem. No entanto, os perfis de navio são bastante diferentes entre a cabotagem e o transporte de longo curso. Barcaças representam o principal tipo operando na cabotagem, enquanto contêineres são mais significativos na frota de longo curso (Figura 8).

Longo Curso	66
Cabotagem	187
Apoio Marítimo	640
Apoio Portuário	1,759
Cabotagem & Longo Curso	188

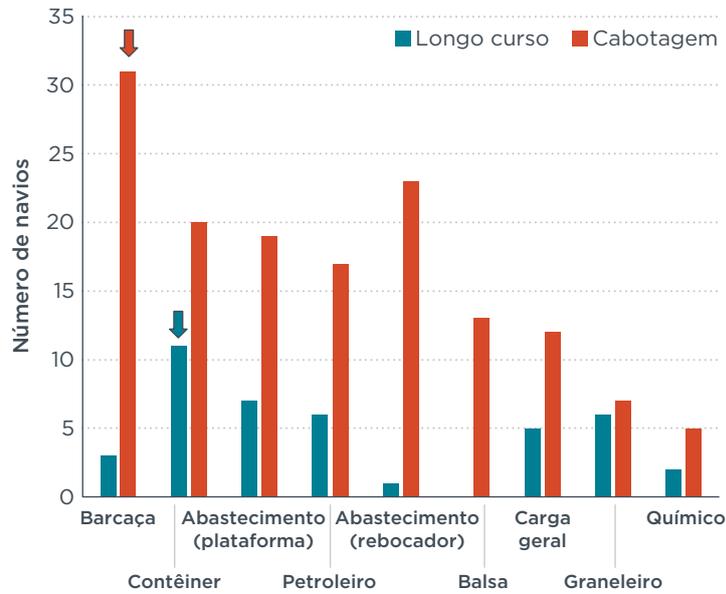


Figura 8. Navios que operam em diferentes segmentos do transporte marítimo (à direita) e perfis de navios que operam no longo curso e na cabotagem (à esquerda)

Das 2.215 embarcações registradas na base de dados da frota, a classe com o maior número de navios é a dos rebocadores (quase 500), seguida por navios de abastecimento de plataformas de petróleo, balsas e barcaças. Os petroleiros destacam-se com mais de 40% da capacidade total (Figura 9).

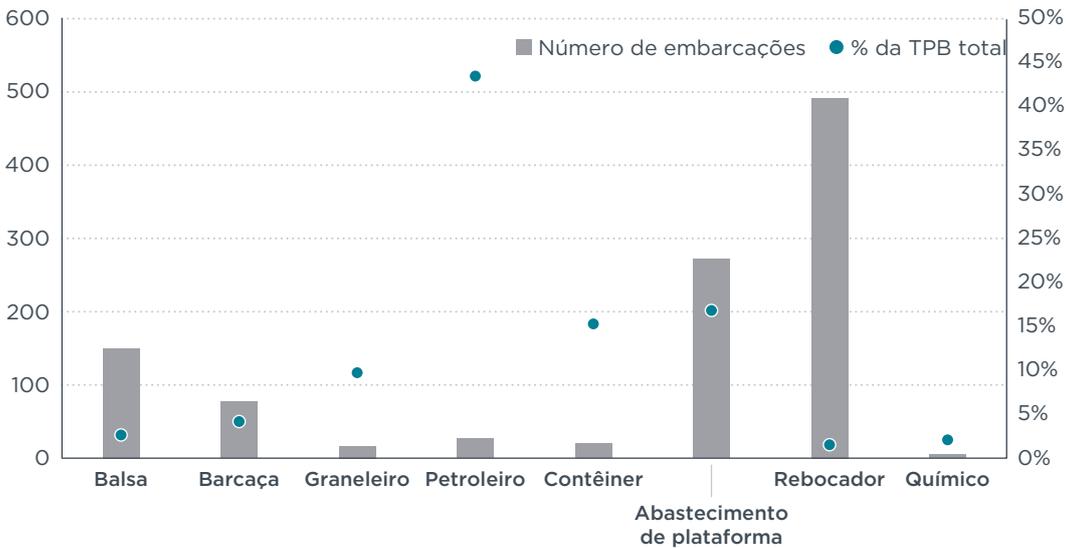


Figura 9. Composição da frota em operação no Brasil (apenas embarcações registradas na Antaq)

Em seguida, identificou-se o número IMO de cada embarcação. Esse é um número de identificação permanente para navios cuja capacidade (em tonelagem de porte bruto—TPB) excede 300 toneladas para navios de carga e 100 toneladas para navios de passageiros. Das 2.215 embarcações analisadas, apenas 430 tinham número IMO, incluindo 357 embarcações de apoio (rebocadores e embarcações de apoio de plataformas de petróleo), 20 navios porta-contêineres e 20 petroleiros. As embarcações sem número IMO eram principalmente lanchas, barcos a motor, rebocadores, barcos e balsas.

Posteriormente, foi identificada a idade da frota para determinar a proporção de navios que poderiam estar se aproximando do fim de sua vida útil, com duração

de aproximadamente 30 anos. Constatou-se que a frota em operação no Brasil é relativamente nova, já que a maioria dos navios foi construída nos últimos 15 anos (Figura 10).

