

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA PARA COMBUSTÍVEIS MARÍTIMOS

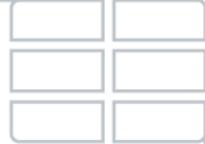
25/07/2025



LEGGIO

COMBUSTÍVEL ALTERNATIVO

Fatores de Avaliação



Eficiência do Combustível

- Energia gerada;
- Densidade Energética;
- Características físico-químicas para uso do produto.



Emissões de CO²

- Redução potencial no uso direto;
- Impacto na cadeia logística



Emissões de NOx

- Redução potencial no uso direto.



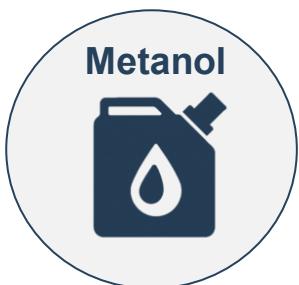
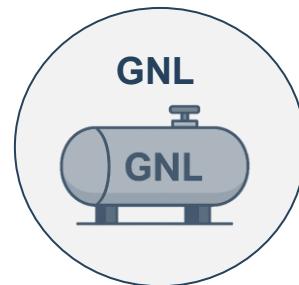
Preço

- Preço total do produto colocado no terminal.

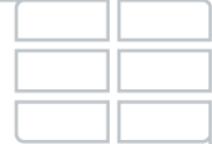
Incentivo Regulatório

- Regulamentação de níveis de emissão;
- Penalidades.

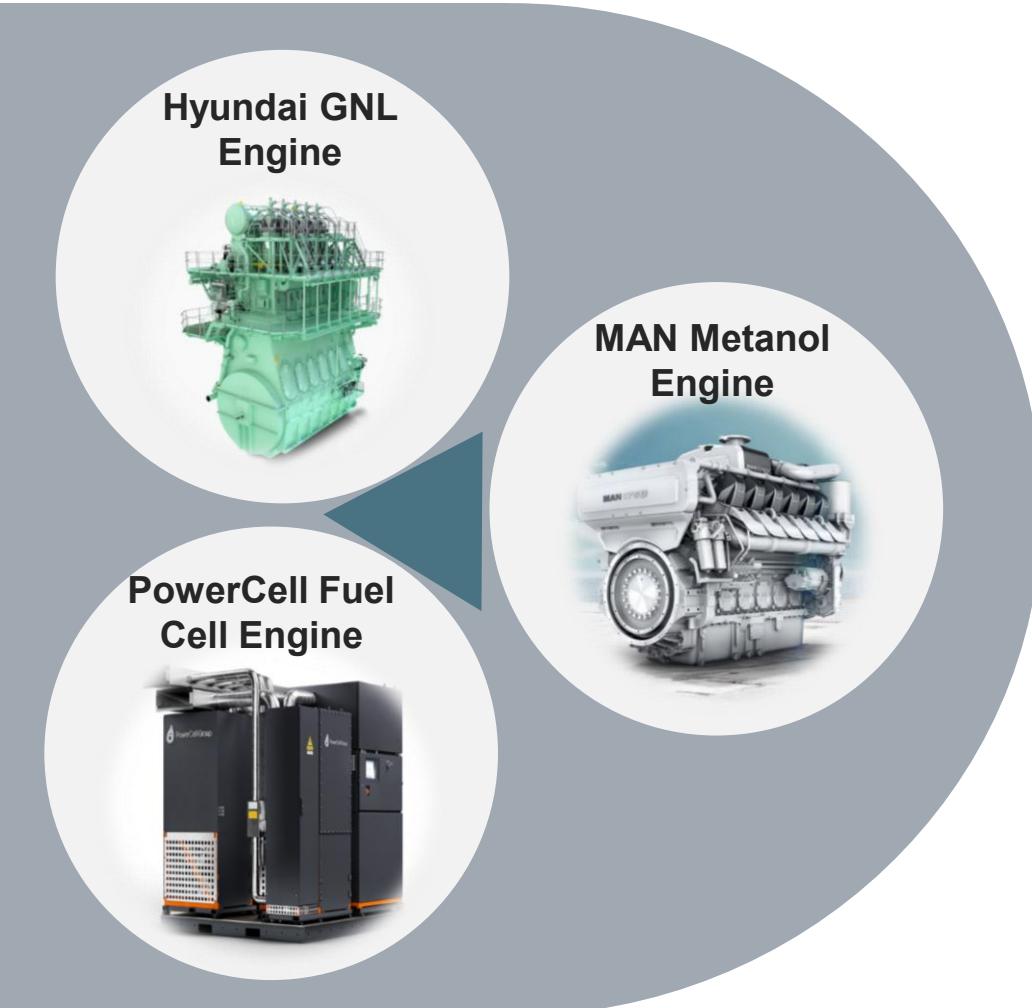
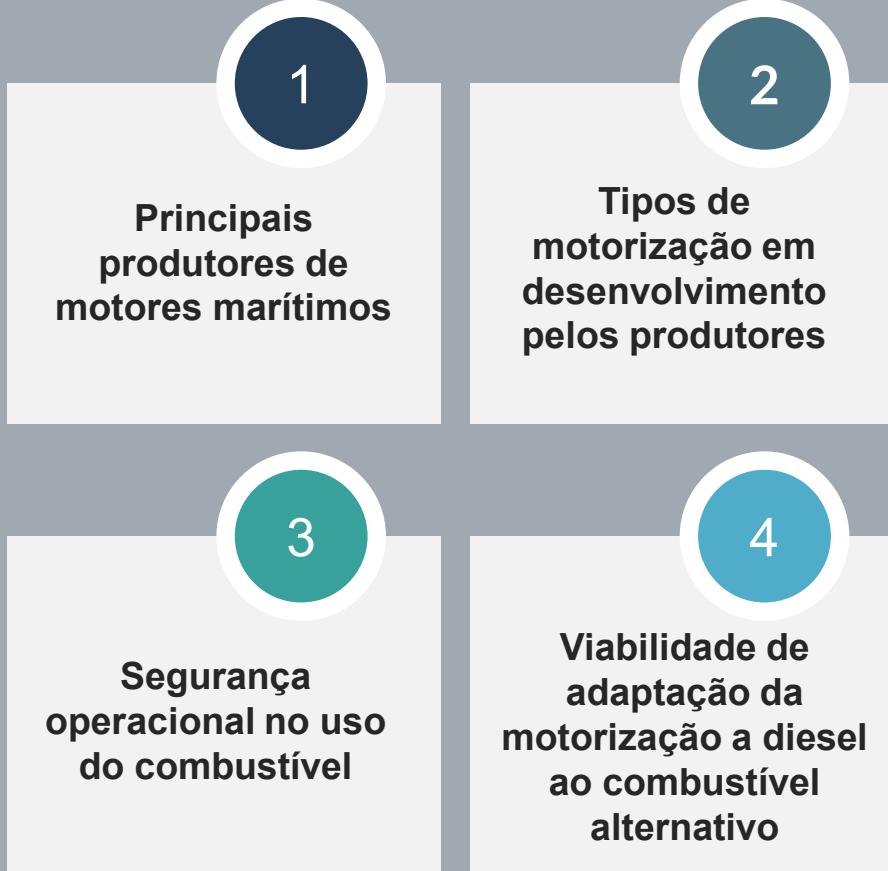
Combustíveis Alternativos



