

## INSIGHT BRIEF

# Descarbonização marítima global: Novas oportunidades para a América Latina

### Maio 2023

Esta tradução foi publicada em  
Junho de 2023.

#### Connor Bingham

Project Manager

Global Maritime Forum

#### Ingrid Sidenvall Jegou

Project Director, Getting to Zero  
Coalition

Global Maritime Forum

#### Katrina Abhold

Project Lead

Global Maritime Forum

Desenvolvido em conjunto com  
o Grupo de Trabalho da América  
Latina da Getting to Zero  
Coalition (Coligação Chegar ao  
Zero)

As opiniões expressas neste  
Insight Brief são apenas dos  
seus autores e não da Getting  
to Zero Coalition (Coligação  
Chegar ao Zero) ou do Global  
Maritime Forum.

## A oportunidade

A América Latina depara-se com várias oportunidades inexploradas relacionadas com a transição do ecossistema marítimo global para combustíveis escaláveis de emissão zero.

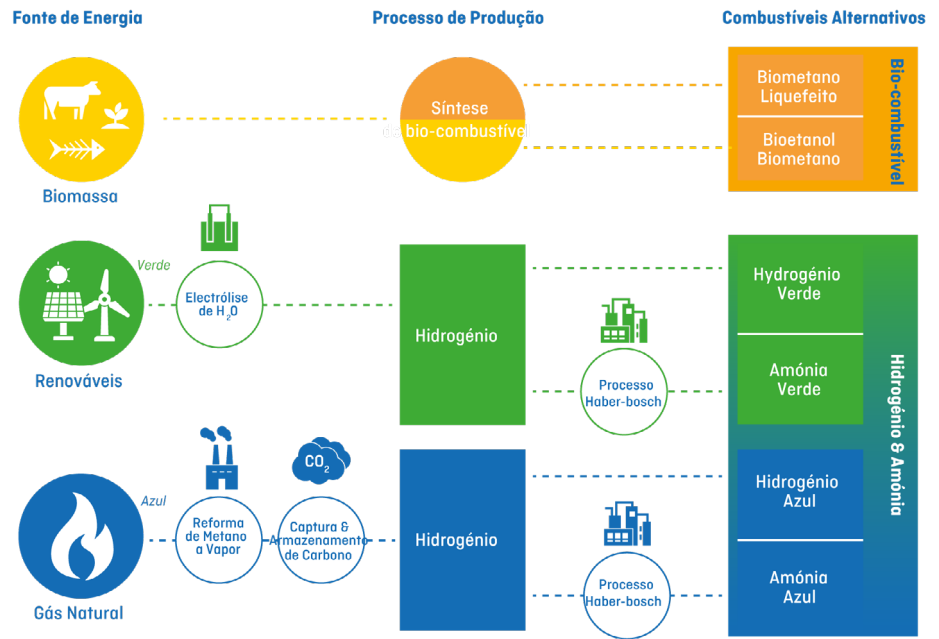
Atualmente, o transporte marítimo internacional é altamente dependente de combustíveis fósseis como indústria, em particular do óleo combustível pesado (HFO), queimando cerca de **300 milhões de toneladas métricas por ano** e emitindo cerca de **1 bilhão de toneladas métricas de CO<sub>2</sub>** no processo. Isso significa que as emissões do transporte marítimo internacional representam de 2% a 3% das emissões globais anualmente, um total que, segundo as **projeções, crescerá em geral** e aumentará em relação a outras partes da economia, que poderão eletrificar-se e reduzir as emissões num ritmo mais rápido.

Para cumprir as metas do Acordo de Paris, é imperativo que o ecossistema marítimo seja capaz de **atingir zero emissões antes de 2050**. Isso significa que há a necessidade de uma transição em grande escala para tecnologias de emissão zero escalonáveis nas próximas décadas, gerando grandes mudanças em termos de fornecimento de combustível e criando novas oportunidades para várias regiões geográficas.

Para fins ilustrativos, supondo que o ecossistema marítimo faça a transição completa de HFO para amônia verde, isso representaria mais de **900 milhões de toneladas por ano** de amônia verde, o que é mais de cinco vezes a produção global total atual de amônia convencional. Isso reflete o surgimento de uma nova **oportunidade de mercado de um trilhão de dólares**, com os países capazes de produzir hidrogênio verde, a base de todos os combustíveis escaláveis de emissão zero, com o menor custo, tendo um enorme potencial para fornecer os combustíveis necessários para descarbonizar a cadeia de valor marítima internacional.