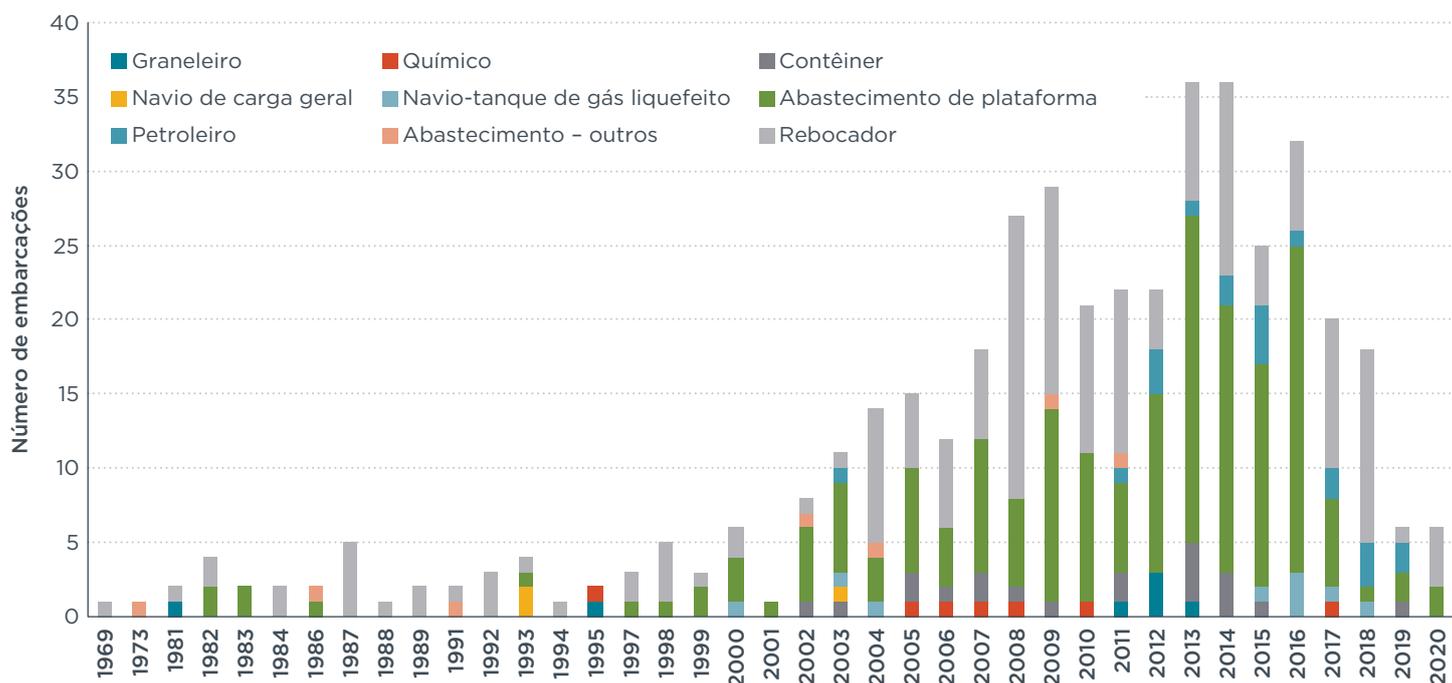


Figura 10. Idade dos navios em operação no Brasil

Para estimar as emissões de GEE da frota em operação no Brasil, foi utilizado o modelo SAVE do ICCT. O SAVE integra conjuntos de dados AIS e IHS para estimar o consumo de energia de cada navio hora a hora (Olmer et al., 2017). O AIS exibe a localização de cada navio frequentemente, inclusive a cada poucos segundos, além da velocidade do navio em relação ao solo (*speed over ground*) e do calado, enquanto o IHS fornece características técnicas de cada navio. O modelo SAVE utiliza um inventário setorial (*bottom-up*) de emissões para estimar o consumo de energia de cada navio. As emissões de CO₂, CH₄ e N₂O foram convertidas para CO₂ equivalente (CO₂e) usando o potencial de aquecimento global de 100 anos do Sexto Relatório de Avaliação do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021).

As emissões totais da frota em análise foram 2,3 MtCO₂e (Figura 11). Essas emissões não se limitam ao território nacional, mas representam as emissões totais associadas aos navios da frota analisada.

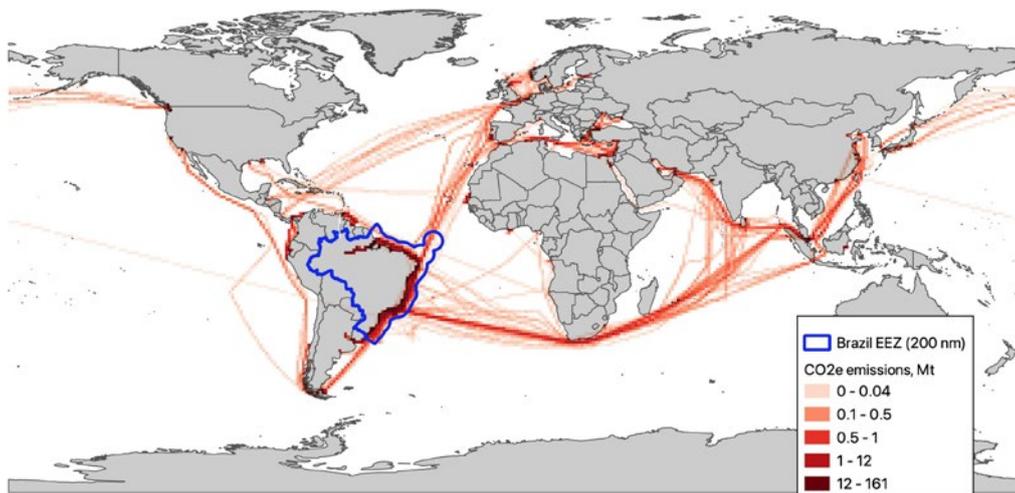


Figura 11. Emissões da frota analisada em 2019

As emissões dentro da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), destacada em azul na Figura 11, totalizaram 1,7 MtCO₂e. Essas emissões são mais concentradas nas proximidades da costa sudeste do Brasil. Isso se explica pela intensa atividade de transporte de petróleo das plataformas para o continente na Região Sudeste, que abriga as principais refinarias do país (retângulos pretos na Figura 12).

