



CADERNO OPINIÃO

## O ALTO POTENCIAL DE PRODUÇÃO E USO FARÁ DO BIOGÁS A PRÓXIMA FRONTEIRA DA ENERGIA RENOVÁVEL NO BRASIL?

AUTORAS

Gláucia Fernandes e Leidiane Mariani

**março.2019**



---

## SOBRE A FGV ENERGIA

A FGV Energia é o centro de estudos dedicado à área de energia da Fundação Getúlio Vargas, criado com o objetivo de posicionar a FGV como protagonista na pesquisa e discussão sobre política pública em energia no país. O centro busca formular estudos, políticas e diretrizes de energia, e estabelecer parcerias para auxiliar empresas e governo nas tomadas de decisão.

### DIRETOR

Carlos Otavio de Vasconcellos Quintella

### SUPERINTENDENTE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Luiz Roberto Bezerra

### SUPERINTENDENTE COMERCIAL

Simone C. Lecques de Magalhães

### ANALISTA DE NEGÓCIOS

Raquel Dias de Oliveira

### ASSISTENTE ADMINISTRATIVA

Ana Paula Raymundo da Silva

### SUPERINTENDENTE DE ENSINO E P&D

Felipe Gonçalves

### COORDENADORA DE PESQUISA

Fernanda Delgado

### PESQUISADORES

Angélica Marcia dos Santos

Carlos Eduardo P. dos Santos Gomes

Fernanda de Freitas Moraes

Glaucia Fernandes

Guilherme Armando de Almeida Pereira

Mariana Weiss de Abreu

Pedro Henrique Gonçalves Neves

Priscila Martins Alves Carneiro

Tamar Roitman

Tatiana de Fátima Bruce da Silva

Thiago Gomes Toledo

Vanderlei Affonso Martins

### CONSULTORES ESPECIAIS

Ieda Gomes Yell

Magda Chambriard

Milas Evangelista de Souza

Nelson Narciso Filho

Paulo César Fernandes da Cunha



## OPINIÃO

### O ALTO POTENCIAL DE PRODUÇÃO E USO FARÁ DO BIOGÁS A PRÓXIMA FRONTEIRA DA ENERGIA RENOVÁVEL NO BRASIL?

Gláucia Fernandes e Leidiane Mariani\*

Em tempos em que o combate às mudanças climáticas vem ganhando cada vez mais importância, o

biogás<sup>1</sup> se apresenta como uma opção interessante para a produção sustentável de energia. O biogás e o biometano são as estrelas do momento.

Além de ser uma fonte renovável, o biogás é uma opção de geração firme, despachável, confiável e competitiva. Sua produção é indutora de investimentos na correta destinação e tratamento de resíduos urbanos, industriais e da agropecuária, ou seja, um grande aliado do saneamento ambiental. Além disso, por meio da queima do biogás, converte-se o metano (CH<sub>4</sub>) em gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e água, evitando-se assim o lançamento na atmosfera de um gás 21 (vinte e uma) vezes mais causador do efeito estufa que o CO<sub>2</sub>.

<sup>1</sup> O Biogás é uma mistura de gases composta principalmente por metano e dióxido de carbono, obtida normalmente através do tratamento de resíduos domésticos, agropecuários e industriais, por meio de processo de biodegradação anaeróbia. O biometano é um biocombustível oriundo do refino do biogás e possui no mínimo 90% de metano. Sua qualidade é regulamentada por meio da Resolução ANP nº 8/2015 e da Resolução ANP nº 685/2017.

Do ponto de vista social, além de a destinação adequada dos efluentes reduzir os odores e a quantidade de insetos do entorno de uma instalação, a produção de biogás possibilita a democratização da produção e do uso de energia, redução de gastos com tratamento de efluentes, aumento de renda, geração de empregos, e desenvolvimento regional.

Um dos seus principais benefícios é ser produzido muito próximo da fonte de consumo, o que aumenta a eficiência do sistema como um todo, evitando as perdas na transmissão e na distribuição da energia. O biogás é também uma fonte renovável não intermitente, o que o difere da energia eólica ou solar e é possível estocá-lo a custos baixos, seja na forma de matéria-prima para a biodigestão, seja como gás. Além disso, devido à previsibilidade na produção, pode atuar como mecanismo regulador da intermitência de outras fontes. É uma fonte de energia bastante versátil, permitindo que sua aplicação seja adaptada à demanda local.

