

ARTIGO

Caminhos para a Diversificação Energética por meio da Interiorização do Gás Natural no Brasil

AUTORES

Luiza Guitarrari, Marcelo Alfradique e Thalita Barbosa

Este artigo expressa as opiniões dos autores, não representando necessariamente a opinião institucional da FGV.

Introdução

O setor de energia é um importante propulsor do desenvolvimento sustentável e de posicionamento estratégico de diversas nações. As duas primeiras décadas do Século XXI têm sido marcadas pela maior participação desse setor em fóruns e negociações internacionais centrados no combate dos efeitos adversos das mudanças climáticas. Os efeitos globais destas mudanças vividas nas últimas décadas têm provocado um consenso mundial na busca pelo desenvolvimento de uma economia sustentável e na formulação de políticas ambientais com diretrizes na transição energética de baixa intensidade de carbono.

Nesse panorama, o setor energético tem sido considerado central para o cumprimento das metas globais de descarbonização, que possibilita atingir a neutralidade das emissões de gases do efeito estufa em 2050 e, por extensão, limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C. A descarbonização das matrizes energéticas é uma atividade complexa e multidisciplinar que necessita de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, digitalização na produção e uso de energia, aumento da eficiência energética dos processos, uso de fontes renováveis e mudança de comportamento do consumidor de energia. Para tanto, diferentes *stakeholders* têm contribuído na proposição de novas soluções de baixo carbono, promoção de políticas públicas e programas de médio a longo prazo, desenvolvimento e compartilhamento de energias, que contribuam para uma matriz energética global menos intensiva em carbono, que seja mais sustentável, justa e inclusiva.

Nesse preâmbulo, o gás natural se apresenta como uma solução estratégica para equilibrar os desafios da transição energética, alinhando segurança, acessibilidade e sustentabilidade no fornecimento de energia. Assim, o gás desempenha um papel essencial na expansão do acesso energético, especialmente em regiões remotas, por meio de produtos como o gás natural comprimido (GNC), o gás natural veicular (GNV) e, mais recentemente, com o biometano. Além de impulsionar o desenvolvimento regional, essas alternativas fortalecem a segurança energética ao proporcionar maior flexibilidade e resiliência ao abastecimento. Sua distribuição pode ocorrer de maneira não discriminatória, garantindo que todos os cidadãos tenham o mesmo direito no acesso à energia.

Entretanto, a adoção do gás natural em substituição a outros combustíveis ainda enfrenta desafios. Apesar de vantagens como menores emissões de CO₂ e SO_x, queima mais homogênea e previsível, e maior valor agregado em setores como grãos

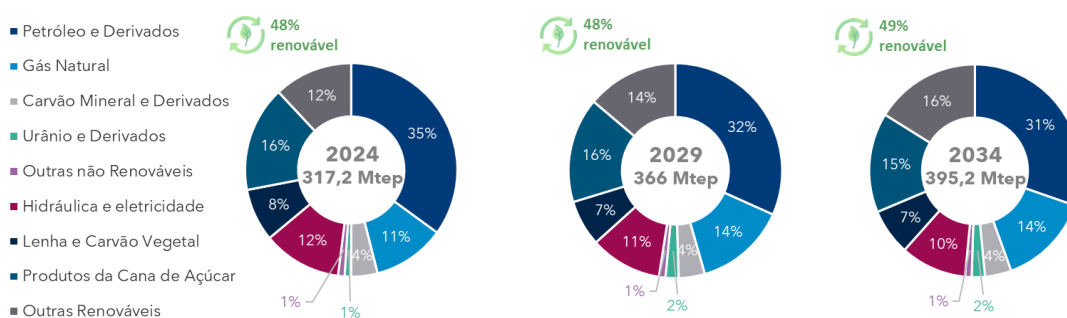
e revestimentos cerâmicos, sua competitividade varia conforme a região. Fatores como sazonalidade, escala, custos e segurança no fornecimento influenciam a decisão das indústrias, que muitas vezes optam por combustíveis que oferecem possibilidade de armazenamento e maior autonomia diante de oscilações no suprimento.

Em face disso, este artigo tem por objetivo discutir soluções e perspectivas da diversificação energética por meio da interiorização do uso de gás natural no Brasil e suas contribuições para o desenvolvimento econômico sustentável. O estudo está organizado da seguinte forma: primeiramente, é apresentado um breve panorama do mercado de gás natural existente e previsto no Brasil. Em seguida, é analisado o papel da interiorização do gás natural como alternativa para redução das emissões de carbono em setores de difícil abatimento, (*hard-to-abate*), em especial os transportes. Nos capítulos seguintes, são avaliadas alternativas usando modais de transporte que permitam o aumento do consumo de gás natural no interior do Brasil.

1. Panorama do mercado de gás no Brasil

O gás natural desempenha um papel significativo na matriz energética global, representando cerca de 24% do total, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE)ⁱ. No Brasil, sua participação representou 11% da matriz nacional em 2024 podendo alcançar 14% em 2034, conforme apresentado na **Figura 1**ⁱⁱ, tendo uma participação inferior à média mundial devido à elevada participação de fontes renováveis, provenientes do histórico de planejamento nacional voltado para diversificação energética, com as hidrelétricas e os biocombustíveis.