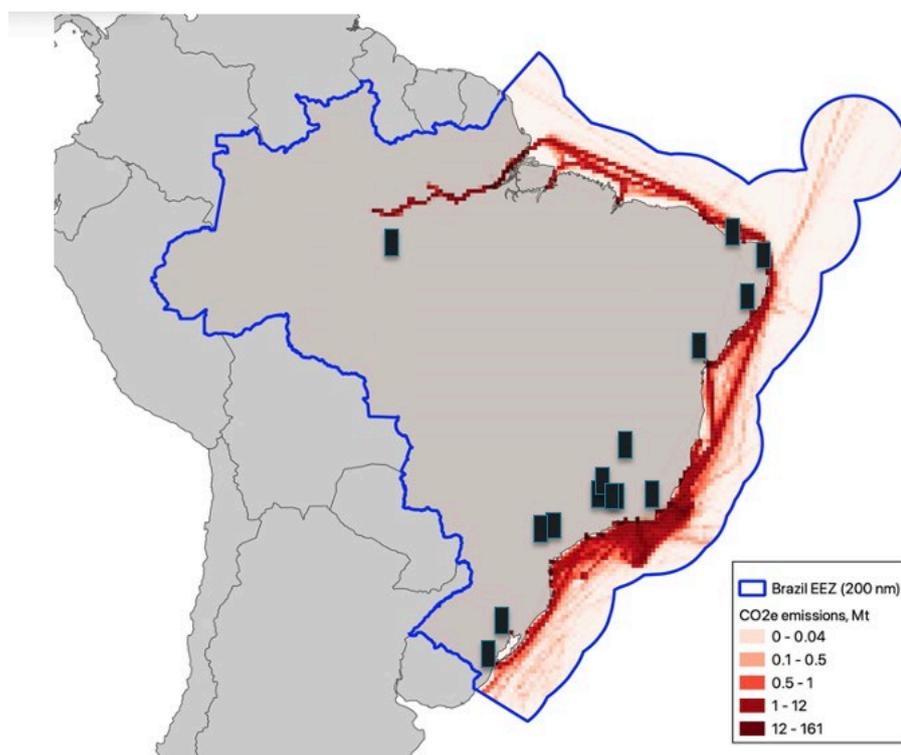


Figura 12. Emissões da frota analisada na ZEE brasileira.

As emissões na ZEE (1,7 MtCO₂e) representaram uma parcela muito pequena das emissões nacionais totais (2.160 MtCO₂e) e das emissões do setor de transportes (185 MtCO₂e) em 2020 (Observatório do Clima, 2021). No entanto, com o crescimento esperado das atividades marítimas no Brasil e no mundo (Carvalho, 2022; Empresa de Pesquisa Energética, 2021; Faber et al., 2020; United Nations Conference on Trade and Development, 2021) e as semelhanças entre o transporte nacional (cabotagem)

e o transporte internacional em termos de navios e infraestrutura, a descarbonização do transporte marítimo nacional será necessária para alcançar a descarbonização do transporte marítimo internacional.

Também foram determinadas as emissões na ZEE por tipo de navio. As embarcações de abastecimento *offshore*, os navios porta-contêineres e os petroleiros foram os que mais contribuíram para as emissões, representando 28%, 27% e 27%, respectivamente. Rebocadores, químicos e graneleiros representam 11%, 4% e 3% do total (Figura 13).

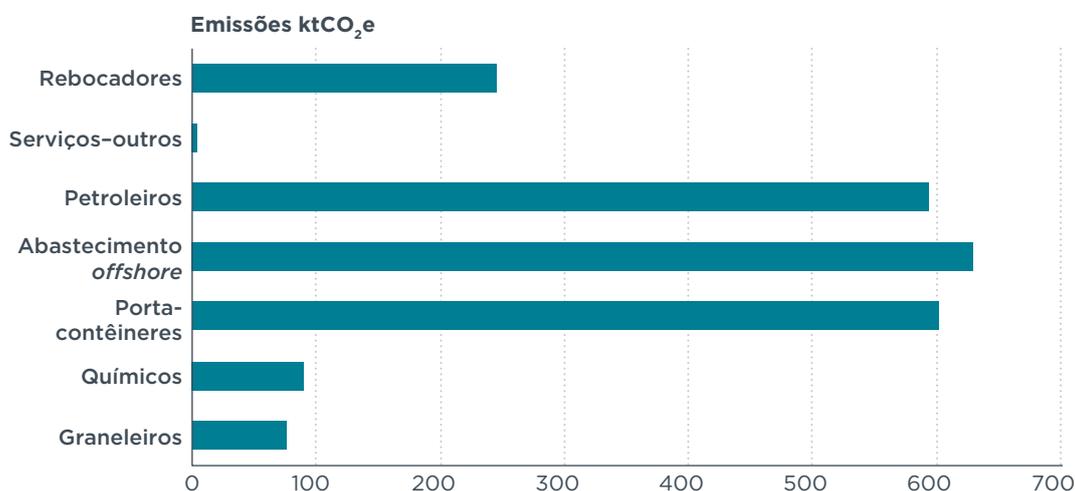


Figura 13. Emissões na ZEE brasileira por tipo de navio

Rotas promissoras de descarbonização para o setor

Cerca de 90% do comércio internacional é realizado por navios, o que torna a descarbonização do transporte marítimo bastante complexa. Para cumprir a estratégia de GEE da IMO (International Maritime Organization, 2018), os países terão que investir em recursos locais e novas tecnologias para promover o transporte marítimo sustentável. O perfil comercial do Brasil traz desafios adicionais, já que as exportações são compostas principalmente por produtos de baixo valor agregado vendidos a mercados distantes. Isso significa que medidas de descarbonização e novas fontes de energia devem ser cuidadosamente avaliadas quanto aos possíveis impactos econômicos e consequências para a autonomia dos navios. A análise aqui apresentada visa ilustrar como o Brasil poderia contribuir para a descarbonização do transporte marítimo.

