

P20, “Embarcação Protótipo a Diesel-Gás”, Ciclo 2022/2023

Marcelo Delgado¹, Jayr O. Rússolo² & Pedro Burin³

1, NECTA GÁS

2, Pedro Burin-ME

3, Jorf Apoio Administrativo Eireli-ME

Resumo: A aplicação do gás em transporte de cargas vem mostrando importantes avanços tecnológicos, gerando oportunidades para aumentar a oferta interna de gás e garantir compromissos ambientais. O objetivo do projeto foi mostrar a viabilidade do uso de GNV nas embarcações da HTP. Para isso foi realizado um teste com um protótipo equipado de um motor diesel-gás em condições reais de operação, de modo a avaliar o desempenho e viabilidade. Os resultados obtidos foram uma taxa média de substituição de 64% e a relação de 1:1 entre consumo de diesel em litros e consumo de GNV em m³.

Palavras-chave: embarcação; diesel-gás; gás natural; protótipo; sustentabilidade.

Introdução

O desenvolvimento de alternativas de incremento na demanda por gás é necessária para viabilizar a expansão do sistema de distribuição e oferecer benefícios à comunidade através de novos investimentos para interiorização e universalização do gás canalizado.

Analisando oportunidade no mercado energético, a aplicação do gás em transporte de cargas vem se tornando cada vez mais frequente devido a importantes avanços em relação a tecnologia, aumento da oferta interna de gás e compromissos ambientais assumidos mundialmente para zerar as emissões líquidas de gases de efeito estufa.

Nesse contexto, o projeto é uma segunda etapa do P-16 que mostrou a viabilidade do uso de GNV em embarcações na Hidrovia Tietê-Paraná e buscou mostrar a viabilidade através da implementação de uma embarcação protótipo com motor convertido para diesel-gás, avaliando e ajustando os parâmetros técnicos do projeto conceitual e mostrando que a solução é aplicável em outras embarcações.

Para isso foram contratados parceiros tecnológicos para definir a embarcação a ser utilizada e fornecedores para a conversão do gás e instalação e carga de custos de GNV.

Também foi necessário definir um projeto para a tubulação de ligação entre os custos de GNV e o motor diesel-gás.

Para realizar os testes o protótipo precisou passar por autorizações dos órgãos competentes.

Com todas as autorizações obtidas o teste foi realizado na HTP entre as cidades de Araçatuba e Pereira Barreto localizadas no interior do estado de São Paulo.

Por fim, o projeto gerou registros e documentações detalhadas comprovando a viabilidade do protótipo e permitindo a replicabilidade da solução em outras embarcações.

Os resultados demonstraram uma taxa de substituição de 64% e relação de 1:1 entre o consumo de diesel em litros e consumo de GNV em m³.

Desenvolvimento

O projeto foi desenvolvido de acordo com as seguintes etapas:

A. Contratação do Parceiro Tecnológico

Os parceiros tecnológicos contratados foram Jayr Rússolo e Pedron Burin, dando continuidade ao trabalho realizado no P-16

B. Empurrador

Os parceiros tecnológicos junto a Louis Dreyfus Company (LDC) realizaram negociações e entendimento para disponibilizar a embarcação, do tipo empurrador, para a implementação do protótipo. O empurrador disponibilizado foi o Tietê IV, que, em condições normais, viaja acoplado a quatro barcas graneleiras nas quais a carga é transportada. Essas barcas são amarradas umas às outras, e o empurrador fica na parte traseira e as barcas na parte dianteira. Essa

disposição é necessária para a navegação, devido ao empurrador ser o veículo com motor e lemes para manobras.

C. Conversão do motor para diesel-gás

O fornecedor Convergias foi contratado para realizar a conversão do motor diesel-gás da embarcação protótipo.

Dos dois motores propulsores, apenas um foi convertido para ter uma comparação entre os motores funcionando na mesma condição

. O modelo do motor a diesel é SCANIA, eletrônico, da série DI13071M, com 331 kW de potência.

D. GNV

Para fornecer o GNV e realizar instalação a empresa contratada foi a IGÁS.

Os skids foram instalados no convés acima do compartimento do refeitório da embarcação visando compatibilizar o espaço disponível. Além disso um suporte foi construído no convés superior para receber os skids.

Essa disposição foi aprovada pelo órgão responsável. Foram instalados quatro skids de GNV com uma carga total de 1400 m³.

E. Tubulação de ligação

Atendo a requisitos da Marinha a tubulação de combustível deveria ser protegida contra danos mecânicos.

