

# Análise do Metano no Setor de Resíduos Brasileiro

Brasil 2025



# Sobre

## Sobre a Clean Air Task Force (CATF)

A Clean Air Task Force (CATF) é uma organização sem fins lucrativos que trabalha para evitar os piores impactos das mudanças climáticas, promovendo o rápido desenvolvimento e implantação global de energia de baixo carbono e outras tecnologias e práticas de proteção climática. Isso é alcançado por meio de pesquisa e análise, liderança em defesa pública e parceria com o setor privado. A CATF é amplamente reconhecida por sua profunda expertise em políticas, tecnologia e pesquisa capazes de reduzir drasticamente o impacto dos sistemas mais poluentes na atmosfera do planeta. Nossa equipe de especialistas e defensores (e rede global de especialistas parceiros e organizações da sociedade civil) transforma essa pesquisa e conhecimento em ação ao projetar e implementar políticas públicas que impulsionam a meta de emissões zero. Também apoiamos políticas e trabalhamos diretamente com o setor privado para inovar em tecnologias que tornem o caminho rumo a emissões zero mais rápido e acessível. A CATF possui escritórios em Boston, Washington D.C. e Bruxelas, com equipes atuando virtualmente em diversas regiões do mundo. Para mais informações, visite [www.catf.us](http://www.catf.us).

## Sobre a THINKCities Consulting

A THINKCities Consulting fornece assessoria estratégica a governos, cidades, municípios e comunidades com foco em sustentabilidade, mitigação climática e planejamento de resiliência. Nossa expertise técnica abrange mobilidade urbana, áreas verdes, recursos hídricos e atmosféricos, gestão de resíduos e energia. Trabalhamos diretamente com tomadores de decisão municipais e departamentos de serviços municipais, bem como com a comunidade internacional de doadores e outras organizações que apoiam iniciativas de sustentabilidade urbana globalmente, resultando em operações municipais mais eficientes que maximizam serviços ao mesmo tempo que protegem o meio ambiente.

## Sobre o iPNRS

O Instituto PNRS – Instituto Brasileiro de Gestão de Resíduos – é uma instituição técnica sem fins lucrativos cuja missão é preservar e proteger o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável, com foco na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. O instituto atua para alcançar um sistema integrado de gestão de resíduos baseado no princípio da hierarquia de resíduos, padrões sustentáveis de produção e consumo, mitigação de emissões de gases de efeito estufa e apoio à transição para uma economia circular. Para mais informações, visite [www.institutopnrs.com.br](http://www.institutopnrs.com.br).

## Sobre a Waste Methane Assessment Platform

A Waste Methane Assessment Platform (WasteMAP), uma iniciativa conjunta da RMI e da Clean Air Task Force, é uma plataforma online aberta que reúne dados de emissões de metano do setor de resíduos com ferramentas de apoio à decisão para atores do setor. A plataforma é apoiada por um processo de engajamento nacional que envolve colaboração com governos nacionais e subnacionais, autoridades de gestão de resíduos e outros tomadores de decisão fundamentais, oferecendo capacitação e assistência técnica — criando um caminho para reduzir emissões de metano provenientes de resíduos sólidos. Visite <https://wastemap.earth/> para saber mais.

# Equipe do Projeto

## Clean Air Task Force

- Zitely Tzompa Sosa, Gerente de Pesquisa
- Paula Garcia Holley, Gerente de Políticas para América Latina
- Kait Siegel, Diretora, Metano de Resíduos

## THINKCities Consulting

- Chris Godlove, Diretor, THINKCities Consulting

## iPNRS

- Carlos Silva Filho, Presidente do iPNRS
- Fabricio Soler, Vice-Presidente do iPNRS
- Flávio de Miranda Ribeiro, Coordenador Técnico
- Isabelle Ablas, Pesquisadora

## Agradecimentos

Agradecemos ao Global Methane Hub, cujo apoio financeiro tornou este relatório possível. Agradecemos também aos 40 participantes — representantes de municípios, estados, consórcios e do governo federal — que integraram nosso workshop WasteMAP no Brasil e forneceram contribuições valiosas sobre o setor e os desafios enfrentados. Agradecemos ainda à equipe de Comunicação da CATF pelos serviços de design deste relatório e ao longo de todo o projeto WasteMAP.

