Combustíveis marítimos alternativos

Dr Alexander Ressos, TEP
Attorney-at-Law (Switzerland and Germany),
Solicitor (England & Wales and Hong Kong)
Of Counsel, KGP Legal LLC
alexander.ressos@kgplegal.com.sg
www.ressos.com.sg

O limite de enxofre de 2020

A primeira grande mudança nos combustíveis marítimos veio da regulação do enxofre. A partir de 1º de janeiro de 2020, a Organização Marítima Internacional (IMO) reduziu o teor de enxofre permitido no combustível marítimo fora das áreas de controle de emissões para 0,5% nos termos do Anexo VI da Convenção MARPOL.[1] Os navios podiam cumprir a regra queimando óleo combustível de teor muito baixo de enxofre ou gasóleo marítimo, ou instalando sistemas de limpeza dos gases de escape, conhecidos como scrubbers, que lhes permitem continuar a queimar óleo combustível de alto teor de enxofre. Singapura preparou-se para a mudança estendendo a medição de vazão mássica aos destilados e fornecendo as novas misturas de baixo teor de enxofre.

O mercado ajustou-se mais depressa do que muitos esperavam. O óleo combustível de baixo teor de enxofre tornou-se o principal produto, como mostram os números de 2025 citados no início deste capítulo. As vendas de óleo combustível de alto teor de enxofre recuperaram-se à medida que aumentava o número de navios com scrubbers. A experiência de 2020 mostrou que o porto consegue mudar sua gama de

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

produtos em poucos meses quando a regulação o exige. Mostrou também que problemas de compatibilidade entre as novas misturas podem causar avarias nos motores, o que mantém o controle de qualidade em primeiro plano.

Misturas de biocombustíveis

Os biocombustíveis são o combustível alternativo mais facilmente utilizável pela frota existente. Ésteres metílicos de ácidos graxos e outros biocombustíveis são misturados a óleo combustível ou gasóleo e queimados em motores convencionais. O porto de Singapura oferece misturas até B100, ou seja, biocombustível puro. Misturas acima de B30 exigem aprovações adicionais, pois motores e sistemas de combustível não são necessariamente certificados para elas. Para navios registrados em Singapura, misturas até B30 exigem comunicação prévia à MPA, como Estado de bandeira, antes dos testes, enquanto misturas superiores exigem uma isenção por meio da sociedade classificadora. A mistura não pode ser feita a bordo da barcaça abastecedora no porto, e o medidor de vazão mássica deve ser aprovado para a medição de biocombustível.[2]

As vendas de misturas de biocombustíveis atingiram 1,36 milhão de toneladas em 2025, um aumento de mais de 54% em relação ao ano anterior.[3] O crescimento reflete a demanda de armadores que precisam informar suas emissões segundo as regras europeias e da IMO e que usam biocombustíveis para reduzir a intensidade de carbono de suas frotas. A MPA incentiva os fornecedores a oferecer biocombustível certificado no âmbito do esquema International Sustainability and Carbon Certification (ISCC), sem torná-lo obrigatório. A certificação importa porque o valor ambiental de um biocombustível depende de sua origem e porque alegações fraudulentas de sustentabilidade são um risco conhecido no comércio de biocombustíveis.

Gás natural liquefeito

O GNL foi o primeiro combustível alternativo para o qual Singapura criou um marco específico. A Technical Reference TR 56, lançada em 28 de abril de 2017, estabelece requisitos para a transferência de custódia, procedimentos, distâncias de

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

segurança e competência do pessoal no bunkering de GNL.[4] O GNL é fornecido por embarcações de bunker especializadas a partir do terminal de GNL na ilha de Jurong e exige licenças próprias. Em 1º de outubro de 2026, a MPA relacionava dez fornecedores licenciados de bunker de GNL, entre eles FueLNG, Pavilion Energy, TotalEnergies, ExxonMobil, Aramco Trading, PetroChina, Sinopec, Shell, Equatorial Marine Fuel Management Services e Vitol Bunkers.[5]

As vendas de GNL alcançaram 571.400 toneladas em 2025, 24% a mais do que em 2024.[6] Em 14 de janeiro de 2026, a MPA abriu inscrições para licenças adicionais de fornecimento de bunker de GNL e publicou normas para embarcações de bunker de GNL que operam dentro dos limites do porto. O crescimento continuou em 2026, com vendas de bunker de GNL nos primeiros oito meses cerca de 23,5% superiores às do ano anterior.[7] O GNL reduz as emissões de enxofre, óxidos de nitrogênio e material particulado, embora o escape de metano (methane slip) dos motores limite seu benefício climático. Seus defensores o veem como uma ponte, pois motores construídos para GNL podem mais tarde queimar bio-GNL ou metano sintético.

