



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



X

FORMULÁRIO DE CONTRIBUIÇÕES

CONSULTA PÚBLICA Nº 119/2022, de 24/01/2022 a 23/02/2022

Este formulário deverá ser anexado como documento de contribuição na plataforma de Consultas Públicas do site do Ministério de Minas e Energia (<http://antigo.mme.gov.br/web/guest/servicos/consultas-publicas>), dentro do período estabelecido.

Apenas serão consideradas válidas as contribuições encaminhadas através do Portal de Consulta Pública do Ministério de Minas e Energia durante o prazo de vigência da Consulta Pública. Documentos recebidos fora do padrão disponibilizado não serão priorizados na análise. A análise das contribuições recebidas será publicada posteriormente.

Contribuições para aprimoramento da minuta do Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (PDE 2031)

Nome: Isabella Sene Santos Carneiro

Instituição: Associação Brasileira do Biogás – ABiogás

setor público

setor privado

organização não governamental

instituição de pesquisa/ensino

organizações sociais

outros

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
2	2.1.2	Outra alternativa tecnológica ao caminhão a diesel é o caminhão a gás natural, em especial o liquefeito (GNL). Entretanto, a ampliação desta tecnologia no Brasil no período de estudo deve ser limitada por: o maior custo de aquisição da tecnologia comparativamente a baixa ou inexistente disponibilidade de gás natural em diversas regiões, o custo da	Outra alternativa tecnológica ao caminhão a diesel é o caminhão a gás natural, que podem ser abastecidos com gás comprimido, gás liquefeito ou biometano. Entretanto, a ampliação desta tecnologia no Brasil no período de estudo deve ser limitada por: o maior custo de aquisição da tecnologia comparativamente a baixa ou inexistente disponibilidade de gás natural em diversas regiões,	Consideramos importante mencionar as diferentes possibilidades de abastecimento para veículos a gás, como gás comprimido e biometano, que não constam no texto original.

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
		infraestrutura de abastecimento e a pequena produção nacional desses caminhões.	o custo da infraestrutura de abastecimento e a pequena produção nacional desses caminhões, são obstáculos a serem ultrapassados para que ocorra a penetração desta tecnologia no Brasil no período de estudo.	
3	3.4	O aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos (RSU) por meio de incineração está sendo considerado para representar esse recurso no PDE 2031, como diretriz de política energética e ambiental indicada pelo MME, sendo a fração deste recurso utilizada atualmente correspondente a apenas parte de seu potencial, conforme citado no Capítulo 8 – Oferta de Biocombustíveis deste documento.	A recuperação energética de resíduos sólidos urbanos (RSU) por meio de incineração está sendo considerado para representar esse recurso no PDE 2031, como diretriz de política energética e ambiental indicada pelo MME, sendo a fração deste recurso utilizada atualmente correspondente a apenas parte de seu potencial, conforme citado no Capítulo 8 – Oferta de Biocombustíveis deste documento.	Sugerimos que seja substituído o termo “aproveitamento energético” por “recuperação energética” uma vez que este termo tem sido mais comumente utilizado por tratamento térmico (incineração) enquanto o termo “aproveitamento energético” é mais utilizado para o tratamento biológico (biodigestão). Na Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019 está apontado também essa diferença de entendimento com relação à terminologia, estando disposto no Artigo 2º: <i>“Usina de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos - URE: qualquer unidade dedicada ao tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com recuperação de energia”</i>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
				<p><i>térmica gerada pela combustão, com vistas à redução de volume e periculosidade, preferencialmente associada à geração de energia térmica ou elétrica;</i></p> <p>Estando destacado em seu Art. 7º:</p> <p><i>“O disposto nesta Portaria Interministerial não se aplica ao aproveitamento energético dos gases gerados a partir de processos biológicos, tais como a biodigestão e a decomposição da matéria orgânica de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários.”</i></p> <p>Adicionalmente, o documento poderia deixar mais claro o que está sendo considerado quando fala de recuperação energética de RSU, uma vez que esta envolve diversas tecnologias disponíveis, com custos,</p>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
				<p>parâmetros e potenciais distintos.</p> <p>Consideramos importante que a expansão da produção de energia elétrica a partir de RSU contemple todas as tecnologias disponíveis – quais sejam: a captação de biogás de aterro, a biodigestão da fração orgânica dos resíduos e também os processos térmicos (incineração, pirólise, gaseificação ou processos de plasma) – de modo que as análises incluam a avaliação da viabilidade técnica e econômica da implementação de cada dessas tecnologias, considerando-se um horizonte temporal de dez anos.</p> <p>A definição de tais pressupostos tecnológicos no documento é essencial para entendermos os parâmetros de preço e expansão apresentados ao longo do PDE 2030.</p>
3	3.6	Expansão estabelecida em 50 MW/ano, a partir de 2026, para empreendimentos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);	Expansão estabelecida de 130 MW/ano no horizonte de capacidade de usinas termelétricas movidas a biogás a partir de processos de biodigestão anaeróbia de resíduos	A ABiogás sugere limite mínimo de expansão de 1,3 GW no horizonte de capacidade de usinas