# Sumário

	<b>Resumo executivo .....</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Contextualização: Sistemas de Gestão de RSU no Brasil .....</b>	<b>10</b>
	2.1 Geração de RSU .....	10
	2.2 Composição dos RSU .....	11
	2.3 Coleta e Destinação dos RSU .....	12
<b>3</b>	<b>Emissões de Metano do Setor de Resíduos Sólidos no Brasil .....</b>	<b>14</b>
	3.1 Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil .....	15
	3.2 Emissões de Metano no Brasil .....	15
<b>4</b>	<b>Marco Regulatório e Institucional para a Gestão de Resíduos e Metano .....</b>	<b>20</b>
	4.1 Quadro Regulatório Nacional para Gestão de Resíduos Sólidos .....	21
	4.2 Políticas Nacionais de Apoio .....	24
	4.3 Quadro Regulatório para a Mitigação das Mudanças Climáticas e das Emissões de Metano Provenientes de Resíduos Sólidos.....	25
<b>5</b>	<b>Atores Envolvidos no Setor de Resíduos e Metano .....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Desafios e Oportunidades para mitigar o metano proveniente dos resíduos no Brasil .....</b>	<b>30</b>
	6.1 Desafios para a redução emissões de metano a partir dos resíduos.....	32
	6.2 Oportunidades para a mitigação de metano nos RSU .....	33
	6.3 Recomendações prioritárias para a mitigação de metano a partir dos resíduos no Brasil.....	34
<b>7</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>36</b>
	<b>ANEXO - Estudos de Caso .....</b>	<b>38</b>

# Abreviaturas e Siglas

<b>ANP</b>	Agência Nacional do Petróleo
<b>CBios</b>	Certificados de Descarbonização
<b>MDL</b>	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
<b>CGOB</b>	Certificados de Garantia de Origem do Biometano
<b>GEE</b>	Gases de Efeito Estufa
<b>MCid</b>	Ministério das Cidades
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>NDC</b>	Contribuição Nacionalmente Determinada
<b>Nm<sup>3</sup></b>	Normal Metro Cúbico
<b>PLANARES</b>	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
<b>PLANARO</b>	Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos
<b>PNRS</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos





# Resumo Executivo

O setor de resíduos é a terceira maior fonte de emissões antrópicas de metano, contribuindo com cerca de 20% das emissões globais. Reduzir o metano proveniente do setor de resíduos no Brasil representa uma estratégia para que o país alcance seus compromissos no Acordo de Paris e já 'uma componente chave da sua mais recente Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC).

No curto prazo, o metano é mais de 80 vezes mais potente que o dióxido de carbono como agente de aquecimento global. No Brasil, os resíduos sólidos urbanos (RSU) são uma fonte significativa de metano, sobretudo pela decomposição anaeróbica da fração orgânica em aterros sanitários e lixões. Em 2023, o país gerou 78 milhões de toneladas de RSU, dos quais cerca de 35 milhões eram resíduos orgânicos. Em 2022, o metano representou 25% das emissões totais de GEE do Brasil, sendo o setor de resíduos responsável por 15% dessas emissões. Essas emissões representam um desafio crítico para que o Brasil alcance as metas climáticas, aprimore a saúde pública e avance para o desenvolvimento sustentável.

Este relatório fornece uma análise abrangente das emissões de metano do setor de resíduos do Brasil, com base no sistema atual de gestão de resíduos implementado no país. Ele também destaca as políticas já existentes e inclui regulamentações que orientam melhorias na gestão de resíduos e no encerramento

de lixões. O relatório ainda considera instrumentos voltados para o desenvolvimento do nascente mercado de biometano e o objetivo de incentivar a reciclagem e a destinação de resíduos orgânicos para usos mais produtivos (Programa Zero Metano e Lei do Combustível do Futuro).

Persistem desafios importantes para implementação bem-sucedida dessas políticas. O Programa Lixões Zero não cumpriu o prazo de 2024 para encerramento dos lixões. Persistem lacunas estruturais como: 9% da população ainda sem coleta, baixa taxa de segregação na fonte, ausência de coleta diferenciada em muitos municípios e capacidade de tratamento orgânico insuficiente. Há ainda necessidade de dados mais robustos e acesso a financiamento para infraestrutura de compostagem, biodigestão anaeróbica e captura de metano. A capacidade de fiscalização e técnica permanece limitada, especialmente no nível municipal.