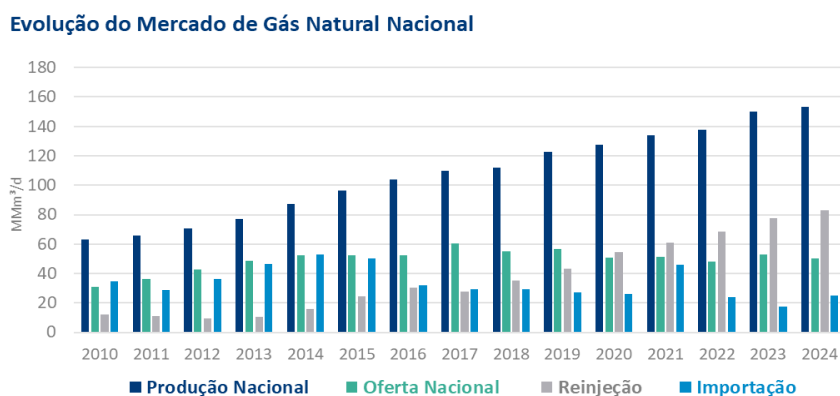
Figura 1 - Matriz Energética Brasileira



Fonte: Plano Decenal de Energia (PDE) 2034, EPE, 2024.

Nas últimas décadas, a produção nacional de gás natural cresceu significativamente, impulsionada principalmente pela exploração de novas reservas do Pré-sal, pela adoção do regime de concessões e pelo aumento da demanda interna. Em 2024, a produção média brasileira alcançou 153 MMm³/dⁱⁱⁱ.

Gráfico 1 - Evolução do Gás Natural no Brasil



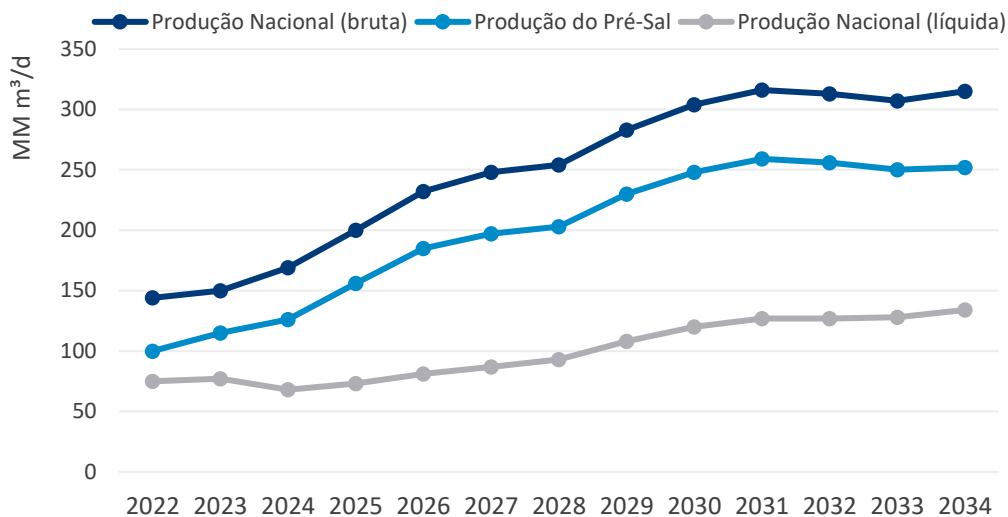
Apesar do crescimento expressivo da produção nacional de gás natural, a oferta efetiva ao mercado não avançou na mesma proporção (conforme **Gráfico 1**). Entre 2010 e 2024, enquanto a produção aumentou 143,5%, a oferta cresceu 61,4%, refletindo tanto desafios estruturais quanto fatores operacionais da indústria. Um dos aspectos que contribuem para essa diferença é o aumento da reinjeção de gás nos poços, que passou de 11,97 MMm³/d em 2010 para 83,19 MMm³/d em 2024, representando mais da metade da produção total. Embora parte desse volume seja reinjetada por necessidade técnica, a limitação da infraestrutura de escoamento e processamento também influencia esse cenário, impactando a destinação do gás ao mercado interno.

No médio prazo, cenários de projeção da EPE indicam que poderão ser adicionados pouco mais de 45 MM m³/d à oferta nacional até 2034, impulsionado pelo comissionamento de projetos distintos na costa brasileira, no qual 80% da produção será proveniente do Pré-sal. O aumento exponencial da oferta na região será impulsionado por projetos como o Rota 3, gasoduto que entrou em vigor em setembro de 2024^{iv}, e tem a capacidade de escoar 18 MM m³/d de gás até o Complexo de Energias Boaventura (antigo Comperj). O projeto começou a ser desenvolvido pela Petrobras oito anos após o início da operação do Rota 2 (2016), que, à época, era considerado o maior empreendimento de gás da companhia.

Outros projetos previstos na carteira de investimentos da petroleira e que poderão começar a produzir gás são o Projeto Raia (ou BM-C-33) e o Sergipe Águas Profundas (SEAP). No caso de Raia, é um empreendimento conduzido em parceria pela Petrobras (30%), Equinor (35%) e Repsol Sinopec (35%), com capacidade para adicionar até 16 MM m³/d de gás à oferta, com foco na exportação ao mercado nacional^v. Por sua vez o projeto SEAP, com capacidade de processar até 18 MMm³/d, será também direcionado ao mercado nacional sem necessidade de tratamento adicional^{vi}.

O **Gráfico 2** apresenta as estimativas para a produção e oferta líquida de gás natural para os próximos anos.

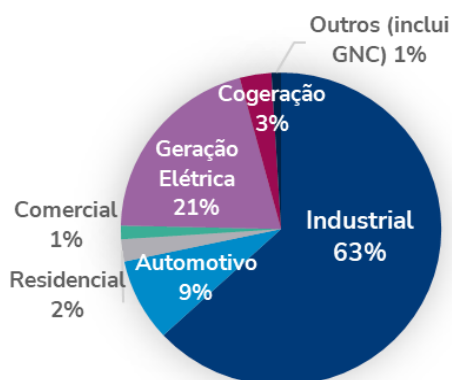
Gráfico 2 - Produção Nacional Projetada para 2034



Fonte: Elaboração própria com dados da PDE 2034, 2024.