Compreendendo o perfil do comércio marítimo brasileiro (apresentado na seção anterior), é possível identificar caminhos de descarbonização viáveis para o país a curto, médio e longo prazos e definir ações prioritárias. As medidas necessárias para reduzir as emissões do transporte marítimo já foram amplamente estudadas e são principalmente técnicas e operacionais, além do uso de combustíveis de baixa emissão (Figura 14) (Bouman, Lindstad, Riialand, & Strømman, 2017).

Entre as medidas técnicas e operacionais, estão a aplicação de índices de eficiência energética (IMO, 2022b, 2022a; Rutherford, Mao, & Comer, 2020), a operação em velocidade reduzida—*slow steaming* (Cariou, 2011; Faber, Nelissen, Hon, Wang, & Tsimplis, 2013; Glujić, Kralj, & Dujmović, 2022) – e a limpeza e lubrificação do casco (Comer, Chen, Stolz, & Rutherford, 2019).

Já o uso de combustíveis de baixa emissão de GEE deve ser avaliado considerando as emissões no ciclo de vida (Comer, O'Malley, Osipova, & Pavlenko, 2022; Gilbert et al., 2018; Law, Foscoli, Mastorakos, & Evans, 2021; Zhou, Pavlenko, Rutherford, Osipova, & Comer, 2020). Alternativas incluem propulsão assistida por energia eólica e fornecimento de energia elétrica a navios atracados (Comer et al., 2019; Comer, Georgeff, Stolz, Mao, & Osipova, 2022).

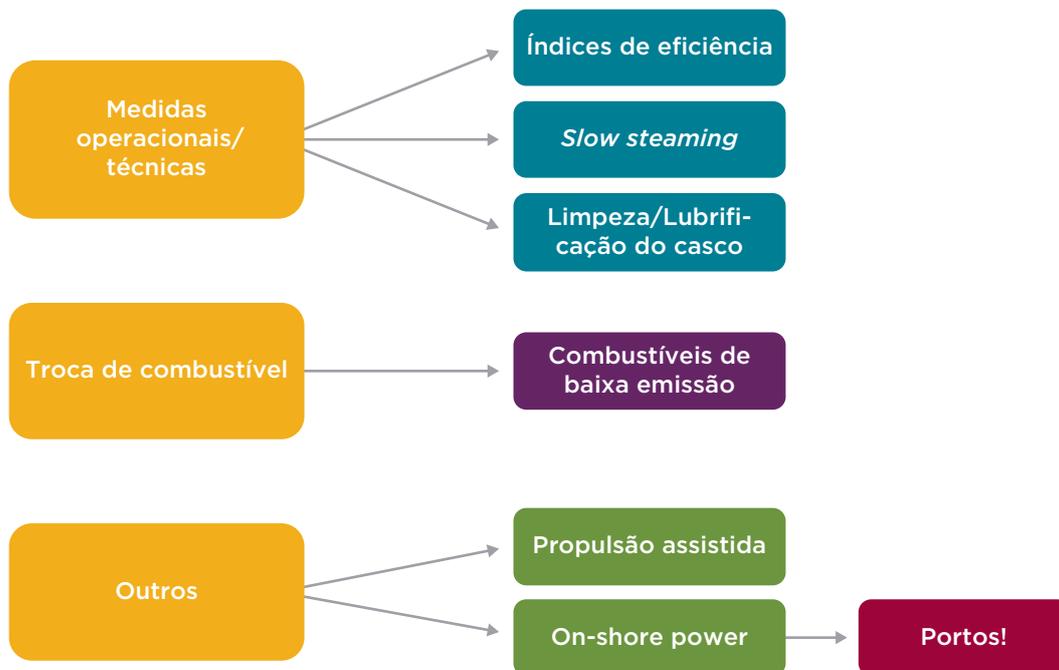


Figura 14. Medidas para reduzir as emissões do transporte marítimo

Algumas medidas técnicas e operacionais já foram implementadas pela IMO, como o Índice de Eficiência Energética de Navios Novos (EEDI), o Índice de Eficiência Energética de Navios Existentes (EEXI) e o Indicador de Intensidade de Carbono (CII) (IMO, 2022a, 2022b).

Quanto aos combustíveis, alternativas incluem gás natural liquefeito (GNL), metanol verde, biocombustíveis, hidrogênio verde, amônia verde e e-combustíveis (*e-fuels*). Como mostra a Figura 15, cada um desses combustíveis implica vantagens e desafios de vários tipos, como menor densidade energética em comparação com os combustíveis convencionais, custos, maturidade tecnológica e risco de impactos secundários, como mudanças indiretas no uso da terra, segurança ou substituição de eletricidade de origem fóssil.

