



## Combustíveis sustentáveis para navegação

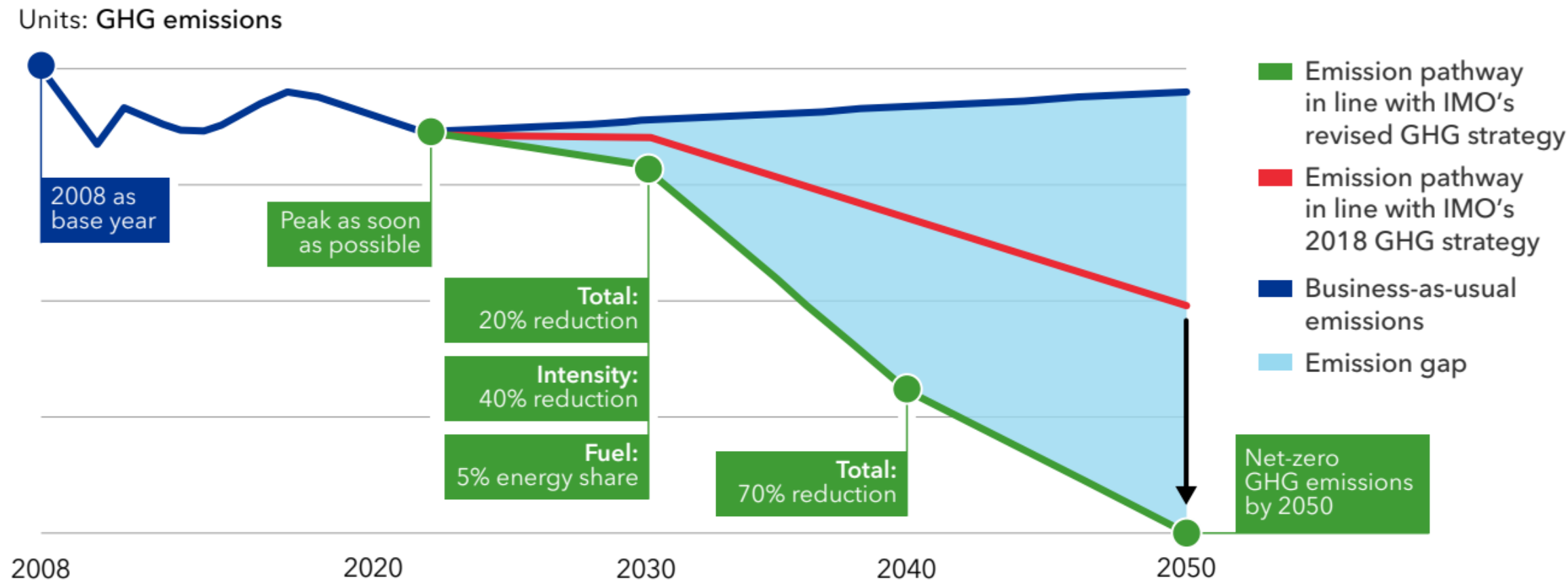


**William Vella Nozaki**  
Gerente da Gestão Integrada de Transição Energética  
25/03/2025



**PETROBRAS**

# Transporte marítimo adota ambição de emissões líquidas zero até 2050



# O setor marítimo é fundamental para a economia internacional

Políticas de incentivo à eficiência energética e uso de fontes renováveis revolucionam o setor

- A **IMO** cuida das águas internacionais, essenciais para o longo curso que circula em nosso país. Entretanto, ainda não estabeleceu mandatos de tipos específicos de combustíveis, mas de **descarbonização**, abrindo espaço para estudos sobre CCUS embarcado e uso de HVO.



## Transporte e GEE

É responsável por 90% do transporte internacional de bens e produtos  
Responde por 2,9% do GEE global (Gases de Efeito Estufa)

## Vida útil

É um setor *hard-to-abate*: um navio demora de 9 a 12 meses para ser construído na China  
Um navio opera tipicamente por 25-30 anos. A média de idade atual da frota global é 12,6 anos segundo a Clarkson Research.