Consequentemente, a descarbonização marítima apresenta uma ampla gama de oportunidades relacionadas ao fornecimento desses combustíveis no mercado interno, **exportando-os para áreas do mundo com menor potencial renovável** e, por fim, alavancando a descarbonização marítima internacional para acelerar a transição para formas renováveis de energia regionalmente.

## A necessidade de hidrogênio verde



Fonte: inspirado no Banco Mundial (World Bank Group (2021). *The Potential of Zero-Carbon Bunker Fuels in Developing Countries.*)

Para que o transporte marítimo internacional seja totalmente descarbonizado, será necessário acelerar a mudança para combustíveis escalonáveis de emissão zero. Esses serão, em grande parte, derivados do **hidrogênio verde** na forma de combustíveis, incluindo amônia verde e metanol verde.

O hidrogênio verde, criado por meio do uso de eletricidade renovável para dividir a água em oxigênio e hidrogênio, oferece uma alternativa limpa aos combustíveis fósseis. Quando a eletrificação não for viável, o hidrogênio verde será necessário para apoiar a descarbonização de setores como **agricultura, aço, cimento, produtos químicos, aviação e transporte marítimo**.

A descarbonização desses setores nas próximas décadas exigirá um aumento maciço da produção de hidrogênio verde. Até 2050, a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA) prevê que o hidrogênio poderá representar cerca de **12% do consumo global de energia**, o que representa o crescimento de um novo e enorme mercado necessário para apoiar a descarbonização de muitos setores industriais importantes.

Especificamente para o setor marítimo, o hidrogênio verde será necessário em grandes quantidades para sintetizar combustíveis marítimos de emissão zero, como amônia verde e metanol verde. A conversão para esses combustíveis permitirá que a energia baseada em hidrogênio seja usada em longas distâncias em motores marítimos, além de ser transportada globalmente numa forma mais estável, antes de ser potencialmente convertida novamente em hidrogênio para uso em outras aplicações industriais.

A capacidade de transportar hidrogênio na forma de amônia verde pode dar início a uma transição significativa em termos de fluxos de comércio de energia. Atualmente, os combustíveis

fósseis representam cerca de **40% do peso da carga transportada globalmente**, que precisará de ser eliminada e substituída por alternativas limpas num cenário de 1,5 graus.

No futuro, os países provavelmente atenderão mais às suas necessidades energéticas com energias renováveis produzidas localmente para a maioria dos usos domésticos; no entanto, ainda haverá a necessidade de gerar e transportar hidrogênio para centros de demanda com baixa capacidade de produção, como a Europa e partes do nordeste da Ásia. Prevê-se que, num cenário de 1,5 grau, **cerca de 25% do hidrogênio poderá ser comercializado globalmente**, o que pode criar uma nova e enorme commodity de exportação que criará oportunidades significativas tanto para os países produtores de combustível quanto para o setor marítimo.

## Projetos

A transição global para os combustíveis verdes derivados do hidrogênio já está em rápido andamento em termos de projetos e iniciativas relacionados com o desenvolvimento desse novo mercado, sendo que a maioria deles está localizada na **Europa e no norte da Ásia**. Várias grandes empresas de navegação também já **fizeram pedidos de grandes embarcações capazes de operar com combustíveis de emissão zero**, enviando um forte sinal sobre a necessidade de garantir que as frotas existentes estejam prontas para o aumento do fornecimento de combustível.

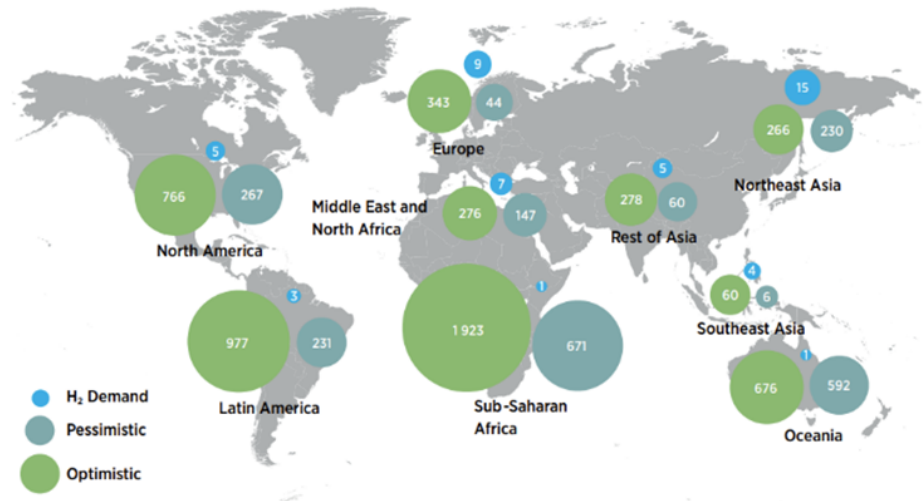
Alguns projetos também estão a começar a surgir em toda a América Latina, incluindo o **fornecimento de hidrogênio verde em portos, projetos de pequenas embarcações e a aquisição de hidrogênio verde em conjunto com outros setores**. Isso representa um movimento significativo em direção ao engajamento das partes interessadas latino-americanas na transição para combustíveis escaláveis de emissão zero; no entanto, serão necessários mais esforços para garantir que a região mantenha o ritmo dos desenvolvimentos globais.

