

TRANSPORTE DE GÁS NATURAL COMPRIMIDO (GNC)

ESTUDO DE CASO DO BIOMETANO NO BRASIL

Elaboração:



Principais estudos – Desde 2020, a EPE tem estudado diversas formas de aproveitamento e de transporte do gás natural e mais recentemente incluiu o biometano. O GNC é uma alternativa ao transporte por gasodutos com aplicações de pequena escala.



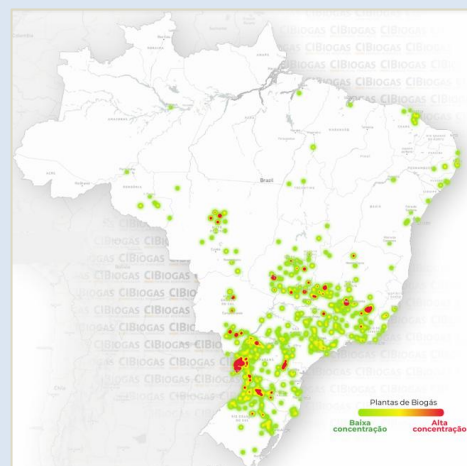
GNC PARA O BIOMETANO NO BRASIL

GNC é uma **tecnologia madura** utilizada principalmente para transporte de gás natural especificado em aplicações de **pequena escala**.

Tende a ser mais adequado para **curtas distâncias** (até 200 km) e para **pequenos volumes** (até 150 mil m³/dia). Para volumes muito grandes, a operação logística se torna excessivamente complexa.

A dispersão geográfica da produção de resíduos impõe um desafio logístico para a cadeia de valor do biometano. Nesse contexto, o **GNC é uma alternativa para movimentação do biometano** desde suas unidades produtoras.

Dispersão geográfica da capacidade instalada de plantas de biogás no Brasil



Fonte: CIBiogás (2024)

Principais etapas da cadeia do GNC



APLICAÇÕES EM PONTOS DE ENTREGA DE GNC

Diferentes instalações podem ser necessárias no ponto de entrega, a depender da aplicação final do gás, principalmente em função da pressão requerida.



Cavalo e carreta são independentes

Durante o carregamento, os tubulões contidos nas carretas são conectados ao compressor via mangotes. Quando os tubulões atingem a **pressão de operação (cerca de 250 bar)**, os mangotes são desconectados e o cavalo é então acoplado na carreta para seguir até o destino.

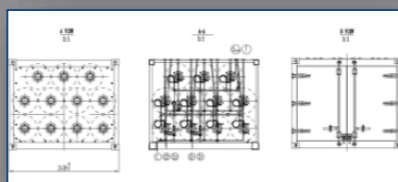
Ao chegar no ponto de entrega, a carreta é desacoplada e o cavalo pode seguir para outras entregas. O gás comprimido é descarregado ou então fica armazenado na carreta, geralmente por horas ou alguns dias, dependendo da necessidade do cliente.



Cavalo - propulsão



Carreta - armazenagem



Vista traseira da carreta

ESTUDO DE CASO – integração do biometano no setor brasileiro de gás natural

Estudo dos aspectos logísticos, de custos e relacionados às emissões de GEE do transporte rodoviário de biometano comprimido desde sua produção até um ponto de entrega hipotético, para distâncias típicas e volumes adequados para essa modalidade.

1

Definições iniciais

Identificação de faixas de volumes do potencial de produção de biometano no Brasil adequados para o transporte rodoviário de GNC. Foi desenvolvida uma análise de sensibilidade para quatro distâncias, de 17,5 a 105 km, e quatro volumes, de 6,5 até 26 mil m³/dia.



2

Avaliação logística

Veículo: cavalo mecânico de 3 eixos
Autonomia: ≥ 250 km/abastecimento
Velocidade média: 70 km/h
Carreta: Tipo 1 (11 tubulões)
Capacidade: 6.500 m³ operacionais a 250 bar
Operação: 24h / 7 dias
Carga/descarga: 1.000 m³/h (6h30 por carreta)



3

Análise de custos

Foram considerados os custos unitários de investimentos e operacionais para aquisição da frota e dos equipamentos, o custo do combustível utilizado pelos caminhões, a contratação de motoristas, os serviços e peças para manutenção da frota, entre outros.



