

PANORAMA DO BIOGÁS NO BRASIL

2022

CIBIOGÁS
ENERGIAS RENOVÁVEIS

Essa publicação está sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Todos os dados e as informações que constam neste relatório foram compilados e cuidadosamente revisados pelos autores. Nem o CIBiogás ou os autores podem ser responsabilizados por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo direto ou indireto resultante do uso ou confiança depositada sobre as informações contidas neste relatório, ou direta ou indiretamente resultante de eventuais erros, imprecisões ou omissões de informações nele presentes.

É permitida a reprodução, divulgação total ou parcial e a distribuição para fins não comerciais deste documento (incluindo estudo e pesquisa e a transferência de dados para sistemas de armazenamento de mídia), desde que o CIBiogás seja citado como fonte da informação. Para outros usos comerciais, incluindo duplicação, reprodução ou distribuição de todo ou partes deste documento, é necessário o consentimento escrito do CIBiogás.

Ficha Catalográfica:

CIBiogás – Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás

Panorama do Biogás no Brasil 2022. CIBiogás (Brasil) Relatório Técnico nº 001/2023 – Foz do Iguaçu, CIBiogás, 2023.

31p. il. color.

1. Panorama. 2. Energia. 3. Biogás. 4. Biometano. 5. Desenvolvimento sustentável.

I. CIBiogás. II Título.

EQUIPE TÉCNICA

Alessandra Freddo
CIBiogás

Alexia Coelho Vieira
CIBiogás

Daiana Gotardo Martinez
CIBiogás/UNIDO

Fellipe Alves
CIBiogás

REVISORES

Felipe Souza Marques
CIBiogás/UNIDO

Yelva Cristina de Amorim Cubas
CIBiogás

ARTE E DIAGRAMAÇÃO

Nathalia Alves Santana
CIBiogás

Caro leitor,

Nesta nova edição do Panorama do Biogás no Brasil, lançamos as informações mais atualizadas do mercado de biogás brasileiro. Com muita responsabilidade e cuidado, compilamos os dados do setor de biogás e biometano no Brasil.

Ao longo de 10 anos de história do CIBiogás, pudemos participar de momentos decisivos nesta jornada focada no desenvolvimento sustentável da geração de energia. O Panorama do Biogás no Brasil surgiu como meio de apresentarmos ao grande público o quanto o setor vem crescendo, além de compartilhar sobre a distribuição em todo o território nacional e o quanto a fonte contribui para a matriz energética brasileira.

Nesta mais nova edição do Panorama, trouxemos dados de referência sobre o impacto do biogás no setor elétrico, agropecuária, indústria, saneamento e também como o mercado de biometano vem se tornando cada vez mais crescente.

O documento fortalece a maneira como o biogás vem ganhando espaço no mercado brasileiro e como crescemos em rede de fornecedores e modelos de negócios. Com esse desenvolvimento no mercado, o

biogás tem ampliado o número de oportunidades. Que o Panorama do Biogás no Brasil 2022 lhe permita consolidar e ampliar sua visão sobre o mercado de biogás brasileiro e o quanto este energético é estratégico para a descarbonização e sustentabilidade do Brasil.

A seguir, confira o Panorama do Biogás no Brasil na íntegra.

Boa leitura!



Rafael Hernando de Aguiar González
Diretor Presidente



Felipe Souza Marques
Diretor de Desenvolvimento Tecnológico



Michelli Fregnani
Diretora Administrativo-Financeira

Panorama do Biogás no Brasil

2022

SUMÁRIO

METODOLOGIA	05
VISÃO GERAL	06
SITUAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOMETANO NO BRASIL	08
ANÁLISE DO CRESCIMENTO DO MERCADO DE BIOGÁS	10
AGREKKO IMPULSIONA O SETOR DE BIOGÁS NO BRASIL	13
PLANTAS EM OPERAÇÃO Porte x Volume	14
PLANTAS EM OPERAÇÃO Localização Geográfica	15
PLANTAS EM OPERAÇÃO Aplicação Energética	17
UBE: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COM O BIOGÁS	20
PLANTAS EM OPERAÇÃO Fontes de Substrato	21
PLANTAS DE BIOGÁS NA AGROPECUÁRIA	22
PLANTAS DE BIOGÁS NA INDÚSTRIA	24
PLANTAS DE BIOGÁS NO SANEAMENTO	26
AGRADECIMENTOS	28

O Panorama do Biogás no Brasil 2022 compila as informações obtidas sobre as plantas de biogás e biometano brasileiras no ano de 2022. Realizado pelo CIBiogás com o apoio de empresas e instituições ligadas ao setor, este documento tem o objetivo de apresentar o cenário atual da produção e do uso energético do biogás no país, visando avaliar o seu impacto no cenário energético do Brasil.

O levantamento de dados ocorreu entre os meses de Abril/2022 e Maio/2023, abrangendo os 26 Estados brasileiros e o Distrito Federal. Os dados apresentados neste documento compreendem apenas unidades produtoras de biogás que tiveram sua construção, operação e aplicação energética iniciada até o ano de 2022. Plantas de biogás sem aplicação energética não estão consideradas neste levantamento.

A fonte das informações é a base de dados do CIBiogás que tem origem, principalmente em contatos feitos com fornecedores de produtos e serviços, proprietários e/ou responsáveis pela operação das plantas de biogás; nas bases de dados públicas das agências reguladoras dos setores de energia elétrica (ANEEL) e biocombustíveis (ANP); em sites de notícias e nas redes sociais.

Também foram consultados pesquisadores e instituições de pesquisa, licenças ambientais e as respostas ao formulário de Captação de Plantas de Biogás, disponível no site do BiogásMap.

Embora a base de dados seja composta em grande parte por números oficiais e dados primários, em casos específicos, se faz necessário estimar ou calcular a produção de biogás, e isso é feito de acordo com a *expertise* do CIBiogás, levando em conta uma abordagem conservadora.

As informações dos anos anteriores podem ter sofrido variação se comparados com os dados dos panoramas dos anos anteriores, pois alguns dados que haviam sido estimados passaram a ser dados primários após o contato feito diretamente com a planta de biogás. Ocorreu também a entrada de novas plantas no levantamento deste ano que tiveram sua operação iniciada antes de 2022 e não haviam sido contabilizadas anteriormente.

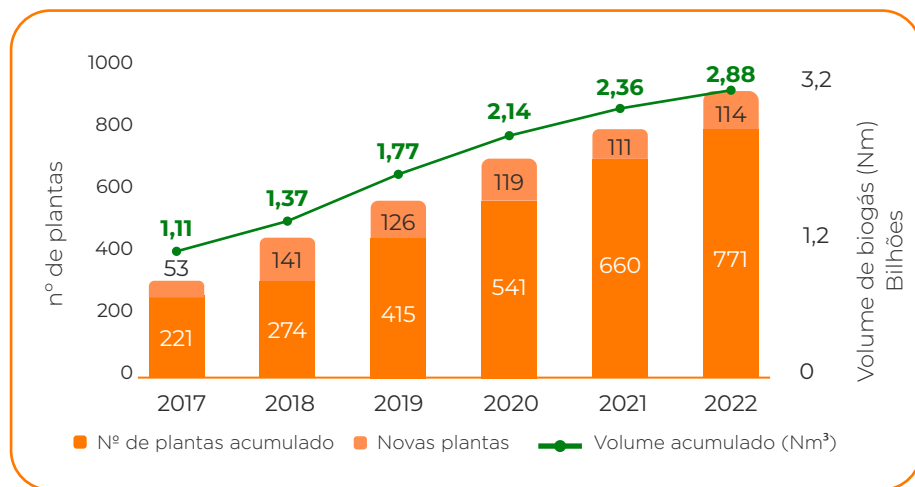
ACESSE O
BIOGÁSMAP



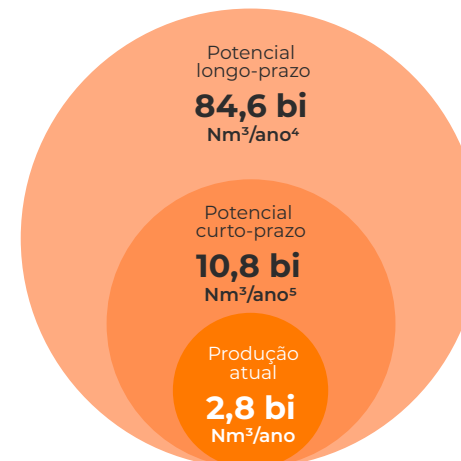
VISÃO GERAL

No ano de 2022, 114 novas plantas de biogás iniciaram sua operação, representando um aumento de **15% no número de plantas** e um acréscimo de **22% do volume de biogás** (+529 milhões Nm³/ano).

Crescimento do setor de biogás nos últimos 5 anos (plantas em operação).



Quantidade de biogás aproveitado energeticamente em comparação ao seu potencial de produção teórico - 2022 (Nm³/ano).