No que tange ao consumo de gás, o **Gráfico 3** apresenta a distribuição por setor, demonstrando sua elevada participação no setor industrial, seguido da geração elétrica e setor automotivo.

Gráfico 3 - Demanda de Gás Natural por Setor Econômico no Brasil

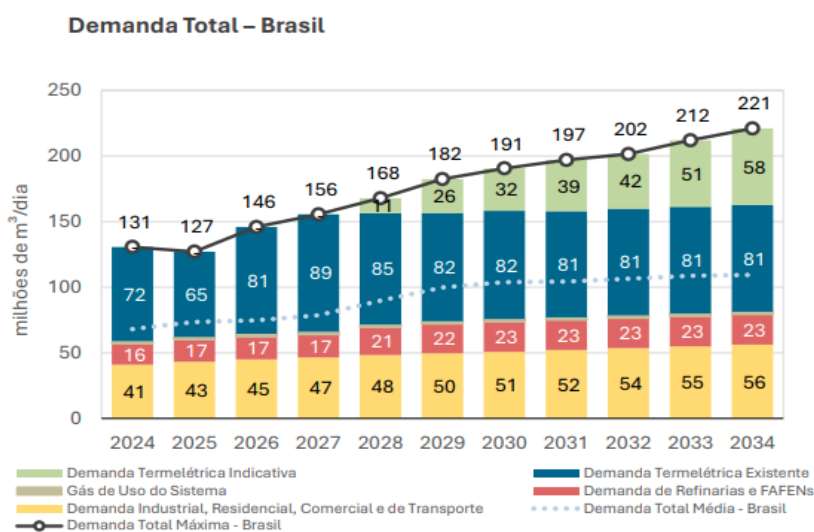


Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério de Minas e Energia, 2024

Do ponto de vista da projeção de demanda de gás, é esperado um crescimento próximo a 36,5% no mercado não-termelétrico até 2034, sendo mais expressivo nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente. A **Figura 2** apresenta a demanda esperada de gás natural nacional para os próximos anos, que poderá ter um crescimento próximo a 69% entre 2024 e 2034, impulsionado pela demanda termelétrica

existente, que reforça a importância do gás na geração de energia nacional. No caso do segmento *downstream*, a demanda de gás poderá crescer devido a expansões em refinarias como a REPLAN e RNEST, além do início das operações de fábricas de fertilizantes, como a FAFEN-MS^{vii} com capacidade produtiva estimada de 70 mil toneladas de amônia e 1,2 milhões de toneladas de ureia, que corresponde ao fertilizante nitrogenado^{viii}. A instalação, junto a FAFEN-PR, FAFEN-BA e FAFEN-SE, poderão contribuir para redução de 35% das importações de fertilizantes do país^{ix}.

Figura 2 - Projeção de Demanda no Brasil



Fonte: PDE 2034, EPE, 2024.

Diante da expansão contínua do mercado de gás no Brasil e de sua relevância para diversos setores econômicos, as próximas seções abordarão as perspectivas futuras do setor, destacando a importância e urgência de novos projetos de infraestrutura. Esses investimentos serão fundamentais para ancorar a demanda esperada, impulsionar o desenvolvimento econômico e, ao mesmo tempo, garantir sustentabilidade, acesso e combate à pobreza energética.

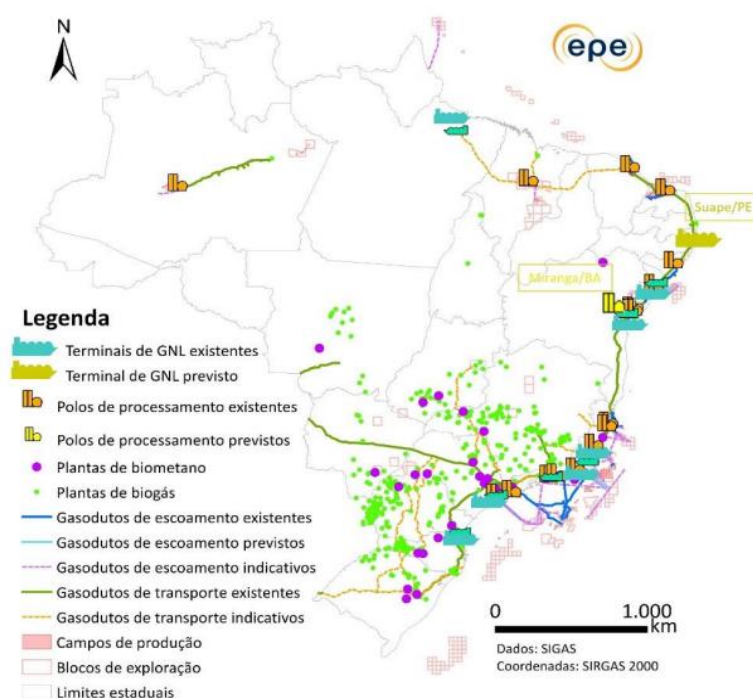
2. Interiorização como solução para capilarizar o gás

As projeções do mercado de gás no Brasil, conforme demonstrado na seção anterior, apontam a urgência em investir na expansão e modernização das infraestruturas que atendam diferentes segmentos do mercado de gás. Os projetos em questão devem levar em consideração o setor de transportes e os diferentes modais que poderão ser utilizados para melhor destinação do gás ao consumidor final. Nesse ínterim, a interiorização do gás será uma solução para capilarizar a distribuição do energético e cumprir requisitos socioeconômicos e climáticos, desde a utilização de transportes e combustíveis para cozinhar com menor emissão de carbono até a redução

de desigualdades, por meio da expansão do acesso e justiça energética em determinadas regiões.