Apesar desses desafios, o setor de resíduos no Brasil apresenta perspectivas promissoras. O objetivo mais amplo de transformação do setor começa a se materializar à medida que grandes investimentos são direcionados para infraestrutura de disposição de resíduos, reciclagem, tratamento da fração orgânica, captura de metano e refino e transporte de biometano. A expansão da captura de gás de aterro e do tratamento de resíduos orgânicos pode reduzir significativamente as

emissões de metano, melhorar a qualidade do ar, gerar empregos verdes e fortalecer atividades da economia circular. A atuação ativa do Brasil em plataformas climáticas internacionais também abre portas para financiamento, transferência de tecnologia e capacitação. Ao mesmo tempo, iniciativas locais bem-sucedidas — como o projeto GNR Fortaleza e os esforços de compostagem em Florianópolis — apresentam modelos escaláveis que inspiram uma adoção mais ampla.

Em última instância, o caminho para uma gestão bem-sucedida do metano proveniente de resíduos depende da capacidade dos municípios brasileiros de transformar políticas em ação, ampliar o atual e baixo índice de acesso à coleta seletiva, hoje em 36%, e consolidar o país como líder em gestão de resíduos sólidos no Sul Global.

Para que o Brasil alcance esse objetivo, apresentamos as seguintes recomendações voltadas a orientar ações para reduzir as emissões de metano em todo o setor de resíduos nos próximos anos:

## Recomendações institucionais

- **Compostagem e digestão anaeróbia:** Apoiar o desenvolvimento de iniciativas de compostagem e usinas de biogás de pequeno porte e base comunitária para o tratamento de resíduos orgânicos.
- **Aprimoramento dos locais de disposição final:** Criar incentivos para tecnologias de captura de metano em aterros e sua conversão em energia, sua comercialização na rede de gás ou sua queima controlada. Tornar obrigatórios os sistemas de recuperação de metano ou o uso de bio-coberturas, bem como a adoção de práticas operacionais aprimoradas em aterros sanitários.
- **Sistemas Integrados de Gestão de Resíduos:** Apoiar o desenvolvimento de sistemas integrados de gestão de resíduos voltados à minimização da geração de resíduos, ao aumento da recuperação de materiais e à viabilização do desvio da fração orgânica dos aterros.
- **Promoção de parcerias internacionais:** Aproveitar financiamentos climáticos globais e colaborações tecnológicas para ampliar soluções em escala nacional.

## Recomendações de política

- **Fortalecimento do arcabouço regulatório:** Garantir a aplicação da legislação vigente e o encerramento de todos os lixões. Desenvolver novas regulamentações relativas à operação de aterros sanitários, à segregação de resíduos na fonte e ao uso do metano como fonte de energia.
- **Incentivos para práticas sustentáveis:** Introduzir subsídios ou incentivos para empresas que invistam em ações de redução das emissões de metano provenientes de resíduos.
- **Parcerias público-privadas:** Estimular parcerias entre governo e setor privado para cofinanciar iniciativas de captura de metano, recuperação de recursos e implantação de unidades de tratamento da fração orgânica.
- **Programas de capacitação:** Desenvolver programas de treinamento, em parceria com instituições relevantes, para autoridades locais e profissionais de gestão de resíduos sobre técnicas avançadas de manejo e tratamento de resíduos.

## Recomendações para pesquisas futuras e aprimoramento de dados

- **Aprimoramento de dados de emissões:** Aperfeiçoar os sistemas de dados para coletar e monitorar atividades em locais de disposição, incluindo informações sobre emissões.
- **Estudos comportamentais:** Analisar atitudes da comunidade e fomentar o engajamento da população em ações de segregação de resíduos, reciclagem e compostagem, a fim de orientar o desenvolvimento de campanhas de conscientização mais eficazes.
- **Projetos-piloto e estudos de caso:** Apoiar a implementação de projetos-piloto e documentar estudos de caso bem-sucedidos.





## SEÇÃO 1

# Introdução

À medida que a comunidade global avança rumo às metas climáticas, a redução das emissões de metano tornou-se um elemento central. O metano, um potente gás de efeito estufa (GEE), possui potencial de aquecimento global mais de 80 vezes superior ao dióxido de carbono em um horizonte de 20 anos. O setor de resíduos é uma das principais fontes de emissões de metano, especialmente os resíduos sólidos urbanos (RSU), em decorrência da decomposição anaeróbia da matéria orgânica em aterros sanitários e lixões. Dada sua contribuição significativa para as emissões de gases de efeito estufa, reduzir o metano proveniente do setor de resíduos é fundamental para o cumprimento das metas climáticas, a melhoria da qualidade do ar e a promoção da saúde pública.

