

# Efeitos da Nova Lei do Gás sobre a cadeia de biometano<sup>1</sup>

Marcos Johari Provezani Silva<sup>2</sup>  
Ederaldo Godoy Jr.<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste artigo foi analisar as alterações introduzidas pela Nova Lei do Gás no cenário do gás natural brasileiro, com especial ênfase na cadeia de biogás e biometano. A investigação baseia-se em legislações federais e estaduais, artigos científicos, documentos técnicos e estatísticas relevantes. O biometano, obtido pela purificação do biogás, é uma fonte renovável proveniente da biodigestão de matéria orgânica, o que contribui para a redução de impactos ambientais de atividades rurais, industriais e urbanas. Conclui-se que as mudanças propostas pela nova lei abrem oportunidades para o biometano no mercado de gás, favorecendo sua consolidação. No entanto, identificam-se seis questões e desafios que demandam atenção para a efetiva consolidação do mercado de biogás e biometano: transição energética, produção nacional, gestão do sistema, qualidade e segurança, inserção de pequenos produtores e políticas públicas setoriais.

**Palavras-chave:** biogás, fontes renováveis de energia, políticas públicas, sustentabilidade, transição energética.

## Effects of the new gas law on the biomethane chain

**Abstract** – The objective of this article was to examine the changes introduced by the new gas law in the Brazilian natural gas scenario, with a special focus on the biogas and biomethane chain. The investigation is based on federal and state laws, scientific articles, technical documents, and relevant statistics. Biomethane, obtained through biogas purification, is a renewable source derived from organic matter biodigestion, which contributes to the reduction of environmental impacts of rural, industrial, and urban activities. The conclusion is that the proposed changes in the new law create opportunities for biomethane in the gas market, favoring its consolidation. However, six issues and challenges are identified that require attention for the effective consolidation of the biogas and biomethane market, as follows: energy transition, national production, system management, quality and safety, integration of small producers, and sector-specific public policies.

**Keywords:** biogas, renewable energy sources, public policies, sustainability, energy transition.

## Introdução

Nos últimos anos tem havido uma intensa busca por novas fontes energéticas e o melhor uso de fontes subaproveitadas, num esforço con-

junto de diversos países, organizações, empresas e população para promover a transição para uma economia de baixo carbono em nível global. Essa busca por fontes alternativas de energia ocor-

<sup>1</sup> Original recebido em 17/11/2023 e aprovado em 30/11/2023.

<sup>2</sup> Engenheiro Mecânico, mestrando em Engenharia Mecânica. E-mail: joharipro@gmail.com

<sup>3</sup> Professor do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais e Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté, bolsista de produtividade e extensão inovadora do CNPq. E-mail: godoyjr17@gmail.com

re por diversas razões, entre as quais, a questão ambiental e a iminência do término de algumas fontes convencionais não renováveis, como o gás natural (GN) e o petróleo (Bermann, 2008). As fontes fotovoltaica, eólica e bioenergética do biogás/biometano são exemplos de alternativas que têm ganhado destaque.

Complementarmente, no campo dos combustíveis existe um debate sobre a transição energética e como ela deve ser feita. Fioreze et al. (2013) argumentam que o metano, e mais especificamente aquele proveniente de fontes fósseis, o GN, é um combustível adequado para possibilitar a transição energética como substituto do carvão e do petróleo.

Todavia, existe uma alternativa para a produção de metano não derivado de fontes fósseis, com pegada de carbono negativa e que reduz impactos ambientais de outros processos industriais ou agroindustriais, que é o biogás/biometano. O biogás brasileiro possui cadeia produtiva consolidada e que se viabiliza em todas as escalas de produção, conforme indicado pela Associação Brasileira do Biogás (Abiogás, 2022).

É possível fazer a biodigestão anaeróbia de matéria orgânica em biodigestores, de forma a produzir metano e digestato. A molécula verde de metano produzida em processos de biometanização de biomassa residual e de purificação de biogás pode ser utilizada para fins de transportes de carga e geração termelétrica ou simplesmente térmica para consumo em diversas atividades e setores. O digestato anaeróbico pode ser empregado como biofertilizante e possui características nutricionais para as cultivares consideravelmente superiores aos dos compostos orgânicos produzidos de forma aeróbia na gestão de resíduos urbanos e agrícolas (Kunz et al., 2019).

Percebe-se nos últimos anos uma redefinição do mercado brasileiro de gás (Azevedo, 2021), e dois fatores importantes são a promulgação da Nova Lei do Gás, Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021, e a publicação do Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021, que a regulamenta. Ainda que a lei e o decreto tratem principalmente de questões

relacionadas ao transporte de gás natural, diversos assuntos da cadeia produtiva sofreram modificação. A lei e o decreto consideram o GN um bem fungível, e o decreto também define o que é biogás e biometano (Brasil, 2021a, 2021b). Dessa forma, regulamentou-se a possibilidade de fungibilização entre a molécula de metano proveniente de fontes fósseis e o biometano proveniente da purificação do biogás.