Do ponto de vista econômico, o produtor/empresário, pode utilizar a energia elétrica ou térmica gerada pelo biogás para o abastecimento interno de sua propriedade/empresa e/ou injeção na rede de distribuição para compensação<sup>2</sup>, fazendo com que os custos com o consumo de lenha, GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) ou eletricidade sejam reduzidos.

Para o Brasil, com o aumento da produção agroindustrial impulsionada pela produção e uso do biogás, gera-se receita e arrecadação para o país. Também pode ser considerado um fator de segurança energética por diminuir as dificuldades de atendimento

da demanda por energia elétrica em áreas distantes no meio rural.

Há ainda a possibilidade de purificação do biogás, dando origem ao biometano, biocombustível que pode ser usado em diversos meios de transporte, de automóveis a caminhões e, ainda, em maquinários agrícolas. A produção brasileira do biometano poderia chegar a um valor anual de 28,5 bilhões m<sup>3</sup> e poderia alimentar quase 25% da frota nacional de veículos, segundo a Associação Brasileira de Biogás e Biometano (ABiogás, 2019). A carga tributária do diesel infere em custos elevados para o país, algo que pode ser minimizado, consideravelmente, ao passo que se amplia o uso de uma diversidade de outros combustíveis, como o biometano, no mercado interno.

Apesar de todos esses benefícios, o biogás ainda representa uma parcela pouco significativa da produção primária de energia no mundo. Em 2015, menos de 0,3% do total foi produzido a partir deste energético. Sob outra perspectiva, o biogás foi a terceira fonte de energia renovável com maior taxa de crescimento anual no período de 1990 a 2015, aumentando 12,8% a.a. e ficando atrás da energia solar fotovoltaica e da eólica, e na frente dos biocombustíveis líquidos (IEA, 2017)<sup>3</sup>.

No Brasil, a participação do biogás na matriz energética brasileira também é muito baixa, inferior a 1% (EPE, 2019). Por outro lado, a capacidade instalada de biogás para geração elétrica tem crescido substancialmente. Em 2016, o país alcançou quase 120 MW de capacidade instalada de geração elétrica a

<sup>2</sup> A geração distribuída de energia elétrica é regulada pela Resolução ANEEL 482/2012, alterada pela 687/2015.

<sup>3</sup> IEA – International Energy Agency, Statistics (2017). <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/renewables-information-2017-edition--overview.html>.

partir de biogás, o que é um volume seis vezes superior ao registrado em 2007<sup>4</sup>.

Como existem diversas opções de substratos para a produção de biogás, é de se esperar que, com o aprimoramento das tecnologias específicas, o crescimento seja ainda mais relevante. Segundo a EPE, até 2030 o biogás poderá representar o mesmo volume de energia distribuída que a fotovoltaica<sup>5</sup>.

Segundo o Centro Internacional de Energias Renováveis-Biogás (CIBiogás<sup>6</sup>), se todo o potencial de produção de biogás do Brasil fosse aplicado na geração de energia elétrica, seria equivalente a 24% de toda a demanda nacional de energia. A capacidade elétrica instalada mais do que dobrou entre 2013 e 2018, passando de 70.473 KW para 153.090 KW, alta de 117%. Entre 2016 e 2017, o setor apresentou um crescimento de 14%. As 35 usinas cadastradas no sistema ampliaram a potência instalada de 118,6 megawatt (MW) para 135,3 MW.

A perspectiva é que a produção do biometano deve chegar a 32 milhões m<sup>3</sup> diários<sup>7</sup>, volume um pouco maior que a capacidade de importação de gás natural da Bolívia pelo Brasil. Já a ABiogás considera que o potencial nacional é de cerca de 20 bilhões de m<sup>3</sup> ao ano nos setores sucroalcooleiro e na produção de alimentos. No setor de saneamento básico, resíduos sólidos e esgotos domésticos, o potencial é de 3 bilhões m<sup>3</sup> ao ano.