Os atuais gargalos na infraestrutura nacional de gás (incluindo o biogás e biometano), são deflagrados, por vezes, pela falta de investimentos, avanços regulatórios e disputas comerciais que contribuem para tornar o acesso à energia incipiente em muitas regiões, sobretudo na porção norte do país. A infraestrutura atual, majoritariamente concentrada na costa brasileira, demonstra a dimensão do desafio que o mercado enfrenta no escoamento desse recurso para regiões mais distantes, conforme observado na **Figura 3^x**.

Figura 3 - Mapa da Infraestrutura Brasileira de Gás Natural



Fonte: Nota Técnica Metodológica EPE - Plano Nacional Integrado das Infraestruturas de Gás Natural e Biometano, 2025.

No caso do biogás e biometano, há ainda um grande potencial a ser explorado desses recursos por meio da gestão de resíduos e biomassa de diferentes setores econômicos, como a Indústria agrícola (setor sucroenergético), Saneamento (esgotos e resíduos sólidos urbanos) e Agropecuária (setor agrossilvipastoril). Nesse contexto, o desenvolvimento de regulações estaduais e federais capazes de apoiar o mercado de gases renováveis contribuirão para a atração de investimentos e projetos que levem em consideração a necessidade de produção de uma fonte energética menos intensiva em carbono, capaz de ser distribuída em regiões onde a rede de gás não alcança e que estimule o pequeno e médio produtor local.

Aliado a isso, a expansão desse mercado contribuirá diretamente no cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, como a geração de energia limpa e acessível (ODS nº7), expansão da indústria, inovação e infraestrutura (ODS nº 9), Consumo e produção responsáveis (ODS nº 12), ação contra a mudança global do clima (ODS nº13), dentre outros.

Especificamente no caso do biometano, estudos realizados pela ABEGÁS apontam um potencial produtivo nacional de 2,2 MM m³/d a partir de 2027, cujo setor de saneamento deterá a maior participação (80%)^{xi}. O expressivo volume demonstra a urgência de incentivar soluções tecnológicas, parcerias público-privadas, tecnologias, capazes de apoiar os produtores de biometano. Ao mesmo tempo, é necessário buscar estratégias de distribuição que aproveitem o potencial não explorado em regiões mais afastadas da malha de gás, como o Centro-Oeste, que sejam abastecidos por biometano, uma vez que o recurso é intercambiável com o gás natural em infraestruturas de transporte.

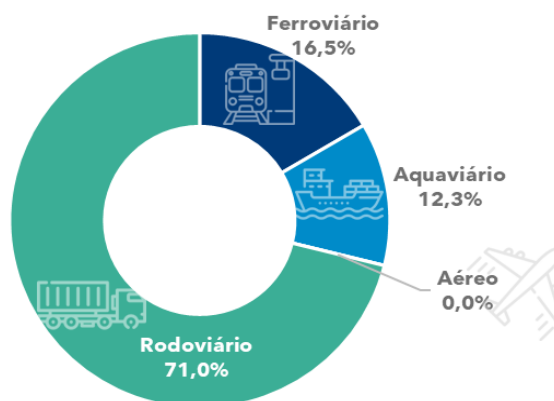
Considerando que o gás natural no Brasil pode ser distribuído por diferentes modais e é esperado um volume mais expressivo de seu uso energético como combustível, serão avaliados diferentes modelos de distribuição e comercialização de gás, que atendam aos requisitos de sustentabilidade, acesso e segurança energética. Tendo em vista os gargalos atuais em infraestrutura e o aumento potencial já demonstrado da oferta de gás e biometano para os próximos anos, serão analisados nas seções subsequentes o contexto da distribuição de gás que tenham por premissa a diversificação energética e interiorização do recurso por meio dos seguintes modais de transportes: rodoviário e ferroviário.

2.1. Aplicação do gás natural no setor de transporte

O setor de transportes é um dos principais responsáveis pelas emissões energéticas no Brasil, correspondendo a cerca de 10% do total, com aproximadamente 230 milhões tCO₂ eq (toneladas de dióxido de carbono equivalente) ^{xii}. Esse volume fica atrás apenas das emissões provenientes da atividade agropecuária, que representaram 73,2% das emissões de carbono no país em 2023^{xiii}. Considerando o cenário atual de emissões dos transportes, o modal rodoviário é considerado o maior contribuinte, devido ao elevado volume de combustíveis fósseis em automóveis, que sozinho representou a 66% das emissões no segmento de transportes de passageiros^{xiv}. Nesse segmento, o diesel continua sendo o combustível predominante, impulsionado pela elevada dependência do modal rodoviário no escoamento de cargas e circulação de bens

(71%)^{xv}, como apresentado no **Gráfico 4**, além do maior número de postos de abastecimento, eficiência por km rodado, dentre outros.

Gráfico 4 - Distribuição modal do setor de transportes de carga em 2023 (Cargas (tku))



Fonte: Elaboração própria com dados do Caderno de Demanda Energética do Setor de Transportes (EPE - PDE 2034), 2024.

O transporte rodoviário concentra a maior parte da movimentação de cargas no Brasil, tornando essencial a busca por soluções mais sustentáveis. Nessa condição, o gás natural surge como uma alternativa estratégica, capaz de reduzir as emissões de gases do efeito estufa e atenuar a poluição atmosférica local. Comparado ao óleo diesel e à gasolina, o gás natural apresenta um fator de emissões inferior, com 2.349 tCO₂/10³tep, contra 3.102 tCO₂/10³tep do óleo diesel e 2.901 tCO₂/10³tep da gasolina^{xvi}. Nesse contexto, a adoção e expansão do gás no transporte de cargas, especialmente em caminhões, representa um passo importante para a construção de uma matriz de transportes mais eficiente e menos intensiva em carbono.