Além da Nova Lei do Gás, existem diversas regulamentações e legislações que tratam do GN ou biogás em diversas unidades federativas. Alagoas, São Paulo e Santa Catarina possuem uma política estadual de biogás (São Paulo, 2012; Santa Catarina, 2018; Alagoas, 2023) e São Paulo regulamenta as manobras de swap (Arseps, 2020). Mais recentemente, foi anunciado pelo Ministério do Meio Ambiente o programa Metano Zero, que estimula a produção de metano e o diálogo com o mercado de carbono (Brasil, 2022).

Considerando-se a existência de maior segurança jurídica e possibilidades de inserção do biometano no mercado, abriram-se novas possibilidades para o setor energético de combustíveis, bem como novos desafios. Discute-se aqui o processo de uma maior integração da molécula verde de biometano no mercado de GN de origem fóssil vigente. O objetivo deste trabalho foi contribuir para a compreensão dos desafios da integração entre a molécula verde de biometano e o gás natural de origem fóssil. Especificamente, buscou-se identificar pontos relevantes no processo regulatório e técnico para a maior inserção do biometano no mercado de GN.

O biometano é uma alternativa renovável, sustentável, ecoeficiente e de baixo impacto ambiental, que pode auxiliar na transição energética para uma matriz de baixo carbono. Além disso, o biogás está em expansão no País, e tem ocorrido diversas alterações nas legislações, regulamentações e políticas públicas do setor. Apesar disso, existem poucos estudos que abordam os desafios dessa importante alternativa.

A metodologia adotada aqui consiste em uma análise crítica do cenário atual com base em

uma revisão de literatura. Foram consultados artigos científicos, legislações, regulamentações, relatórios e notas técnicas setoriais, bem como fontes governamentais de notícias.

## Gás natural, biometano e transição energética

A necessidade de uma transição energética para uma matriz de baixo carbono tem ganhado corpo a cada dia, seja por questões ambientais, seja pela previsão de esgotamento de fontes energéticas (Bermann, 2008). Como questões ambientais, são exemplos os impactos de determinados gases no efeito estufa, a poluição do meio ambiente e a redução de biodiversidade. Além disso, existem fontes de energia não renováveis e altamente poluentes, como os derivados de petróleo e o carvão.

Entre os combustíveis, o GN é considerado um “combustível de transição”, por gerar menos impactos ambientais do que outras fontes – como o carvão. É um combustível fóssil, composto por hidrocarbonetos leves gasosos, sendo o principal o metano (CH<sub>4</sub>) (Fioreze et al., 2013). O Brasil tem fontes nacionais de exploração do GN de fonte fóssil e também o importa de outros países. Porém, existe uma alternativa nacional subutilizada que é ainda mais adequada para promover a transição energética nacional: o biometano.

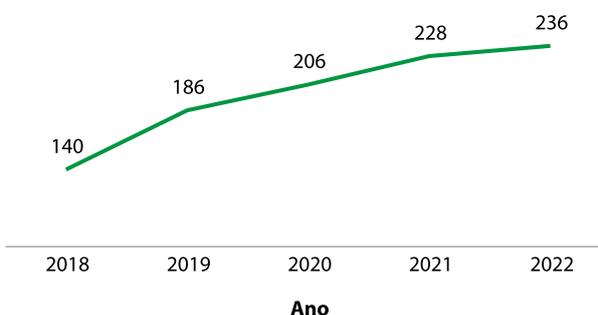
O biometano é proveniente da digestão anaeróbia de resíduos orgânicos, que consiste em uma série de transformações químicas e físicas dos substratos inseridos em um biodigestor, promovidas pela ação de microorganismos. Como resultado da biodigestão, obtém-se o biogás, utilizado para fins energéticos, e o digestato, usado como biofertilizante (Kunz et al., 2019). O conceito é legalmente definido pelo Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021. Ele estabelece que biogás é o “gás bruto que na sua composição contém metano obtido de matéria-prima renovável ou de resíduos orgânicos” (Brasil, 2021a, art.2º, inc.II) e biometano é o “biocombustível gasoso constituído essencialmente de metano, derivado da purificação do biogás” (Brasil, 2021a, art.2º, inc.III).

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) editou a Resolução nº 906, de 18 de novembro de 2022, que estabelece as especificações necessárias para o biometano, em que deve ser feito diariamente o controle de qualidade em conformidade com alguns padrões de controle. Diversos padrões são estabelecidos, como a limitação de concentração de componentes potencialmente corrosivos, especificamente o sulfeto de hidrogênio, o dióxido de carbono e a água, e a isenção de partículas sólidas ou líquidas. A resolução determina que a concentração mínima de metano no gás deve ser de 90% mol. (ANP, 2022).

De acordo com o Balanço Energético Nacional (BEN) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2023), em 2022 foram produzidos, em média, 137,9 milhões m<sup>3</sup>/dia e importados 24,0 milhões m<sup>3</sup>/dia de GN. O GN representou 10,5% da matriz energética nacional. Em relação ao ano anterior, a demanda caiu 21,6%, principalmente por causa da redução da demanda para geração de eletricidade (EPE, 2022).

