

P-16, Utilização de GNV em embarcações na Hidrovia Tietê-Paraná, Ciclo 2020/2021

Cesar S. Sawai¹, Jayr O. Russolo Filho² & Pedro Burin³

1 Gas Brasileiro Distribuidora S.A.

2 JORF

3 Pedro Burin

Resumo: Estudo para a aplicação do Gás Natural Veicular como combustível das embarcações que operam em transporte de cargas na Hidrovia Tietê-Paraná, em substituição ao diesel.

Palavras-chave: embarcações; GNV; gás natural; hidrovia; Tietê-Paraná.

Introdução

A aplicação do gás natural em transporte de cargas ainda é um campo a ser explorado, mas vem se tornando cada vez mais frequente devido a importantes avanços em relação a tecnologia, aumento da oferta interna de gás e políticas ambientais.

Neste contexto, a área de concessão da **Gas Brasileiro** possui uma oportunidade única relacionada à substituição do diesel no transporte de cargas realizado na Hidrovia Tietê-Paraná (HTP), ilustrada na figura 1.

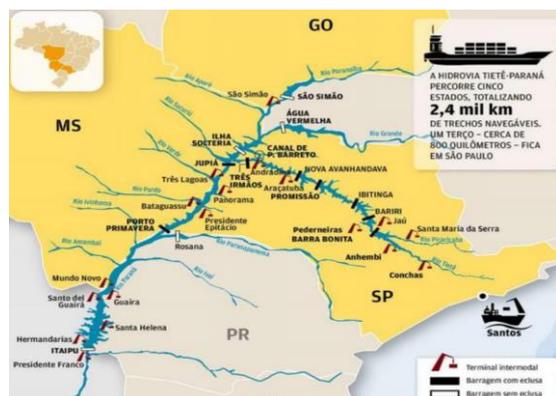


Figura 1 - Hidrovia Tietê-Paraná

Mesmo havendo outras aplicações com embarcações movidas a gás no país, as condições operacionais da HTP são únicas e merecem um estudo amplo e detalhado.

Desta forma, para entender o real potencial deste mercado e traçar os caminhos para a adoção do gás natural como combustível das embarcações da HTP, o Programa de P&D e

C&R da **Gas Brasileiro**, ciclo 2020/2021, contemplou este projeto.

Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto contemplou as seguintes atividades:

A. Contratação

Realização dos trâmites administrativos para formalizar a parceria entre **Gas Brasileiro** e Entidades Executoras: Jorf Apoio Administrativo Eireli-ME e Pedro Burin-ME.

B. Levantamento do potencial

Avaliação do potencial de substituição do diesel por GNV considerando a quantidade de embarcações e respectivos trajetos, assim como a taxa de substituição esperada para a tecnologia diesel-gás.

C. Análise da configuração dual-fuel

Com apoio de especialistas em conversão de motores de caminhões, analisou-se a melhor configuração técnica e econômica para uso do GNV nos motores das embarcações.

D. Sistema de armazenamento de gás

Desenvolvimento do sistema de armazenamento de gás nas embarcações em volume adequado para percorrer os principais trajetos da hidrovia.

E. Sistema de compressão

Avaliação do modelo adequado de compressão do gás e abastecimento das embarcações.

F. Formas de financiamento

Avaliação dos programas de financiamento e respectivas condições para os operadores da hidrovia obterem recursos para conversão de suas embarcações.

G. Projeto conceitual

Desenvolvimento do projeto mecânico e elétrico das embarcações, em nível conceitual, para uso do gás de forma segura e atendendo as condições operacionais da hidrovia e das tripulações.

H. Apresentação à Marinha

Protocolar e apresentar na Marinha uma proposta técnica para uso do gás nas embarcações da HTP, com intuito de obter contribuições a serem atendidas para aprovação desta tecnologia.

Resultados

Por não haver um roteiro padrão para esta solução, os tópicos desenvolvidos visaram traçar um caminho para conversão das frotas hidroviárias e para realizar tratativas junto a autoridade responsável pela segurança da navegação, de forma a ser implementado pelas diversas empresas do ramo.

Logo em seu início, o estudo concluiu que a solução diesel-gás seria a adequada para o cenário atual. Se trata de uma tecnologia consistente desenvolvida pelo setor rodoviário (caminhões) que permite a conversão de motores em operação substituindo parte do diesel pelo GNV.

Motores 100% a gás ainda possuem restrições técnicas para este tipo de aplicação e preços altos de uma tecnologia recente. Ademais, os operadores da HTP possuem frotas consolidadas munidos de motores com longa vida útil, por isso não houve “*apetite*” em investir na eventual substituição por novos.

Para estimar o potencial de GNV deste mercado, o estudo foi direcionado para dois principais tipos de operação na HTP:

- i) embarcações operando em trajetos de longo curso, principalmente no transporte de grãos entre São Simão/GO e Pederneiras/SP distantes 640km entre eles, que consomem anualmente cerca de 10,6 milhões de litros de diesel;
- ii) embarcações operando nas redondezas de Jaú/SP, em um raio de 50km, que consomem anualmente cerca de 504 mil litros de diesel.

Neste trajeto de longo curso, as condições operacionais da HTP permitem que o motor opere em regime pleno durante 81% do tempo,

favorecendo a troca do diesel pelo gás em comparação a aplicação rodoviária, podendo chegar a 70% de taxa de substituição.