Com o objetivo de mitigar as emissões do setor, o governo brasileiro apresentou, durante a COP 29, três frentes prioritárias de ação, a saber: (i) fortalecimento do modal ferroviário, com a meta de transportar 40% da carga nacional por ferrovias; (ii) melhoria da infraestrutura rodoviária para otimizar o fluxo logístico e redução do consumo de combustível; e (iii) incentivo ao uso de combustíveis menos intensivos em carbono, como os biocombustíveis e gás natural como alternativas ao diesel. Nesse contexto, a implementação dos chamados “corredores azuis” visa viabilizar o abastecimento de gás natural para caminhões de carga. Estima-se que veículos movidos a gás possam reduzir em até 30% as emissões de carbono em comparação aos modelos de diesel, tornando essa tecnologia um aliado na descarbonização do transporte rodoviário no Brasil^{xvii}.

Além dos benefícios ambientais, a ampliação do uso do gás também responde a uma necessidade estratégica do país, a segurança e diversificação energética, haja vista que o Brasil ainda depende das importações de combustíveis como o óleo diesel. Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN) 2024^{xviii}, o consumo de diesel nacional em 2023 totalizou cerca de 59,5 milhões de m³, sendo que 23,5% desse volume foi proveniente do mercado exterior. Essa dependência expõe o país à volatilidade dos preços internacionais e a possíveis restrições de oferta. Com isso, a substituição gradual do diesel pelo gás natural no transporte rodoviário nacional não apenas reduz emissões, mas também contribui para a segurança do abastecimento.

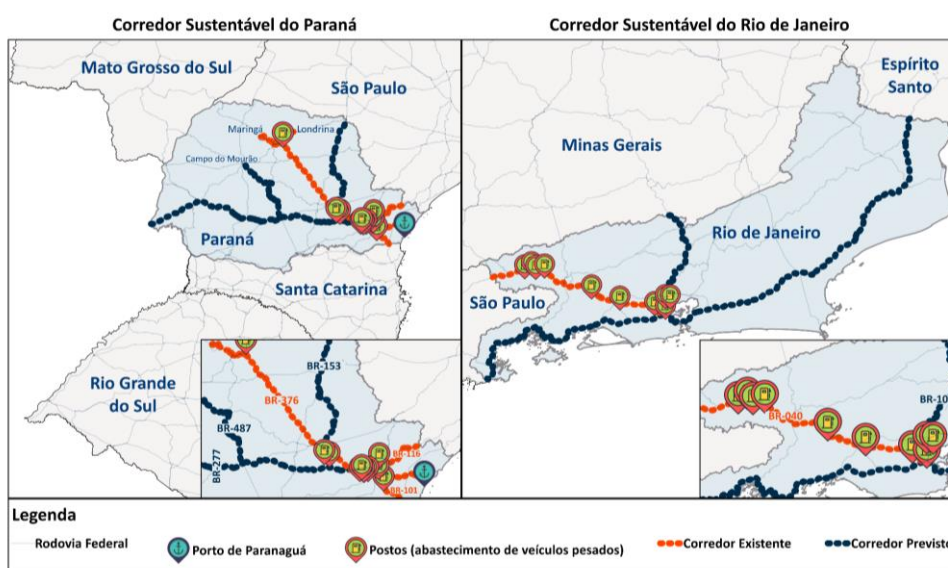
2.2. O case dos corredores sustentáveis no modal rodoviário

O aumento do consumo de gás no setor de transportes demandará a estruturação de uma rede de abastecimento eficiente e acessível. Nesse ínterim, o estabelecimento de corredores sustentáveis para o transporte e abastecimento com gás ou biometano surge como uma solução estratégica, contribuindo tanto para a mitigação de emissões de GEE quanto para a melhoria da qualidade do ar, por meio da implementação de veículos movidos a gás.

Face ao exposto, a expansão dos corredores sustentáveis no Brasil exige um planejamento estratégico que não apenas promova a redução de emissões, mas também viabilize a interiorização do uso do gás natural no transporte de cargas. Para fins de ilustração, além do corredor já implementado na Rodovia Presidente Dutra, que conecta o Rio de Janeiro a São Paulo^{xix}, destaca-se também o corredor sustentável do Paraná^{xx}. Esse trajeto, que liga Curitiba a Londrina, assegura a autonomia de veículos pesados até o terminal de Paranaguá, considerado o principal ponto de entrada de fertilizantes do país.

Além de impulsionar o transporte mais sustentável para o agronegócio e a exportação de alimentos, o corredor facilita a integração com os estados de Santa Catarina e São Paulo, haja vista o seu raio de cobertura de mais de 4.500 km, que abrange 147 municípios^{xxi}. No estado do Rio de Janeiro, a expansão dos corredores poderá fortalecer a conexão entre a capital e municípios no interior do estado, além de integrar cidades estratégicas como as capitais Belo Horizonte (MG) e Vitória (ES). O mapa apresentado na **Figura 4**, ilustra as infraestruturas existentes e os corredores planejados nos estados do Paraná e Rio de Janeiro, com os postos de abastecimento igualmente discriminados.

Figura 4 - Mapa Corredor Sustentável dos estados do Paraná e Rio de Janeiro



Fonte: Elaboração própria com dados públicos das concessionárias estaduais, 2025

A viabilidade de implementação desses corredores exige mais do que simples instalação de postos de abastecimento. A infraestrutura precisa ser adaptada para atender às necessidades do transporte pesado, garantindo fornecimento de gás em alta pressão, de maneira rápida e eficiente, reduzindo o tempo de parada e otimizando a logística. Em cidades menores e áreas urbanas, adequações arquitetônicas serão fundamentais para permitir o tráfego e abastecimento seguro dos veículos.