Em relação ao biogás, conforme o BEN, em 2022 foram gerados 438 mil tep (toneladas equivalentes de petróleo). Considerando-se a capacidade instalada de geração elétrica, o biogás também tem crescido ano após ano, chegando a 236 MW em 2022 (EPE, 2023). A Figura 1 mostra a evolução da capacidade instalada de geração elétrica a partir de biogás em 2018–2022.

O BiogasMap é um dashboard disponibilizado pelo Centro Internacional de Energias Renováveis (Cibiogás) que possui diversas infor-



**Figura 1.** Capacidade instalada (MW) de geração elétrica a partir de biogás.

Fonte: elaborado com dados de EPE (2023).

mações sobre a produção de biogás no Brasil, como a aplicação do gás, a fonte de substrato e a localização das plantas produtoras (Cibiogás, 2022). Na consulta realizada, constavam 670 plantas cadastradas na ferramenta e com produção anual estimada em 20.829 milhões m<sup>3</sup>. Desse total, apenas 1.960 milhões m<sup>3</sup> são destinados unicamente para a produção de biometano. Embora possam existir plantas produtoras não cadastradas, trata-se de uma fonte relevante de informações e que indica um panorama.

As fontes nacionais de substrato identificadas pelo BiogasMap são a agropecuária (518 plantas), a indústria (86 plantas) e o tratamento de esgoto e resíduos sólidos urbanos (66). As principais destinações de biogás, segundo o BiogasMap, são geração de energia elétrica (569 plantas), energia térmica (122), energia mecânica (21) e purificação para produção de biometano (16). Considerando-se as plantas que informaram destinar toda a produção para a purificação em biometano, o número cai para apenas oito, segundo o BiogasMap (Cibiogás, 2022).

Segundo a Abiogás (Abiogás, 2022), o País tem potencial de produção de biogás da ordem de 44,1 bilhões m<sup>3</sup>/ano, o que é equivalente à produção de 120 milhões m<sup>3</sup>/dia de biometano ou 19 GW de energia elétrica. Esses valores são suficientes para suprir a demanda atual de 35% da energia elétrica ou 70% do óleo diesel.

## Legislações e regulamentações nacionais

A produção de biogás tem crescido de forma constante recentemente. Segundo a Abiogás (2022, p.5), nos últimos quatro anos o mercado de biogás

[...] evoluiu [...] e contou com políticas públicas favoráveis, [...] com ganhos de eficiência do próprio setor, e maior percepção de valor por parte de investidores e consumidores.

A Abiogás (2022) afirma ainda que a melhor estruturação das políticas do biogás pode suprir as

demandas econômicas, ambientais e de disponibilidade do setor energético e do setor elétrico. Portanto, torna-se relevante também analisar como as políticas públicas vigentes influenciam o setor.

A Lei nº 14.134, de 2021, trata sobre o

[...] transporte [...], escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural (Brasil, 2021b)

e foi regulamentada pelo Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021 (Brasil, 2021a). No decreto, são regulamentados diversos pontos relativos à Nova Lei do Gás. Um ponto relevante é o inciso IV do Art. 3º, em que se define que o acesso às infraestruturas deve ser não discriminatório. Já o Art. 5º considera a fungibilidade do GN, ou seja, permite que seja utilizado o metano proveniente de outras fontes, como a biodigestão. Um dos fins práticos gerados é a possibilidade de produtores de biogás acessarem a infraestrutura instalada de GN.

A Confederação Nacional das Indústrias (CNI) analisou o, até então, projeto de lei da Nova Lei do Gás. Segundo a confederação, a aprovação da lei moderniza o setor de gás ao retirar ou mitigar barreiras regulatórias e técnicas e liberalizar o setor, possibilitando a ampliação do mercado e a entrada de novos agentes. Também há projeção de que a aprovação da lei triplicará a demanda de GN em setores energointensivos e reduzirá os preços para os consumidores. Um ponto de preocupação da CNI é a possibilidade de formação de monopólios regionais, e a entidade sugere que se deve verificar as legislações estaduais que não fomentam a competição e permitem lucros excessivos com o GN. (CNI, 2020).

Outra mudança promovida pela nova legislação é a alteração do modelo de concessão para o modelo de autorização em várias frentes do setor de gás natural (Brasil, 2021b). A concessão e a autorização são formas de delegação de serviços públicos a particulares. A concessão envolve contratos administrativos, licitação e transferência da execução do serviço a uma concessionária. Já a

autorização é um ato unilateral que faculta a exploração de atividades econômicas ou serviços, sem licitação, e é revogável pelo Estado. Na concessão, há exclusividade da exploração na região especificada, e a concessionária possui o direito por tempo determinado. Já no modelo de autorização pode haver concorrência entre as permissionárias e, por ser um contrato administrativo, a autorização pode ser revogada a qualquer momento.