**TOTAL DE PLANTAS
CADASTRADAS NO
BIOGÁSMAP EM
2022**

936
plantas de
BIOGÁS

885
plantas de
BIOGÁS
em operação

+114
novas plantas
em 2022

+15%*
NOVAS PLANTAS

2,8 bi
Nm³/ano
BIOGÁS
em operação

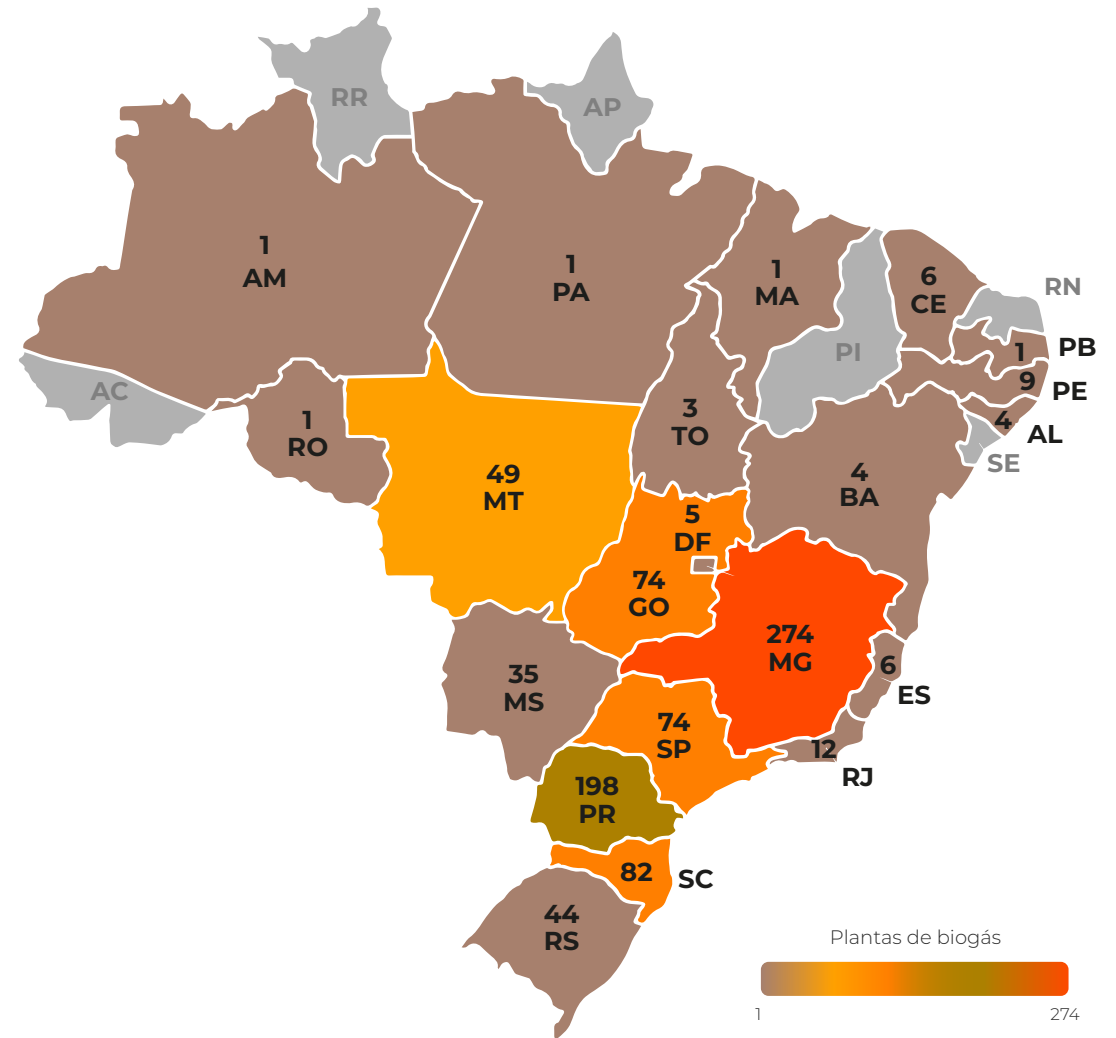
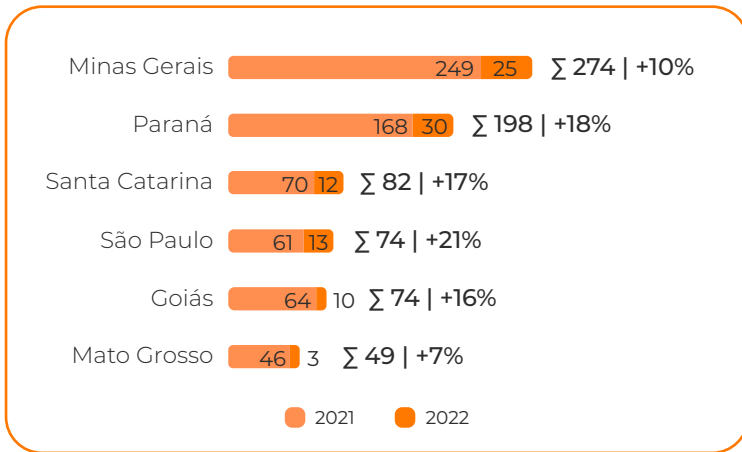
+22%*
VOLUME DE BIOGÁS

+529 mi
Nm³/ano
em 2022

*Em relação a 2021.

Os estados onde houveram o maior crescimento do número de plantas foi São Paulo (+21%), Paraná (+18%), Santa Catarina (+17%) e Goiás (+16%).

Crescimento do número de plantas de biogás, em operação, com aproveitamento energético, por estado (2021-2022).



SITUAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOMETANO NO BRASIL

O biogás tem ganhado cada vez mais espaço no Brasil com crescimento contínuo nos últimos anos. O país conta com 936 plantas de biogás que realizam aproveitamento energético, sendo que destas, 885 encontram-se em operação (95%), 38 estão em implantação (4%) e 13 em reformulação ou reforma (1%).

As unidades em implantação representam 4% do total de plantas mapeadas (38 plantas), sendo que o volume de biogás previsto para estas unidades corresponde a 15% do total (526,9 milhões de Nm³/ano), ou seja, percebe-se um importante aumento no número de grandes plantas de biogás entrando em operação.

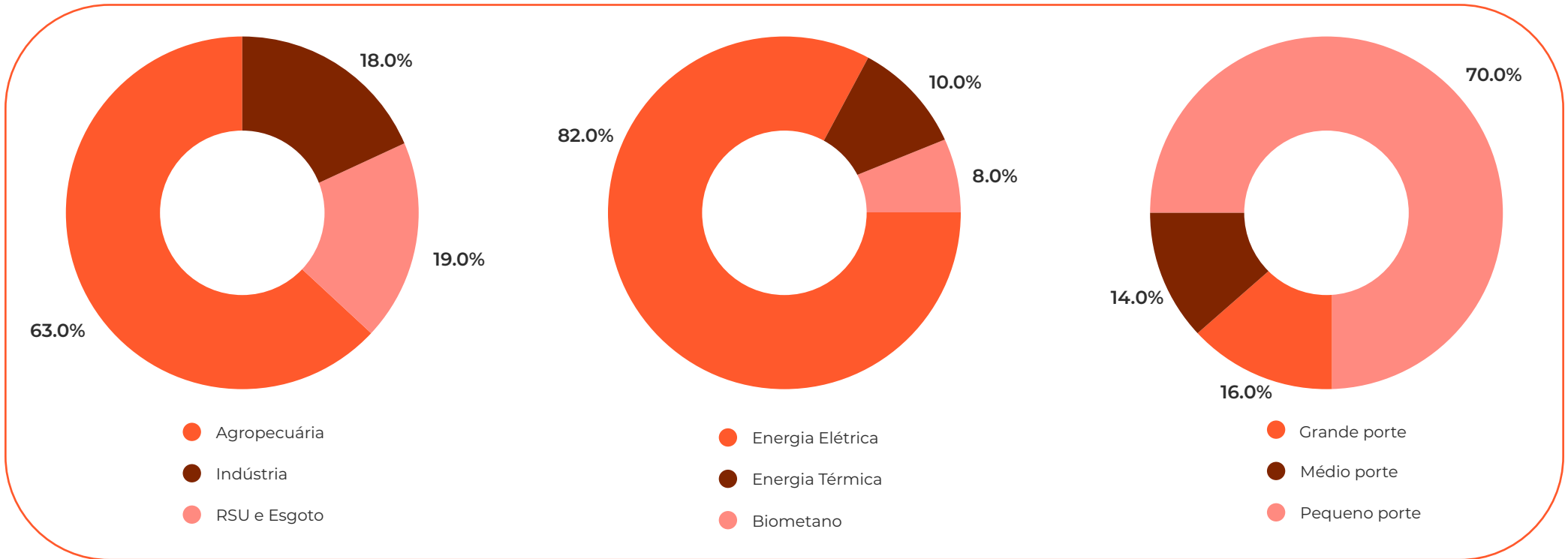
Status operacional - 2022



No ano de 2022, 114 novas plantas de biogás iniciaram sua operação, representando um aumento de 15% no número de plantas em operação e um acréscimo de 22% do volume de biogás (+529,5 milhões Nm³/ano). No total, as plantas em operação em 2022 (885 plantas) produziram 2,8 bilhões de Nm³ de biogás, alcançando a projeção² indicada no Panorama do Biogás de 2021.

O setor agropecuário é responsável por parcela significativa do crescimento do número de plantas que entraram em operação em 2022, sendo responsável por 63% do total. Já o aumento da produção de biogás em 2022 se deu principalmente pelo início da operação de plantas de grande porte do setor de Saneamento que representam 76% do volume ampliado em 2022 de 529 milhões Nm³/ano.

Características das plantas que entraram em operação em 2022



²O Panorama do Biogás de 2021 indicava uma produção de pelo menos 2,8 bilhões de Nm³ de biogás para 2022.

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DO MERCADO DE BIOGÁS

O ano de 2022 foi marcado pela continuação da recuperação econômica pós-pandemia de COVID e pela insurgência da Guerra na Ucrânia, eventos que afetaram profundamente o setor energético global e aumentaram ainda mais a pressão sobre o mercado de gás natural.

O impacto da invasão na Ucrânia desequilibrou a segurança energética mundial, refletindo no aumento do preço do gás natural, que chegou a subir 50% na Europa e desencadeou o aumento dos preços spot asiáticos de GNL em 30%³. Sem a previsão de resolução do conflito, a expectativa é de manutenção da volatilidade dos preços do gás natural.

Além disso, a crise tem afetado toda a cadeia de abastecimento global. A escassez de recursos vem encarecendo as matérias-primas e o seu processamento em diversos setores, gerando impactos de preço e prazos de fornecimento de equipamentos e insumos.