	LNG	Metanol verde	Biocomb.	H ₂ verde	Amônia verde	<i>E-fuels</i>
Densidade energética	+	-	+	-	-	+ -
Emissões ciclo de vida	- (slip)	+ (renovável)	+	+ (renovável)	+ (renovável)	+ (renovável)
Impactos secundários		- (segurança)	- (iLUC/ alimentos)	- (água)	- (água/ fertilizantes)	- (adicion. RE/CO ₂)
Custo	+	+	-	-	-	-
Maturidade tecnológica	+	+	+	+	-	-

*additional renewable electricity

Figura 15. Vantagens e desafios de combustíveis marítimos alternativos

Além disso, os portos têm papel fundamental na descarbonização do setor (Alamouh, Ölçer, & Ballini, 2022; International Association of Ports and Harbours, 2021). Além de fornecer eletricidade *onshore* para navios atracados, os portos precisarão oferecer infraestrutura de abastecimento para novos combustíveis de baixa ou zero emissão. No entanto, tais mudanças requerem grandes investimentos de capital. Esses investimentos em infraestrutura e instalações portuárias costumam ser orientados pela demanda, mas as empresas de navegação dificilmente investirão em combustíveis alternativos ou fornecimento de eletricidade *onshore* se não houver infraestrutura nos portos.

Possíveis ações para descarbonizar o transporte marítimo no Brasil

Para elaborar um plano de ação para a descarbonização do transporte marítimo no Brasil, é necessário identificar as principais ações-alvo. A análise apresentada indica que:

- » o perfil de comércio internacional do Brasil, caracterizado por exportações de *commodities* para mercados distantes, requer o uso de combustíveis alternativos com alta densidade energética a fim de otimizar o espaço de carga no navio e garantir sua autonomia;
- » a idade relativamente jovem da frota (cerca de 15 anos) indica que é necessário priorizar medidas técnicas e operacionais e o uso de combustíveis alternativos *drop-in*, pois estes não implicariam alterações no sistema de propulsão e abastecimento;
- » como a frota está predominantemente associada à indústria de petróleo e gás, a descarbonização do transporte marítimo nacional exigirá a participação desse setor;
- » o grande número de embarcações de abastecimento significa que atenção especial deve ser dada a essa categoria de navios, que operam apenas em transporte de curta distância e representam 37% das emissões na ZEE.

Enquete com o público do webinar

Durante o webinar, cuja audiência era composta principalmente por partes interessadas do setor marítimo, foi realizada uma enquete para avaliar as ações prioritárias em um plano de ação brasileiro para a descarbonização do transporte marítimo (Figura 16).

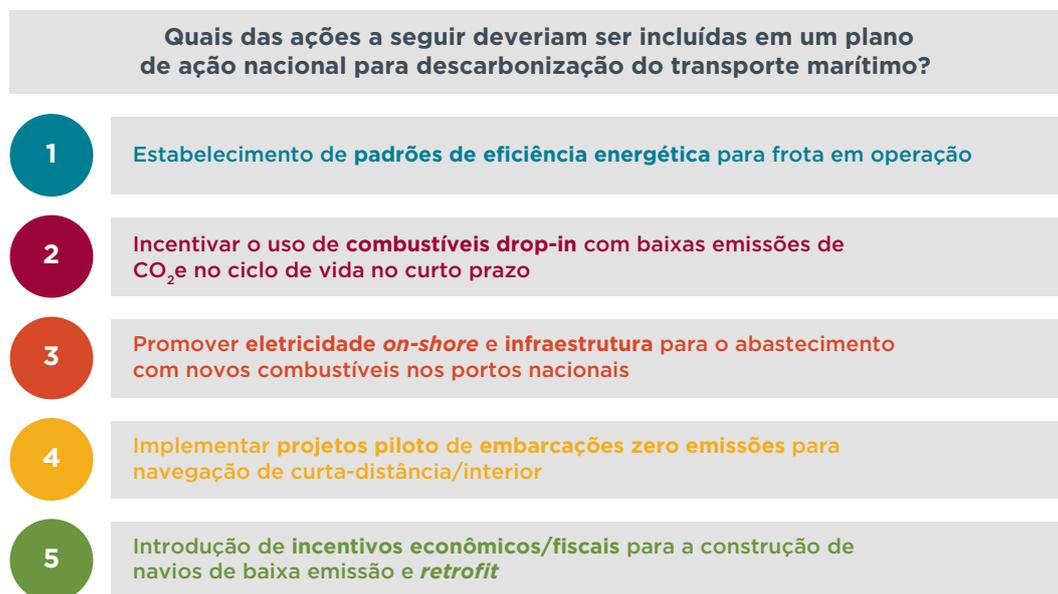


Figura 16. Enquete para identificar ações prioritárias em um plano de ação brasileiro para a descarbonização do transporte marítimo

Os resultados da enquete mostraram a preferência pelo incentivo ao uso de combustíveis *drop-in* (opção 2), seguido por estabelecimento de padrões de eficiência energética para a frota em operação (opção 1), promoção de infraestrutura *onshore* para fornecimento de energia elétrica e abastecimento com novos combustíveis (opção 3), introdução de incentivos econômicos para embarcações de emissão zero (opção 5) e implementação de projetos-piloto para o transporte marítimo de curta distância (opção 4). Possíveis desdobramentos dessas ações são apresentados na Figura 17.



Figura 17. Possíveis resultados das ações prioritárias identificadas

Painel de discussão

Após a apresentação, foi realizado um painel de discussão com:

- » Capitão de Mar e Guerra Fernando Alberto da Costa, coordenador da delegação brasileira em assuntos relacionados ao Comitê de Proteção do Ambiente Marinho da OMI;
- » Paula Pereda, professora doutora do Departamento de Economia da Universidade de São Paulo, que pesquisa economia do clima e foi coautora do Quarto Estudo de GEE da OMI;
- » e Sveinung Oftedal, diretora especialista do Ministério do Clima e Meio Ambiente da Noruega, com foco em negociações internacionais sobre requisitos ambientais para o setor marítimo, e presidente do Grupo de Trabalho da OMI sobre emissões de GEE.

Os palestrantes expuseram suas visões sobre a descarbonização do setor marítimo e, em seguida, houve uma rodada de perguntas da audiência. Os temas abordados incluíram perspectivas nacionais sobre a descarbonização do transporte marítimo, a viabilidade econômica das alternativas de mitigação e a experiência do Plano de Ação Nacional da Noruega.