Alguns estados possuem legislação própria sobre o biogás, como São Paulo e Santa Catarina. Ambas as legislações instituem uma política estadual de incentivo ao biogás, o Programa Paulista de Biogás (São Paulo, 2012) e a Política Estadual de Biogás (Santa Catarina, 2018). Já em Alagoas, há uma previsão em outra legislação (Alagoas, 2023). Na política de Santa Catarina, no Art. 3º, alínea IV, há “o reconhecimento da biomassa como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania” (Santa Catarina, 2018). O programa paulista, por sua vez, considera que o biogás é um vetor de desenvolvimento regional (São Paulo, 2012). Um ponto em comum entre as legislações é que ambas preveem a injeção do biometano na rede de GN canalizado já instalada e também a adoção mínima de biometano, de forma a ampliar a matriz energética renovável. Na política alagoana, são estabelecidas as normas relativas à exploração dos serviços locais de gás canalizado (Alagoas, 2023).

Com o objetivo de incentivar o serviço público de gás canalizado e criar um mercado de biogás e biometano, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (Arsesp) elaborou a Nota Técnica NTG/008/2015 (Arsesp, 2015). Essa iniciativa ocorreu alguns anos antes da promulgação da Nova Lei do Gás e propôs a comercialização e distribuição de biometano em redes locais de gás canalizado no Estado de São Paulo (Arsesp, 2015). Alguns anos depois, a Arsesp deliberou sobre o tema, resultando na implementação de regulamentações específicas acerca da troca de GN e biometano entre as redes de gás canalizado no estado. A norma define que swap é uma manobra de troca comercial e operacional entre o GN de origem fóssil e o biometano.

A norma define também os parâmetros operacionais para que a injeção de biometano na rede de GN canalizado seja possível, além de estabelecer papéis e responsabilidades, tarifas e outros assuntos (Arsesp, 2020).

Em Alagoas, foi promulgada a Lei Estadual nº 9.029, de 1º de novembro de 2023. Ela define que a concessionária de GN deve ter condições técnicas de receber o biometano e obriga a contratar biometano por meio de chamada pública e ampliar a rede para atender fornecedores ou consumidores de biometano. Estabelece também regras, obrigações e direitos para quem produz, transporta e distribui o biometano, em conformidade com as regulamentações da ANP. (Alagoas, 2023).

Por fim, desde 2020 é possível comercializar Créditos de Descarbonização (CBIO) no mercado organizado da bolsa de valores, como fruto do RenovaBio – Política Nacional de Biocombustíveis (Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017). Essa lei estabelece o CBIO como um instrumento que comprova a meta individual do distribuidor de combustível, tendo inclusive metas compulsórias para “assegurar menor intensidade de carbono na matriz nacional de combustíveis” (Brasil, 2017, art.5º, inc.XII).

O biometano possui 100% das rotas de produção elegíveis para a emissão de créditos, sendo a fonte com a maior nota de eficiência energético-ambiental entre as unidades certificadas, ou seja, com melhor relação entre emissão de CO<sub>2eq</sub> e MJ energético. Apenas em 2020, entre junho e dezembro, estima-se que houve a compra de R\$ 650 milhões de CBIOs dos produtores de biocombustíveis (EPE, 2022).

## Discussão

A Nova Lei do Gás promoveu grandes mudanças no setor, maior abertura da cadeia de gás à participação privada e a entrada de novos agentes e, com isso, algumas questões devem ser expostas. A disponibilidade de energia não é suficiente. É preciso que os agentes envolvidos tenham participação ativa no desenvolvimento das

comunidades e regiões, em seus diversos aspectos, como o social, o econômico e o cultural. Que existam as devidas proteções ambientais e respeito às comunidades envolvidas, de acordo com as melhores práticas de sustentabilidade ambiental, social e de governança.

As diversas fontes de energia são estratégicas para o desenvolvimento de um país, não devendo ser vistas apenas como meios de lucro. Em consonância com o exposto pela CNI, deve-se atentar para os possíveis lucros excessivos de algumas empresas (CNI, 2020), o que pode dificultar o acesso de alguns grupos à energia. O acesso à energia em suas diversas fontes deve ser visto como um direito fundamental, e a maior produção de biogás e biometano pode auxiliar na garantia desse direito.

A produção de biogás e biometano é uma forma de reduzir os impactos ambientais e promover maior sustentabilidade em diversas iniciativas no campo, na cidade e nas indústrias. Pela decomposição anaeróbica, é possível transformar dejetos animais, esgoto, resíduos industriais e outros compostos orgânicos em biogás e digestato. O biogás é um gás composto principalmente pela molécula de metano, e o fruto de sua purificação é chamado biometano.

A Nova Lei do Gás promoveu mudanças significativas no setor, trazendo uma mudança na relação entre o GN de origem fóssil e o GN vindo da purificação do biogás. Com ela, ambas as moléculas passam a ser fungíveis, o que permite o acesso do biometano às redes instaladas de GN.