Mesmo diante deste cenário, o mercado de biogás brasileiro se mantém aquecido, sendo que, espera-se que no médio e longo prazo a busca pela segurança energética, aliada ao movimento de mitigação das mudanças climáticas, fortaleça ainda mais a importância

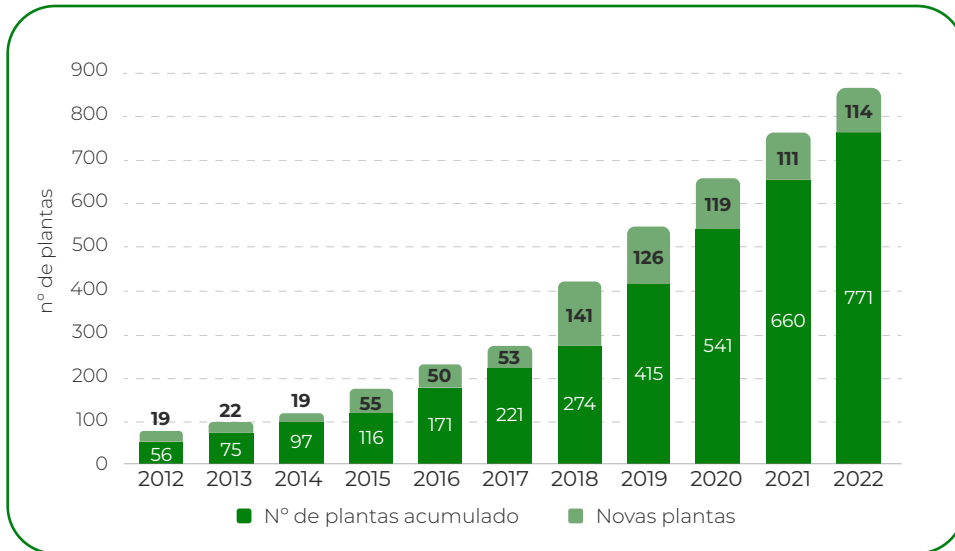
de fontes renováveis de energia, como o biogás e o biometano, na matriz energética global e brasileira.

De acordo com o levantamento nacional de plantas de biogás e biometano 2022, realizado pelo CIBiogás, a taxa de crescimento do número de plantas em operação no Brasil em relação à 2021 foi de 15%, sendo ligeiramente inferior à média registrada nos últimos 3 anos (média de crescimento de 17% ao ano). Porém o crescimento sucessivo do número de plantas de biogás em operação (média de 114 novas plantas por ano nos últimos 3 anos) indicam que o mercado de biogás no Brasil continua em expansão.

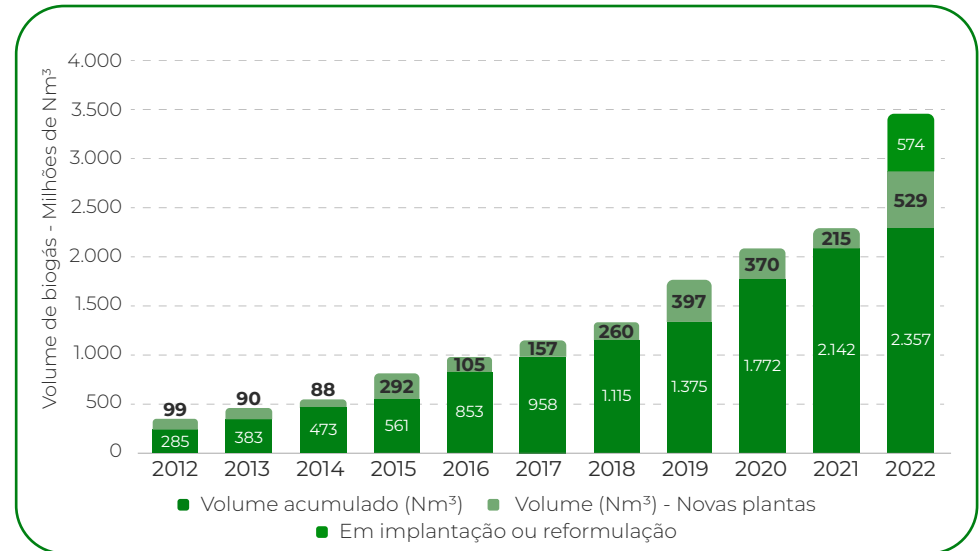
Os estados com maior destaque no crescimento do número de plantas em operação são o estado de São Paulo, com crescimento de 21% de plantas e aumento de 27% na produção de biogás e o estado do Paraná com 18% no crescimento de plantas de biogás e aumento de 7% na produção anual de biogás.

³Fonte: *Panorama Comerc. Os efeitos da guerra Rússia-Ucrânia para o mercado de gás natural. 2022.*

Progressão do crescimento do número de plantas em operação no Brasil ao longo dos últimos anos (Série histórica 2012-2022).

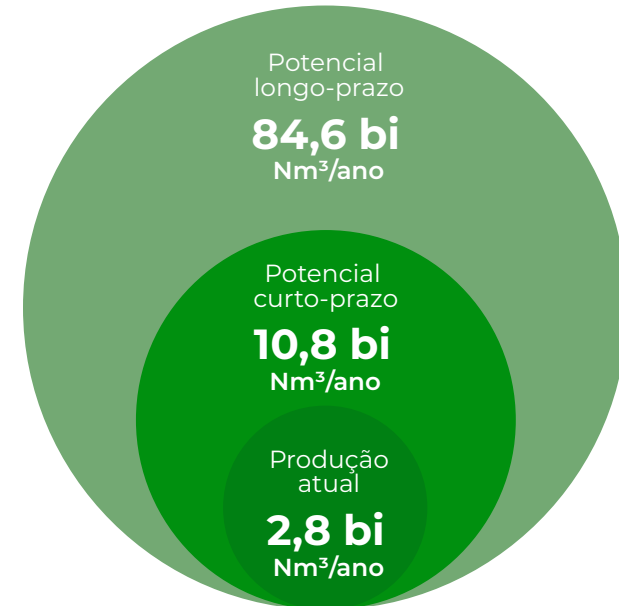


Progressão do crescimento do volume de biogás de plantas em operação produzido no Brasil ao longo dos últimos anos (Série histórica 2012-2022).



Em termos de volume de biogás para fins energéticos, o aumento da produção anual foi ainda mais representativo, sendo constatado um aumento de 22% em relação ao ano anterior, passando de 2,3 bilhões de metros cúbicos em 2021 para 2,8 bilhões de Nm³ em 2022. A taxa de crescimento da produção de biogás em plantas em operação de 2022 foi superior à média registrada para os três anos anteriores (média de crescimento de 17% ao ano).

Segundo dados da ABiogás (2021)⁴, o potencial teórico de produção de biogás brasileiro é de 84,6 bilhões de metros cúbicos por ano. Considerando a produção de 2,8 bilhões de Nm³ de biogás produzidos em 2022 pelas 885 plantas em operação, o Brasil explora apenas 3,3% desse potencial. Já quando o potencial de produção a curto prazo é considerado, ou seja, levando em conta apenas resíduos e efluentes com acesso imediato dentro das cadeias da pecuária, da indústria e do saneamento – estimado em 10,8 bilhões de metros cúbicos por ano (INSTITUTO I17, 2021)⁵ – constata-se que 74% desse potencial ainda pode ser explorado.



⁴ABIÓGÁS, Associação Brasileira de Biogás e Biometano. ABiogás divulga novo potencial do biogás para o mercado brasileiro. São Paulo: ABiogás, 2021. Disponível em: <https://abiogas.org.br/abiogas-divulga-novo-potencial-do-biogas-para-o-mercado-brasileiro-durante-forum-em-sao-paulo/>.

⁵Instituto 17. Biogás no Brasil: Potencial Oferta a Curto Prazo. Programa de Energia para o Brasil – BEP (Brasil). Relatório técnico 02-2021. São Paulo/SP: Instituto 17, 2021.

Aggreko impulsiona o setor de biogás no Brasil: 25 MW de geração de energia a partir do biogás

A Aggreko, empresa que fornece usina de geração de energia através do modelo de negócio “*energy as a service*” (energia como serviço) e investe em projetos de produção de biogás para geração de energia elétrica, tem sido uma força motriz no crescimento do setor de biogás no Brasil. Hoje, a empresa possui 25 MW em operação a partir do biogás de aterros sanitários no país.

Em resposta a regulamentação que impulsionou a adesão à Geração Distribuída, a Aggreko firmou uma parceria com a EVA Energia, fornecendo através do modelo de negócio energia como serviço, 02 (duas) usinas de biogás para geração distribuída nos aterros sanitários de Seropédica (RJ) e Mauá (SP), cada uma com capacidade de 5 MW.

Além disso, a Aggreko ampliou a sua parceria com a Gaswatt Energia no aterro sanitário da Ecourbis em São Paulo, expandindo para 5 MW à sua capacidade de geração.

A Aggreko adotou um modelo inovador de energia como serviço, que permite aos clientes evitar investimentos em CAPEX e não se preocupar com O&M dos grupos geradores. A Aggreko cuida de tudo, permitindo que os clientes se concentrem em seus negócios.

Os benefícios de optar pelo modelo de energia como serviço incluem acesso à tecnologia de ponta sem imobilização de capital, redução de despesas com mão de obra, eliminação de riscos de custos adicionais com peças e manutenções corretivas. A Aggreko fornece uma equipe qualificada que trabalha continuamente em turnos e monitoramento remoto para atender a qualquer necessidade.

Diferenciais da Aggreko no projeto:

- **Capex Zero** – O cliente não precisou investir na usina de geração de energia.
- **O&M** – A Aggreko é responsável por 100% da operação e das manutenções preventivas e corretivas, além do fornecimento de peças sobressalentes, evitando custos adicionais inesperados durante o período contratual.
- **Garantia de disponibilidade** - A Aggreko garante 93% de disponibilidade.



PLANTAS EM OPERAÇÃO

Porte x Volume

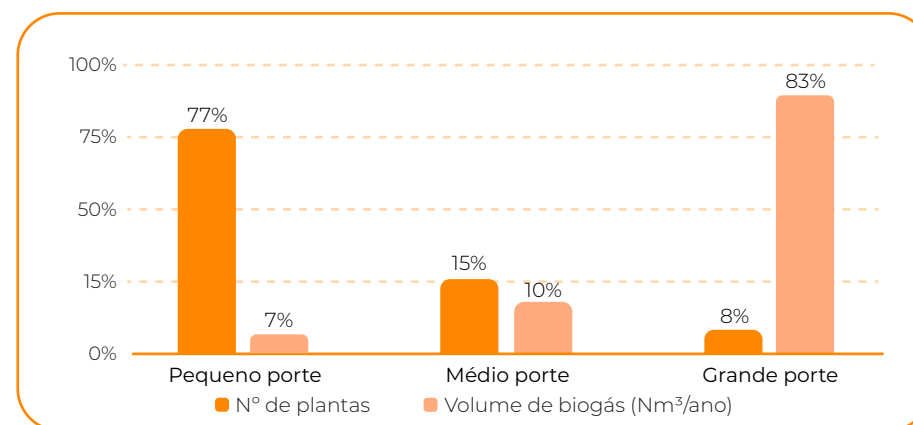
As plantas em operação que fazem uso energético do biogás são classificadas em 3 categorias de acordo com o volume de biogás produzido, segundo apresentado no quadro abaixo.