## Custo do Bunker

Bunker\* fóssil pode custar entre 20-40% em relação ao preço final de uma viagem  
A **economicidade** é muito relevante.

## Armazenamento a bordo

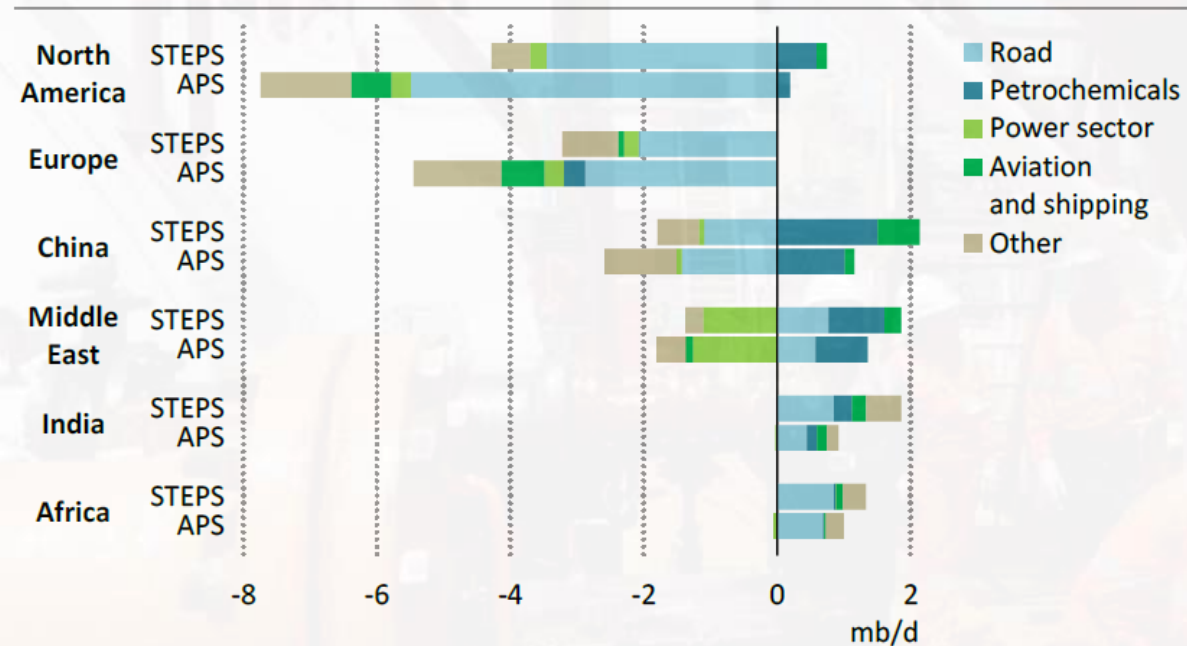
As embarcações consomem o bunker que está no tanque por semanas e até por meses, portanto, a estabilidade no tanque e dos preços é um fator elementar.

\*Bunker: designação genérica dos combustíveis marítimos

# Descarbonização passa por motorização

No horizonte até 2035, haverá a necessidade de utilizar o bunker fóssil

**Figure 3.31** ▶ Oil demand by selected sectors and by country/region in the Stated Policies and Announced Pledges scenarios, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

**World Energy Outlook 2024:** Num cenário de transição, em que ainda há dificuldade de retrofit, países menos desenvolvidos utilizarão o fóssil.

## Visão do Global Maritime Decarbonisation



63% da frota existente de motores provavelmente não será adaptada com futuras capacidades de combustível porque eles têm mais de 10 anos.



MAN Energy Solutions acredita que combustíveis verdes e de carbono zero provavelmente **não estarão disponíveis** na escala necessária até 2030.



85% da mistura de combustível para grandes navios mercantes ainda serão combustíveis fósseis em 2030.