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			agroindustriais, e do saneamento e da captação de gás de aterros sanitários.	termelétricas movidas a biogás para a geração centralizada. Considera-se esse valor razoável para as projeções para 2031, uma vez que os 250 MW originalmente indicados correspondem a menos de 0,1% da expansão termelétrica projetada no PDE 2030 (mais de 31 GW). Nessas circunstâncias, os 1300 MW aqui sugeridos parecem mais condizentes com o contexto de descarbonização do setor e o potencial de produção de biogás.
3	3.4.1	Tabela 3-2 – Resumo das considerações de custos para as tecnologias do MDI Faixas de CAPEX mín e máx [R\$/kW] Biogás: 3.000 a 10.000 Biogás (RSU): 14.500 a 27.000	Tabela 3-2 – Resumo das considerações de custos para as tecnologias do MDI Faixas de CAPEX mín e máx [R\$/kW] Biogás a partir de processos de biodigestão anaeróbia de resíduos agroindustriais: 6.000 a 12.000 Biogás (RSU) a partir da captação de gás de aterros sanitários: 6.000 a 9.000 Recuperação energética de resíduos (RSU) a partir de processos térmicos:	A Tabela 3-2 apresenta dois tipos de tecnologias de biogás consideradas no MDI, porém não especifica quais são. Sugere-se a identificação das tecnologias disponíveis, de modo a explicar e justificar as diferenças de custo. Ainda no que se refere aos custos, cabe destacar que custos considerados como biogás (RSU) não condizem