Com esses dados, calculou-se o potencial médio estimado para o gás natural de 18.720 m³/dia. Cabe ressaltar que há outras operações na HTP não detalhadas neste estudo e cenários de crescimento no fluxo de cargas principalmente para o segmento de celulose.

Além de oferecer benefícios ambientais, esta substituição parcial do diesel pelo GNV também pode gerar economia. Considerando os preços do diesel e do GNV-Frotas praticados no momento, calculou-se uma economia da ordem de 15,7%, equivalente a R\$ 15.540,00 por viagem de ida e volta entre Pederneiras/SP e São Simão/GO.

O projeto conceitual mecânico e elétrico das embarcações a diesel-gás foi desenvolvido consultando convertedoras de caminhões e adaptada às embarcações com base na experiência dos consultores técnicos deste projeto, Jayr Russolo e Pedro Burin. Eles possuem mais de 30 anos de experiência no setor hidroviário e participaram da HTP desde o início de sua concepção.

Um ponto de atenção observado pelo estudo é o sistema de armazenamento que prevê uma capacidade de 14.000m³ de gás para suprir o trajeto de longo curso. Este sistema foi estimado entre R\$1,75 e R\$3,50 milhões, valores que podem inviabilizar o projeto. Como referência, a conversão para diesel-gás (sem este armazenamento) foi estimada em R\$ 210 mil, incluindo modificações estruturais na embarcação.

Mas, antes de reavaliar este problema, o estudo considerou como essencial a viabilização de um protótipo, a ser trabalhado na próxima fase do projeto, que validará/revisará informações que servirão de subsídio para recalcular a capacidade necessária de armazenamento de gás.

Como as embarcações possuem dois motores propulsores, o protótipo propõe manter um deles a diesel e converter o outro para diesel-gás, permitindo comparação entre as duas tecnologias e validação precisa das informações inicialmente obtidas neste estudo. O investimento na infraestrutura deste protótipo foi estimado entre R\$73,4 e R\$113,4 mil, sem considerar custos com consultoria especializada.

Em relação ao abastecimento, o protótipo será suprido por cestos móveis com gás comprimido e transportados até a hidrovia por caminhões. Para as embarcações convertidas

para diesel-gás de forma definitiva, a melhor alternativa é construir uma estrutura similar a um posto de GNV para veículos leves com sistema de compressão e abastecimento de gás instalados nas margens da hidrovia em Pederneiras/SP, individualmente para cada operador, e realizar o abastecimento concomitantemente à operação de descarregamento da embarcação. O sistema de distribuição da **Gas Brasileiro** está relativamente próximo a esta região e sua extensão até as margens do rio se viabiliza sem maiores desafios.

Para cooperar com os operadores da HTP, avaliou-se fontes de financiamento para os investimentos na conversão das embarcações e construção dos sistemas de abastecimento. As taxas e condições mais atraentes, de 3,0% a 4,0% a.a., foram identificadas no Fundo da Marinha Mercante com prazo de carência de até 2 anos e amortização até 5 anos. O BNDES também se mostrou igualmente interessante principalmente por seu prazo de até 3 anos de carência e até 16 anos para pagamento.

Por fim, este projeto foi encerrado com a **Gas Brasileiro**, a Louis Dreyfus Company (operadora na HTP) e os consultores técnicos apresentando os estudos para a Capitania Fluvial do Tietê-Paraná da Marinha do Brasil e protocolando uma solicitação conjunta para aprovar a construção de um protótipo com a tecnologia diesel-gás. A Marinha, representada pelo Comandante Calvo, se mostrou aberta a inovações que ofereçam contribuições à HTP desde que não comprometam a segurança das operações.

Conclusões e Contribuições

Os resultados deste projeto demonstraram a viabilidade técnica e econômica na conversão de embarcações da HTP para a tecnologia diesel-gás. Além de oferecer uma opção competitiva de combustível, os benefícios ambientais contribuem com as empresas que possuem compromisso com o embarque sustentável, tanto que a Louis Dreyfus Company, operadora da hidrovia, demonstrou interesse e contribuiu com o desenvolvimento do projeto.

Também há benefícios para a **Gas Brasileiro** com desenvolvimento de um novo mercado para contribuir com a ampliação do seu sistema de distribuição e oferecer novas fontes de receitas.

Para a continuidade do projeto, é necessário estruturar sua segunda fase

visando a construção de um protótipo movido a diesel-gás. Eventuais contribuições oriundas da solicitação conjunta à Marinha servirão de subsídio para revisão final do projeto e construção desta embarcação para testes.

Os dados a serem obtidos por este protótipo servirão para revisar as características técnicas previamente determinadas e recalculas as condições econômico-financeiras. Mantendo os benefícios e o interesse dos envolvidos, uma nova solicitação deve ser protocolada na Marinha solicitando autorização para uso definitivo de embarcações a diesel-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.

ECOMOTIVE SOLUTIONS: **Technologies to Support Ecology**. Serralunga di Crea, Italy.

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

MINISTÉRIO DA ECONOMIA DO GOVERNO FEDERAL. BNDES: **Recursos do Fundo da Marinha Mercante (FMM)**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-marinha-mercante/>. Acesso em mar/22.

SCANIA BRASIL: **Manual do Sistema de Gás Natural Veicular (GNV) Original Scania**. São Bernardo do Campo, 2020.

SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Departamento Hidroviário: Sistema Hidroviário - Hidrovia Tietê-Paraná**. Página inicial. Disponível em: <http://www.dh.sp.gov.br/>. Acesso entre set/21 e mai/22.