# Projeção de crescimento do baixo carbono no setor naval

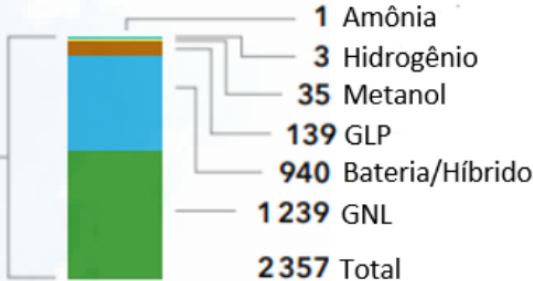
Impacto na atual frota mundial e navios encomendados mostra tendências do setor

Frota mundial de navios

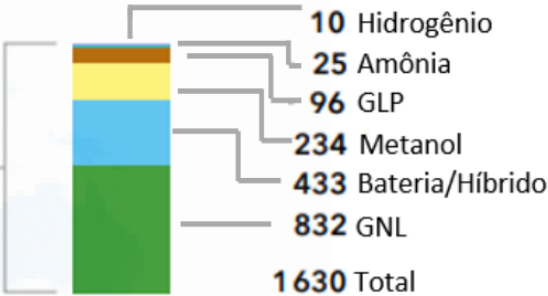
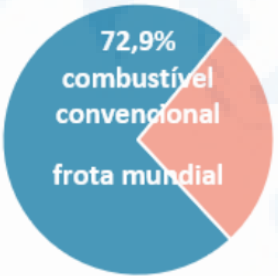
Data	Número de Embarcações		Arqueação Bruta	
	Total	Combustíveis Alternativos	Combustíveis Alternativos	Combustíveis Alternativos
	Nº	Nº	Participação %	Participação %
dez-2005	69.922	75	0,11	0,77
dez-2006	72.425	89	0,12	0,91
dez-2007	75.052	108	0,14	1,03
dez-2008	78.272	125	0,16	1,15
dez-2009	81.163	148	0,18	1,24
dez-2010	84.139	171	0,20	1,35
dez-2011	86.716	192	0,22	1,37
dez-2012	89.094	208	0,23	1,34
dez-2013	91.140	242	0,27	1,46
dez-2014	93.086	294	0,32	1,72
dez-2015	95.000	352	0,37	1,95
dez-2016	96.505	425	0,44	2,28
dez-2017	97.831	496	0,51	2,51
dez-2018	99.115	603	0,61	2,97
dez-2019	100.799	742	0,74	3,33
dez-2020	102.150	859	0,84	3,70
dez-2021	103.626	1.071	1,03	4,41
dez-2022	105.365	1.325	1,26	5,06
jun-2023	106.246	1.463	1,38	5,50

➤ 2% dos navios em operação utilizam combustíveis alternativos.

Número de navios em operação



Número de navios encomendados



➤ 27,1% dos navios encomendados poderão operar com combustíveis alternativos.

Fonte: Revisão da experiência internacional sobre redução das emissões no transporte marítimo e nos portos – ANTAQ e DNV Maritime Forecast to 2050

## Critérios para escolha de combustíveis alternativos



Fatores a considerar para embarcações que percorrem longas distâncias:

Frota existente

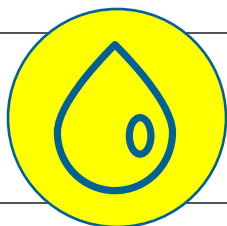
Vida útil restante

Infraestrutura  
na cadeia de valor

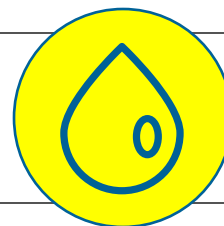
**Oportunidade para correntes *drop in***

Não exigem alterações na motorização da frota nem na estrutura de distribuição existentes