No Brasil e em diversas regiões do mundo, a urbanização acelerada elevou a geração de resíduos, sem que houvesse avanços proporcionais na infraestrutura de gestão. Com o crescimento

urbano e populacional, espera-se que esse cenário piore, sobretudo em cidades de baixa e média renda.<sup>1</sup> Falhas na coleta, baixa segregação de resíduos e forte dependência de aterros inadequados fazem com que grande parte dos resíduos orgânicos — altamente biodegradáveis — seja descartada de forma que gera metano liberado diretamente na atmosfera. As consequências ambientais e para a saúde pública são agravadas pela falta de recursos técnicos e financeiros necessários para implementar práticas eficazes de gestão de resíduos orgânicos e tecnologias de captura de metano.

Reduzir as emissões de metano provenientes de RSU é fundamental não apenas como ação climática, mas também para promover desenvolvimento urbano sustentável, melhorar saúde pública e criar oportunidades econômicas e tecnológicas. Para o Brasil e outros países do Sul Global, isso representa tanto desafios estruturais quanto oportunidades relevantes.

<sup>1</sup> UN-Habitat. Waste Wise Cities Tool. Nairóbi, 2021. Disponível em: <https://unhabitat.org/wwc-tool>. Acesso em: 20 fev. 2025.



Para apresentar uma análise abrangente das emissões de metano e de sua gestão no setor de resíduos sólidos, este relatório está estruturado da seguinte forma:

- **A Seção 2** estabelece a base do relatório ao analisar o sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) do Brasil, apresentando dados essenciais sobre geração e composição dos resíduos — com ênfase especial na fração orgânica — juntamente com as práticas atuais de disposição final. Além disso, examina o status das instalações de recuperação de biogás no país.
- **A Seção 3** foca nas emissões de metano do setor brasileiro de resíduos sólidos, avaliando a situação atual e as soluções de mitigação, apresentando os dados mais atualizados do setor, comparações com outros setores e tendências históricas.
- **A Seção 4** explora o arcabouço regulatório e institucional que rege a gestão de resíduos e as emissões de metano no Brasil, detalhando as principais políticas que estruturam esse setor.
- **A Seção 5** mapeia a rede de atores envolvidos na gestão de resíduos e de metano — desde órgãos reguladores federais até cooperativas locais de catadores. A seção descreve papéis, responsabilidades e interações na implementação de estratégias de redução de metano
- **Por fim, a Seção 6** avalia a eficácia das políticas e iniciativas atuais na mitigação das emissões de metano provenientes de resíduos, identificando boas práticas, desafios e áreas que requerem aprimoramento. Essa seção também apresenta recomendações para o fortalecimento dos marcos regulatórios, mecanismos financeiros e engajamento de stakeholders, com o objetivo de acelerar os esforços de redução de metano.



## SEÇÃO 2

# Contextualização: Sistemas de Gestão de RSU no Brasil

Esta seção apresenta uma avaliação do contexto dos resíduos sólidos no Brasil, incluindo resíduos de origem domiciliar, resíduos coletados em vias e espaços públicos, e resíduos comerciais não perigosos considerados equivalentes a resíduos domiciliares.

## 2.1 Geração de RSU

Em 2023, o Brasil gerou 78,2 milhões de toneladas de RSU — média nacional de 380 kg por pessoa ao ano, ou 1,04 kg por pessoa/dia. Essa geração varia por região, influenciada por renda, urbanização e hábitos de consumo, indo de 0,83 kg/pessoa/dia no Sul a 1,14 kg/pessoa/dia no Nordeste.<sup>2</sup>

A expansão acelerada das cidades brasileiras, combinada ao crescimento populacional e ao aumento do consumo, provocou um crescimento significativo na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos últimos anos. A tendência de aumento deve persistir nas próximas décadas, alcançando cerca de 100 milhões de toneladas por ano em 2040.<sup>3</sup> O crescimento econômico tem sido identificado como um dos principais fatores impulsionadores da geração de resíduos, juntamente com o crescimento populacional, ambos exercendo impacto significativo sobre o cenário geral de geração de resíduos.

<sup>2</sup> BRASIL (2024). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Relatório dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – SINISA 2024, ano de referência 2023. Brasília. Disponível em: [https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO\\_SINISA\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_2024.pdf](https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_2024.pdf). Acesso em: 9 maio 2025.

<sup>3</sup> BRASIL (2022a). Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2024.