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
				<p>com a experiência de nossos associados em projetos de captação de biogás em aterros, mas sim com projetos de tratamento térmico, que geralmente apresentam valores bem mais elevados.</p> <p>Nesse ponto, por oportuno, ressalta-se que não foram sugeridos custos para as referidas tecnologias de tratamento térmico, uma vez que não fazem parte do escopo de atuação da ABiogás.</p>
3	3.4.1	<p>Tabela 3-2 – Resumo das considerações de custos para as tecnologias do MDI</p> <p>CAPEX Referência, sem JDC [R\$/kW]</p> <p>Biogás: 7.500</p> <p>Biogás (RSU): 19.600</p>	<p>Tabela 3-2 – Resumo das considerações de custos para as tecnologias do MDI</p> <p>CAPEX Referência, sem JDC [R\$/kW]</p> <p>Incluir os valores indicativos por tecnologia, conforme sugestão no item anterior.</p>	<p>Idem à justificativa do item anterior. Sugere-se a identificação das tecnologias consideradas, dado que os custos são distintos para cada uma delas.</p>
8		<p>8.5.1 BIOGÁS / BIOMETANO DA CANA-DE-AÇUCAR</p> <p>São diversas as tecnologias que permitem o aproveitamento energético dos produtos da cana. Embora a mais tradicional ocorra</p>	<p>8.5 Bioeletricidade do biogás</p> <p>São diversas as tecnologias que permitem o aproveitamento energético a partir da biodigestão de resíduos orgânicos. O biogás é obtido através do processo de digestão anaeróbia, definida como a</p>	<p>A partir do mapeamento dos resíduos da agroindústria e do saneamento, a ABiogás estima que o Brasil tem potencial para produzir 78 bilhões de m³/ano,</p>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
		<p>através da queima do bagaço e da palha nas caldeiras, este escopo está sendo ampliado com a produção de biogás, utilizando-se a vinhaça, a torta de filtro e as palhas e pontas do setor sucroenergético, através da biodigestão.</p> <p>O biogás é obtido através do processo de digestão anaeróbica, definida como a conversão de material orgânico, através de bactérias, em metano, dióxido de carbono, alguns gases inertes e compostos sulfurosos, em um ambiente com ausência de oxigênio. Diferentes substratos podem ser utilizados para sua produção e a quantidade de biogás obtida depende principalmente da tecnologia empregada na digestão e do substrato. Observa-se que este processo ocorre naturalmente em plantações de arroz e aterros sanitários, por exemplo.</p> <p>O metano é o principal componente volumétrico do biogás (55%-70%), seguido pelo dióxido de carbono (30%-45%) (TOLMASQUIM, M. T., 2016) . O biogás possui poder calorífico entre 4.500 e 6.000 kcal/m³, podendo ser consumido diretamente, ou tratado para separação e aproveitamento do biometano, cujo conteúdo energético é semelhante ao do gás natural (9.256 kcal/m³) (EPE, 2018). Essa fonte renovável pode ter várias aplicações, como geração elétrica, uso</p>	<p>conversão de material orgânico, através de bactérias, em metano, dióxido de carbono, alguns gases inertes e compostos sulfurosos, em um ambiente com ausência de oxigênio. Diferentes substratos podem ser utilizados para sua produção e a quantidade de biogás obtida depende principalmente da tecnologia empregada na digestão e do substrato. Observa-se que este processo ocorre naturalmente em plantações de arroz e aterros sanitários, por exemplo.</p> <p>O metano é o principal componente volumétrico do biogás (55%-70%), seguido pelo dióxido de carbono (30%-45%) (TOLMASQUIM, M. T., 2016). O biogás possui poder calorífico entre 4.500 e 6.000 kcal/m³, podendo essa fonte renovável ser consumida diretamente para geração elétrica.</p> <p>No Brasil, o maior potencial de biogás encontra-se no setor agropecuário (resíduos agrícolas e pecuária confinada), sobretudo na parcela sucroenergética. Nesse setor, embora a forma mais tradicional de aproveitamento energético ocorra através da queima do bagaço e da palha nas caldeiras, este escopo está sendo ampliado com a produção de biogás, utilizando-se as palhas e pontas, além da vinhaça e/ou a torta de filtro, através da biodigestão.</p> <p>Adiciona-se, ainda, um montante considerável que pode ser obtido através dos resíduos sólidos urbanos e esgoto. Apesar desse substrato apresentar um potencial total menor quando</p>	<p>de biogás e 43 bilhões de m³/ano de biometano, equivalente ao gás natural. Este volume corresponde a mais de 19 GW de capacidade.</p> <p>Até 2031, a ABiogás projeta a produção de 30 milhões de m³/dia de biogás padrão ANP. Em geração de energia elétrica, esse volume equivale à potência instalada de 2,6 GW. Reforça-se que isso representa apenas 14% do potencial mapeado, considerando a geração de resíduos em 2021, montante que deve aumentar até 2031, considerando a expansão da atividade agroindustrial brasileira e do número de aterros sanitários. Nesse contexto, vale destacar que uma boa política energética pode otimizar ainda mais os resultados, levando a um melhor aproveitamento do potencial brasileiro – o que justificaria a adoção de um limite mais elevado para o</p>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