CLASSIFICAÇÃO	PRODUÇÃO DE BIOGÁS (Nm ³ /ano)
Pequeno porte	Até 1.000.000 Nm ³ /ano
Médio porte	1.000.001 a 5.000.000 Nm ³ /ano
Grande porte	Acima de 5.000.001 Nm ³ /ano

O levantamento realizado para o ano de 2022 indica que dentre as 885 plantas em operação, 77% são classificadas como de pequeno porte (686 plantas), 15% são plantas de médio porte (130 plantas) e 8% são representadas por plantas de grande porte (69 plantas).

Desta forma é possível observar que, 69 plantas de grande porte (8% do total) são responsáveis por 83% da produção de biogás do Brasil (2,3 bilhões Nm³/ano). O volume remanescente de biogás, que corresponde a 17% do total de biogás produzido (492,9 milhões Nm³/ano), é distribuído em 92% das plantas de biogás (816 plantas de pequeno ou médio porte).

PORTE DAS PLANTAS	NÚMERO DE PLANTAS		PRODUÇÃO DE BIOGÁS (Nm ³ /ano)	
Pequeno porte	686	77%	200.055.738	7%
Médio porte	130	15%	292.865.477	10%
Grande porte	69	8%	2.393.541.515	83%
TOTAL	885	100%	2.886.462.730	100%



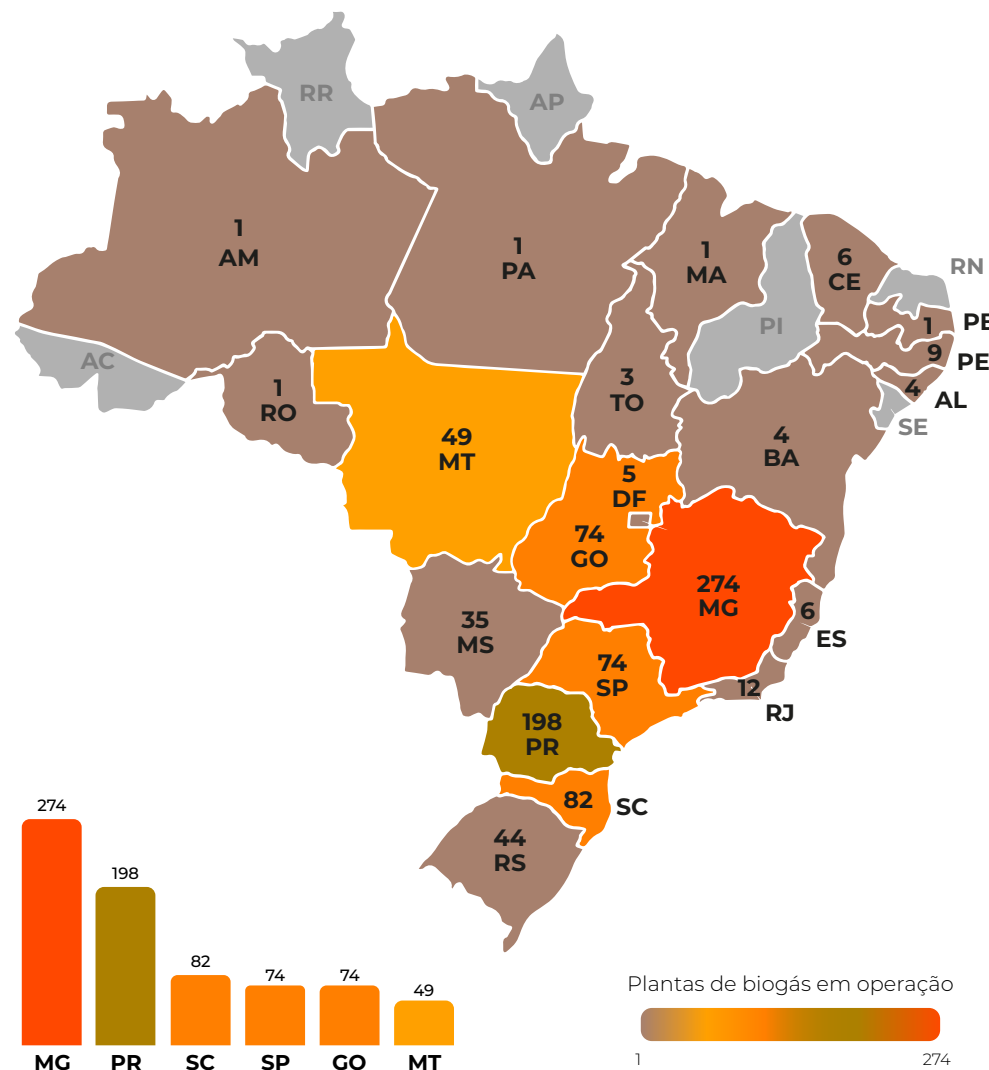
PLANTAS EM OPERAÇÃO

Localização Geográfica

O sudeste do Brasil concentra 41% do número de plantas de biogás em operação (366 plantas), bem como a maior parte do volume de biogás produzido, representando 60% do volume total (1,74 bilhão Nm³/ano)

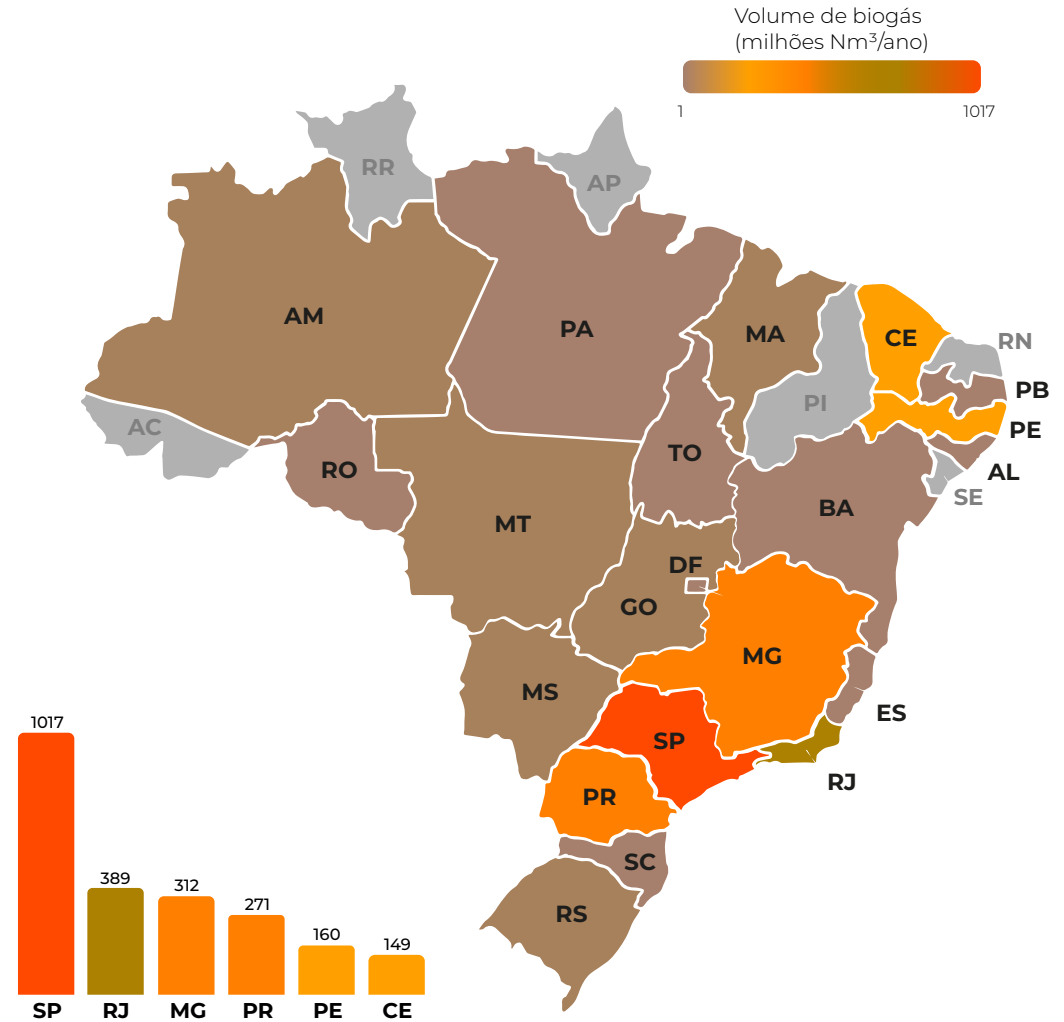
REGIÃO	NÚMERO DE PLANTAS		PRODUÇÃO DE BIOGÁS (Nm ³ /ano)	
Centro Oeste	163	18%	156.097.746	5%
Nordeste	26	3%	476.866.317	17%
Norte	6	1%	32.063.439	1%
Sudeste	366	41%	1.740.668.436	60%
Sul	324	37%	480.766.792	17%
TOTAL	885	100%	2.886.462.730	100%

Em 2022, os 5 estados que contaram com o maior número de plantas de biogás em operação foram: Minas Gerais (274), Paraná (198), Santa Catarina (82), São Paulo (74) e Goiás (74). Estes 5 estados juntos concentram cerca de 79% das plantas em operação no país.



Em termos de volume de biogás para fins energéticos, foi constatado que o estado de São Paulo (1,01 bilhão Nm³/ano) concentra 35% da produção de biogás no Brasil. Os estados do Rio de Janeiro (389,5 milhões Nm³/ano) e Minas Gerais (312,7 milhões Nm³/ano) ocupam a segunda e a terceira posição, respectivamente. Isso se deve à presença de grandes plantas de biogás no setor do saneamento, principalmente em aterros sanitários no Rio de Janeiro e ao alto número de plantas instaladas no setor agropecuário em Minas Gerais.