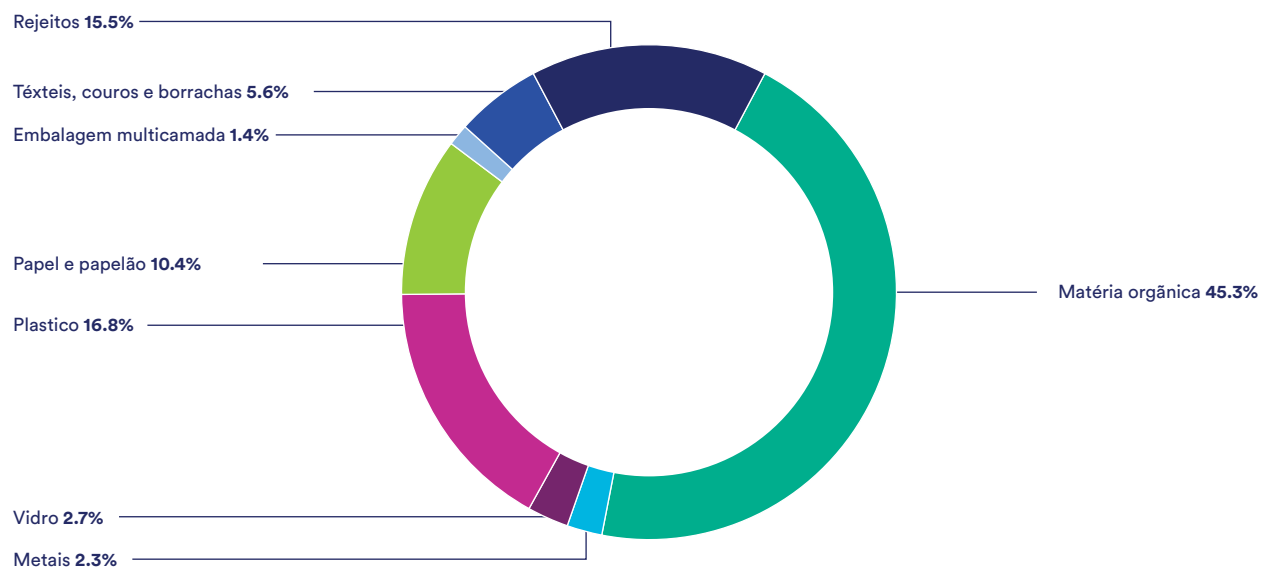
Outros fatores que influenciam o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil incluem:

- a ausência de uma estratégia para prevenir perdas e desperdício de alimentos, o que faz com que 45% dos RSU no país correspondam à fração orgânica proveniente de restos alimentares e resíduos de jardinagem;<sup>4</sup>
- a inexistência de tarifas para os serviços de gestão de resíduos na maior parte das cidades brasileiras;
- a baixa efetividade dos sistemas de reciclagem e das taxas de reciclagem, tanto da fração seca quanto da fração orgânica;
- a insuficiência de instrumentos econômicos para promover a recuperação de materiais, como a Responsabilidade Estendida do Produtor; e
- increased consumption of single-use products.

## 2.2 Composição dos RSU

No Brasil, a maior fração dos resíduos sólidos urbanos é a fração orgânica — restos de alimentos, podas e resíduos de jardinagem — que representa cerca de 45% do total de resíduos gerados no país,<sup>4</sup> conforme ilustrado no gráfico da **Figura 01**. A relevância dos resíduos orgânicos é um aspecto central da agenda climática, já que os orgânicos são o fator isolado mais importante que impacta as emissões de metano no setor de resíduos.

**Figura 1: Composição média dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.**



Fonte: BRASIL (2022a). Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2024.

<sup>4</sup> BRASIL (2022a). Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2024.



## 2.3 Coleta e Destinação dos RSU

Mais de 90% da população brasileira (187 milhões de pessoas) conta com coleta de resíduos sem segregação, mas apenas 36% possui acesso à coleta seletiva (geralmente em duas frações: secos e orgânicos).

As disparidades regionais são marcantes: enquanto 69,3% dos habitantes do Sul têm coleta seletiva, apenas 4,4% dos nordestinos têm acesso ao serviço.<sup>5</sup>

Atualmente, a maior parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados no Brasil é destinada a locais de disposição final, sendo os aterros sanitários o destino predominante para cerca de 70% dos RSU coletados. No entanto, aproximadamente 26% dos resíduos coletados ainda são encaminhados para locais de disposição inadequados (lixões e aterros não sanitários). Vale destacar que cerca de 9% dos resíduos gerados no país não são sequer coletados, sendo descartados ilegalmente, queimados ou liberados no meio ambiente.<sup>5</sup>

Os métodos de tratamento e disposição de resíduos influenciam as emissões de gases de efeito estufa (GEE) de forma geral, especialmente as emissões de metano. Considerando o volume de matéria orgânica presente nos RSU brasileiros, a disposição final é a principal fonte de emissões de metano do setor de resíduos no país, devido à degradação anaeróbia dessa fração. Os impactos negativos dos lixões e dos aterros não controlados vão além das questões climáticas, pois as emissões associadas também contribuem para a degradação da qualidade do ar, o aumento de riscos à saúde e danos aos ecossistemas terrestres e aquáticos. Por isso, ações imediatas para seu fechamento e remediação são essenciais.