		<p>veicular e injeção nas malhas de gás natural. Cabe mencionar a oportunidade criada no contexto do Novo Mercado de Gás. A produção e uso do biogás pode servir para aumentar a oferta de gás natural, bem como para diminuir sua pegada de carbono, evidenciando uma sinergia positiva ente o combustível fóssil e o renovável, no processo de transição energética.</p> <p>No Brasil, o maior potencial de biogás encontra-se no setor agropecuário (resíduos agrícolas e pecuária confinada), o que inclui tanto as palhas e pontas, quanto a vinhaça e a torta de filtro do setor sucroenergético. Adiciona-se, ainda, um montante considerável que pode ser obtido através dos resíduos sólidos urbanos e esgoto. Não obstante esse considerável potencial, sua presença na oferta interna de energia ainda é modesta (0,1%), porém vem apresentando crescimento acelerado, de 27% a.a. no último quinquênio (EPE, 2021a) (ANEEL, 2021a). Sua capacidade instalada em geração distribuída (GD) em 2020 alcançou 42 MW (ANEEL, 2021b).</p> <p>As projeções da produção de etanol e açúcar apresentadas neste capítulo indicam elevada quantidade de resíduos deste setor, a qual pode ser destinada à produção de biogás. A metodologia aplicada a este item considerou a</p>	<p>comparado ao agropecuário, são os empreendimentos que os utilizam que representam atualmente a maior parcela de geração de energia elétrica através do biogás. Em aterros sanitários esse potencial pode ser explorado através da captação dos gases de aterro, produto da decomposição anaeróbia, ou com a instalação de biodigestores.</p> <p>Não obstante esse considerável potencial, sua presença na matriz energética nacional ainda é modesta (0,1%), porém vem apresentando crescimento acelerado, de 27% a.a. no último quinquênio (EPE, 2021a) (ANEEL, 2021a). Sua capacidade instalada em geração distribuída (GD) em 2022 alcançou 69,2 MW (ANEEL, 2022).</p> <p>As projeções da produção de etanol e açúcar apresentadas neste capítulo indicam elevada quantidade de resíduos deste setor, a qual pode ser destinada à produção de biogás. Apesar da possibilidade de utilização do bagaço e palhas e pontas residuais para a produção de biogás, a metodologia aplicada a este item considerou somente a vinhaça e torta de filtro resultantes, que serão integralmente destinadas para a biodigestão. Neste caso, o potencial de biogás alcança 78,8 bilhões de Nm³ em 2031.</p> <p>O potencial técnico de exportação de energia elétrica a partir do biogás obtido de vinhaça e torta de filtro foi elaborado com base nos dados da Usina Bonfim, vencedora do leilão de energia A-5 de 2016.</p>	<p>horizonte de capacidade para usinas térmicas a biogás.</p> <p>Aliás, nesse ponto, para fins de comparação, vale destacar que o PDE 2031 indica a expansão de mais de 31 GW de termelétricas a gás natural, diesel, carvão e nuclear, todas elas fontes fósseis com grandes impactos ambientais. Note-se ainda que esse horizonte de expansão corresponde ao triplo da expansão da fonte hidráulica, o que pode favorecer uma matriz energética mais intensiva em carbono, na contramão aos esforços de descarbonização do setor energético.</p> <p>Diante dessas circunstâncias, é preciso ressaltar que, além de ser renovável, uma usina de biogás opera de forma equivalente a uma usina térmica a gás natural, ou seja, de forma não intermitente. Assim como o gás natural, o</p>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
		<p>vinhaça e torta de filtro para a produção de biogás, que serão integralmente destinadas para a biodigestão. Neste caso, o potencial de biogás alcança 7,1 bilhões de Nm³ em 2031, representando 3,9 bilhões de Nm³ de biometano.</p> <p>O potencial técnico de exportação de energia elétrica a partir do biogás obtido de vinhaça e torta de filtro foi elaborado com base nos dados da Usina Bonfim, vencedora do leilão de energia A-5 de 2016 e que entrou em operação comercial em fevereiro de 2021. As estimativas para este ciclo de estudos apontam para cerca de 2,0 GWmédios em 2031. Considerando apenas as usinas pertencentes aos grupos do setor sucroenergético mais saudáveis financeiramente em 2019 (ITAUBBA, 2021) (NOVACANA, 2021a), em uma abordagem mais conservadora, este potencial técnico alcançaria aproximadamente 1 GWmédio ao final do período decenal. Ressalta-se que, considerando-se também a utilização das palhas e pontas da cana-de-açúcar, poderiam ser adicionados mais 5,7 bilhões de Nm³ de biogás ao fim do horizonte do estudo.</p> <p>Adicionalmente, considerando o consumo médio de diesel por tonelada de cana para este segmento, estima-se que a produção total de biometano do setor sucroenergético seria</p>	<p>As estimativas para este ciclo de estudos apontam para cerca de 2,1 GWmédios em 2030. Considerando apenas as usinas pertencentes aos grupos do setor sucroenergético mais saudáveis financeiramente em 2019 (ITAUBBA, 2020) (NOVACANA, 2020), em uma abordagem mais conservadora, este potencial técnico alcançaria aproximadamente 1 GWmédio ao final do período decenal.</p> <p>Atualmente, grande parte da vinhaça é usada para fertirrigação de áreas próximas às usinas. Em virtude do longo período de uso desse resíduo, há fadiga do solo pelo excesso de sais minerais, o que impulsiona seu aproveitamento para um novo fim. É oportuno ressaltar que sua prévia biodigestão tende a melhorar o processo de fertirrigação, pois reduz o teor de sólidos em suspensão e a viscosidade do fluido. De maneira geral, não há redução no teor de sais minerais do efluente ao fim do processo, mantendo, portanto, a característica de recomposição nutricional no solo da irrigação.