Os estados sem plantas instaladas permanecem os mesmos de 2021, sendo eles os estados do Acre, Roraima, Amapá, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Portanto, há uma janela de oportunidades a ser explorada nesses estados, visando trazer novas oportunidades de negócios e de distribuição energética renovável para as regiões norte e nordeste.

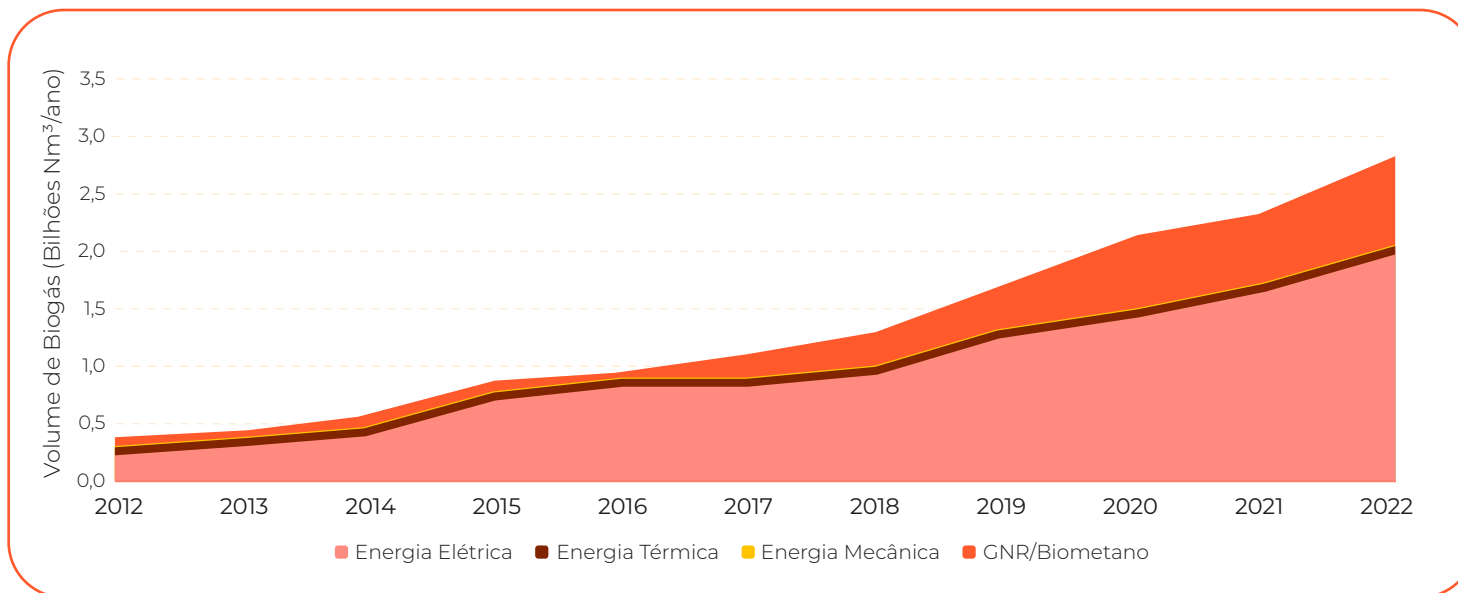


PLANTAS EM OPERAÇÃO

Aplicação Energética

A geração de energia elétrica ainda é a aplicação energética do biogás mais difundida no Brasil. No ano de 2022, as plantas de biogás com infraestrutura para a geração de eletricidade representaram cerca de 86% das plantas em operação no país, sendo o volume de biogás destinado para essa aplicação o correspondente a 2,08 bilhões de Nm³/ano, logo 72% do biogás total produzido no país é destinado para esta aplicação.

Apesar da representatividade do biogás para geração de energia elétrica, a destinação do biogás para produção de Biometano tem ganhado cada vez mais espaço no mercado interno. Em 2022, o número de plantas que indicaram empregar sistemas de purificação de biogás para a obtenção de biometano para autoconsumo e/ou comercialização aumentou 82% em relação ao ano anterior (de 4 para 20 plantas). O biometano continua



absorvendo uma parcela significativa do volume de biogás, com destinação de 22% do biogás produzido no país para este fim. Neste sentido, no ano de 2022, foram registradas um total de 20 plantas que fazem uso principal do biogás para produção de biometano, com capacidade de produção de 359,8 milhões de Nm³ por ano de biometano.

O uso do biogás para a produção de energia térmica é a segunda aplicação mais adotada pelas plantas em operação no Brasil, sendo utilizada em 11% das unidades instaladas no país. Em relação ao volume, esta aplicação ocupa a terceira posição, demandando cerca de 1,5 milhão Nm³/ano, o correspondente a 5% da produção do país.

O número de unidades que utilizam o biogás para produzir energia mecânica, permanece o mesmo do ano anterior, somando 6 plantas que destinam 7,5 milhões de Nm³/ano de biogás para este fim no setor agropecuário.

NÚMERO DE PLANTAS DE BIOGÁS EM OPERAÇÃO

Principal uso do biogás	Agropecuária	Indústria	Saneamento	Total
Energia elétrica	647	37	79	763
Energia mecânica	6	0	0	6
Energia térmica	29	63	4	96
GNR/Biometano	4	8	8	20
TOTAL GERAL	686	108	91	885

COM 359,8 MILHÕES DE NM³/ANO DE BIOMETANO É POSSÍVEL:



Rodar 3.598 milhões de km por ano com veículos leves⁶



Equivalente a mais de 319 mil viagens de ida e volta de Oiapoque (AP) a Chuí (RS).



Equivalente a mais de 89 mil voltas no planeta Terra⁷.



Rodar 900 milhões de km por ano com veículos pesados⁸



Equivalente a mais de 79 mil viagens de ida e volta de Oiapoque (AP) a Chuí (RS).



Equivalente a mais de 22 mil voltas no planeta Terra⁷.



Substituir mais de 1 milhão de toneladas de cavaco para queima em caldeiras⁹



Produzir mais de 1 TWh de energia elétrica, capaz de abastecer mais de 62 mil casas durante um ano¹⁰

⁶Rendimento de 10km/l de gasolina.

⁷Perímetro da Terra: 40.000km.

⁸Rendimento de 2,5km/l de diesel.

⁹PCI do cavaco: 2.500 kcal/kg.

¹⁰Conforme IBGE 2022 (consumo de energia elétrica em casas com 3 pessoas).

UBE: Inovação tecnológica com o biogás e compromisso com a geração de energia renovável

Há cerca de um ano, uma das plantas da 3DI Engenharia instalada na fábrica de refrigerantes da Ambev Guaraná Antártica iniciou a produção de biometano. Hoje a operação tem capacidade para produzir 130Nm³/h de biogás, sendo que a produção atual está na casa de 40.000 Nm³ de biometano por mês. A UBE fez parte desse projeto, fornecendo as membranas para o *upgrade* do biogás para biometano.

A alta eficiência da operação superou as expectativas. O biogás produzido é composto por 75,4% de CH₄ e 23,12% de CO₂ e, após o refino pelas membranas da UBE, o gás produto tem uma concentração média de **97,3% de biometano (CH₄)**. A alta tolerância de gás sulfídrico (H₂S) das membranas é de até 3% do volume (30.000 ppm) e a concentração de H₂S no biogás que era 1.530 ppm, chega a 3 ppm no gás produto.

Até 2025, a UBE ampliará em 1,8 vez a capacidade de produção de filamentos de poliimida, usados na produção das membranas, nas plantas da UBE Chemical Factory e no módulo de membranas para separação de gás da fábrica Sakai. Estas membranas podem ser aplicadas em diversas áreas, incluindo separação de hidrogênio, desumidificação, separação de nitrogênio e CO₂, e desidratação de solventes orgânicos. Todas têm em comum a alta durabilidade.

Nos últimos anos, a demanda por membranas para separação de CO₂, usadas para remover o dióxido de carbono e outros gases do biogás e extrair o biometano como combustível, cresceu muito, especialmente na Europa e na

América do Norte. No Brasil a tendência de crescimento do mercado de energia renovável alavanca investimentos em projetos de biometano em plantas de biogás, como o da Ambev.

A UBE reafirma seu compromisso de fomentar a transição positiva da matriz energética no país e ajudar a impulsionar a produção de biometano. Ela acredita nas vantagens do biogás como matriz energética. Por se originar do tratamento de resíduos e efluentes orgânicos, seu aproveitamento fomenta investimentos na correta destinação de resíduos urbanos e na agropecuária, constituindo um grande aliado do saneamento ambiental.

As membranas UBE garantem eficiência e segurança no *upgrade* do biogás para o biometano, resultando em um combustível que atende às normas estabelecidas pela ANP (Agência Nacional do Petróleo), é mais versátil que os outros energéticos e que pode ser aplicado de forma complementar ao gás natural e ao diesel.



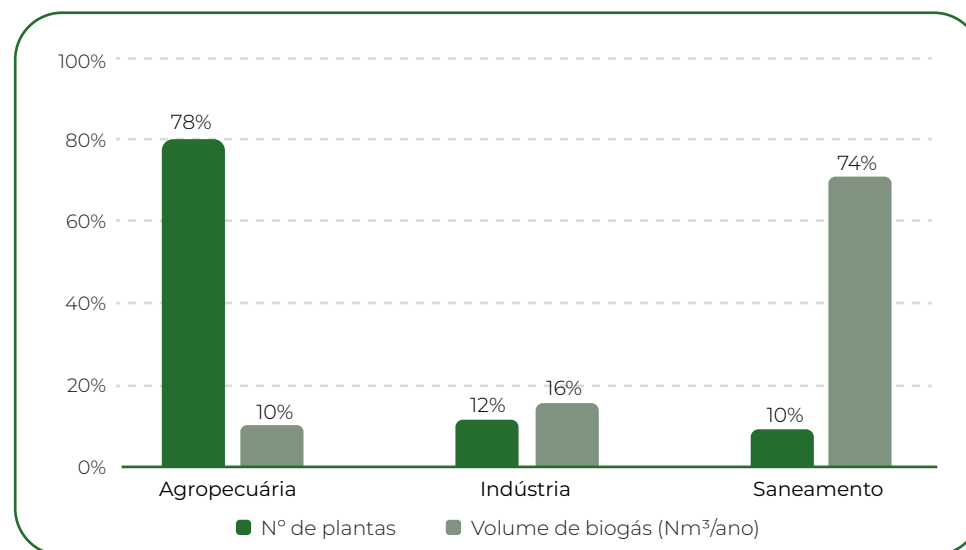
PLANTAS EM OPERAÇÃO

Fontes de Substrato

A produção de biogás no Brasil é proveniente de três categorias principais de substratos, conforme descrito na tabela abaixo.