A distribuição geográfica dos locais de disposição de resíduos no país evidencia o desafio de encerrar lixões e, simultaneamente, transferir a disposição de resíduos de aterros inadequados para aterros sanitários. Como mostrado na Figura 02, cerca de 2.000 locais de disposição inadequados permanecem em operação — presentes em praticamente todos os estados brasileiros — enquanto apenas 688 aterros sanitários estão em funcionamento. Esses números revelam o potencial para o desenvolvimento de novas plantas de biogás/biometano em aterros sanitários existentes, além de destacar o potencial de recuperação da fração orgânica atualmente descartada em locais de disposição em todo o Brasil.

As regiões Norte e Nordeste concentram o maior número de locais de disposição inadequada em operação no país (**Figura 02**). Esse cenário evidencia a oportunidade de desenvolver soluções para a implementação de infraestrutura adequada de gestão de resíduos, por meio de investimentos em aterros sanitários com sistemas de captura de gás e, também, pelo desvio da fração orgânica dos resíduos de aterros por meio de compostagem e digestão anaeróbia. Em outras regiões, como Sul e Sudeste, onde se localiza a maior parte dos aterros sanitários do país, há elevado potencial para ampliar os sistemas de captura e aproveitamento de biogás, seguido da adoção de novas soluções de tratamento voltadas à recuperação da fração orgânica.

---

<sup>5</sup> BRASIL (2024). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Relatório dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – SINISA 2024 ano de referência 2023. Brasília. Disponível em: [https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO\\_SINISA\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_2024.pdf](https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_2024.pdf). Acesso em: 9 maio 2025.

**Unidades em Operação**

■ Lixão (1,606)  
■ Atterro controlado (317)  
■ Atterro sanitário (688)

UF	Lixão	Atterro controlado	Atterro sanitário
AC	13	2	1
AM	55	2	2
AP	9	3	1
BA	248	18	19
CE	134	7	4
DF	186	10	13
ES	124	71	3
GO	264	0	0
MA	132	3	2
MG	29	24	36
MS	22	1	16
MT	118	13	4
PA	95	9	7
PB	14	3	9
PE	86	20	3
PI	117	12	4
PB	10	1	5
PR	36	29	30
RJ	5	5	22
RN	14	3	9
RR	8	5	0
RS	14	7	30
SC	11	2	36
SE	22	0	4
SP	117	12	4
TO	95	9	7
TR	13	2	1
RR	8	5	0
AP	9	3	1
MA	132	3	2
PI	117	12	4
CE	134	7	4
RN	14	3	9
PB	10	1	5
PE	86	20	3
PI	117	12	4
BA	248	18	19
ES	124	71	3
GO	264	0	0
DF	186	10	13
MG	29	24	36
MS	22	1	16
MT	118	13	4
PA	95	9	7
PB	14	3	9
PE	86	20	3
PI	117	12	4
PR	36	29	30
RJ	5	5	22
RN	14	3	9
RR	8	5	0
RS	14	7	30
SC	11	2	36
SE	22	0	4
SP	117	12	4
TO	95	9	7
TR	13	2	1

Fonte: BRASIL (2023). Diagnóstico Temático: Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Visão Geral – Ano de referência: 2022. Brasília: Ministério das Cidades / Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Snis/RESIDUOS\\_SOLIDOS/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS/SNIS\\_2023\\_ATUALIZADO.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS/SNIS_2023_ATUALIZADO.pdf). Acesso em: 6 nov. 2024.

instalada de 4,7 bilhões de Nm<sup>3</sup>/ano.<sup>7</sup> Os setores de resíduos sólidos e de efluentes somam 149 plantas de biogás no país, com capacidade instalada de 2,85 bilhões de Nm<sup>3</sup>/ano, o que corresponde a aproximadamente 64% da capacidade total instalada nacional. Isso significa que as plantas de biogás desses setores respondem por quase dois terços da captura de biogás no Brasil.

<sup>7</sup> CIBiogás - Centro Internacional de Energias Renováveis. Panorama do Biogás no Brasil 2024. Relatório Técnico nº 001/2024 – Foz do Iguaçu, CIBiogás, 2024.