</p> <p>8.6 Biometano</p> <p>Como um dos biocombustíveis enquadrados no RenovaBio, o biometano tem se destacado nos últimos anos como um potencial energético para a descarbonização dos setores industrial e de transportes, sobretudo das frotas pesadas. Este combustível renovável deriva do processo de purificação do biogás, isto é, retirada de CO₂ e outros componentes contaminantes e é constituído</p>	<p>biogás é despachável, tem geração firme e pode ser armazenável, além de ser descentralizado. Outra grande vantagem desta fonte é a sua estrutura de custos em reais, garantindo previsibilidade de custos e modicidade tarifária.</p> <p>A partir do que foi apresentado nos solicitamos uma reorganização dos subcapítulos do Capítulo 8 – Oferta de Biocombustíveis. Nesse sentido, enxergamos a possibilidade que a organização fique da seguinte forma:</p> <p>8. Oferta de biocombustíveis</p> <p>8.1 Políticas Públicas para Biocombustíveis</p> <p>8.2 Etanol</p> <p>8.3 Bioeletricidade da cana-de-açúcar</p> <p>8.4 Bioeletricidade do biogás</p> <p>8.5 Biometano</p> <p>8.6 Biodiesel</p> <p>8.7 Outros biocombustíveis</p>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			<p>Atualmente, quatro plantas são autorizadas pela ANP para comercialização do produto e todas apresentam como substrato os resíduos sólidos urbanos. Ademais, além deste tipo de substrato, o setor agropecuário também se mostra em ampla ascensão para destinar os seus resíduos para projetos de biometano. Portanto, considerando todos os substratos é estimado uma produção anual de 11,7 bilhões de Nm³ de biometano em 2031, o que equivale a 32 milhões de m³ ao dia.</p> <p>Espera-se que o consumo pelo setor de transportes rodoviários (caminhões e ônibus) e o agronegócio (tratores e veículos similares) sejam os principais demandadores do biometano em grande escala. Adicionalmente, considerando o consumo médio de diesel no Brasil, estima-se que a produção total de biometano do setor de saneamento e agropecuário seria suficiente para suprir cerca de quase 25% da demanda total de diesel em 2031 e, com a substituição, poderia evitar mais de 32MtCO₂eq. Além de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, o uso do biometano em frotas pesadas substituindo o diesel também reduz significativamente a emissão de material particulado e outros poluentes que causam sérios danos à saúde, principalmente em grandes metrópoles.</p> <p>Ademais, quase 100% dos equipamentos utilizados pela indústria do biogás são nacionais, portanto a maior parte do investimento é aplicada na indústria brasileira, gerando ainda mais empregos de forma</p>	<p>possível atingir o valor de emissões evitadas.</p> <p>Os resultados demonstrados mostram a grande relevância do setor de biometano. Além disso, o biometano também é um dos combustíveis enquadrados na política do RenovaBio e apresenta uma das maiores notas de eficiência energética. Por isso reiteramos que os itens de bioeletricidade de biogás e biometano sejam colocados como subcapítulos do Capítulo de Oferta de biocombustíveis.</p>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
			indireta, além daqueles diretamente relacionados à operação das plantas de biometano. Por fim, o biometano apresenta uma grande oferta em locais que estão longe dos grandes centros. A produção no interior do país permite garantir a oferta do combustível em regiões ainda não integradas por meio de rede de gasodutos, auxiliando na criação da demanda e atração de investimentos regionais, como a instalação de indústrias.	
10	10.2	Com o compromisso global para redução de metano assinado pelo Brasil na COP26, cresce a relevância da produção do biometano, que, além de captar o gás metano, serve como substituto do gás natural veicular.	Com o compromisso global para redução de metano assinado pelo Brasil na COP26, cresce a relevância da produção do biometano, que, além de captar o gás metano, sendo equivalente e intercambiável ao gás natural veicular, porém de origem renovável e com benefícios ambientais e contribui para a redução de consumo de combustíveis fósseis, em especial o diesel.	Em concordância com o disposto no Decreto n.º 10.712/2021 o biometano é equivalente e intercambiável ao gás natural, sendo possível adicioná-lo na composição do GNV. Assim, a oferta de biometano é complementar à do GNV, podendo, com sua expansão, substituir combustíveis fósseis como o diesel e a gasolina.
11	11.1	Sob a ótica socioambiental, o processo de transição energética contempla principalmente as iniciativas de descarbonização e a produção de bioenergia e energias renováveis. No cenário de transição, há ainda oportunidades socioambientais para o setor energético com a implementação de mecanismos de	Sob a ótica socioambiental, o processo de transição energética contempla principalmente as iniciativas de descarbonização e a produção de bioenergia e energias renováveis. No cenário de transição, há ainda oportunidades socioambientais para o setor energético com a implementação de mecanismos de precificação de carbono e de programas de pagamento por serviços ambientais;	O biometano tem alto potencial de descarbonização da economia, por se tratar de um biocombustível renovável que promove a gestão de resíduos, dando destinação e tratamento adequado, sendo responsável pela captura do gás metano. O