FONTE	DESCRIÇÃO	SUBSTRATO
Agropecuária	Envolve as atividades de criação de animais como avicultura, bovinocultura, suinocultura, ovinocultura, dentre outros.	Esterco animal, efluente proveniente do manejo de dejetos (urina, fezes, água de lavagem, etc.) restos de ração, carcaça de animais mortos não abatidos entre outros.
Indústria	Contempla abatedouros e frigoríficos, usinas de açúcar e etanol, feculárias e amidonarias, cervejarias, indústrias de óleo vegetal, gelatina, entre outros.	Efluente industrial e demais resíduos orgânicos provenientes do processo industrial.
Saneamento	Contempla os aterros sanitários (RSU), as usinas de tratamento de resíduos orgânicos e as estações de tratamento de esgoto (ETE).	Resíduos sólidos urbanos (RSU) depositado em aterro sanitário, RSU segregado na fonte (fração orgânica), resíduos de frutas e vegetais, restos alimentares, supermercado, esgoto sanitário.

Em 2022, o setor agropecuário foi responsável por 78% das plantas de biogás em operação no país. Enquanto o setor industrial e o setor de saneamento contribuíram em 12% e 10%, respectivamente, no número de plantas. Quanto ao volume de biogás produzido nestas unidades, o setor de saneamento foi responsável por 74% do volume total produzido, seguido pelos setores industrial (16%) e agropecuário (10%).

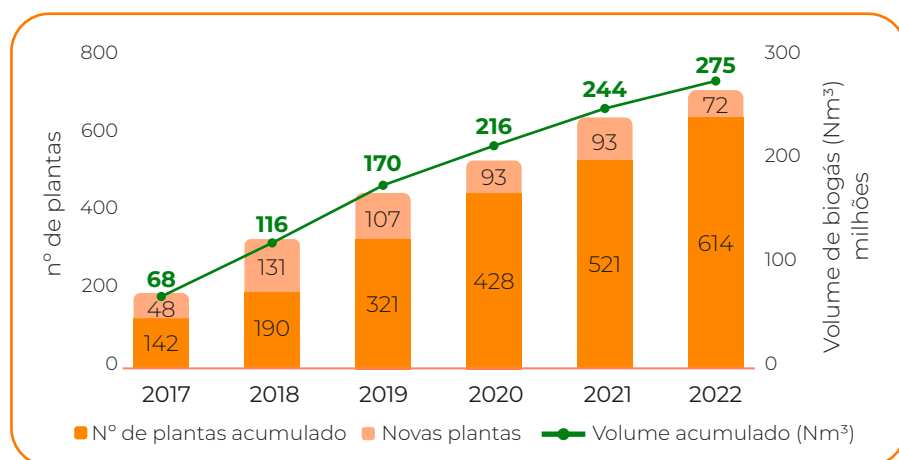


PLANTAS DE BIOGÁS NA AGROPECUÁRIA

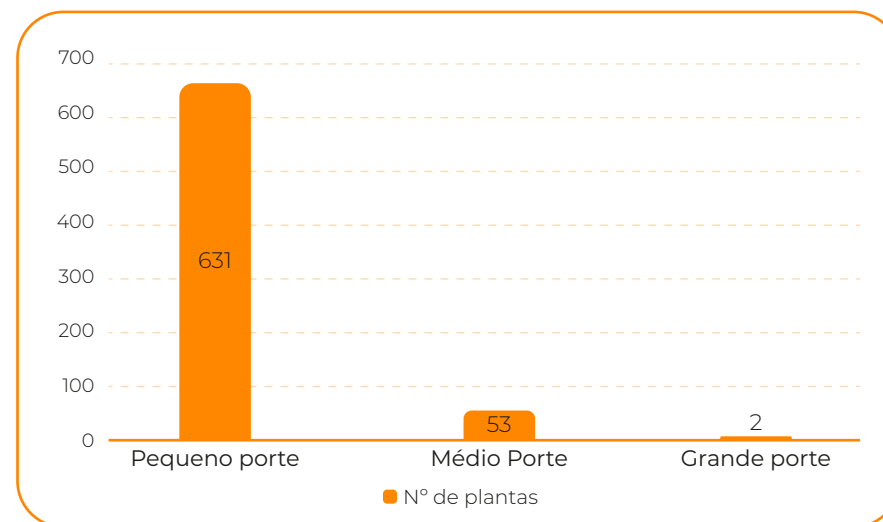
A agropecuária possui uma participação importante no desenvolvimento e crescimento do setor de biogás brasileiro, principalmente pela expressividade do mercado de proteína animal na economia do país, o que faz com que os resíduos orgânicos provenientes desta atividade estejam disponíveis em quase todo o território nacional.

Nos últimos 3 anos houve um crescimento médio de 17% ao ano no número de plantas em operação no setor agropecuário e também no incremento da produção de biogás representado por este setor.

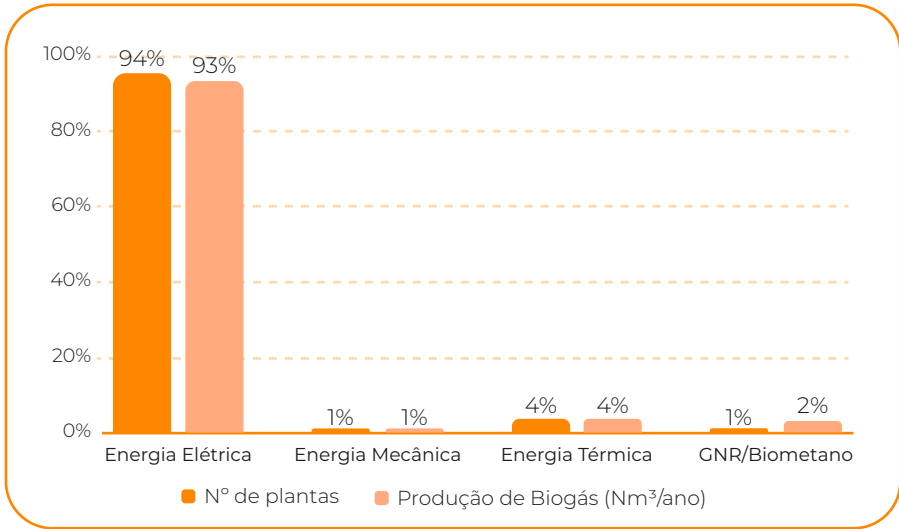
Em 2022, as plantas em operação no setor correspondiam a 77% (686 plantas) do total com uma produção de 275 milhões de Nm³/ano de biogás.



Plantas de pequeno porte são predominantes no setor agropecuário (até 1.000.000 Nm³/ano), representando 92% do número total de plantas do setor.



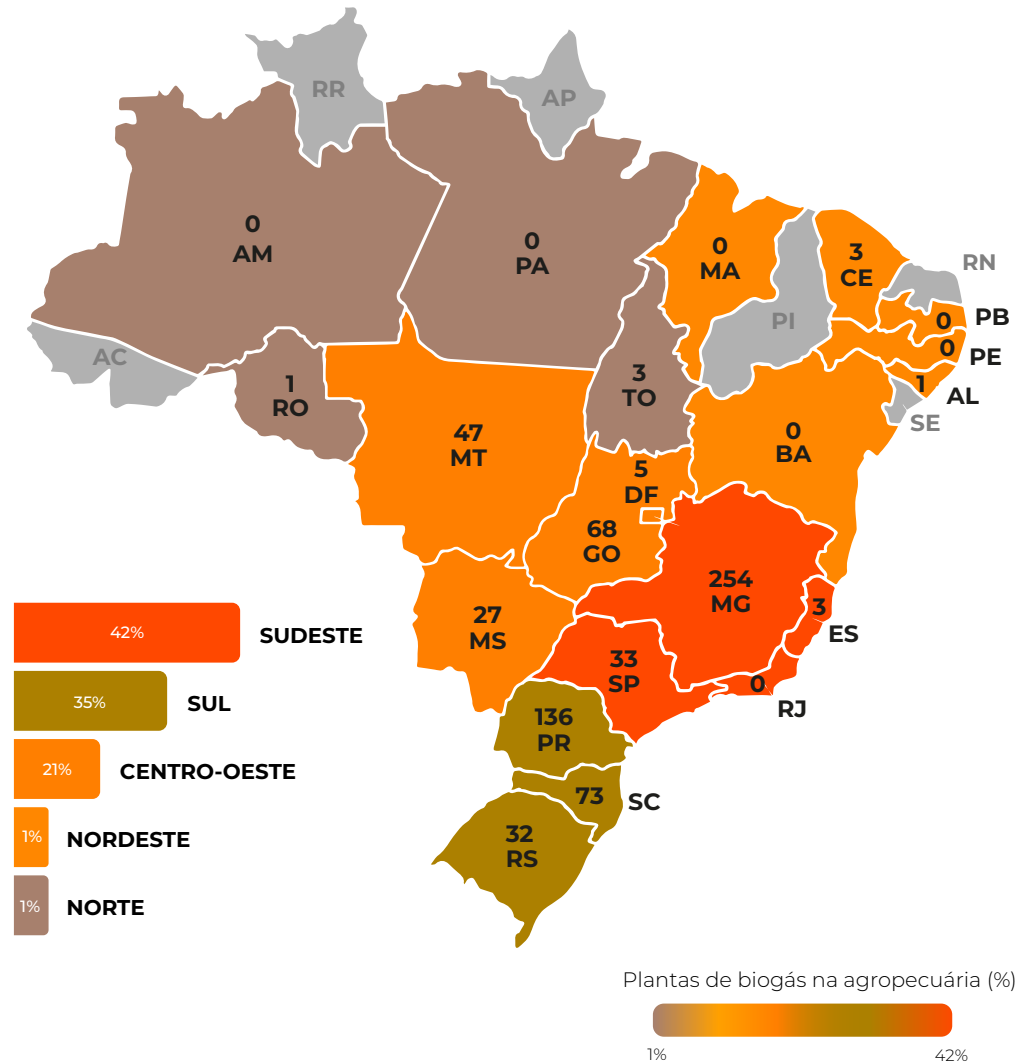
A geração de energia elétrica é a principal aplicação energética em plantas do setor agropecuário (647 plantas), representando 94% do total. Além disso, 93% do biogás produzido por este setor é destinado para a geração de energia elétrica (252 milhões de Nm³/hora). A média da potência elétrica instalada destas unidades é de 0,08 MWe.