Várias usinas estão sendo viabilizadas no território nacional. Até 2030, os investimentos nesse setor

devem chegar na casa dos R\$ 50 bilhões<sup>8</sup>. Em 2017, por exemplo, a Asja Brasil inaugurou uma usina de biogás, no aterro de Sabará, na região metropolitana de Belo Horizonte. Em 2018, a Sabesp, companhia de saneamento do Estado de São Paulo, passou a produzir biometano em Franca, no interior paulista. O projeto em Franca é o primeiro e até agora único na América Latina a incluir o esgoto urbano na cadeia de produção do biometano, com grande potencial de ser aproveitado nos ônibus do transporte urbano de passageiros. No município paulista de Caieiras, temos o maior aproveitamento energético de gás de aterro do mundo.

Outro exemplo é a Geoenergética que produz em uma planta no norte do Paraná, energia elétrica e biometano a partir de vinhaça e torta de filtro. Há também o caso da Itaipu Binacional e do CIBiogás que operam uma planta de produção de biometano a partir de resíduos orgânicos dos restaurantes da área da usina hidrelétrica.

No Paraná, existe um projeto em implantação para operar um microgrid (ilha energética) na qual a geração, o armazenamento e o consumo de energia podem funcionar conectados ou não à rede de distribuição. Esse sistema é tido como uma promessa para o futuro do sistema elétrico utilizando sistemas isoláveis de geração distribuída.

Analisando dados mais quantitativos do setor de biogás do Brasil, observa-se que em 2015 havia 127 plantas de biogás em operação no país,

<sup>4</sup> [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15384/1/BS47\\_\\_Biogas\\_FECHADO.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15384/1/BS47__Biogas_FECHADO.pdf).

<sup>5</sup> [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027\\_aprovado\\_OFICIAL.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf).

<sup>6</sup> <http://cempre.org.br/informa-mais/id/63/o-alto-potencial-do-biogas-como-fonte-de-energia-e-combustivel>.

<sup>7</sup> <http://www.canalbioenergia.com.br/apesar-dos-recursos-disponiveis-producao-de-biogas-ainda-e-pequena/>.

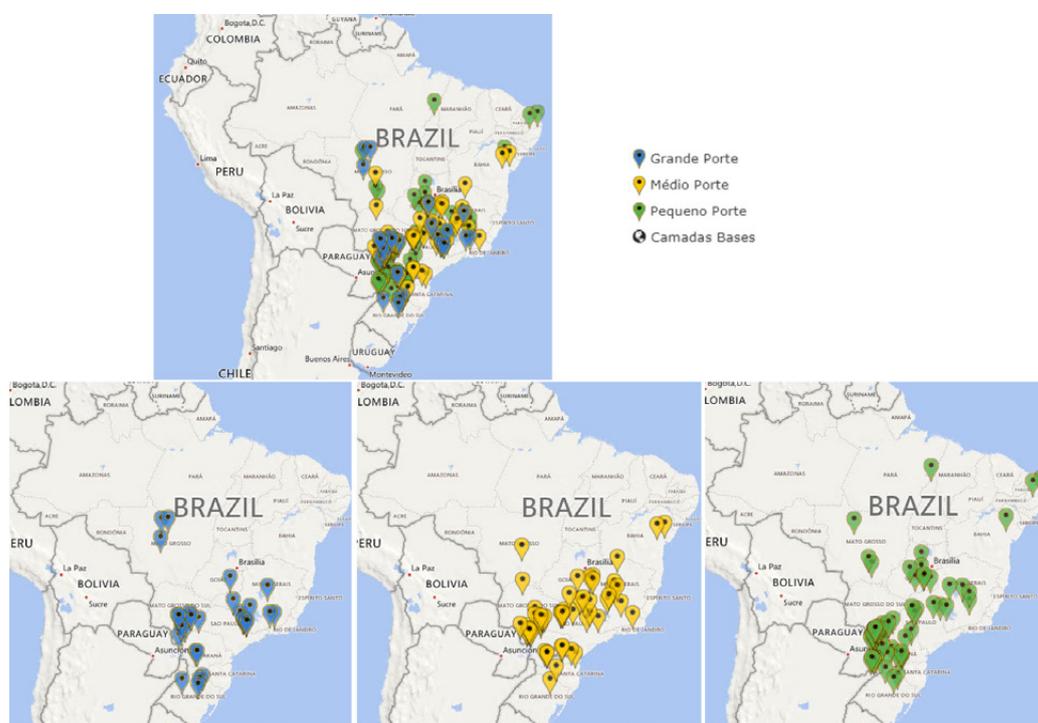
<sup>8</sup> <http://brasilcaminhoneiro.com.br/onibus-gas-america-sp/>.