Essa mudança, embora não tenha sido o foco principal da legislação, possibilita maior mercado para o biometano no País e também fortalece uma rota para a descarbonização da economia. Inclusive, o biometano possui 100% das rotas de produção certificadas para emissão de créditos de descarbonização no modelo do CBIO, o que pode elevar a viabilidade financeira de projetos dessa fonte energética. É importante ressaltar que o mercado de crédito de carbono tem passado por turbulências nos últimos anos, mas vem se estabilizando.

Outra alteração promovida pela legislação é a mudança do modelo de concessão para autorização – isso, porque poderia se tornar menos viável a construção de gasodutos pela iniciativa privada no caso de margens pequenas de rentabilidade. Dessa forma, o poder público ainda possui papel relevante como indutor do desenvolvimento em áreas que podem não atrair o interesse da iniciativa privada.

Um exemplo recente são as tentativas de licitação de volumes de gás e terminal de regaseificação pela Petrobras. A falta de concorrentes mostra que não há atratividade para a iniciativa privada entrar em determinados segmentos da cadeia de gás (Azevedo, 2021). Atualmente, as refinarias privadas não produzem GN, mas apenas as controladas pela Petrobras (CNI, 2020). Ainda assim, a desverticalização induz a diversificação de empresas em vários elos da cadeia do GN (Azevedo, 2021).

Um ponto que merece atenção é a garantia da soberania nacional na gestão dos recursos energéticos do País. Com a abertura do mercado, ocorre a minimização do papel estratégico da Petrobras na gestão desses recursos. Mas é preciso haver uma boa gestão do mercado para garantir que esse recurso chegue a todas as pessoas, empresas e lugares, inclusive aqueles de menor viabilidade financeira.

Ao analisar o contexto do setor, as mudanças promovidas pelas legislações nacionais e estaduais e também as práticas promovidas, foram identificados algumas questões e desafios para que o mercado de biogás e biometano se consolide no País: transição energética; produção nacional; gestão do sistema; qualidade e segurança; inserção de pequenos produtores; e políticas públicas setoriais.

## **Transição energética**

Inicialmente, deve-se discutir sobre a transição energética no País e o uso do GN de fontes fósseis para esse fim. Compreende-se que em diversos países, isso é uma alternativa possivelmente viável considerando-se a matriz energética

local, mas o Brasil possui uma matriz energética já considerada limpa. Dessa forma, deve-se questionar se o incentivo à utilização de um combustível fóssil, não renovável e baseado em CO<sub>2</sub> pode ser contraproducente no cenário nacional, quando o objetivo é a descarbonização da economia.

Além disso, embora existam setores de uso energético intensivo e de fontes poluentes, o País tem outra fonte de metano, subutilizada, que pode substituir, pelo menos parte, o consumo nacional de GN. Com a nova regulamentação, houve a previsão de fungibilidade da molécula verde de metano com o metano proveniente de fontes fósseis. Assim, o biometano é uma alternativa viável para auxiliar na transição energética dos combustíveis fósseis no País, inclusive em relação ao GN de fontes fósseis.

### **Produção nacional**

Uma primeira barreira para a ampla utilização do biometano no País é a baixa produção nacional do gás. De acordo com o BiogasMap (Cibogas, 2022), apenas 16 plantas produtoras de biogás (3,1%) destinam o gás para a produção de biometano. Dessas 16, só oito destinam o biogás unicamente para a purificação em biometano. A maior destinação atual da produção nacional de biogás é para a geração elétrica. Um fator que leva à alta destinação para a geração elétrica é a regulamentação de MMGD – micro e mini geração distribuída –, que eleva a viabilidade financeira e fornece um arcabouço jurídico e legal.

Porém, com a Nova Lei do Gás é possível que a destinação do biogás para a produção de biometano cresça no País. A fungibilidade do metano e a não discriminação no acesso às estruturas podem consolidar a participação do biometano no mercado nacional e estimular sua produção. Além disso, com a alta dos preços dos combustíveis, a viabilidade financeira do projeto se torna maior. Sugere-se que sejam atualizados os estudos de viabilidade técnica, econômica e financeira no novo cenário.

### **Gestão do sistema**

A implementação da regulamentação da MMGD no setor elétrico promoveu maior complexidade na gestão do sistema, pois vários novos agentes foram inseridos nas redes. Embora o setor de gás tenha as próprias complexidades, é possível traçar um paralelo. A fungibilidade do biometano e a possibilidade de acesso aos gasodutos instalados ou de construção de novos gasodutos, além das outras mudanças promovidas, aumentam a complexidade de gestão do sistema de gás natural nacional. A complexidade deve aumentar para todos os agentes envolvidos – produtor, transportador, distribuidor e consumidor final, bem como agências reguladoras.

São Paulo, Santa Catarina e Alagoas já possuem regulamentação própria sobre o biometano, mas são exceções. Os outros estados não possuem regulamentação nem previsão em seu ordenamento jurídico, o que pode gerar incertezas e falta de previsibilidade para as empresas do setor. Considerando-se os diversos pontos positivos já apresentados, é necessário que se criem as condições regulatórias e técnicas em outros estados para que o biometano possa ser adotado de forma mais ampla.