Nesse contexto, o Paraná tem avançado na interiorização do gás natural ao estruturar os corredores e expandir a infraestrutura de distribuição, fomentando a demanda tanto no transporte quanto no setor agroindustrial. A integração entre gás natural e biometano reduz a dependência de combustíveis fósseis, especialmente em áreas rurais com alta produção agropecuária, e ainda amplia a viabilidade econômica da conversão de veículos pesados e da modernização logística. Ademais, incentivos fiscais têm sido aplicados para estimular a produção do biometano, facilitando sua inserção na matriz de transporte. Essas iniciativas posicionam o estado como um modelo de interiorização da oferta e no desenvolvimento de novos mercados consumidores.

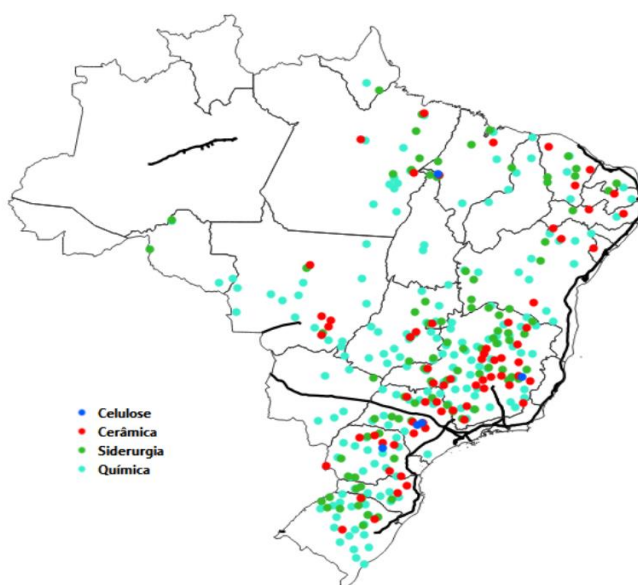
Dentre as alternativas para viabilizar a transição energética no modal rodoviário, pode ser correlacionada a adaptação da frota de veículos pesados para o uso de gás natural. A conversão supramencionada pode ocorrer de duas formas: substituição do motor ciclo Diesel por um motor ciclo Otto, compatível com a queima de gás, ou por meio da instalação de kits de conversão que permitem a operação em sistema diesel-gás. Atualmente, tanto o GNC quanto o GNL podem ser utilizados nesses veículos,

sendo o GNL a opção mais viável para longas distâncias devido à sua maior densidade energética^{xxii}. Caminhões movidos a GNC possuem autonomia média de 500 km, enquanto aqueles abastecidos com GNL podem percorrer até 1.200 km sem necessidade de reabastecimento, o que os torna uma alternativa promissora para corredores logísticos estruturados^{xxiii}. No entanto, o custo inicial desses veículos ainda é superior ao dos modelos a diesel, o que reforça a importância de avanços na infraestrutura de abastecimento e a criação de incentivos governamentais para impulsionar a adoção dessa tecnologia em larga escala.

Em regiões onde ainda não há rede de gás canalizado, os gasodutos virtuais, que transportam GNL de terminais até estações de regaseificação nos postos, surgem como alternativa para garantir o acesso e diversificação. Outra alternativa para interiorizar o gás em regiões não conectadas a malha, pode ocorrer por meio do escoamento do biometano por caminhões (corredores virtuais). Assim, o energético apresenta grande potencial para diversificar as fontes de suprimento^{xxiv}, cumprir metas de descarbonização municipais e o uso de fontes sustentáveis, devido sua baixa ou quase neutra emissão de carbono.

Alguns setores da indústria poderiam ser potenciais consumidores de gás natural através destas alternativas, sobretudo dos corredores sustentáveis. O Mapa da **Figura 5** apresenta a dispersão de algumas instalações industriais dos setores químico, cerâmico, siderúrgico e de celulose onde não estão atendidos pela malha integrada de gasodutos de transporte^{xxv}.

Figura 5 - Instalações Industriais de Celulose, Cerâmica, Química e Siderúrgica em Locais não Atendidos pela Malha Integrada de Gasodutos de Transporte



Fonte: Costa, 2021

Outra alternativa para expansão do gás natural no interior seria sua aplicação na etapa de condicionamento da produção de grãos no agronegócio. O Brasil, considerado um dos maiores produtores e exportadores agrícolas, depende do processo de secagem de grãos para manter a qualidade e conservação dos produtos, que contribuem para assegurar a competitividade de sua produção. O uso do gás natural nesse processo permitiria não apenas a substituição do diesel em máquinas e tratores, mas contribuiria igualmente para a redução das emissões de GEE, aumentando a demanda de combustível a gás e promover maior sustentabilidade na agricultura.

2.3. INTEGRAÇÃO DO MODAL FERROVIÁRIO

No que tange ao modal ferroviário, a integração da malha atual com a rede de gás também constitui uma solução para viabilizar a interiorização de gás, por meio do transporte de GNL em isotanques, que permitem a distribuição para regiões estratégicas do setor agropecuário. Esse modelo poderia ser especialmente relevante em polos de produção de soja, onde o gás natural pode otimizar operações e reduzir custos. Além disso, a utilização das ferrovias para esse fim amplia o acesso ao energético em regiões não atendidas por gasodutos, tornando a logística mais eficiente e competitiva.

No agronegócio, o GNL tem sido estudado como alternativa ao diesel, tanto na secagem de grãos quanto no abastecimento de máquinas agrícolas. A substituição do diesel pelo gás natural pode reduzir custos operacionais e emissões de CO₂, favorecendo a sustentabilidade do setor. Para viabilizar essa transição, projetos piloto já estão em andamento, como o desenvolvimento de tratores movidos a GNL. Um exemplo é o T7 *Methane Power* GNL, protótipo apresentado pela CNH Industrial, que oferece desempenho semelhante ao de um trator a diesel, com potência de 270 cv, porém com menor impacto ambiental^{xxvi}. Esse modelo também pode ser abastecido com biometano liquefeito, tornando-se uma solução ainda mais sustentável para o setor.