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
		<p>precificação de carbono e de programas de pagamento por serviços ambientais; a ampliação do aproveitamento energético de resíduos; e a promoção de tecnologias inovadoras de baixo carbono, como hidrogênio e diesel verde.</p>	<p>a ampliação do aproveitamento energético de resíduos; e a promoção de tecnologias inovadoras de baixo carbono, como hidrogênio, biometano e diesel verde.</p>	<p>biometano consegue ainda penetrar em setores mais desafiadores de redução de emissões, com o industrial e o de transporte, tendo um papel fundamental na próxima década devido ao seu alto teor energético e reduzido impacto em emissões.</p>
11	11.1	<p>Alinhadas com as perspectivas de longo prazo, as projeções para o período decenal para os biocombustíveis consideram a manutenção da renovabilidade da matriz energética, com participação significativa desta fonte na matriz de transportes e aumento da eficiência sistêmica deste setor. Cabe destacar a introdução de novos biocombustíveis, assim como a eletrificação dos transportes a partir de nichos, como frotas cativas, com maiores externalidades positivas. O PDE 2031 se propõe a identificar os impactos sobre as cadeias energéticas (combustíveis fósseis e biocombustíveis), a fim de prover informações para a tomada de decisão de políticas públicas e de planejamento energético. Adicionalmente, também avalia o papel da expansão da geração a biomassa, considerando seus</p>	<p>Alinhadas com as perspectivas de longo prazo, as projeções para o período decenal para os biocombustíveis consideram a manutenção da renovabilidade da matriz energética, com participação significativa desta fonte na matriz de transportes e aumento da eficiência sistêmica deste setor. Cabe destacar a introdução de novos biocombustíveis, assim como a eletrificação dos transportes a partir de nichos, como frotas cativas, com maiores externalidades positivas. O PDE 2031 se propõe a identificar os impactos sobre as cadeias energéticas (combustíveis fósseis e biocombustíveis), a fim de prover informações para a tomada de decisão de políticas públicas e de planejamento energético. Adicionalmente, também avalia o papel da expansão da geração a biomassa, principalmente através do biogás, que possui potencial de 19 GW de geração de energia elétrica, equivalente a 10% da matriz elétrica nacional, considerando seus atributos para o atendimento das principais necessidades do</p>	<p>O biogás tem alto potencial para a geração de bioeletricidade, com a atual produtividade dos setores agroindustrial, sucroenergético e saneamento é possível produzir 19 GW de energia elétrica, o que corresponde a 10% da matriz elétrica atual. Assim, deve-se considerar o papel fundamental que este energético pode cumprir ao longo do próximo decênio.</p>