A região Sudeste concentra 42% das plantas do setor agropecuário, com destaque para o Estado de Minas Gerais, o qual detém 37% das plantas em operação no setor. A região Sul e a região Centro-Oeste também possuem um número considerável de plantas de 35% e 21% respectivamente.

Em termos de volume de biogás, as três regiões supracitadas possuem valores homogêneos. As plantas em operação na região Sudeste produzem 34% do volume de biogás do setor agropecuário, enquanto que as regiões Sul e Centro-Oeste produzem 33% cada.

Plantas da agropecuária em operação por regiões até 2022



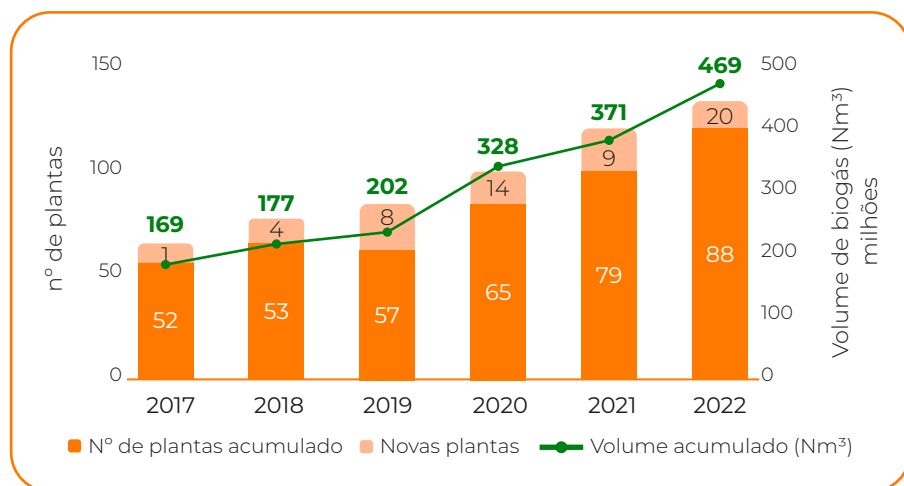
Plantas de biogás na agropecuária (%)

1% 42%

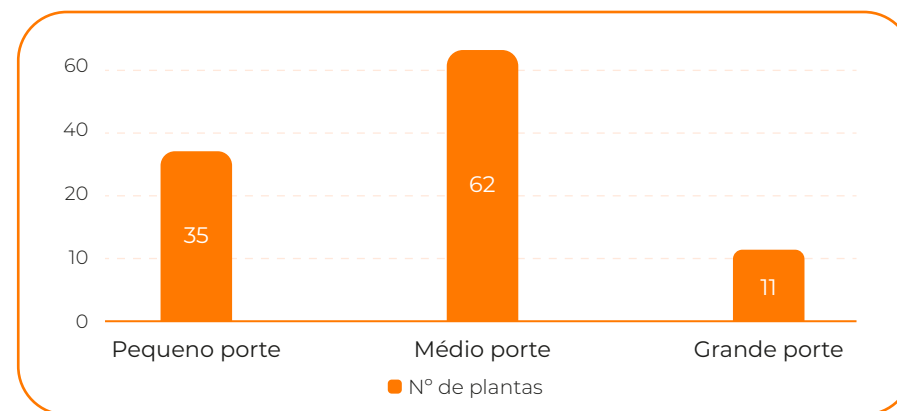
PLANTAS DE BIOGÁS NA INDÚSTRIA

Nestas unidades os resíduos orgânicos provenientes do processo industrial são aproveitados para a produção de biogás, fonte energética que pode ser empregada no próprio processo produtivo.

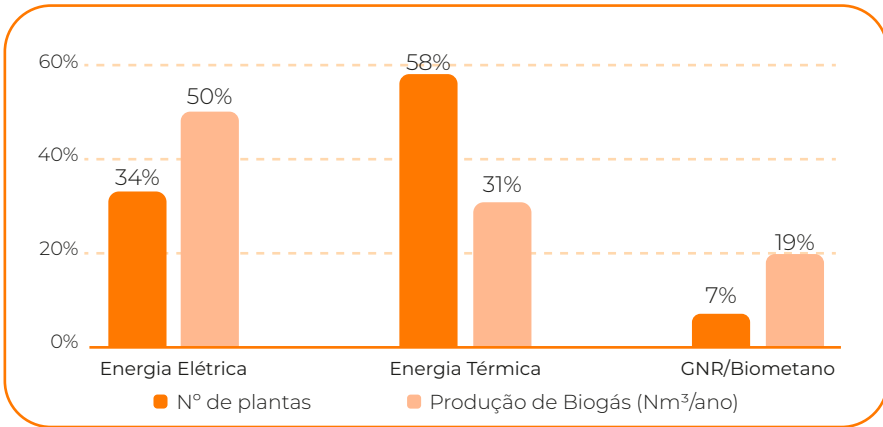
O número de plantas e a produção de biogás em indústrias vem crescendo continuamente. Em 2022, o setor industrial alcançou 108 plantas em operação no país, com crescimento de 23% em relação ao ano anterior, valor acima da média de crescimento dos últimos 3 anos (taxa de 18% ao ano). Já a produção de biogás nestas unidades cresceu 26% em relação ao ano de 2021, 13% a mais do que o registrado no ano anterior.



A predominância no setor é de plantas de médio (1.000.001 a 5.000.000 Nm³/ano) e pequeno porte (< 500.000 Nm³/ano a 1.000.000 Nm³/ano), que correspondem a 62 plantas (57%) e 35 plantas (32%), respectivamente. Porém, vale ressaltar que 64% da produção de biogás do setor está concentrada em plantas de grande porte (5.000.001 > 125.000.001 Nm³/ano) com produção de 302 milhões de Nm³ de biogás em 2022.



O aproveitamento energético predominante do biogás no setor industrial é na forma de energia térmica que é comumente empregada nos próprios processos produtivos, contabilizando 63 plantas em operação para esta finalidade. Entretanto, em termos de volume de biogás, metade do que é produzido no setor é destinado para a geração de energia elétrica (50%), com destinação de 233 milhões de Nm³/ano, em 2022 para este fim.



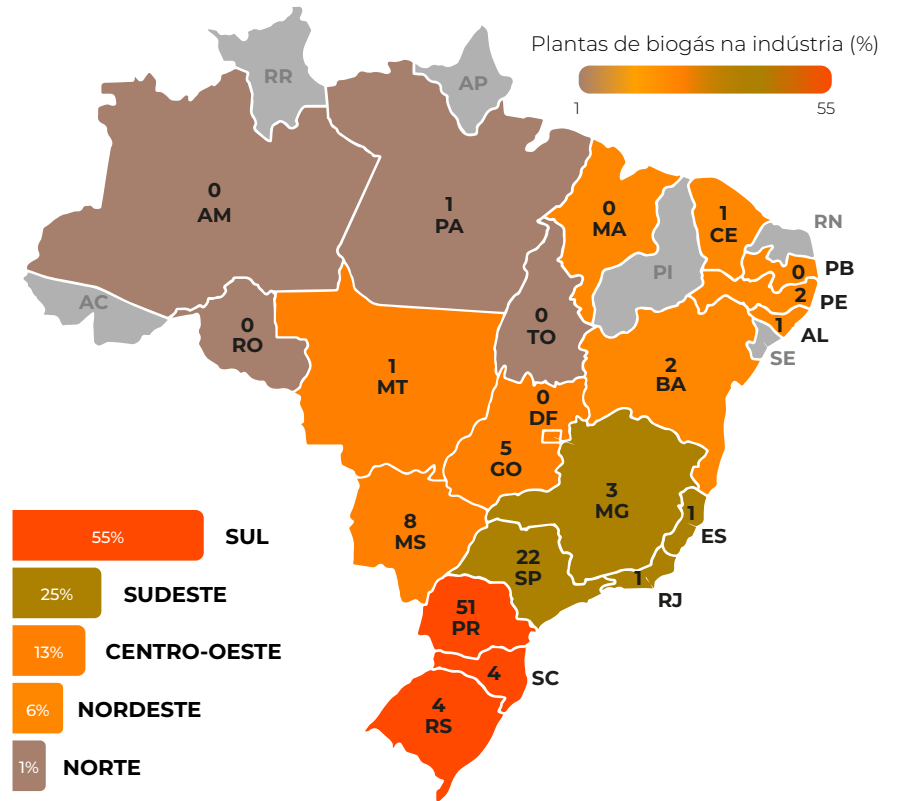
As indústrias de alimentos e bebidas detinham a maior parcela das plantas de biogás em operação do setor industrial em 2022 (61%), porém 57% da produção de biogás do setor foi produzida por indústrias sucroenergéticas (269 milhões de Nm³/ano).

CATEGORIA	NÚMERO DE PLANTAS		PRODUÇÃO DE BIOGÁS (Nm³/ano)	
Alimentos e Bebidas	66	61%	124.912.364	27%
Sucroenergético	9	8%	269.054.305	57%
Outros	33	31%	75.566.466	16%
TOTAL	108	100%	469.533.135	100%

A região Sul concentra o maior número de plantas em operação do setor industrial (55%), com destaque para o Estado do Paraná que detém 47% das plantas. Isto se deve

principalmente a plantas de biogás instaladas em indústrias de bebidas e alimentos.