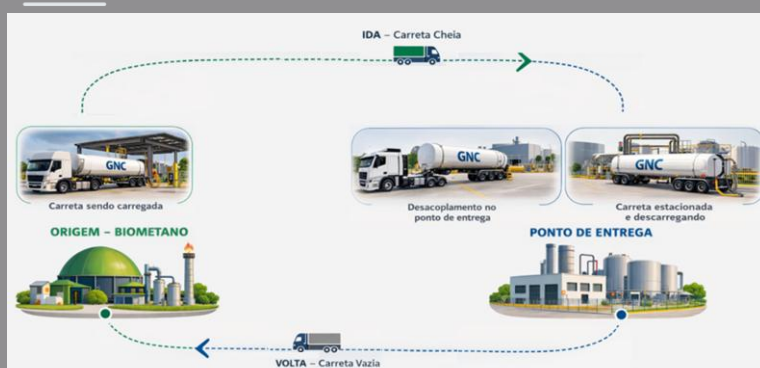
4

Estimativa de emissões

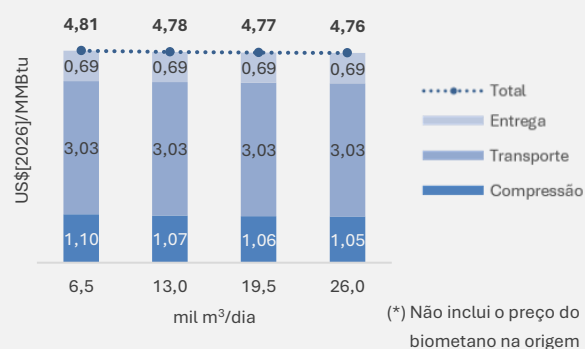
Foram consideradas somente as emissões de CO₂ resultantes da combustão nos motores dos cavalos e as emissões dos compressores para carregamento e descarregamento. Compressores elétricos – fator de emissão do SIN
Motor do cavalo – diesel B15 ou biometano



LOGÍSTICA DE BIOMETANO COMPRIMIDO



CUSTOS



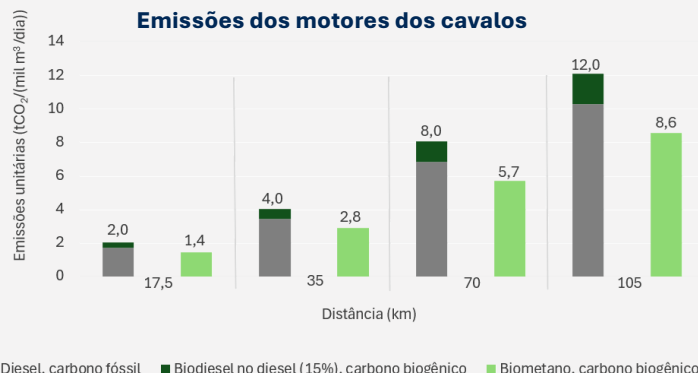
MENSAGENS-CHAVE DO ESTUDO DE CASO

- O carregamento e o descarregamento da carreta representam os principais componentes do ciclo logístico, totalizando cerca de 13 horas por operação completa de carga e descarga.
- Dentro da ordem de grandeza do estudo de caso, o GNC apresentou **ganhos de escala apenas na compressão** e os custos unitários para transporte e entrega foram constantes.
- A **compressão** até a pressão de operação (250 bar) é um processo muito energo-intensivo, o que **acarreta elevados volumes de emissões de GEE**.

EMISSIONES



Emissões dos motores dos cavalos



Nota: as emissões de CO₂ do biometano e do biodiesel são consideradas nulas no Inventário Nacional de Emissões.

CONCLUSÕES



- O GNC oferece alternativa ao transporte por gasoduto, para atendimento de demandas em mercados potenciais distantes da malha integrada que não possuem acesso à oferta de gás.
- O transporte via GNC pode desempenhar um papel estratégico no desenvolvimento do mercado de gás natural e do biometano no Brasil, por ser uma opção logística madura, flexível e capaz de apoiar a interiorização da oferta.

Volume (mil m ³ /dia)	Emissões da compressão (tCO ₂ /ano)	
	Carregamento	Descarregamento
6,5	217	73
13	434	147
19,5	651	220
26	868	293



Presidente
Thiago Prado

Coordenação Geral
Heloisa Borges

Coordenação Executiva
Marcos Souza

Coordenação Técnica
Marcelo Alfradique
Ana Claudia S. Pinto
Henrique Plaudio G. Rangel

Equipe Técnica
Bianca N. de Oliveira
Gabriela N. da Silva
Hannon M. Ramos
Luiz Paulo B. da Silva

A EPE se exime de quaisquer responsabilidades sobre decisões ou deliberações tomadas com base no uso das informações contidas neste estudo, assim como pelo uso indevido dessas informações.