Disponibilidade de  
correntes renováveis



Decisão sobre a melhor  
utilização do recurso



Regulação nacional  
e internacional

# Critérios para escolha de combustíveis alternativos

Combustível  
marítimo

HVO e  
Diesel R

Biodiesel

Óleos vegetais e  
gorduras animais

Bio-óleo

Qualidade

Densidade Energética

Emissões locais  
(SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e MP)

Emissões de GEE  
(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFCs, O<sub>3</sub>)

Custo do combustível

Disponibilidade e  
capacidade de produção

Segurança

Certificação

Combustível marítimo  
com conteúdo renovável



# Publicação ISO 8217 amplia portfólio de biodiesel

Norma internacional que define requisitos para combustíveis marítimos: atualização mai/24



## Biodiesel em misturas com VLSFO ("bunker fóssil")

- Permissão para misturas de biodiesel com teor de até 100%.
- *Versão 2017: não havia essa previsão de mistura.*

## Biodiesel em misturas com óleo diesel marítimo

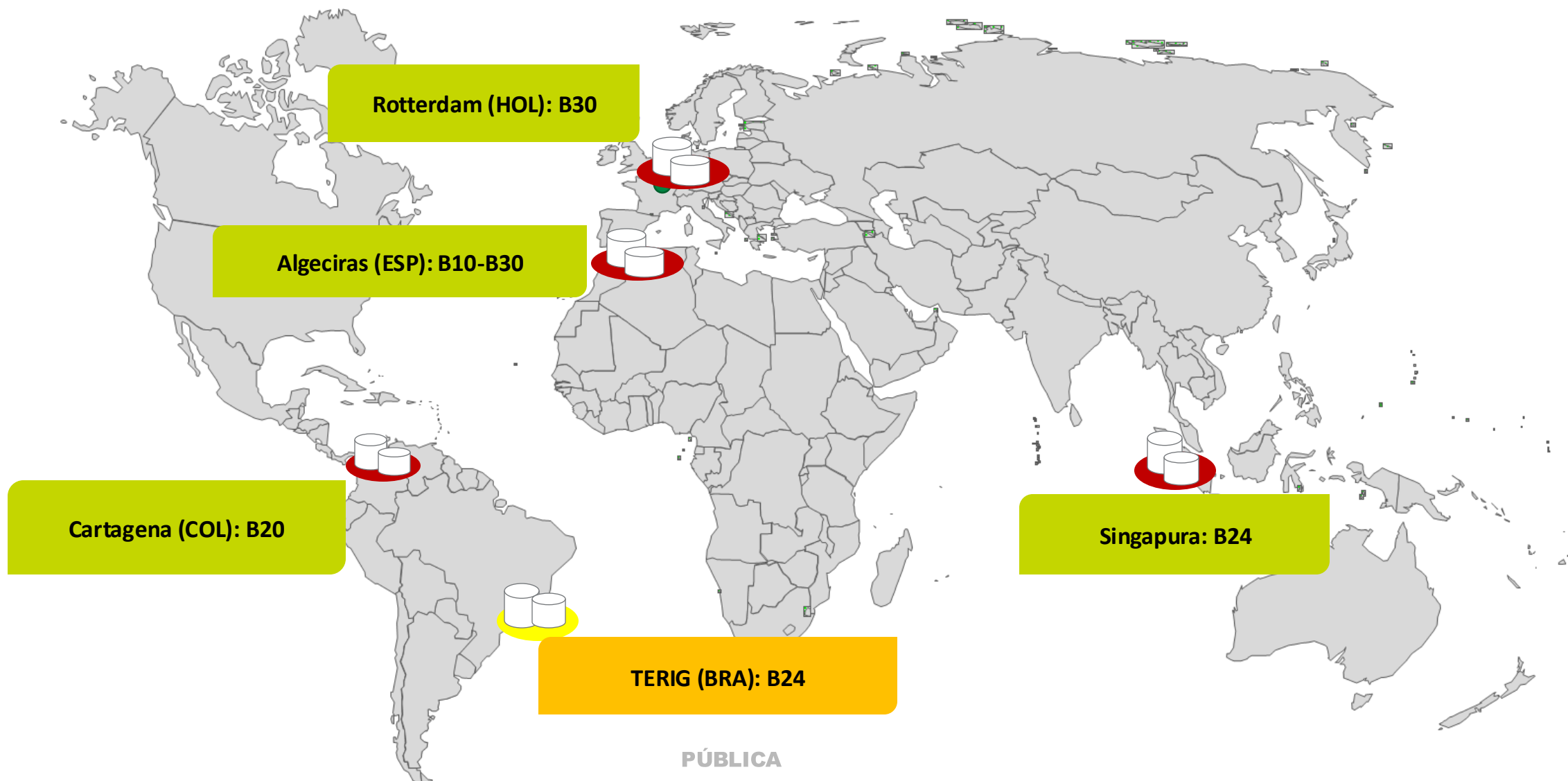
- Especificação ampliada para teores de biodiesel (FAME) de até 100%.
- *Versão 2017: limite máximo de 7%.*