Já em relação ao volume de biogás produzido, a região Sudeste apresenta o maior volume de produção do país, 260 milhões Nm³/ano, o que corresponde a 56% da produção do setor industrial. Este valor está concentrado, principalmente, no Estado de São Paulo que possui a mais elevada produção no setor, 257 milhões Nm³/ano (55%), característica essa atribuída principalmente por plantas de biogás do setor sucroenergético.



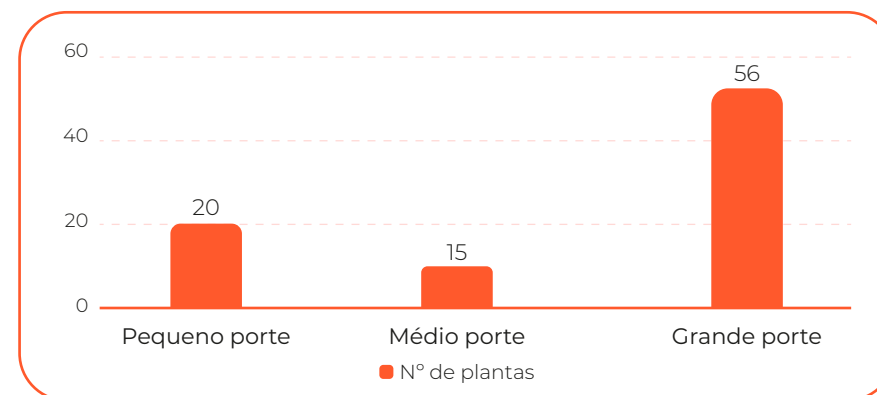
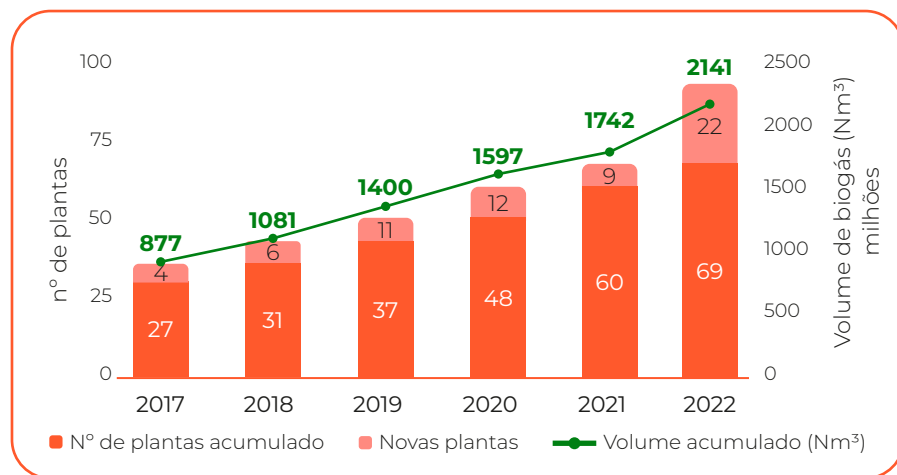
PLANTAS DE BIOGÁS NO SANEAMENTO

O setor de saneamento compreende o aproveitamento energético do biogás gerado em aterros sanitários, centrais de energia que fazem uso de resíduos sólidos orgânicos (RSO) para a produção de biogás e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). Em 2022, o setor de saneamento totalizou 91 plantas de biogás mapeadas no país, com um aumento de 32% em relação ao ano anterior, valor acima do crescimento médio dos últimos 3 anos (média de 23% ao ano).

O volume de biogás produzido pelas plantas em operação do setor de saneamento também cresceu a uma taxa de 23% em 2022, número também acima da média de crescimento dos últimos 3 anos (média de 15% ao ano).

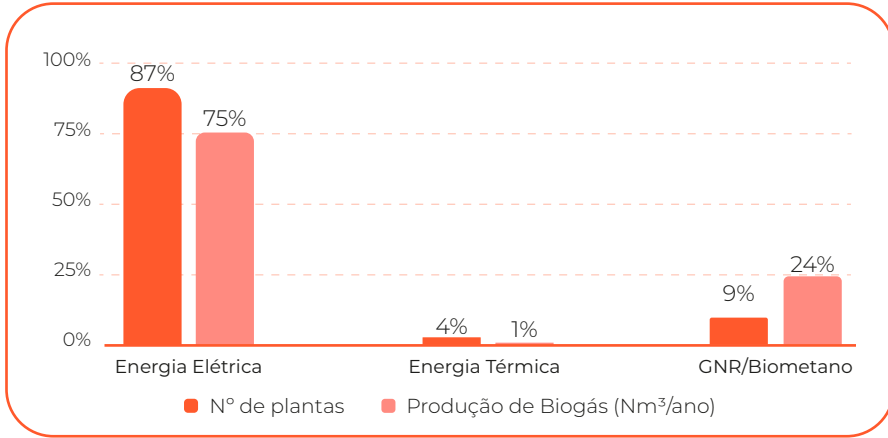
Em 2022, as plantas em operação do setor de saneamento produziram o equivalente a 2,1 bilhões de Nm^3/ano de biogás, sendo o setor com maior representatividade no volume total de biogás produzido no país (74%).

Plantas de grande porte são predominantes neste setor ($5.000.001 > 125.000.001 \text{ Nm}^3/\text{ano}$) contemplando 56 plantas (62%) e produzindo 2,0 bilhões de Nm^3/ano de biogás (97% da produção total do setor).



A geração de energia elétrica é a principal aplicação energética nas plantas em operação no setor (75 plantas), correspondendo a 87% do total e destinando 1,5 bilhão de Nm^3/ano (75%) em 2022 para este fim. A potência média instalada nestas unidades é de 1,5 MWe.

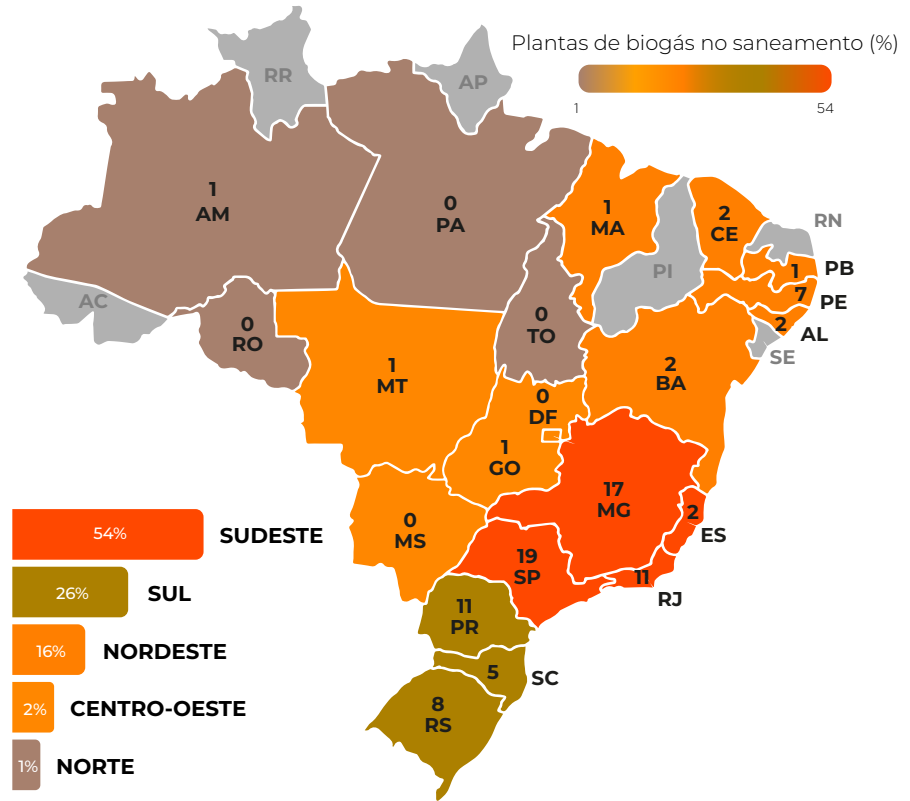
Porém, vale ressaltar que 84% do biogás utilizado no Brasil em 2022 para produção de biometano foi proveniente do setor de saneamento.



Os aterros sanitários representaram a maior parcela de plantas em operação no setor de saneamento no ano de 2022 (96%), produzindo também 73% do volume de biogás do setor (2,0 bilhões de Nm³/ano).

CATEGORIA	NÚMERO DE PLANTAS		PRODUÇÃO DE BIOGÁS (Nm³/ano)	
Aterros Sanitários	66	96%	2.062.864.184	73%
Usinas de Biogás (RSO)	14	3%	62.347.312	15%
Estações de Tratamento de Esgoto (ETE)	11	1%	16.640.231	12%
TOTAL	91	100%	2.141.851.727	100%

No que se refere à localização geográfica, o setor de saneamento possui maior destaque na região Sudeste, onde estão em operação 54% das plantas, as quais produzem 1,38 bilhão de Nm³ de biogás por ano, que equivale a 65% do setor. O estado de São Paulo destaca-se produzindo o equivalente a 749 milhões de Nm³/ano (35% da produção do setor) com 19 plantas em operação.



AGRADECIMENTOS


A presente nota é resultado do esforço empreendido pelo Centro Internacional de Energias Renováveis – CIBiogás em parceria com diversas empresas e instituições. Reconhecemos o apoio especialmente das seguintes instituições, empresas e projetos: ABiogás, Aggreko, Agrorizona, ANEEL, ANP, Biokohler, BioTer, Castrolanda, Ecogen, Ecometano, Econbio, Energies Assessoria Energética, EPE, 3DI Engenharia, Frimesa, Itaipu

Binacional, Instituto Federal - Campus Boa Vista, Languiru, Sanepar, Fazenda Trevisan, UBE e Veolia. Além desses, fica o agradecimento a dezenas de produtores rurais, pesquisadores, operadores de plantas, consultores e membros de associações, de empresas, de órgãos de governo e centros de pesquisa. Sem sua disponibilidade e apoio não seria possível obtermos os resultados deste levantamento.





SAIBA MAIS

Clique no ícone para acessar 



Conheça o
BIOGASCLUB



Sua empresa no
PANORAMA 2023



Conheça o
BIOGÁSMAP



Seu case no
PANORAMA 2023

CIBIOGÁS

ENERGIAS RENOVÁVEIS