Comentários Finais

A interiorização do gás natural no Brasil representa uma estratégia essencial para o desenvolvimento econômico sustentável, contribuindo diretamente para a diversificação da matriz energética nacional e para a redução das emissões de gases do efeito estufa. Diante dos desafios logísticos e estruturais que ainda limitam a expansão do mercado de gás, avanços em infraestrutura, regulação e tecnologias de transporte são fundamentais para garantir o acesso ao energético em regiões mais afastadas dos grandes centros consumidores.

O estudo destacou o papel crucial do gás natural e do biometano como soluções técnicas para atender a setores de difícil abatimento, especialmente no transporte rodoviário e ferroviário. A criação de corredores sustentáveis, alinhada com iniciativas governamentais e privadas, desponta como um caminho promissor para impulsionar a utilização desses combustíveis em frotas pesadas, contribuindo tanto para a descarbonização do setor de transportes quanto para a segurança energética do país.

A análise também evidenciou que a interiorização do gás pode fortalecer cadeias produtivas regionais, como a agroindústria, a indústria cerâmica e o setor de papel e celulose, promovendo maior competitividade e sustentabilidade. A utilização do gás na secagem de grãos, por exemplo, demonstra seu potencial para agregar valor à produção agrícola e reduzir a dependência do diesel.

No entanto, para que essa expansão ocorra de forma efetiva, é necessário superar desafios relacionados à infraestrutura de gasodutos e ao financiamento de novos projetos. O incentivo às parcerias público-privadas e às inovações tecnológicas, aliado a um ambiente regulatório favorável, será determinante para viabilizar investimentos de longo prazo e fomentar a interiorização do mercado de gás no Brasil.

A consolidação de um setor de gás natural mais integrado e acessível reforça não apenas o compromisso do Brasil com a transição energética global, mas também sua capacidade de promover um desenvolvimento mais justo e inclusivo. Ao ampliar o acesso à energia, estimular a inovação e incentivar soluções de baixo carbono, o país se posiciona estrategicamente para enfrentar os desafios energéticos e ambientais das próximas décadas.

AUTORES



Luiza Gomes Guitarrari é Pesquisadora de Óleo, Gás & Biocombustíveis no Centro de Estudos de Energia da Fundação Getulio Vargas (FGV ENERGIA). É Pós Graduanda em Óleo, Gás e Transição Energética pela Fundação Getulio Vargas. Analista de Defesa, Graduada em Defesa e Gestão Estratégica Internacional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente atua com ênfase em Inteligência de Mercado, Transição Energética e Geopolítica da Energia. Também atua como pesquisadora voluntária de Geopolítica da Energia pós-soviética no “Boletim Geocorrente”, periódico quinzenal da Escola de Guerra Naval vinculada a Marinha do Brasil. Acumula 5 anos de experiência em análises de conjuntura da geopolítica de energia da região pós-soviética, com ênfase no mercado de gás.



Marcelo Alfradique é o Superintendente Adjunto de Petróleo e Gás Natural da Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Engenheiro Químico, Mestre e Doutor em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela UFRJ e especialista em Engenharia de Processos pela PUC-RJ. Possui mais de 15 anos de experiência profissional no setor de gás natural, tendo expertise em análise de oferta e demanda, GNL, simulação de infraestrutura de gasodutos, EVTE de projetos, *gas to power*, bem como desenho de mercado e assuntos regulatórios. Autor de trabalhos técnicos em publicações do setor de Gás Natural e Petróleo.



Thalita Barbosa é Pesquisadora da FGV Energia, com foco em inteligência de mercado e transição energética. Atua em projetos estratégicos nos setores de petróleo, gás e biocombustíveis, contribuindo com análises de tendências e estudos voltados à evolução do setor energético. Pós-graduanda em Óleo, Gás e Transição Energética pela Fundação Getulio Vargas e graduada em Engenharia de Petróleo e Gás pela Universidade Veiga de Almeida, possui experiência no setor público, onde participou da formulação de materiais técnicos nacionais e internacionais. Sua atuação incluiu a elaboração de artigos, planejamento estratégico e contribuições para políticas públicas voltadas à indústria de óleo, gás e energias renováveis.