Inicialmente, foram apresentadas ações em andamento no setor marítimo brasileiro e recomendações para ações futuras. Embora não estejam diretamente focadas na descarbonização, algumas iniciativas já estabelecidas que se concentram na eficiência operacional e logística e no desenvolvimento de infraestrutura ajudariam a reduzir as emissões relacionadas ao transporte marítimo no país. Os palestrantes recomendaram que as futuras ações nacionais estejam alinhadas com as diretrizes da IMO e se inspirem em iniciativas internacionais em andamento. Além disso, a identificação de partes interessadas nacionais e iniciativas existentes no país seria o primeiro passo para futuras ações coordenadas.

Quanto à perspectiva econômica da descarbonização do setor marítimo, foram feitas conexões com os desafios globais enfrentados pelos setores de energia para produzir fontes viáveis de energia limpa. Ponderou-se que as especificidades do setor marítimo tornam a descarbonização desafiadora, incluindo o uso de combustíveis com alto teor de carbono e enxofre, a longa vida útil dos navios e a infraestrutura de abastecimento há muito estabelecida. Além disso, as características do transporte marítimo no Brasil exigiriam uma estratégia de descarbonização que pode não ser semelhante às iniciativas internacionais.

Os palestrantes afirmaram que o custo das alternativas não deve ser o único fator analisado, pois trata-se de um investimento para o futuro. Sugeriu-se que as tecnologias para descarbonizar o transporte marítimo e seus custos sejam avaliados considerando o custo social do carbono, incluindo os impactos não comerciais no meio ambiente e na saúde humana. Dessa forma, todos os impactos das mudanças climáticas seriam levados em consideração para maximizar os benefícios líquidos para a sociedade.

Por fim, foram discutidos os resultados bem-sucedidos e os desafios da experiência da Noruega com seu plano de ação. As principais recomendações identificadas para planos de ação nacional eficazes incluem: eles devem ser implementados a nível governamental e conter metas claras; o foco deve ser os objetivos climáticos e seus potenciais benefícios econômicos; as principais partes interessadas devem participar; e coordenação administrativa e vontade política são cruciais. A relevância de um trabalho científico robusto também foi destacada, além da necessária participação de diversas partes interessadas, incluindo a indústria e a sociedade civil.

Perguntas feitas pela audiência e um resumo das respostas dos palestrantes são apresentados a seguir.

1. Qual é a perspectiva para a elaboração de um Plano de Ação Nacional no Brasil com todos os elementos mencionados, como governança, vontade política, metas claras etc.? Existe alguma intenção das autoridades e organizações brasileiras de fazê-lo?

- » As chances de uma colaboração efetiva são altas, visto que a estrutura brasileira para lidar com assuntos da IMO envolve a participação do governo.
- » Ações já em curso no país ajudariam a reduzir as emissões marítimas.
- » É necessário identificar as partes interessadas, priorizar as ações e incentivar a participação coordenada.
- » O Brasil ainda não tem uma meta clara de descarbonização para o setor marítimo, visto que se espera um alinhamento com as metas do Acordo de Paris, mas seguiria todas as regras aplicadas pela IMO.
- » Em resumo, são necessários esforços administrativos e governamentais para reunir as partes interessadas, identificar ações e planejar monitoramento e acompanhamento contínuos no país.

2. Como as iniciativas de descarbonização podem ser usadas para gerar vantagem econômica? Onde estão as maiores oportunidades no setor marítimo?

- » Acredita-se que os benefícios econômicos virão principalmente de melhorias de eficiência técnica e operacional em navios e operações portuárias.
- » Outras iniciativas podem ser identificadas considerando o custo social do carbono nas avaliações de custo-efetividade.
- » Espera-se que o progresso tecnológico reduza o custo das medidas de descarbonização ao longo do tempo, favorecendo a relação de custo-efetividade.

3. O plano da Noruega tinha uma forte liderança governamental e estrutura de governança, o que permitiu sua implementação bem-sucedida. Se as iniciativas forem desenvolvidas sem metas estabelecidas, haverá possibilidade de sucesso de um plano brasileiro?

- » O primeiro passo é sempre importante. Ou seja, não importa se começamos com ações simples ou de alcance limitado. O importante é começar.
- » O Brasil não precisa necessariamente copiar outros planos bem-sucedidos. Em vez disso, deve encontrar uma maneira de fazer o próprio plano, mesmo que seja modesto ou menos ambicioso.
- » É necessário identificar oportunidades e sinergias nacionais para captar apoio financeiro de investimentos privados, parcerias público-privadas e outras entidades.

4. Que conhecimentos e pesquisas são necessários para elaborar um plano brasileiro ambicioso? O que está faltando?

- » Há necessidade de compreender o contexto nacional para identificar recursos e potenciais impactos.
- » Um diagnóstico do setor deve ser seguido de avaliações de impacto das medidas de mitigação selecionadas.
- » Devem ser estabelecidas atividades de monitoramento e avaliação.
- » Devem ser identificadas conexões com os esforços de descarbonização em outros setores relacionados com a energia.

5. Como assegurar que o plano brasileiro seja coerente com os planos de outros países? Seria importante pensar em uma padronização global?

- » Evitar ações unilaterais é recomendado pela IMO, dado que existe o perigo de demasiada especificidade no esforço de mitigação regional.
- » Os planos nacionais deverão facilitar a padronização.
- » Podem ser estabelecidos corredores verdes para determinadas rotas, navios e produtos com requisitos de infraestrutura semelhantes.
- » A padronização técnica e os desafios de segurança devem ser abordados, uma vez que não existe uma solução única para toda a indústria.
- » Quando forem estabelecidas ações governamentais para reduzir as emissões, as indústrias avançarão no sentido de encontrar soluções adequadas.