### **Qualidade e segurança**

Com a expansão da produção e consumo, é preciso garantir a padronização do biometano e também a segurança das pessoas, instalações e meio ambiente. A garantia da qualidade do biometano é um ponto essencial para o uso em outras máquinas e equipamentos, pois, durante a produção do biogás, diversos compostos são gerados além do CH<sub>4</sub>, que devem ser removidos pelo processo de purificação. Existem diversas tecnologias no mercado nacional, cada uma com suas vantagens e desvantagens.

Em grandes unidades produtoras, o custo de investimento e operação do processo de purificação e controle da qualidade é diluído por causa do alto volume gerado. Entretanto, os custos podem se tornar significativos em pequenas unidades produtoras, inviabilizando a purificação

do biogás em biometano. Devem-se consolidar as tecnologias que garantem a qualidade mínima do biometano nos padrões da ANP e, com a maior utilização, espera-se a redução dos custos para aquisição e manutenção dos equipamentos de purificação.

Além disso, a produção, o transporte e o consumo de biogás e biometano estão associados a riscos de diversas naturezas. Segundo Marques (2020), os riscos podem ser biológicos, mecânicos, elétricos, comportamentais e de incêndio e explosão. Cada modelo de biodigestor ou uso do gás exige cuidados específicos na prevenção de acidentes e promoção da saúde do trabalhador, que não devem ser negligenciados nem relegados a segundo plano

### **Inserção de pequenos produtores**

A produção de biometano pode ser uma fonte extra de renda para agricultores familiares, pequenos agricultores e assentamentos de reforma agrária. Todavia, a produção em cada unidade pode não ser viável econômica ou tecnicamente por diversas razões: baixa disponibilidade de substratos, falta de espaço físico demandado, alto investimento inicial, falta de mão de obra especializada e altos custos para atendimentos de requisitos técnicos e regulatórios. Uma possibilidade de viabilização da produção é a organização cooperativista em regiões próximas.

O Brasil possui experiência de produção cooperativista de biogás, como o Condomínio Ajuricaba. Mas a saída do poder público do projeto causou declínio da produção e a saída de produtores rurais. Estes alegaram principalmente o abandono do poder público e falta de empenho de alguns produtores (Condomínio..., 2021). Conforme uma reportagem, “muitos condôminos desistiram de produzir porque precisavam gastar energia para mandar o biogás para a central e não tinham retorno financeiro” (Condomínio..., 2021), mas o projeto visava à produção de energia elétrica, cuja geração seria repartida entre os condôminos participantes e abatida do valor efetivamente consumido pela instalação local. Esse abatimento

gerava uma economia nas faturas de energia elétrica, conforme regras de MMGD vigentes.

Portanto, os participantes dessa experiência cooperativista não recebiam valores monetários pela produção de eletricidade, mas sim um abatimento em suas faturas. A falta de educação financeira – que não permitiu a compreensão dos benefícios do abatimento nas faturas – foi também um dificultador para o sucesso do projeto.

A geração de energia elétrica a partir do biogás na modalidade MMGD não possibilita a venda da energia para a concessionária ou outros consumidores. Conforme anteriormente discutido, é preciso fazer os estudos de viabilidade para escolher a melhor destinação. Porém, um cenário em que a venda é desejável é quando há excesso de produção de biogás, além da capacidade de consumo em suas diversas formas. Com a regulamentação atual, já existe a possibilidade de venda do excesso em forma de biometano.

Fisicamente, existe a barreira da localização restrita dos gasodutos, cuja malha ainda é incipiente no País. É preciso avaliar formas de propiciar a inserção dos produtores localizados longe das estruturas instaladas. Algumas formas já existem, como a construção de pequenos gasodutos locais ou o transporte em cilindros pressurizados, o que possibilita atender clientes em locais próximos.

### **Políticas públicas setoriais**

Outra experiência de política pública que deve ser revisitada é o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Ele significou maior inserção da agricultura familiar na economia formal pela formulação de novas políticas públicas. O PNPB permitiu também que a demanda da produção de pequenos agricultores familiares fosse constante e previsível e, assim, que eles se estruturassem melhor e conseguissem realizar maiores investimentos (EPE, 2022). À exemplo do PNPB, pode ser viável um programa que incentive a produção de biogás e biometano em pequenas propriedades ou associações de produtores.

Um programa federal de incentivo à produção de biometano traria diversos impactos positivos: a formalização de produtores rurais, maior injeção de recursos na economia, redução de impactos ambientais de empreendimentos já operantes, redução da dependência de outras fontes energéticas e maior giro econômico na região e no País. A produção nacional de biometano pode servir também para amortizar as flutuações do mercado internacional de energia ou da moeda, fornecendo assim maior previsibilidade para os consumidores.

Alguns estados possuem políticas públicas próprias para o estímulo à produção e consumo de biogás e biometano. Elas preveem a utilização nas redes de GN já operantes e a adoção de percentuais mínimos. Mas é preciso avançar mais. Do ponto de vista dos agentes públicos ou que prestam serviços públicos, existe o potencial de gerar biogás a partir de resíduos sólidos urbanos e do tratamento de esgoto. Além de reduzir impactos, é um investimento que possibilitaria a entrada de recursos financeiros para os operadores desses serviços públicos – uma fonte extra de recursos para o poder público.