### SEÇÃO 3

# Emissões de Metano do Setor de Resíduos Sólidos no Brasil

De acordo com os dados globais mais recentes do World Resources Institute – Climate Watch<sup>8</sup> para o ano de 2020, o Brasil ocupa a sexta posição entre os maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE), sendo responsável por 3% das emissões globais. Isso coloca o país atrás de China, Estados Unidos, Índia, Rússia e Indonésia. Na América Latina e no Caribe, o Brasil destaca-se como o maior emissor de GEE.

---

<sup>8</sup> WORLD RESOURCES INSTITUTE. Climate Watch – CAIT Country Greenhouse Gas Emissions Data. Disponível em: <https://www.wri.org/data/climate-watch-cait-country-greenhouse-gas-emissions-data>. Acesso em: 14 nov. 2024.



### Box 1: Fontes de dados deste capítulo

Os dados oficiais brasileiros de emissões de gases de efeito estufa (GEE) são disponibilizados por meio do Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE,<sup>9</sup> uma plataforma digital de monitoramento mantida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. A 6ª Estimativa Anual de Emissões de GEE é o relatório mais recente, contendo estimativas desde 1900 até 2020.<sup>10</sup>

Para apresentar os dados mais atualizados sobre resíduos no Brasil, este relatório utiliza informações do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa – SEEG,<sup>11</sup> gerido pelo Observatório do Clima, uma reconhecida rede de organizações ambientais brasileiras que disponibiliza dados de emissões até 2022. As estimativas do SEEG foram elaboradas de acordo com as diretrizes do IPCC de 2006, incorporando tanto relatórios oficiais do governo brasileiro quanto fontes adicionais, incluindo institutos de pesquisa, entidades setoriais e organizações não governamentais.

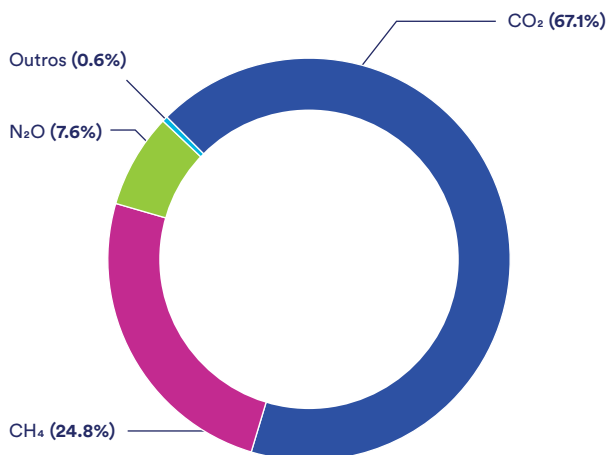
## 3.1 Emissões de GEE no Brasil

As emissões brasileiras de gases de efeito estufa (GEE) totalizaram 2.318 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e em 2022, com maiores contribuições provenientes das mudanças de uso da terra (48%) — principalmente desmatamento — e da agropecuária (27%), enquanto o setor de resíduos representou 4% das emissões nacionais de GEE. Embora menos expressivo que outras fontes, o setor de resíduos é relevante por ser a segunda maior fonte de emissões de metano no Brasil (ver seção seguinte) e por dispor de tecnologias de mitigação mais prontamente disponíveis em comparação com outros setores. Cabe destacar que as emissões brasileiras de GEE apresentaram uma redução de 8% em 2022 em relação a 2021, atribuída principalmente à diminuição das queimadas na Amazônia.<sup>12</sup>

## 3.2 Emissões de Metano no Brasil

Em 2022, o Brasil emitiu 20,6 milhões de toneladas de metano, o que corresponde a 25% do total das emissões brasileiras de GEE (**Figura 03**). Essas emissões constituem

**Figura 3: Emissões brasileiras de GEE por tipo de gás, em 2022.**



Fonte: OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2023). Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970–2022). Disponível em: [https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG\\_gases-estufa\\_2023FINAL.pdf](https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG_gases-estufa_2023FINAL.pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

<sup>9</sup> BRASIL (2024). Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE. Emissões. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene>. Acesso em: 14 out. 2024.