Conclusões

Para promover a descarbonização do transporte marítimo, é crucial adotar medidas políticas relevantes e oportunas a nível nacional. A pesquisa apresentada no webinar visou fornecer recomendações preliminares para um plano de ação brasileiro de descarbonização do transporte marítimo e estimular a discussão entre as partes interessadas. Identificou-se que, embora algumas iniciativas já em curso no país possam contribuir para a redução das emissões, são necessários vontade e apoio do governo a fim de definir uma agenda de descarbonização para o setor. É preciso liderança e ação governamental para criar um plano de ação para a descarbonização do transporte marítimo com a colaboração de reguladores, setor privado, sociedade civil, instituições de pesquisa e outras partes interessadas.

Referências

- Alamouh, A. S., Ölçer, A. I., & Ballini, F. (2022). Ports' role in shipping decarbonisation: A common port incentive scheme for shipping greenhouse gas emissions reduction. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 3, 100021. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100021>
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários. (2022). Estatístico Aquaviário. <http://ea.antaq.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=painel%5Cantag%20-%20anu%C3%A1rio%202014%20-%20v0.9.3.qvw&lang=pt-BR&host=QVS%40graneleiro&anonymous=true>
- Bouman, E. A., Lindstad, E., Riialand, A. I., & Strømman, A. H. (2017). State-of-the-art technologies, measures, and potential for reducing GHG emissions from shipping—A review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 52, 408–421. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.03.022>
- Cariou, P. (2011). Is slow steaming a sustainable means of reducing CO2 emissions from container shipping? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(3), 260–264. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.12.005>
- Carvalho, F. (2022). *Brazilian coastal shipping: New prospects for growth with decarbonization*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/brazil-marine-brazil-coastal-shipping-new-prospects-growth-decarbonization-jul22/>
- Comer, B., Chen, C., Stolz, D., & Rutherford, D. (2019). *Rotors and bubbles: Route-based assessment of innovative technologies to reduce ship fuel consumption and emissions*. International Council on Clean Transportation. https://theicct.org/sites/default/files/publications/Rotors_and_bubbles_2019_05_12.pdf
- Comer, B., Georgeff, E., Stolz, D., Mao, X., & Osipova, L. (2022). *Decarbonizing bulk carriers with hydrogen fuel cells and wind-assisted propulsion: A modeled case study analysis*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/hydrogen-and-propulsion-ships-jan22/>
- Comer, B., O'Malley, J., Osipova, L., & Pavlenko, N. (2022). *Comparing the future demand for, supply of, and life-cycle emissions from bio, synthetic, and fossil LNG marine fuels in the European Union*. International Council on Clean Transportation <https://theicct.org/publication/lng-marine-fuel-sep22/>
- Empresa de Pesquisa Energética. (2021). Plano Decenal de Expansão de Energia 2031. <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2031>
- Faber, J., Hanayama, S., Zhang, S., Pereda, P., Comer, B., Hauerhof, E., ... Yuan, H. (2020). *Fourth IMO greenhouse gas study*. International Maritime Organization. <https://docs.imo.org/>
- Faber, J., Nelissen, D., Hon, G., Wang, H., & Tsimplis, Mi. (2013). Regulated slow steaming in maritime transport. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/regulated-slow-steaming-in-maritime-transport/>
- Gilbert, P., Walsh, C., Traut, M., Kesime, U., Pazouki, K., & Murphy, A. (2018). Assessment of full life-cycle air emissions of alternative shipping fuels. *Journal of Cleaner Production*, 172, 855–866. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.165>
- Glujic, D., Kralj, P., & Dujmovic, J. (2022). Considerations on the Effect of Slow-Steaming to Reduce Carbon Dioxide Emissions from Ships. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(9), 1277. <https://doi.org/10.3390/jmse10091277>
- International Association of Ports and Harbours. (2021). *IAPH Annual Report 2020-2021* (p. 12). https://www.iaphworldports.org/n-iaph/wp-content/uploads/2021/10/IAPH_annual_report_2020-2021.pdf
- International Maritime Organization. (2018). Resolution MEPC.304(72). https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250_IMO%20submission_Talanoa%20Dialogue_April%202018.pdf
- International Maritime Organization. (2020). Resolution MEPC.324(75). <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/MEPC.324%2875%29.pdf>
- International Maritime Organization. (2022a). Energy Efficiency Measures. <https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/technical-and-operational-measures.aspx>
- International Maritime Organization. (2022b). *Rules on ship carbon intensity and rating system enter into force*. <https://imopublicsite.azurewebsites.net/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/CII-and-EEXI-entry-into-force.aspx>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis* [Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change]. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter_07_Supplementary_Material.pdf
- Law, L. C., Foscoli, B., Mastorakos, E., & Evans, S. (2021). A Comparison of Alternative Fuels for Shipping in Terms of Lifecycle Energy and Cost. *Energies*, 14(24), 8502. <https://doi.org/10.3390/en14248502>
- Observatório do Clima. (2021). Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa: Download [base de dados]. <http://seeg.eco.br/download>
- Olmer, N., Comer, B., Roy, B., Mao, X., & Rutherford, D. (2017). *Greenhouse gas emissions from global shipping, 2013-2015*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publications/GHG-emissions-global-shipping-2013-2015>

- Rutherford, D., Mao, X., & Comer, B. (2020). *Potential CO₂ reductions under the Energy Efficiency Existing Ship Index*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/potential-co2-reductions-under-the-energy-efficiency-existing-ship-index/>
- United Nations Conference on Trade and Development. (2021). *Review of Maritime Transport 2021*. https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021_en_0.pdf
- Zhou, Y., Pavlenko, N., Rutherford, D., Osipova, L., & Comer, B. (2020). *The potential of liquid biofuels in reducing ship emissions*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/the-potential-of-liquid-biofuels-in-reducing-ship-emissions/>