Por fim, é preciso consolidar o arcabouço de leis, políticas públicas e regulamentações sobre o setor, nos níveis local e nacional. Recentemente, houve o anúncio da criação de um programa federal voltado para o biometano, mas relativamente simples. É preciso criar condições que possibilitem que novos agentes participem do setor, cumprindo um dos papéis das políticas públicas, que é de ser um vetor de desenvolvimento econômico, ambiental e social

## Considerações finais

O biogás e o biometano são alternativas viáveis para auxiliar na transição energética do Brasil para uma matriz de baixo carbono. Existe um potencial de produção de biogás pouco explorado no País, e com a possibilidade de redução dos impactos ambientais. Se bem estruturada, a produção pode também ser um vetor de desenvolvimento regional ao promover renda e

desenvolvimento econômico e social, além de creditação de carbono em mecanismos de desenvolvimento limpo.

O Brasil tem avançado na regulamentação e incentivo do setor de biogás, fornecendo maior segurança jurídica e previsibilidade para investidores. Recentemente, foi aprovada a Nova Lei do Gás, Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021, regulamentada em seguida por decreto. No debate público, houve controvérsias quanto a certos assuntos, mas um ponto positivo foi a regulamentação da inserção do biometano no setor nacional de gás, dada a previsão de fungibilidade do metano. Ou seja, a possibilidade de intercambialidade entre o metano proveniente de fontes fósseis e o proveniente da biodigestão de compostos orgânicos. Portanto, crescem as possibilidades de aproveitamento da energia do biogás e de promoção do desenvolvimento no interior do País, de geração de renda para pequenos e grandes agricultores e de redução dos impactos ambientais.

A produção de biometano a partir de biogás ainda é incipiente no Brasil, mas ela tem potencial de promover uma mudança no cenário energético, ambiental, econômico e social do País. Para que se tenha o melhor cenário, alguns pontos requerem atenção: a priorização do biometano em relação ao gás natural, o papel da produção no desenvolvimento regional e nacional, a possibilidade de lucros excessivos, que dificultariam o acesso à energia, a energia como direito fundamental e a soberania energética nacional.

Foram identificadas seis questões a serem aprofundadas para que se promova a consolidação do mercado de biometano no cenário nacional: transição energética; produção nacional; gestão do sistema; qualidade e segurança; inserção de pequenos produtores; e políticas públicas setoriais.

Uma limitação desta pesquisa é o baixo número de artigos e literatura técnica sobre a Nova Lei do Gás, pois sua promulgação foi em abril de 2021, e o decreto que a regulamenta, em junho de 2021. Ainda que já houvesse análises sobre o projeto de lei preexistente, existem poucos estudos

sobre os efeitos práticos efetivamente gerados pela lei depois de sua promulgação. Como estudos futuros, sugerem-se aprofundamentos em cada um dos pontos apresentados acima, para identificar melhor os gargalos e saber como lidar com eles.

É necessária uma boa coordenação de todo o sistema para garantir a disponibilidade e os padrões de qualidade do biometano, bem como a segurança das pessoas, das instalações e do ambiente. Mas isso não é suficiente. Serão necessários investimentos e priorização das empresas e produtores em conjunto com políticas públicas que incentivem a produção de biogás e biometano. O biometano é uma alternativa viável dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental para promover a transição energética no Brasil, além de auxiliar a reduzir os impactos ambientais de atividades em curso.

Espera-se que, com a expansão da produção e o estabelecimento das novas normas jurídicas, surjam novos desafios, mas eles não impedirão a consolidação do biometano e do biogás no setor energético nacional. Pelo contrário, a superação dos desafios identificados garantirá maior qualidade, disponibilidade e segurança ao mercado de biogás.

## Referências

ABIOGAS. Associação Brasileira do Biogás. **PNBB - Programa Nacional do Biogás e Biometano**. São Paulo, 2022.

ALAGOAS. Lei nº 9.029, de 1º de novembro de 2023. Dispõe sobre normas relativas à exploração direta ou mediante concessão, dos serviços locais de gás canalizado no âmbito do Estado de Alagoas, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de Alagoas**, 3 nov. 2023. Disponível em: <<https://diario.imprensaoficial.al.gov.br/apinova/api/editions/viewPdf/37711>>. Acesso em: 8 nov. 2023.

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Resolução nº 906, de 18 de novembro de 2022**. Dispõe sobre as especificações do biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris e comerciais destinado ao uso veicular e às instalações residenciais e comerciais a ser comercializado em todo o território nacional. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-906-2022-dispoe-sobre-as-especificacoes-do-biometano-oriundo-de-produtos-e-residuos-organicos>>

[agrossilvopastoris-e-comerciais-destinado-ao-uso-veicular-e-as-instalacoes-residenciais-e-comerciais-a-ser-comercializado-em-todo-o-territorio-nacional?origin=instituicao](https://atosoficiais.com.br/agrossilvopastoris-e-comerciais-destinado-ao-uso-veicular-e-as-instalacoes-residenciais-e-comerciais-a-ser-comercializado-em-todo-o-territorio-nacional?origin=instituicao)>. Acesso em: 1 nov. 2023.