## Oportunidades de energia

A região da América Latina inclui alguns dos países mais adequados para a produção de hidrogênio verde de forma competitiva e em escala. Por exemplo, em diversos estudos, o Chile é frequentemente citado como o país com o **potencial de produção de hidrogênio verde mais acessível do mundo**. Países como Colômbia, Brasil, Argentina e México também são consistentemente classificados como tendo um forte potencial devido ao seu acesso a recursos solares e eólicos.

A energia renovável também tem uma aceitação relativamente alta em termos de sistemas de energia e geração de energia em toda a região, com aproximadamente **25% das necessidades de energia sendo atendidas por energias renováveis** em 2020. Além disso, vários países estabeleceram uma meta coletiva de atingir **70% de energias renováveis até 2030**, o que representa algumas das metas mais ambiciosas do mundo.

**FIGURE 3.6. Comparison between economic potential of green hydrogen supply below USD 2/kgH<sub>2</sub> and forecasted hydrogen demand, in EJ/year, in 2050**



Fonte: IRENA (IRENA (2022), Global hydrogen trade to meet the 1.5°C climate goal: Part III – Green hydrogen cost and potential, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.)

O grande acesso da América Latina às energias renováveis e os altos níveis de ambição significam que ela poderia emergir como um dos principais exportadores de hidrogênio verde nas próximas décadas. Isso estaria bem ao alcance em termos de capacidade renovável, sendo potencialmente capaz de fornecer entre 231 Extra Joules (EJ) e 977EJ de hidrogênio verde a menos de US\$2 por quilo (veja a figura). De acordo com a IRENA, a demanda total de hidrogênio, da qual pelo menos 2/3 precisaria de ser verde, **em todos os setores, será de cerca de 74 EJ até 2050.**

No contexto marítimo, vários estudos mostraram que há oportunidades claras de alavancar o transporte marítimo internacional para ajudar a aumentar a produção de hidrogênio verde e, por fim, produzir futuros combustíveis marítimos. Por exemplo, no Chile, onde o Environmental Defense Fund e a consultoria de sustentabilidade Ricardo descobriram que a inovação e os projetos voltados para os eletro-combustíveis representam uma **oportunidade de US\$ 65 a US\$ 90 bilhões em termos de investimento potencial.**

**Países como o México também demonstraram ter oportunidades significativas nesse sentido,** possivelmente por meio do apoio a ambições nacionais mais amplas relacionadas à redução da poluição do ar, ao aumento da segurança e da independência energética, ao crescimento de seu mercado de trabalho verde, à diversificação de seus produtos de exportação de valor agregado, ao desenvolvimento de capacidade e habilidades nacionais e à geração de novas formas de investimento estrangeiro direto.

Regionalmente, há também outros países, como o Panamá, que poderiam desempenhar um papel importante nessa transição, devido ao **papel do Canal do Panamá como um centro regional e local de abastecimento de combustível** para a navegação internacional. Essa oportunidade poderia permitir que outros países da região, como a vizinha Colômbia, exportassem combustíveis para o Panamá para depois vendê-los como combustíveis marítimos.

Alavancar a descarbonização marítima internacional tem o potencial de apoiar esses desenvolvimentos, além de oferecer uma



oportunidade adicional de consumo que poderia ajudar no aumento da escala da produção de hidrogênio verde para uso nacional. Essa capacidade adicional poderia então ser usada para apoiar a descarbonização de outros setores industriais com uma alta demanda futura por hidrogênio verde.