produzindo cerca de 1,3 milhões de m<sup>3</sup> de biogás por dia<sup>9</sup> (CIBiogás, 2019). Os mapas da Figura 1 mostram que a maior parte das plantas de biogás no país estão localizadas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Em 2018, segundo o CIBiogás<sup>10</sup>, o número de plantas aumentou para 276, alcançando uma produção total

de cerca de 3,1 milhões de m<sup>3</sup>/dia, um aumento de 138% em relação a 2015. Ainda segundo o CIBiogás (2019), 63,8% das plantas de biogás em operação no país eram de pequeno porte (até 2.500 m<sup>3</sup>/dia de biogás) e, juntas, produziam apenas 4,8% de todo o volume do país. Porém, cerca de 81,7% do volume de biogás era proveniente de plantas de grande porte (produção >12.501 m<sup>3</sup>/dia).

**Figura 1: Localização de Plantas de Biogás no Brasil.**



Fonte: CIBiogás (2015).

Analisando os dados do levantamento do CIBiogás<sup>11</sup>, vê-se que a maior parte das plantas de biogás do Brasil utilizava substratos provenientes da agropecuária (65% da quantidade de plantas), mas, em relação ao volume produzido, a maior parcela era proveniente de RSU (Resíduo Sólido Urbano) ou esgoto urbano (75% do volume total).

Em particular, o setor de biogás vem demonstrando crescimento na pecuária para geração distribuída de energia elétrica, devido à disponibilidade de efluentes e necessidade contínua da atividade de reduzir custos de produção (Mariani, 2018)<sup>12</sup>. Além disso, esse setor vem aproveitando a redução dos custos e maior acesso a projetos de geração distribuída

<sup>9</sup> <https://www.cibiogas.org/>.

<sup>10</sup> <https://bit.ly/2uguT92>.

<sup>11</sup> <https://www.cibiogas.org/>.

<sup>12</sup> [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/333144/1/Mariani\\_Leidiane\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/333144/1/Mariani_Leidiane_D.pdf).

vividos também pelo setor de solar fotovoltaica. Esse setor também vem sendo muito pressionado a tratar os efluentes, havendo assim uma estrutura de lagoas já instaladas, o que facilita a adaptação para um biodigestor. Apesar do nível tecnológico dessas plantas ser relativamente baixo e o porte pequeno, esses projetos cumprem sua função dentro da capacidade de investimento do empresário produtor de suínos, aves ou leite.

No caso do setor industrial, como fecularias, cervejarias e abatedouros, o biogás está sendo utilizado principalmente como fonte térmica, substituindo lenha, GLP ou gás natural, devido à grande demanda térmica que normalmente as indústrias possuem. Apesar da grande chance de haver viabilidade técnica e econômica, não ocorre muito a cogeração de energia térmica e elétrica nessas indústrias, sendo essa uma possível tendência do setor para os próximos anos. Esses empreendimentos acabam por ter porte médio e nível tecnológico mediano na maioria dos casos.

Destaca-se também o caso dos aterros sanitários, que vem liderando o crescimento do setor de biogás do Brasil em relação ao volume. Nesses casos, é notável a facilidade de implantação dos projetos por já haver a produção de biogás em aterros em operação, sendo necessário apenas o investimento no sistema de filtragem e uso energético do biogás. Nesses empreendimentos, o principal uso do biogás é para geração de energia elétrica, mas em alguns poucos casos produz-se biometano, devido ao grande volume de biogás viabilizar um projeto de refino.