ARSESP. Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. **Nota Técnica nº NTG/008/2015**. Dispõe sobre a alteração da deliberação ARSESP nº 211, que dispõe sobre a disciplina para autorização de projetos para prestação dos serviços de distribuição de gás canalizado em regiões com atendimento por redes locais de distribuição no Estado de São Paulo, com o objetivo de prever a comercialização e distribuição de biometano no âmbito das redes locais. São Paulo, 2015. Disponível em: <[http://www.arsesp.sp.gov.br/ConsultasPublicasBiblioteca/NTG\\_008\\_2015.pdf](http://www.arsesp.sp.gov.br/ConsultasPublicasBiblioteca/NTG_008_2015.pdf)>. Acesso em: 2 nov. 2023.

ARSESP. Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo. Deliberação ARSESP nº 1.105, de 28 de dezembro de 2020. Estabelece as condições e os critérios para a troca de gás natural e biometano (swap) entre as redes de distribuição de gás canalizado no âmbito do Estado de São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://www.arsesp.sp.gov.br/LegislacaoArquivos/Delibera%C3%A7%C3%A3o%201105%20-%20g%C3%A1s.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

AZEVEDO, J.S.G. **Nova Lei do Gás**: ilusões, mitos e dificuldades. Rio de Janeiro: Ineep, 2021. (Ineep. Relatório técnico, n.2).

BERMANN, C. Crise ambiental e as energias renováveis. **Ciência e Cultura**, v.60, p.20-29, 2008. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252008000300010](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252008000300010)>. Acesso em: 13 out. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021**. Regulamenta a Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021, que dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural. Brasília, 2021a. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.712-de-2-de-junho-de-2021-323832363>>. Acesso em: 1 out. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, 2017. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/L13576.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13576.htm)>. Acesso em: 1 out. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021**. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 9.847, de 26 de outubro de 1999; e revoga a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e dispositivo da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Brasília, 2021b. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/Lei/L14134.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Lei/L14134.htm)>. Acesso em: 1 out. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional Metano Zero**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/governo-federal-lanca-medidas-de-incentivo-a-producao-e-ao-uso-sustentavel-do-biometano/MinutaProgramaMetanoZero.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2023.

CIBIOGAS. Centro Internacional de Energias Renováveis. **BiogasMap**. Disponível em: <<https://mapbiogas.cibioogas.org>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Uma análise da nova lei do gás à luz do interesse público**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2020/12/uma-analise-da-nova-lei-do-gas-luz-do-interesse-publico>>. Acesso em: 13 out. 2023.

CONDOMÍNIO Ajuricaba de Biogás: o que deu errado? **O Presente Rural: Jornal do Agronegócio**, 30 abr. 2021. Disponível em: <<https://opresenterural.com.br/condominio-ajuricaba-de-biogas-o-que-deu-errado>>. Acesso em: 3 nov. 2023.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Análise de conjuntura dos biocombustíveis**: ano base 2021. Rio de Janeiro, 2022. Nota Técnica EPE/DPG/SDB/2022/02. Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-688/NT-EPE-DPG-SDB-2022-02-Analise\\_de\\_Conjuntura\\_dos\\_Biocombustiveis\\_2021.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-688/NT-EPE-DPG-SDB-2022-02-Analise_de_Conjuntura_dos_Biocombustiveis_2021.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2023.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2023**: ano base 2022. Rio de Janeiro, 2023. Disponível

em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-687/BEN2023.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

FIGLIARO, M.; HEDLUND, K.F.S.; GRAEPIN, C.; SILVA, T.C.N.; AZEVEDO, F.C.G. de; KEMERICH, P.D. da C. Gás natural: potencialidades de utilização no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.10, p.2251-2265, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5902/223611707896>.

KUNZ, A.; STEINMETZ, R.L.R.; AMARAL, A.C. do. (Ed.). **Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato**. Concórdia: Sbera: Embrapa Suínos e Aves, 2019.

MARQUES, F.S. (Coord.). **Segurança em Plantas de Biogás: Proteção Contra Incêndio e Explosão em Instalações de Biogás e Biometano**. [s.l.]: Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial, 2020.

SANTA CATARINA. **Lei nº 17.542, de 12 de julho de 2018**. Institui a Política Estadual do Biogás e estabelece outras providências. Santa Catarina, 2018. Disponível em: <[http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2018/17542\\_2018\\_lei.html](http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2018/17542_2018_lei.html)>. Acesso em: 8 nov. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 58.659, de 4 de Dezembro de 2012**. Institui o Programa Paulista de Biogás e dá providências correlatas. São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2012/decreto-58659-04.12.2012.html>>. Acesso em: 8 nov. 2023.