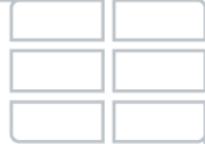
DESENVOLVIMENTO DE NOVAS MOTORIZAÇÕES



Alternativas de Motorização



INVESTIMENTO E VIDA ÚTIL



Competição entre Combustão Interna e Células de Combustível

Componente	Custo de Construção (US\$/kW)	Vida Útil
Motor de Combustão Interna – Diesel + Biodiesel	460	30 anos
Motor de Combustão Interna - Metanol	505	30 anos
Motor de Combustão Interna - Amônia	600	30 anos
Motor de Combustão Interna - Gás Natural Liquefeito, Biometano, Hidrogênio	850	30 anos
Célula de Combustível de Óxido Sólido	4000–9000	7–12 anos
Célula de Combustível de Membrana de Troca de Prótons	730–2860	7–12 anos

Elaboração: Leggio

Fontes:

Balcombe, P.; Brierley, J.; Lewis, C.; Skatvedt, L.; Speirs, J.; Hawkes, A.; Staffell, L.; Adam, H.; Iain, S. How to decarbonise international shipping: Options for fuels, technologies and policies. *Energy Convers. Manag.* 2019, 182, 72–88.

Gallucci, M. Why the Shipping Industry Is Betting Big on Ammonia. *IEEE Spectrum*. 2021. Nayak-Luke, R.; Alcántara, R.B.; Wilkinson, I. “Green” Ammonia: Impact of Renewable Energy Intermittency on Plant Sizing and Levelized Cost of Ammonia. *Ind. Eng. Chem. Res.* 2018, 57, 14607–14616.

Kryshtopa, S.; Górska, K.; Longwic, R.; Smigins, R.; Kryshtopa, L. Increasing Parameters of Diesel Engines by Their Transformation for Methanol Conversion Products. *Energies* 2021, 14, 1710.

Korberg, A.D.; Brynolf, S.; Grahn, M.; Skov, I.R. Techno-economic assessment of advanced fuels and propulsion systems in futurefossil-free ships. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2021, 142, 110861.

EMSA. Study on Electrical Energy Storage for Ships. 2020.

DOE. Manufacturing Cost Analysis of 100 and 250 kW Fuel Cell Systems for Primary Power and Combined Heat and Power Applications. 2016.