A tubulação de ligação escolhida foi uma mangueira de alta pressão, como as utilizadas em postos de abastecimento de GNV e em transvaze de GNV entre dois conjuntos de cilindros.

Essa solução foi escolhida devido a distância entre os cilindros colocados no convés superior e o motor ser pequena, bem como pelo fato de que a casa de máquinas, onde está o motor, tem uma passagem direta até o convés superior, através de aletas de ventilação, oferecendo proteção à tubulação.

F. Testes com o empurrador protótipo

Os testes foram realizados no trecho de Araçatuba à Pereira Barreto e vice-versa, caminho em que não é necessário o desmembramento do comboio e os motores do empurrador são acionados para a rotação máxima. Além disso o teste foi realizado em duas condições, a favor da correnteza, entre Araçatuba e Pereira Barreto, e contra a correnteza, de Pereira Barreto até Araçatuba, cada um deles com duração de 8 horas.

Durante o teste foram realizados ajustes de parâmetros para obter a performance adequada e comparação entre os motores.

G. Documentação

As documentações e registros do projeto foram agregados apresentando um grau de detalhamento que permite a replicar a solução em outras embarcações contemplando questões técnicas, econômicas, operacionais e legais.

H. Autorizações

Foram agregadas todas as documentações e autorizações relacionadas ao projeto visando facilitar a autorização para aplicação do projeto em escala comercial.

Resultados

Os resultados obtidos mostraram uma taxa de média de substituição de 64% de Diesel por GNV, o que representa 64% de uso de GNV e 36% de uso de Diesel e uma relação 1:1 entre consumo de diesel em litros e consumo de GNV em m³.

Na parte financeira foi possível obter uma economia de 20%, na ordem de R\$ 17.768,70 por viagem.

Conclusões e Contribuições

Foi possível obter os resultados esperados mostrando viabilidade da embarcação protótipo determinando uma taxa de substituição acima da esperada e performance semelhantes do motor após a conversão.

O projeto demonstrou ser viável tecnicamente, financeiramente e com contribuições ambientais positivas, visto que o GNV é menos poluente que o diesel.

Com os resultados é possível ampliar a demanda por gás natural em um novo mercado viabilizando a expansão do sistema e oferecendo benefícios à comunidade através de novos investimentos para interiorização e universalização do gás canalizado.

Além de contribuir com a distribuidora, esta solução oferece benefícios aos armadores (empresas que operam embarcações) da hidrovia com uma opção de combustível competitivo, seguro e que oferece contribuições ambientais (principalmente com o biometano). A comunidade também poderá ser beneficiada com a redução dos níveis de

poluentes atmosféricos, acesso a fretes hidroviários mais competitivos e geração de renda e emprego no interior oriundo de novos investimentos em ampliação do sistema de distribuição de gás canalizado e transformação

do parque de embarcações para a tecnologia a gás.

Principais Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NBR 11353: Veículos rodoviários e veículos automotores – Sistemas de gás natural veicular (GNV), partes 1 a 6. Rio de Janeiro, 2020.

MARINHA DO BRASIL – DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. NORMAM-02: Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior.

https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/normam-02_dpc_mod18.pdf

Utilização de gás natural em embarcações

Embarcação de passageiros movida por gás natural

<https://portalnaval.com.br/noticia/estado-ganha-primeira-embarcacao-da-america-latina-movida-a-gas-natural/>

Navio europeu movido a gás natural chega ao Brasil

<https://www.datamarnews.com/pt/noticias/inedito-navio-europeu-movido-a-gas-natural-e-recebido-pela-wilson-sons-no-tecon-rio-grande/>

Cilindros de alta pressão para gás natural

<https://www.gifel.com.br/cilindros-de-alta-pressao/cilindro-gnv/>

Cilindros de alta pressão para gás natural

<https://www.grupomat.com.br/produtos/gas-natural-veicular>

Fabricação de cilindros de alta pressão para gás natural

<https://youtube.com/watch?v=nCrgRFrhk-w&feature=shared>

Sistema de conversão Diesel+GNC

<https://www.ecomotive-solutions.com/en/applications/>

Pedro Burin

https://www.linkedin.com/in/pedro-burin-030b4963?utm_source=share&utm_campaign=share_via&utm_content=profile&utm_medium=android_app

Jayr Rússolo

https://www.linkedin.com/in/jayrfilho?utm_source=share&utm_campaign=share_via&utm_content=profile&utm_medium=android_app