## Uso de HVO (Óleo Vegetal Hidrotratado)

- Não há limitação de teor, desde que:
  - Atenda à norma EN 15940.
  - Respeite a especificação do bunker no qual a mistura será categorizada.



# Em linha com o cenário mundial de oferta de bunker com conteúdo renovável



# A Petrobras apoia e fomenta a transição com investimentos na descarbonização das operações e na diversificação para um portfólio de menor intensidade de carbono



## DESCARBONIZAÇÃO

Emissões Operacionais



US\$ 5,3 bilhões

### INVESTIMENTOS EM MITIGAÇÃO DE EMISSÕES

(Escopos 1 & 2)

E&P, RTC e G&E

US\$ 4,0 bilhões

Fundo de Descarbonização

US\$ 1,3 bilhão

## DIVERSIFICAÇÃO RENTÁVEL

Fornecendo produtos sustentáveis



US\$ 5,7 bilhões

### ENERGIAS DE BAIXO CARBONO

Energias Eólicas Onshore e Solar Fotovoltáica

US\$ 4,3 bilhões

Hidrogênio

US\$ 0,5 bilhão

CCUS, Eólica Offshore e Corporate Venture Capital

US\$ 0,9 bilhão



US\$ 4,3 bilhões

### BIOPRODUTOS

Etanol

US\$ 2,2 bilhões

Biorrefino

US\$ 1,5 bilhão

Biodiesel e Biometano

US\$ 0,6 bilhão

## PD&I

em baixo carbono



US\$ 1,0 bilhão

### CRESCENTE NO QUINQUÊNIO

15% do orçamento total de P&D em 2025, atingindo 30% no final do período

*Investimentos de US\$ 16,3 bilhões em transição energética*

# Produtos sustentáveis para os setores de Transporte e Químico

## TRANSPORTE RODOVIÁRIO

### CO-PROCESSAMENTO

Produção e comercialização de derivados com conteúdo renovável já disponível

### CAPACIDADE INSTALADA DE DIESEL R5 (5% de renováveis)

- REPAR: 29 mbpd (Operando)
  - RPBC: 9 mbpd (Operando)
  - REPLAN: 6 mbpd
  - REDUC: 6 mbpd
  - REGAP: 13 mbpd
- TOTAL: 63 mbpd**

## TRANSPORTE AÉREO

### PLANTAS DEDICADAS

Atendimento à regulação mundial (CORSIA) e flexibilidade de matérias primas

### CAPACIDADE FUTURA (2028+) DE SAF (100% renovável):

RPBC: 15 mbpd (2029)  
GASLUB: 19 mbpd (2031)  
REPLAN - ATJ: 10 mbpd (em avaliação)

## TRANSPORTE MARÍTIMO

### BIOBUNKER

Combustível marítimo com conteúdo renovável alinhado à estratégia de descarbonização da IMO

Testes comerciais com até 24% de conteúdo renovável realizados em 2023 e 2024 com a TRANSPETRO e PBIO

