

Programa: Departamento de Engenharia Mecânica

Nível: Mestrado

Descarbonização no transporte marítimo: Potencial de misturas ternárias de diesel marítimo-biodiesel-etanol

Maria Letícia Costa Lobato, Fernando Zegarra Sanchez, Florian Pradelle
E-mail: leticiaclobato@gmail.com, zegarra@puc-rio.br, pradelle@puc-rio.br

A crescente demanda por redução das emissões no setor marítimo tem impulsionado a busca por combustíveis alternativos aos combustíveis fósseis convencionais. Nesse contexto, misturas ternárias de diesel marítimo, biodiesel e etanol surgem como uma solução promissora. Estudos anteriores destacam o potencial dessas misturas para o setor marítimo, considerando aspectos de combustão e sustentabilidade [1] [2]. No entanto, a viabilidade dessas misturas depende da avaliação detalhada da sua estabilidade (incluindo o uso de aditivos) e do seu desempenho em motores marítimos, considerando parâmetros como atraso de ignição, pressão e temperatura máximas, além da eficiência térmica.

Para garantir a estabilidade das misturas ao longo do tempo, foi utilizado um co-solvente, visando minimizar a separação de fases entre o diesel marítimo, biodiesel e etanol. Além disso, foram analisadas as propriedades físico-químicas das misturas, incluindo densidade, viscosidade cinemática, ponto de fulgor, número de cetano e poder calorífico, uma vez que essas características influenciam diretamente o processo de combustão e a operação do motor. A avaliação dessas propriedades é essencial para entender as variações no desempenho da combustão em comparação ao diesel marítimo puro. Para as misturas contendo 25% de biodiesel (B25), houve adequação em todas as propriedades para até 20% de etanol (B25E20), com exceção do ponto do fulgor.

Assim, foram testadas misturas contendo 25% de biodiesel em diesel marítimo, com diferentes teores de etanol (0%, 10% e 20%), comparadas ao diesel marítimo puro em uma Máquina de Compressão Rápida. Os ensaios foram conduzidos com quatro avanços de injeção do combustível (-1, -2, -3 e -4 mm), permitindo a análise da sinergia entre os efeitos da composição das misturas e do avanço na injeção. Foram avaliados parâmetros como pressão e temperatura máximas, atraso de ignição, trabalho e calor transferido. Além disso, os dados foram analisados estatisticamente para garantir a confiabilidade dos resultados.

Os resultados indicaram que a adição de biodiesel e etanol alterou significativamente a combustão. O aumento da fração de etanol reduziu a pressão e a temperatura máximas, além de aumentar o atraso de ignição, como esperado devido ao menor poder calorífico e menor reatividade química do etanol. No entanto, o adiantamento da injeção compensou parte desses efeitos. O balanço entre desempenho e emissões sugere que misturas com até 10% de etanol podem ser viáveis para aplicação marítima, conciliando a redução de emissões com impactos aceitáveis na eficiência térmica.

Referências Bibliográficas



III SEMINÁRIO DA Pós-Graduação



21 de maio de 2025

[1] LOBATO, Maria Letícia Costa; et al. Potential of binary and ternary blends of fossil marine fuel with FAME biodiesel and/or ethanol: a short bibliometric and bibliographic review. RIO OIL & GAS 2024, 2024, Rio de Janeiro. Anais [...]. IBP, 2024. DOI: <https://doi.org/10.48072/2525-7579.roge.2024.2874>.

[2] LOBATO, Maria Letícia Costa; et al. Alternative fuels for maritime engines: potential and current status based on a short bibliometric and bibliographic review. RIO OIL & GAS 2024, 2024, Rio de Janeiro. Anais [...]. IBP, 2024. DOI: <https://doi.org/10.48072/2525-7579.roge.2024.2955>.