MANTENEDORES FGV ENERGIA



REFERÊNCIAS

- ⁱ EPE. O PAPEL DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA. Disponível em: <modelo slide apresentação padrão.>.
- ⁱⁱ EPE. Balanço Energético Nacional 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>.
- ⁱⁱⁱ ANP. Encarte de Consolidação da Produção 2024. Boletim da produção de petróleo e gás. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-anp/boletins/arquivos-bmppgn/2024/dezembro.pdf>>.
- ^{iv} CAMPOS, Geraldo. Após 10 anos, Petrobras inaugura 3º gasoduto do pré-sal nesta 6ª. Poder 360. Publicado em: 13 set. 2024. Disponível em:<Após 10 anos, Petrobras inaugura 3º gasoduto do pré-sal nesta 6ª>.
- ^v EQUINOR. Raia. Disponível em:<[Raia - equinor.com.br](http://Raia-equinor.com.br)>.
- ^{vi} PETROBRAS, 2024. Petrobras inicia contratação de plataformas do projeto Sergipe Águas Profundas. Publicado em: 29/11/2024. Disponível em:<[Petrobras inicia contratação de plataformas do projeto Sergipe Águas Profundas](#)>.
- ^{vii} EPE, 2024. PDE 2034: Estudos do Plano Decenal de Expansão da Energia 2023. Empresa de Pesquisa Energética. Publicado em: set. 2024. Disponível em:< https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-804/topico-709/Caderno%20de%20G%C3%A1s%20Natural%20-%20PDE%202034_revis%C3%A3o_MME_20_09_2024%201.pdf>.
- ^{viii} FUP, 2024. Após dez anos parada, obra de conclusão da Fafen MS será retomada. Publicado em: 29 out. 2024. Disponível em:< <https://fup.org.br/apos-dez-anos-parada-obra-de-conclusao-da-fafen-ms-sera-retomada/>>.
- ^{ix} Volta da Ansa reduz dependência de importação de fertilizantes no Brasil, diz FUP. Istoé Dinheiro. Publicado em: 18 abr. 2024. Disponível em:< <https://istoedinheiro.com.br/volta-da-ansa-reduz-dependencia-de-importacao-de-fertilizantes-no-brasil-diz-fup/>>.
- ^x EPE. Nota Técnica Metodológica - Plano Nacional Integrado das Infraestruturas de Gás Natural e Biometano. Versão para Consulta Pública. 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-875/topico-753/Minuta_Metodologia_Plano%20Integrado_Consulta%20P%C3%BAblica_19.03.2025.pdf
- ^{xi} MANSO, Luiz Fernando. Brasil tem 27 novas plantas de biometano previstas para os próximos anos. Eixos. Publicado em: 15 jun. 2022. Disponível em:< <https://eixos.com.br/gas-natural/brasil-tem-27-novas-plantas-de-biometano-previstas-para-os-proximos-anos/>>.
- ^{xii} CLIMA, Observatório do. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). 2024. Disponível em: [SEEG Brasil – O Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa \(SEEG\) oferece dados em tempo real, que apoiam a transformação necessária para enfrentar os desafios globais que afetam todas as regiões brasileiras.](#)
- ^{xiii} CLIMA, Observatório do. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). 2024. Disponível em: [SEEG Brasil – O Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa \(SEEG\) oferece dados em tempo real, que apoiam a transformação necessária para enfrentar os desafios globais que afetam todas as regiões brasileiras.](#)
- ^{xiv} IEMA, 2024. Entenda as emissões de gases de efeito estufa nos setores de energia e de processos industriais no Brasil em 2023. Instituto de Energia e Meio Ambiente. Publicado em: nov. 2024. Disponível em:< <https://energiaambiente.org.br/entenda-as-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-nos-setores-de-energia-e-de-processos-industriais-no-brasil-em-2023> 20241113#:~:text=%C3%A9%20grande%20emissora.,Transportes,o%20que%20ajudou%20a%20reduzir.>.
- ^{xv} EPE. 2024. Demanda Energética do Setor de Transportes. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-804/topico-709/Caderno%20de%20Demanda%20de%20Transportes_PDE%202034_2024.09.03.pdf.

- ^{xvi} EPE. 2019. Inserção do Gás Natural na Matriz da Mobilidade Urbana. Seminário Internacional de Mobilidade a Gás Natural. Disponível em: [Título](#)
- ^{xvii} MULTIMODAIS. Governo aposta em expansão de ferrovias e incentivo ao uso de biocombustíveis para reduzir emissões no setor de transportes. Disponível em: <https://transportemoderno.com.br/2024/11/13/governo-aposta-em-expansao-de-ferrovias-e-incentivo-ao-uso-de-biocombustiveis-para-reduzir-emissoes-no-setor-de-transportes/>.
- ^{xviii} EPE. Balanço Energético Nacional 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>.
- ^{xix} NATURGY. GNV para veículos pesados. 2025. Disponível em: <https://www.naturgy.com.br/gnv/para-veiculos-pesados/#:~:text=O%20projeto%20Corredores%20Sustent%C3%A1veis%20%C3%A9,rotas%20de%20escartamento%20de%20cargas>.
- ^{xx} COMPAGAS. Primeira rota do Corredor Sustentável entra em operação no Paraná. 2025. Disponível em: <https://www.compagas.com.br/primeira-rota-do-corredor-sustentavel-entra-em-operacao-no-parana/>.
- ^{xxi} COMPAGAS. Corredor Sustentável do Paraná conta com mais um posto para abastecimento com GNV. Disponível em: <https://www.compagas.com.br/corredor-sustentavel-do-parana-conta-com-mais-um-posto-para-abastecimento-com-gnv/>.
- ^{xxii} ALMEIDA, Edmar de. Novas Estratégias para a Interiorização do Gás Natural no Brasil: elementos necessários para o desenvolvimento de uma visão estratégica e de política energética para a interiorização da oferta de gn no país. Canal Energia. Brasil, 2020. Disponível em: <https://brasilenergia.com.br/cenariosgas/novas-estrategias-para-a-interiorizacao-do-gas-natural-no-brasil>.
- ^{xxiii} BRASIL. BNDES. Gás para Desenvolvimento. 2020. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/19681?&locale=pt_BR.
- ^{xxiv} Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Gás para o Desenvolvimento: perspectivas de oferta e demanda no mercado de gás natural do Brasil. Brasil: Departamento de Comunicação do Bndes, 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/blogdodesenvolvimento/detalhe/Perspectivas-para-o-mercado-de-gas-natural-do-Brasil/>
- ^{xxv} COSTA, Gabriel de Figueiredo da. DEMANDA POTENCIAL GEORREFERENCIADA DE GÁS NATURAL EM SETORES SELECIONADOS NO BRASIL. 2021. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Planejamento Energético, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Gabriel_Costa.pdf.
- ^{xxvi} CIMM. CNH Industrial faz protótipo de 1º trator a gás natural liquefeito do mundo: modelo usa estrume animal para obter metano liquefeito e transformá-lo em fonte de energia. Modelo usa estrume animal para obter metano liquefeito e transformá-lo em fonte de energia. 2022. Disponível em: [Trator a a gás natural liquefeito da CNH Industrial - CIMM](#)