## QUÍMICOS VERDES

### CO-PROCESSAMENTO

Craqueamento de Etanol na **RECAP** (ativo) e de Bio-Óleo na **Refinaria Rio-Grandense** (participação Petrobras) para produção de HLR, Propeno e Etileno com conteúdo renovável

### PROCESSAMENTO

Craqueamento de óleos vegetais na **Refinaria Rio-Grandense** para produção de bioaromáticos (petroquímica)

**PARCERIAS - Integração na cadeia de fornecimento de matérias-primas mais sustentáveis**

## Inovações em produtos renováveis com visão de mercado



***Diesel R***

### Diesel R5:

- Capacidade de produção de diesel com 5 % de conteúdo renovável através do coprocessamento em REPAR, RPBC: 2,2 milhões m<sup>3</sup>/ano
- Certificação da parcela renovável pela ISCC - International Sustainability Carbon & Certification



***Gasolina Premium (Podium)***

### Gasolina Podium carbono neutro:

- A primeira do mercado brasileiro a ter compensadas as emissões de gases de efeito estufa de todo o seu ciclo de vida via créditos de carbono



***Bunker com conteúdo renovável***

### Bunker com conteúdo renovável:

- Testes realizados em 2023 com bunker contendo até 24 % de biodiesel
- Primeira empresa a realizar a venda do VLS B24 no Brasil - julho/2024



***Asfaltos capPRO***

### Asfaltos CAP Pro AP e CAP Pro W:

- Promovem ganho ambiental com possibilidade de reciclagem de asfaltos envelhecidos e redução do consumo de energia na aplicação



# Novos combustíveis para bunker: as ações da Petrobras

A definição de políticas para o setor é crucial para expansão da produção

# B24



- A ANP autorizou e a **Petrobras** comercializa o VLS B24 uma mistura de **24% de biodiesel com VLSFO no Terminal de Rio Grande**. O biodiesel utilizado é **certificado ISCC EU RED** e reduz o CO2 em cerca de **20%** quando considerado o ciclo de vida completo, atendendo as demandas europeias.
- O biocombustível foi produzido pela Petrobras Biocombustíveis (**PBIO**) em Minas Gerais num percentual de **30% de sebo somados aos 70% de óleo de soja**.
- As embarcações utilizadas nos testes são da **Transpetro (B10) e Maersk (B24)**, com mistura realizada no **Terminal de Rio Grande**.
- Testes comerciais com até 24% de conteúdo renovável realizados em 2023 e 2024 em conjunto com a TRANSPETRO e PBIO



# Contribuição da Petrobras pela incorporação de renováveis aos combustíveis marítimos



Teste	1º	2º	3º
Navio	Darcy Ribeiro / TRANSPETRO	Maersk Cebu	Cliente
Cabotagem	GLP	Combustíveis escuros	Contêineres
Volume abastecido	300 m³	500 m³	800 m³
Teor de biodiesel	10 %	24 %	24 %
Matéria-prima	Soja	70 % soja, 30 % sebo	Sebo ISCC EU RED
Abastecimento	31/dez/2022	12/jun/2023	11/dez/2023
Término do consumo	09/fev/2023	27/ago/2023	26/jan/2024
Redução de emissões	7 %	17 %	19 %

*Sem diferenças operacionais em relação ao bunker mineral*

Redução de emissões de CO<sub>2</sub> considera o ciclo de vida completo do combustível