Metanol e amônia

O metanol é o segundo combustível alternativo para o qual a MPA criou um marco de licenciamento. Uma manifestação de interesse lançada em dezembro de 2023 atraiu mais de cinquenta propostas. Em 26 de março de 2025, a MPA abriu inscrições para licenças de bunkering de metanol para o período de 1º de janeiro de 2026 a 31 de dezembro de 2030. Os licenciados devem garantir o fornecimento de metanol a Singapura, possuir e operar pelo menos um navio-tanque químico IMO Tipo 2, fornecer metanol dentro de uma intensidade de carbono do poço à esteira (well-to-wake) especificada e adotar medidores de vazão mássica e bunkering digital. Os requisitos técnicos constam da TR 129, publicada no início de 2025.[8] Três fornecedores, Global Energy Trading, Golden Island e PetroChina, constavam da lista para metanol em setembro de 2026.[9] Os volumes ainda são pequenos: cerca de 1.600 toneladas em 2024, cerca de 3.000 toneladas em 2025 e cerca de 6.300 toneladas nos primeiros nove meses de 2026.[10]

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

A amônia é a candidata mais ambiciosa. Não contém carbono e pode ser produzida a partir de eletricidade renovável, mas é tóxica e sua combustão pode gerar óxido nitroso, um potente gás de efeito estufa. As estatísticas da MPA registram uma primeira venda de cerca de dez toneladas de amônia como combustível marítimo em 2024.[11] Singapura também estudou o bunkering de amônia e a geração de energia a partir dela na ilha de Jurong.[12] A regulação do bunkering de amônia terá de tratar de distâncias de segurança, treinamento da tripulação e resposta a emergências muito mais exigentes do que para qualquer combustível existente. A experiência da MPA com GNL e metanol, em que as normas precederam as licenças e as licenças precederam os volumes, provavelmente orientará esse trabalho.

O horizonte regulatório

A demanda por combustíveis alternativos depende mais da regulação global do que das escolhas de Singapura. Em abril de 2025, o Comitê de Proteção do Meio Ambiente Marinho (MEPC) da IMO elaborou um Net-Zero Framework (marco de emissões líquidas zero) que combinaria um padrão global de combustíveis com um preço sobre as emissões acima desse padrão para navios acima de 5.000 de arqueação bruta. O sistema de unidades de conformidade em dois níveis baseou-se em uma proposta de Singapura. Sua adoção, prevista para outubro de 2025, foi adiada por um ano sob pressão dos Estados Unidos.[13] Na data em que o direito exposto neste livro está atualizado, setembro de 2026, o marco não havia sido adotado. A IMO marcou a retomada da sessão extraordinária para 4 de dezembro de 2026, sujeita à confirmação pelo comitê.[14]

A incerteza afeta as decisões de investimento em Singapura. Os fornecedores precisam comprometer capital em novas barcaças e armazenagem, pois a MPA exige que as novas barcaças abastecedoras sejam compatíveis com combustíveis de baixo carbono. Os armadores encomendam navios capazes de queimar GNL, metanol ou amônia sem saber qual combustível prevalecerá. A estratégia do porto é oferecer todos eles sob um marco comum de licenciamento, medição, documentação digital e controle de qualidade. Os combustíveis alternativos somaram 1,95 milhão de toneladas em 2025, contra 1,35 milhão de toneladas em 2024.[15] A participação continua abaixo de 4% das vendas totais, mas a infraestrutura que está sendo

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

construída agora determinará se Singapura manterá sua posição quando os combustíveis mudarem. O Capítulo II da Parte K examina o marco mais amplo das finanças sustentáveis, do qual a transição dos combustíveis faz parte.

Notas

1. gCaptain (Reuters), 27 de abril de 2018 (nota acima): o limite global de enxofre de 0,5% da IMO entra em vigor em 1º de janeiro de 2020; Wikipedia, "Bunkering" (acesso em novembro de 2026): a partir de 1º de janeiro de 2020, a IMO passou a aplicar a regulamentação IMO 2020 do Anexo VI da MARPOL. ↩
2. MPA, "Biofuel Bunkering" (mpa.gov.sg, acesso em novembro de 2026): biocombustíveis até B100 disponíveis; vias de aprovação distintas para misturas até B30 e acima de B30; nenhuma mistura a bordo de embarcações de bunker no porto; medidores de vazão mássica devem destinar-se à medição de biocombustível, com incerteza não superior a 0,5%; os biocombustíveis devem atender à ISO 8217:2024 e à especificação provisória WA 2:2022; teste de FAME exigido pela Port Marine Circular No. 3 of 2024; fornecedores incentivados, mas não obrigados, a fornecer biocombustível com certificação ISCC. ↩
3. Baird Maritime (Reuters), 13 de janeiro de 2026 (nota acima): vendas de misturas de biocombustíveis de 1,36 milhão de toneladas em 2025, alta de mais de 54% em relação a 2024, em crescimento pelo terceiro ano consecutivo. ↩
4. MPA, "LNG Bunkering" (mpa.gov.sg, acesso em novembro de 2026): Technical Reference 56 lançada oficialmente em 28 de abril de 2017, abrangendo requisitos de transferência de custódia, procedimentos e distâncias de segurança e competência do pessoal. ↩
5. MPA, "List of licensed LNG bunker suppliers", atualizada em 1º de outubro de 2026 (PDF, mpa.gov.sg, acesso em novembro de 2026): dez fornecedores licenciados de bunker de GNL, entre eles Aramco Trading Singapore,