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
		atributos para o atendimento das principais necessidades do setor elétrico.	setor elétrico, como sua flexibilidade operativa, modularidade, despachabilidade e capacidade de geração constante ao longo do ano inteiro.	
12	12.1	O país desenvolve uma estratégia de P&DI de hidrogênio há quase 20 anos, com foco no desenvolvimento de várias rotas tecnológicas: renováveis (etanol, hidro, eólica e solar) e a gás natural. Desenvolveu projetos-piloto de ônibus, geração elétrica e armazenamento de energia, célula combustível a etanol, que despertaram interesse de grandes empresas, além de possuir start-ups atuando comercialmente em hidrogênio, inclusive hidrogênio verde. Relevantes empresas internacionais de gases industriais vem também atuando no mercado de hidrogênio nacional e diversas são as empresas, nacionais e internacionais, do setor energético, mineral e metalúrgico que também já anunciaram interesse em desenvolver atividades relacionadas à cadeia de valor do hidrogênio de baixo carbono no Brasil.	O país desenvolve uma estratégia de P&DI de hidrogênio há quase 20 anos, com foco no desenvolvimento de várias rotas tecnológicas: renováveis (etanol, hidro, eólica, solar e biometano) e a gás natural. Desenvolveu projetos-piloto de ônibus, geração elétrica e armazenamento de energia, célula combustível a etanol, que despertaram interesse de grandes empresas, além de possuir start-ups atuando comercialmente em hidrogênio, inclusive hidrogênio verde. Relevantes empresas internacionais de gases industriais vem também atuando no mercado de hidrogênio nacional e diversas são as empresas, nacionais e internacionais, do setor energético, mineral e metalúrgico que também já anunciaram interesse em desenvolver atividades relacionadas à cadeia de valor do hidrogênio de baixo carbono no Brasil.	Como apontado no próprio relatório, o biometano também tem papel na produção do hidrogênio verde, sendo uma importante rota renovável para este fim, sendo importante a sua inclusão nos P&DIs.
13	12.2	Os demais recursos renováveis, que incluem biomassa excedente da cana de açúcar, biogás da pecuária e florestas energéticas, somam até 612 Mtep em 2050.	Os demais recursos renováveis, que incluem biomassa excedente da cana de açúcar, biogás da pecuária, saneamento e produção agrícola e florestas energéticas, somam até 612 Mtep em 2050.	Vale destacar os outros substratos para a produção de biogás que não foram mencionados até então no PDE 2031, mas apresentam