Terminal de Rio Grande - TERIG



Darcy Ribeiro



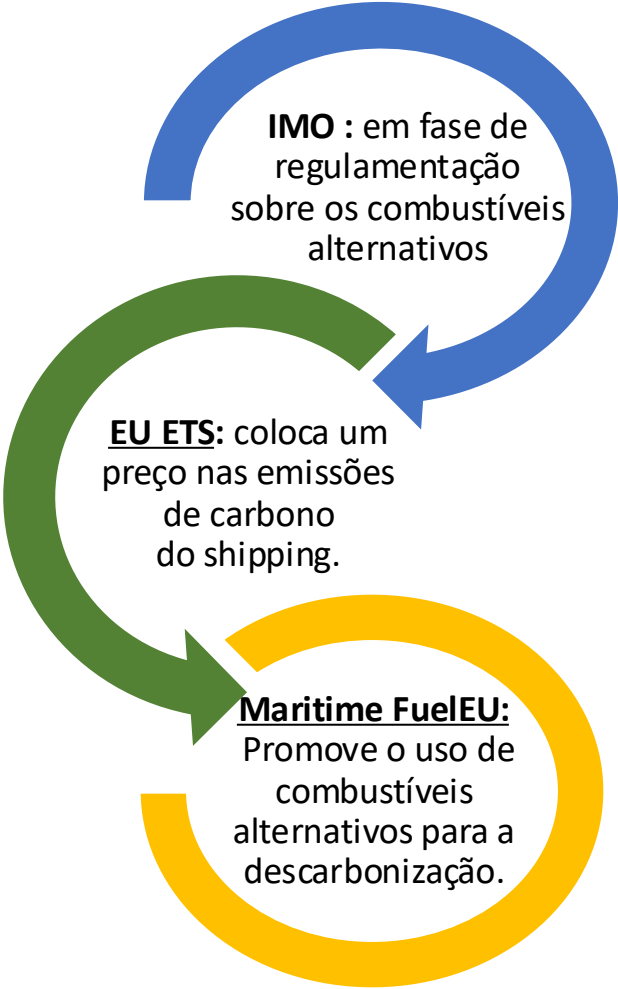
Maersk Cebu

# Operação de B-24 no Mercado de Bunker de Singapura

	Características
Produto	VLS B24
Origem do óleo combustível (principal)	Brasil
Volume vendido	4.100 m <sup>3</sup>
Teor de biodiesel	24 %
Matéria-prima	UCOME (biodiesel de óleo usado de cozinha)
Certificado	Certificação EU RED II – Prova de sustentabilidade
Início da Operação	fev/2025