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

Equatorial Marine Fuel Management Services, ExxonMobil Asia Pacific, FueLNG, Pavilion Energy Singapore, PetroChina International (Singapore), Shell Eastern Trading, Sinopec Fuel Oil (Singapore), TotalEnergies Gas & Power Asia e Vitol Bunkers (S). ↩

6. Baird Maritime (Reuters), 13 de janeiro de 2026 (nota acima): vendas de GNL de 571.400 toneladas em 2025, alta de 24%; a MPA abriria inscrições para novas licenças de fornecimento de bunker de GNL a partir de 14 de janeiro de 2026; MPA, "LNG Bunkering" (nota acima): em 14 de janeiro de 2026, a MPA abriu inscrições para licenças adicionais de fornecimento de GNL como combustível marítimo e lançou as Standards for Port Limit LNG Bunker Vessels. ↩
7. LNG Prime (lngprime.com, acesso em novembro de 2026), manchete de agosto de 2026 sobre o bunkering de GNL em Singapura: volumes de janeiro a agosto com alta de 23,5% em relação ao ano anterior. ↩
8. MPA, "Singapore Opens Applications for Methanol Bunkering Licence" (comunicado à imprensa, 26 de março de 2025): mais de 50 propostas no âmbito da manifestação de interesse lançada em dezembro de 2023; período de licenciamento de 1º de janeiro de 2026 a 31 de dezembro de 2030; inscrições até 28 de maio de 2025; critérios que incluem fornecimento garantido, pelo menos um navio-tanque químico IMO Tipo 2, uma intensidade de carbono well-to-wake especificada, uma cadeia de custódia transparente e a adoção de medidores de vazão mássica e bunkering digital; Technical Reference TR 129 e Standards for Port Limit Methanol Bunker Tankers lançadas no início de 2025. ↩
9. MPA, "List of licensed bunker suppliers", 4 de setembro de 2026 (nota acima): metanol relacionado entre os combustíveis fornecidos por Global Energy Trading, Golden Island e PetroChina International (S). ↩
10. MPA, "Bunker Sales" (arquivo Excel bunker-sales_Sep-2026.xlsx, mpa.gov.sg, Research and Statistics, acesso em novembro de 2026): metanol 1,63 mil toneladas (2024), 3,01 mil toneladas (2025) e 6,31 mil toneladas (janeiro a setembro de 2026). ↩

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

11. MPA, “Bunker Sales” (arquivo Excel bunker-sales_Sep-2026.xlsx, mpa.gov.sg, Research and Statistics, acesso em novembro de 2026): amônia 0,01 mil toneladas em 2024, nenhuma em 2025 ou de janeiro a setembro de 2026. ↩
12. MPA e Energy Market Authority, estudos e projetos-piloto sobre geração de energia e bunkering de amônia na ilha de Jurong (2023–2026), incluindo testes de transferência de amônia de navio para navio no porto. ↩
13. Wikipedia, “IMO Net-Zero Framework” (acesso em novembro de 2026): elaborado no MEPC 83, em 11 de abril de 2025; aplicação a navios acima de 5.000 de arqueação bruta; sistema de dois níveis baseado em proposta de Singapura; adoção prevista para outubro de 2025 e adiada por um ano após pressão dos EUA. ↩
14. IMO, “Meeting Summaries” (imo.org, acesso em novembro de 2026): MEPC ES.2 realizado em 14–17 de outubro; sessão MEPC/ES.2 em 4 de dezembro “subject to confirmation by MEPC 85”; MEPC 85 de 30 de novembro a 3 de dezembro. ↩
15. Baird Maritime (Reuters), 13 de janeiro de 2026 (nota acima): total de combustíveis alternativos de 1,95 milhão de toneladas em 2025, contra 1,35 milhão de toneladas em 2024. ↩

Disclaimer

This article is provided for general information only. It is based on publicly available sources as at its date of publication. These sources have not been independently verified against licences, regulatory registers or the records of the entities concerned. It is not legal, tax, financial or investment advice. Nor is it a recommendation to invest in, transact with or use the services of any entity mentioned. Law and regulation change frequently, so the content may be incomplete or outdated. To the fullest extent permitted by law, Dr Alexander Ressos and the publisher of SingaporeIQ exclude all liability for loss or damage arising from the use of or reliance on this article. Readers should obtain advice on their specific circumstances before acting or refraining from action.

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

Names and trademarks of the entities discussed belong to their owners and are used for identification only. Their mention implies no endorsement, affiliation or allegation of wrongdoing. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. Corrections and updates: contact@ressos.com.

© 2026 Dr Alexander Ressos. This article may be quoted with attribution to SingaporeIQ (SingaporeIQ.com). Reproduction in full and any commercial use require prior written consent. The Legal Terms at https://singaporeiq.com/legal-terms apply.

Author contact: Dr Alexander Ressos, TEP · contact@ressos.com

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.