## **Política**

A transição para combustíveis escaláveis de emissão zero ainda está em estágios iniciais, com o setor marítimo atualmente extremamente dependente de combustíveis fósseis. Para acelerar o abandono desses combustíveis já existentes, é necessário que a regulamentação apoie o aumento e a difusão de combustíveis futuros. Para isso, há várias alavancas que os países podem ativar nacionalmente, por exemplo, subsidiando a produção de combustíveis verdes, contribuindo para o desenvolvimento de portos verdes ou apoiando projetos de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) voltados para frotas domésticas. Entretanto, a regulamentação internacional também tem um papel importante, especialmente por meio da **Organização Marítima Internacional (OMI)**.

Muitos países latino-americanos têm altos níveis de ambição quando se trata de negociações internacionais sobre o clima, sendo que vários deles fazem parte da **High Ambition Coalition (Coalizão de Alta Ambição)**. Todos os países latino-americanos também assinaram o Acordo de Paris e enviaram **Contribuições Nacionais Determinadas (NDCs)**, descrevendo as promessas de cada país para enfrentar as mudanças climáticas e, em última instância, descarbonizar suas economias.

No entanto, apesar desse **nível de ambição no contexto da ação climática** e das oportunidades relacionadas ao aumento das energias renováveis e à produção de hidrogênio verde, a descarbonização marítima não está no topo de muitas agendas nacionais. Dessa forma, existe atualmente uma lacuna entre a escala potencial dessas oportunidades e as estruturas em vigor para desbloqueá-las. Isso deve-se, em grande parte, a uma assimetria entre diferentes áreas de políticas com relação à descarbonização marítima.

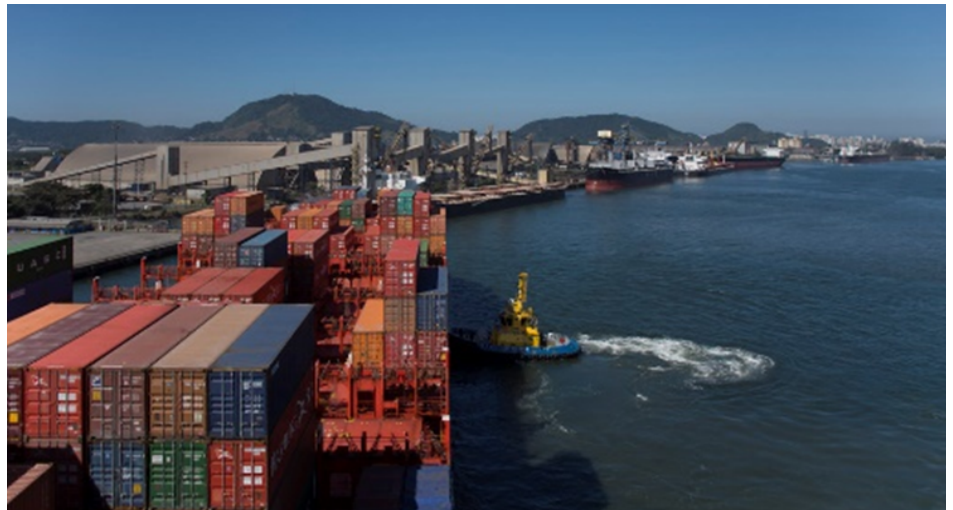
Por exemplo, diferentes ministérios nacionais podem ter responsabilidades sobrepostas em áreas relevantes, o que dificulta a conexão de perspectivas e a coordenação de ações capazes de concretizar os benefícios e reduzir os custos associados à descarbonização marítima. Um exemplo prático dessa barreira é a falta de inclusão do transporte marítimo verde nas estratégias nacionais de transporte, apesar do forte apoio dos ministérios da energia à produção e exportação de hidrogênio verde.

A falta de coordenação em termos de política também pode resultar numa falta de coordenação em relação à infraestrutura, como o desenvolvimento de portos ou o estabelecimento de usinas de produção de combustível bem conectadas que poderiam exportar combustíveis no futuro. Consequentemente, algumas oportunidades para desenvolver a infraestrutura de transporte e a produção de

combustível de forma sinérgica ainda não foram exploradas, o que pode gerar ineficiências e reduzir o ritmo da transição.

Essa assimetria é ainda mais exemplificada no engajamento de alguns países nas negociações da OMI, em que os países são representados por uma série de ministérios diferentes, como transporte, relações exteriores, representantes comerciais ou pela marinha. Isso significa que, muitas vezes, a oportunidade apresentada pela transição para combustíveis marítimos com emissão zero é subexplorada, com as discussões concentrando-se mais no aumento dos custos do que nos futuros fluxos de receita em potencial.