Além disso, há setores com grande potencial de biogás e que ainda foram pouco explorados, como o setor sucroenergético. Segundo algumas estimativas da EPE (2015)<sup>13</sup>, esperava-se que esse setor fosse um dos líderes no crescimento da produção de biogás do país, porém a quantidade de plantas aproveitando seus efluentes para isso não chega a uma dezena ainda. Os motivos são vários, dentre eles o que essas usinas já atendem sua demanda energética com o bagaço e vendem todo o excedente de energia elétrica para o Sistema Interligado Nacional (SIN) e que o foco de investimento dos usineiros acaba sendo ligado a atividade principal, produção de açúcar e etanol. Ao mesmo tempo, setores para os quais não havia grande expectativa de negócios, apesar do potencial técnico, vêm demonstrando crescimento, como a pecuária para GD e indústrias.

Importante compreender que o principal determinante do valor pago pela eletricidade é relativo ao custo da matéria-prima, caso seja barata e abundante, como os resíduos industriais do agronegócio e/ou dejetos, os custos diminuem. Em geral, o custo nivelado da eletricidade (*levelised cost of electricity* – LCOE) para o biogás está compreendida no intervalo entre US\$ 6/kWh e US\$ 14/kWh (IRENA, 2017). No caso do biometano, deve ser adicionado o custo adicional de processamento, comparado ao custo do gás natural.

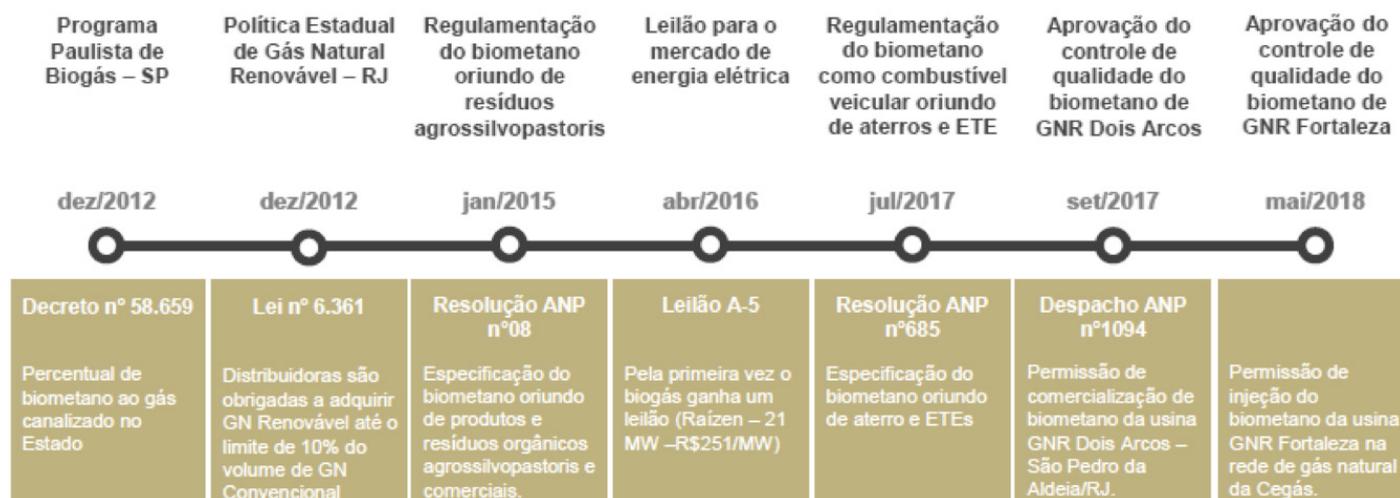
De maneira geral, o ambiente regulatório brasileiro teve importantes avanços nos últimos anos, devido ao esforço de diversos atores de instituições públicas e privadas do setor elétrico e de gás (ver Figura 2). Os projetos de lei de Santa Catarina

<sup>13</sup> <http://www.epe.gov.br>

e Paraná foram conquistas importantes em 2018. Os dois estados se juntaram a Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul, que já tinham suas legislações. São Paulo, inclusive, já evoluiu e, em novem-

bro de 2018, anunciou a criação de um Projeto de Lei que determina um percentual mínimo de 1% de injeção de biometano no volume de gás natural comercializado no Estado<sup>14</sup>.

Figura 2: Evolução do ambiente regulatório para inserção de biogás na matriz energética.



Fonte: EPE, 2018.