DISPONIBILIDADE DE COMBUSTÍVEL

Logística e Infraestrutura para Combustíveis Alternativos



Presença do combustível ao longo das **principais rotas comerciais globais**



Potencial de **expansão da capacidade de produção** em polos estratégicos próximos aos corredores marítimos



Viabilidade da instalação de **novas unidades produtivas**



Integração eficiente com a **cadeia de suprimentos**

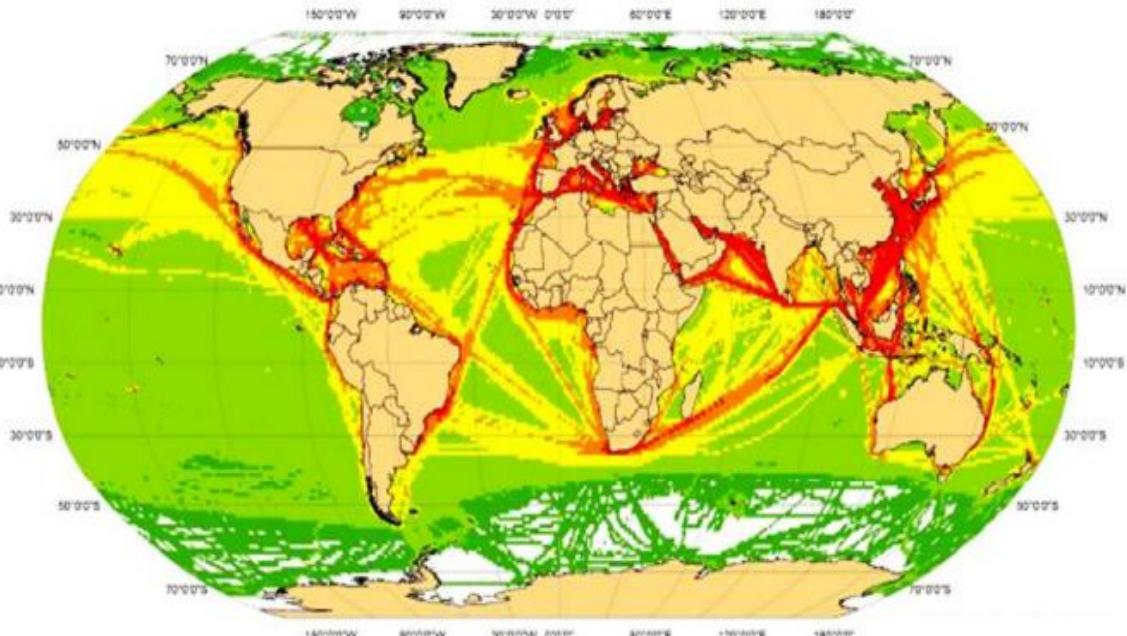


Adaptabilidade da infraestrutura **portuária**



Adaptabilidade da **armazenagem na embarcação**

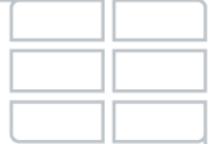
Emissões Globais de CO₂



Legenda (toneladas)

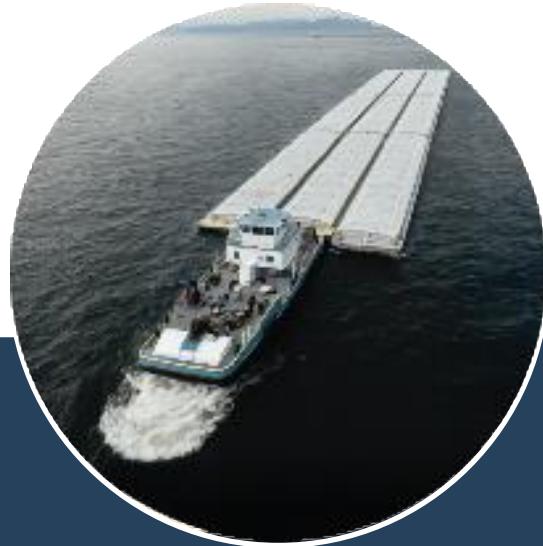
■	0 - 100
■	100 - 5.000
■	5.000 - 25.000
■	25.000 - 100.000
■	>100.000

Fonte: ICCT. Greenhouse Gas Emissions from Global Shipping, 2013–2015. 2017



TRANSPORTE MARÍTIMO

Soluções por tipos de Aplicação



Hidroviário

Forte influência das condições de suprimento locais.



Cabotagem

Diferentes soluções adaptadas às condições de suprimento regionais ou globais.



Longo Curso

Determinada pelas condições de suprimento globais.

Marcus D'Elia
Sócio Diretor
+55 21 99742-0936
marcus.delia@leggiogroup.com



+55 21 3400 8012 | Rio de Janeiro/RJ | Brasil

Av. Emb. Abelardo Bueno, 600 | Indic/Bloco A - Salas 711-714 | Barra da Tijuca

+55 11 2787 6422 | São Paulo/SP | Brasil

Av. Paulista, 1079 | 7º andar | Bela Vista

+55 41 2106 6904 | Curitiba/PR | Brasil

Rua Comendador Araújo, 499 | 10º andar | Batel