O debate atual mostra isso, com alguns dos principais países latino-americanos preocupados, principalmente, com os impactos de medidas que poderiam acelerar a transição para combustíveis marítimos de emissão zero em escala. Muitos desses países levantam preocupações com relação ao potencial de esses combustíveis verdes mais caros **aumentarem os custos de transporte**, o que tem o potencial de impactar negativamente o comércio e o PIB (Produto Interno Bruto), reduzindo a competitividade das exportações latinas e aumentando o preço das importações.



O impacto do aumento dos custos comerciais é **particularmente relevante para a América Latina**, dada a sua distância dos maiores mercados de exportação e das principais rotas marítimas. Muitos países da América Latina, como Brasil, Argentina e México, também são grandes exportadores de produtos agrícolas, que estão mais expostos a esses riscos. Devido à necessidade de refrigerar produtos como bananas ou cerejas a bordo dos navios, é necessário combustível adicional, o que, conseqüentemente, aumenta o impacto dos aumentos nos custos de combustível. Essas preocupações precisarão de ser abordadas para evitar que a região seja prejudicada pela transição.

Uma medida global bem elaborada, implementada em toda a cadeia de valor por meio da OMI, poderia ter o potencial de aliviar algumas dessas desigualdades, permitindo que os custos fossem repassados aos consumidores finais em toda a economia global. **A medida em si também poderia incluir um mecanismo de distribuição de**



**receita** que poderia abordar os custos comerciais e as desigualdades existentes por meio de compensação ou apoio a novos projetos capazes de gerar atividade econômica.

O debate sobre esses impactos ainda está em andamento, com as negociações progredindo a um ponto em que a concordância com medidas baseadas no mercado se está a tornar mais aceitável, reconhecendo a necessidade de fechar a lacuna de competitividade e, ao fazê-lo, permitir a transição. É necessário dar mais atenção a essa área, especificamente em termos de ponderação entre as oportunidades relacionadas à descarbonização e os impactos, como os custos comerciais, para tentar encontrar um caminho construtivo na OMI.

Um marco importante nesse sentido será o MEPC 80 em Junho, que, provavelmente, verá a Estratégia Inicial de Gases de Efeito Estufa da OMI revisada para atingir zero emissões até 2050. Isso acelerará o debate sobre a implementação de medidas baseadas no mercado, aumentando a necessidade de explorar as oportunidades e abordar os possíveis custos da descarbonização marítima.

## **Desenvolvimentos atuais:**

### ***Estratégias nacionais de hidrogênio***

- **Estratégia Nacional de Hidrogênio de Baixa Emissão da Argentina 2030**
- **Linha de base para apoiar a Estratégia Brasileira de Hidrogênio**
- **Estratégia de hidrogênio do Chile**
- **Roteiro de hidrogênio da Colômbia**
- **Plano Nacional de Hidrogênio México**
- **Roteiro do Hidrogênio Verde do Panamá**

### ***Desenvolvimento de corredores verdes***

Estão em andamento discussões sobre o desenvolvimento de um corredor de transporte marítimo verde com foco na região da América Latina. Esse corredor poderia ser entre a América Latina e um grande mercado de exportação, como a Europa, os EUA ou o Leste Asiático, ou entre países latino-americanos, por exemplo, ligando o Canal do Panamá à produção de combustível em outro país.



### Projetos-piloto

- Balsas de hidrogênio Buquebus (Argentina)
- Centro de Hidrogênio Verde do Ceará (Brasil)
- Descarbonização da hidrovia Paraguai-Paraná (Brasil)
- Projeto HNH (Chile)
- Projeto HyEx (Chile)
- Porto de Acu (Brasil)
- Solução híbrida da Wärtsilä: CBO Flamengo (Brasil)

### Observações finais

O recém-criado Grupo de Trabalho da Coalizão Chegar ao Zero (Getting to Zero Coalition) espera abordar preocupações importantes, além de explorar e promover possíveis oportunidades para os países da região da América Latina. Ao reunir as partes interessadas de toda a cadeia de valor marítimo com uma presença significativa na América Latina, espera-se que esse Grupo de Trabalho possa ajudar a criar conexões entre a transição global para combustíveis marítimos de emissão zero escaláveis e as amplas oportunidades que a América Latina possui.