No entanto, apesar desses avanços, ainda há certo desconhecimento por alguns setores do governo sobre as peculiaridades e, ao mesmo tempo, oportunidades do biogás, o que se traduz no modesto avanço das políticas públicas. Em algumas situações, o biogás como fonte de energia, é tratado como se tivesse as mesmas necessidades e características que a energia solar fotovoltaica. Falta perceber que essa é uma fonte ainda em desenvolvimento no país e que possui suas particularidades em relação a diversidade de porte, substratos utilizados, níveis tecnológicos, aplicações energéticas, setores produtivos envolvidos, entre outros.

Dessa forma, o que falta para que o biogás seja impulsionado é o incentivo de políticas públicas

específicas para o uso dessa energia renovável. É preciso continuar a evolução do ambiente regulatório, com fortalecimento das agências reguladoras estaduais. É preciso também intensificar a sua atuação na esfera estadual e incentivar a criação de outras políticas específicas, investindo em possibilidades da geração distribuída e no biometano para reduzir custos e emissões em veículos pesados.

Também, seria importante incentivar investimentos em infraestrutura de escoamento do gás, regulamentação da venda de energia e leilões próprios. Também, falta um maior estímulo e conhecimento para as agências de possibilitarem maior financiamento para apoiar o setor. O setor também carece de alternativas para viabilizar os investimentos

<sup>14</sup> <http://rmai.com.br/especialistas-debatem-sobre-regulamentacao-do-renovabio/>.

necessários a uma transição para um sistema mais confiável, competitivo e de baixo carbono.

Um dos pontos altos até o momento para o biometano é o Programa RenovaBio, que promove a indução de eficiência na produção de biocombustíveis e uma redução de emissões no setor com previsibilidade e mecanismos de mercado transparentes e objetivos. Programas de incentivo ao biometano são importantes não apenas à segurança energética, mas alimentar e econômica do Brasil, já que o biometano se apresenta como mais uma estratégia eficiente para garantia de abastecimento de transporte à população.

O biogás e o biometano podem ajudar o Brasil a atingir as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa e trazem benefícios importantes para a sustentabilidade econômica e ambiental. Desta-

ca-se, ainda, a importância da difusão do conhecimento e da capacitação para que haja profissionais capacitados para trabalhar no setor, instalando e operando as plantas de forma eficiente e ágil. Mas, para que o potencial do biogás seja transformado em realidade, é preciso um planejamento a longo prazo e engajamento de todos os atores envolvidos e impactados.

A diversificação energética traz muitas vantagens ao país. O Brasil precisa adotar uma postura de protagonismo com o seu potencial de biomassa residual, além do protagonismo que já teve com o etanol e o biodiesel. O país só tem a ganhar seguindo nessa direção, pois possibilita que todos os benefícios ambientais, sociais e econômicos dessa fonte de energia amplamente disponível sejam aproveitados para gerar mais energia e, principalmente, desenvolvimento para todas as regiões do país.



---

Gláucia Fernandes – Pesquisadora na FGV Energia e Coordenadora Adjunta do MBA/ FGV em Gestão de Negócios para o Setor Elétrico. Economista pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Obteve o título de Mestre em Economia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e os títulos de Doutor em Finanças e Pós-doutor em Engenharia Industrial pela PUC-Rio. Durante o doutorado, foi pesquisadora visitante na *University of Texas at Austin - McCombs School of Business*. Foi Pesquisadora do Núcleo de Energia e Infraestrutura - NUPEI, no Departamento de Administração da PUC-Rio. Foi Assessora do Mestrado de Matemática Profmat, com núcleo no IMPA. Dentre seus interesses destacam-se: análise de risco, análise de projetos & investimento, estrutura de capital, modelos de opções com aplicações direcionadas ao Setor Elétrico Brasileiro.



---

Leidiane Mariani – Doutora em Planejamento de Sistemas Energéticos na Unicamp, mestre em Gestão Territorial pela UFSC (2008), especialista em Energias Renováveis da Escola de Organização Industrial da Espanha (2013) e graduada em Engenharia Ambiental pela UFPR (2005). Experiência na área de biogás, energias renováveis, sustentabilidade e gestão de projetos. Também trabalhou em projetos de planejamento e gestão ambiental e territorial nos setores energético, rural e agroindustrial. Faz parte da coordenação da Rede de Biodigestores da América Latina e Caribe (RedBioLAC).



---

[fgv.br/energia](http://fgv.br/energia)