Apêndice: Planos de Ação Nacionais apresentados à Organização Marítima Internacional

Quadro A1. Resumo dos Planos de Ação Nacionais para abordar as emissões marítimas

ESTADO MEMBRO	RESUMO DO PLANO DE AÇÃO
<p>Ilhas Marshall</p> 	<p>Centro de Transporte Sustentável da Micronésia (MCST) – Um Catalisador para a Mudança (2015)</p> <p>Orienta as partes a preparar e implementar uma estratégia para fazer a transição do país para um futuro de transportes de baixo carbono e servir como piloto e catalisador para outros Estados Insulares e da Micronésia.</p>
<p>Noruega</p> 	<p>Plano de Ação do Governo para o Transporte Marítimo Sustentável (2019/2021)</p> <p>Política do governo para reduzir as emissões nacionais de GEE fortalecendo a indústria marítima norueguesa. A principal abordagem do plano de ação é considerar as medidas e os instrumentos políticos possíveis para diferentes categorias de embarcações.</p>
<p>Reino Unido</p> 	<p>Plano Marítimo Limpo (2019)</p> <p>Apresenta um <i>roadmap</i> da Estratégia Marítima 2050, focada no transporte marítimo de emissão zero, e explora como o Reino Unido pode lidar com as emissões de poluentes do ar e GEE para zerar as emissões no transporte marítimo.</p>
<p>Japão</p> 	<p>Roadmap para a Emissão Zero no Transporte Marítimo Internacional (2020)</p> <p>Apresenta um estudo que modelou trajetórias de emissão para alcançar as metas da OMI 2030/2050 e um <i>roadmap</i> com as ações que precisariam ser tomadas pelos setores industrial, acadêmico e público.</p>
<p>Índia</p> 	<p>Visão Marítima da Índia 2030 (MIV 2030) (2021)</p> <p>Apresenta um plano para garantir o crescimento coordenado e acelerado do setor marítimo da Índia na próxima década. Estabelece 10 temas-chave para que a Índia esteja na vanguarda do setor marítimo global.</p>
<p>Finlândia</p> 	<p>Resolução sobre a redução de emissões de GEE no transporte marítimo e por navegação interior (2022)</p> <p>Resolução do governo para confirmar medidas nacionais e prioridades para exercer influência internacionalmente na redução das emissões de GEE no transporte marítimo e navegação interior.</p>
<p>Singapura</p> 	<p>Plano de Descarbonização Rumo a 2050 (2022)</p> <p>Desenvolvido pela Autoridade Marítima e Portuária de Singapura em consulta a parceiros da indústria, o plano traça estratégias de longo prazo para construir uma indústria marítima sustentável, concentrando-se em sete áreas de ação.</p>

Quadro A2. Comparação dos Planos de Ação Nacionais para lidar com as emissões marítimas

	Ilhas Marshall	Noruega	Reino Unido	Japão	Índia	Finlândia	Singapura
CARACTERÍSTICAS DO PLANO DE AÇÃO NACIONAL							
Ano de publicação	2015	2019/2021	2019	2020	2021	2022	2022
Cronograma	2025	2030	2035	(2050?)	2030	n/a	2030/2050
Objetivo principal	Reduzir 16% das emissões provenientes do transporte até 2025 e 27% em 2030 (INDC da República das Ilhas Marshall - 2015)	Reduzir em 50% as emissões do transporte marítimo/pesca até 2030	Formar <i>clusters</i> marítimos limpos e consolidar-se como líder global no transporte marítimo limpo	Pesquisa seguida de <i>roadmap</i> que detalha ações necessárias para cumprir a Estratégia de GEE da OMI	Plano que identifica mais de 150 iniciativas para promover o crescimento do setor marítimo da Índia até 2030	Propõe medidas para facilitar a transição para combustíveis e tecnologias de propulsão alternativos e para apoiar a eficiência energética	Plano que traça estratégias concretas de descarbonização a longo prazo e define metas de redução de emissões em sete áreas de foco
Foco no transporte marítimo internacional				x			
Foco no transporte marítimo nacional	x	x	x		x	x	x
SUGESTÕES DA OMI PARA PLANOS DE AÇÃO NACIONAL							
Melhorar os arranjos institucionais e legislativos nacionais	x	x	x		x	x	x
Desenvolver atividades para melhorar a eficiência energética dos navios	x	x	x	x	x	x	x
Implementar pesquisas e avançar na adoção de combustíveis alternativos com baixo e zero carbono	x	x	x	x	x	x	x
Acelerar as atividades de redução de emissões portuárias		x	x		x	x	x
Promover a capacitação, a sensibilização e a cooperação regional	x	x	x		x	x	x
Facilitar o desenvolvimento de infraestrutura para a “navegação verde”		x	x	x	x	x	x
CARACTERÍSTICAS COMUNS NOS PLANOS DE AÇÃO NACIONAL							
Promove o engajamento de diversas partes interessadas	x	x	x	x	x		x
Define metas		x	x		x		x
Define ações/atividades	x	x	x	x	x	x	x
Identifica atores/responsabilidades	x	x	x		x		x
Monitoramento e relatórios	x	x	x		x	x	
OUTROS							
Menção à estratégia da OMI		x	x	x	x	x	x
Foco na descarbonização do transporte marítimo		x	x	x		x	x
Extensão do documento	20 p.	70 p.	47 p. (60 p.)	38 p. (135 p.)	265 p. (300 p.)	33 p.	64 p.