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
				potencial relevante para produção de biogás no Brasil.
14	12.3	Desse modo, diversas outras rotas tecnológicas também podem ter papéis importantes a desempenhar na indústria de hidrogênio de baixo carbono.	Desse modo, diversas outras rotas tecnológicas também podem ter papéis importantes a desempenhar na indústria de hidrogênio de baixo carbono, inclusive a rota que utiliza a biodigestão anaeróbia de resíduos orgânicos.	Destaca-se a relevância da rota através da digestão anaeróbia por esta ter um grande papel na redução de emissão de metano e outros gases de efeito estufa ao ser observada a cadeia completa de produção.
15	12.4	Por outro lado, o hidrogênio de custo competitivo pode ser usado por diferentes atividades econômicas, como transporte, geração de energia, armazenamento de energia, fertilizantes, siderúrgicas, refino e biorrefino, inclusive na obtenção de biocombustíveis avançados, como HVO e bioquerosene, assim como em outros produtos químicos etc	Por outro lado, o hidrogênio de custo competitivo pode ser usado por diferentes atividades econômicas, como transporte, geração de energia, armazenamento de energia, fertilizantes, siderúrgicas, refino e biorrefino, inclusive na obtenção de biocombustíveis avançados, como biometano , HVO e bioquerosene, assim como em outros produtos químicos etc	O biometano é um biocombustível renovável obtido através da purificação do biogás que pode ser entendido como biocombustível avançado, atendendo aos critérios estabelecidos pela Diretiva Europeia 2016/0382, Parte A, Anexo IX, sendo eles: ser proveniente de biomassa e possuir baixa emissão ou apresentar potencial de redução de gases de efeito estufa.
16	12.4	Além da exportação, os principais usos e oportunidades para o Brasil e para o restante da América Latina (há sinergias relevantes que podem ser aproveitadas) são: fertilizantes, armazenamento de energia para permitir maior inserção de renováveis variáveis na matriz elétrica, hidrocessamento de óleos vegetais para fazer biocombustíveis avançados como HVO, bioquerosene de aviação e biobunker e uso	Além da exportação, os principais usos e oportunidades para o Brasil e para o restante da América Latina (há sinergias relevantes que podem ser aproveitadas) são: fertilizantes, armazenamento de energia para permitir maior inserção de renováveis variáveis na matriz elétrica, hidrocessamento de óleos vegetais para fazer biocombustíveis avançados como biometano , HVO, bioquerosene de aviação e biobunker e uso da célula combustível em veículos e equipamentos	

CAPÍTULO	ITEM	TEXTO ORIGINAL	TEXTO PROPOSTO	JUSTIFICATIVA
		da célula combustível em veículos e equipamentos (como empilhadeiras industriais). No caso do Brasil, grandes máquinas na mineração, siderurgia e caminhões pesados, bem como veículos à célula combustível com etanol também serão oportunidades em prazos mais longos (ou quando houver competitividade).	(como empilhadeiras industriais). No caso do Brasil, grandes máquinas na mineração, siderurgia e caminhões pesados, bem como veículos à célula combustível com etanol também serão oportunidades em prazos mais longos (ou quando houver competitividade).	
Agradecimentos		ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO BIOGÁS E DO BIOMETANO - ABIOGÁS	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO BIOGÁS - ABIOGÁS	A ABiogás passou a ser denominada Associação Brasileira do Biogás em 2021.

* Para que seja possível identificar todas as sugestões, não há limite de linhas. Caso necessário, favor incluir mais linhas para suas sugestões.