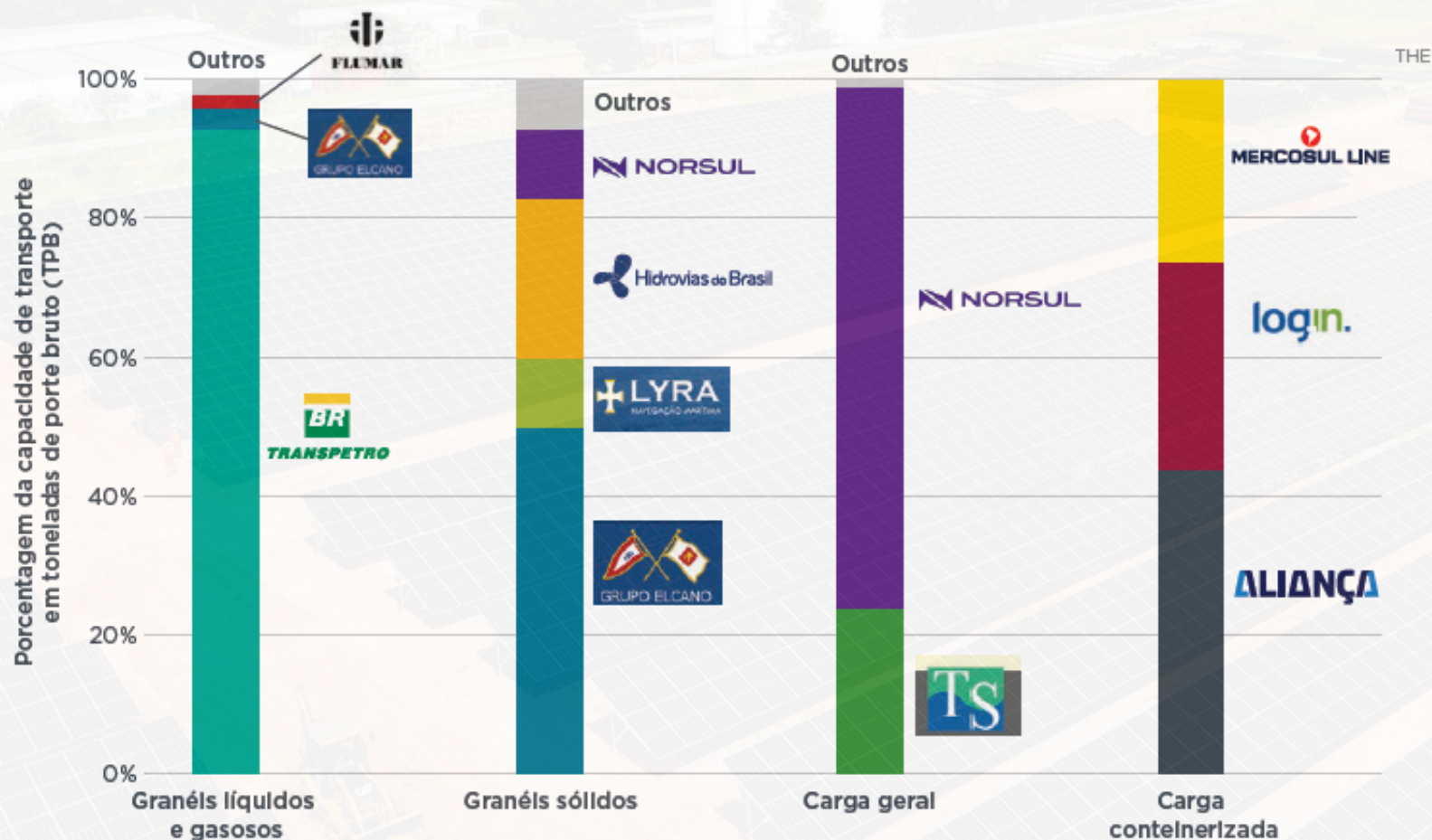
## Incentivos Internacionais :



*Presença no Mercado de Bunker mais competitivo do mundo*

# A Transpetro atua em busca da eficiência energética

Modernização e adaptações da frota buscam reduzir emissões e custos operacionais



CONSELHO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE LIMPO [THEICCT.ORG](https://theicct.org)

- A **Transpetro**, subsidiária da Petrobras, detém **68 %** da frota de granéis líquidos e **93%** da capacidade logística nacional de líquidos e gasosos, sendo extremamente relevante na transição para biocombustíveis.
- Firmou uma parceria estratégica em 2024 com Aliança Brasileira para a Descarbonização dos Portos (ABDP) visando **descarbonizar um de seus berços de atração e ofertar bunker verde no Porto de Itaquí**.
- Entre as iniciativas para descarbonização, estão o **uso de tinta antifouling**, que reduz incrustações no casco e **emprega algoritmos para otimizar rotas**. Inaugurou em 2024 uma **usina fotovoltaica no Terminal de Guarulhos (SP)** e estuda a implementação de Energia Marítima Alternada.

Fonte: Transpetro, ICCT, Agência Petrobras



## Considerações finais

---

A **descarbonização** requer identificar as **opções de menor custo para a sociedade** e a melhor utilização dos recursos naturais disponíveis.

Tornar a **energia mais acessível** é elemento fundamental da competitividade e do bem-estar social.

A adoção das **soluções com a maior redução de emissões** no ciclo de vida global do produto trará benefícios para toda a sociedade.

Petrobras vem estudando e desenvolvendo **combustíveis de baixo carbono** para os setores automotivo, de aviação e marítimo.

Misturas de **combustíveis marítimos com correntes renováveis** apresentam potencial para reduzir as emissões de carbono e atender às metas de descarbonização da IMO, especialmente para a frota existente.



## Contato

William Nozaki  
[william.nozaki@petrobras.com.br](mailto:william.nozaki@petrobras.com.br)