<sup>10</sup> BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI (2022). Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil: 6ª edição – 2022. Brasília: MCTI. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee>

<sup>11</sup> OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2023). Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970–2022). Disponível em: [https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG\\_gases-estufa\\_2023FINAL.pdf](https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG_gases-estufa_2023FINAL.pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

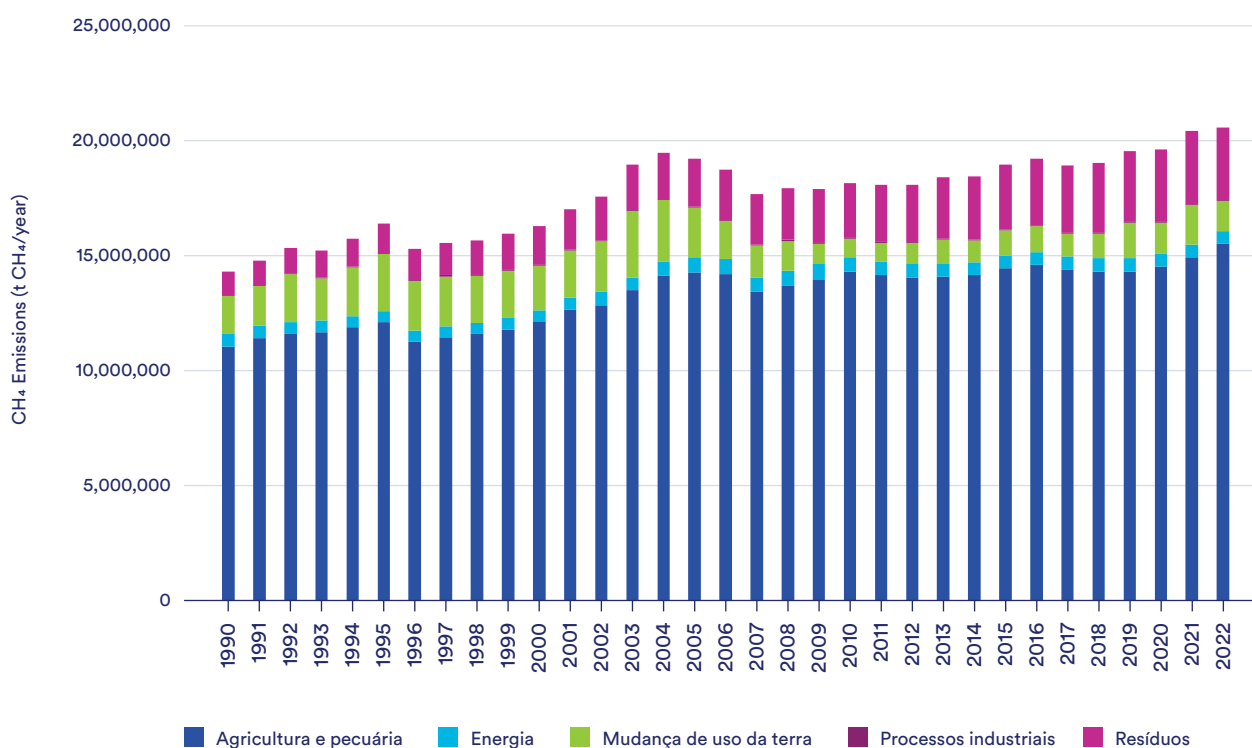
<sup>12</sup> CIBiogás – Centro Internacional de Energias Renováveis (2024). Panorama do Biogás no Brasil 2024. Relatório Técnico nº 001/2024. Foz do Iguaçu: CIBiogás, 2024.

um alvo prioritário para ações de mitigação, uma vez que grande parte delas pode ser reduzida por meio de intervenções de alto impacto com tecnologias já comprovadas e economicamente viáveis.<sup>13</sup>

De acordo com o SEEG,<sup>14</sup> as emissões de metano por setor distribuem-se da seguinte forma: agropecuária (75%), disposição de resíduos sólidos (15%), mudança de uso da terra (6%), energia (3%) e processos industriais (0,3%).<sup>15</sup>

A **Figura 04** apresenta a evolução das emissões totais de metano no Brasil ao longo do tempo, evidenciando que, após uma queda entre 2004 e 2008 (seguindo a mesma tendência das emissões totais de GEE no país, em razão da redução das taxas de desmatamento na Amazônia), elas aumentaram gradualmente, principalmente em decorrência do crescimento populacional.

**Figura 4: Emissões históricas de metano no Brasil.**



Fonte: OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2023). Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970–2022). Disponível em: [https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG\\_gases-estufa\\_2023FINAL.pdf](https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG_gases-estufa_2023FINAL.pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

<sup>13</sup> CIBiogás - Centro Internacional de Energias Renováveis. Panorama do Biogás no Brasil 2024. Relatório Técnico nº 001/2024 – Foz do Iguaçu, CIBiogás, 2024.

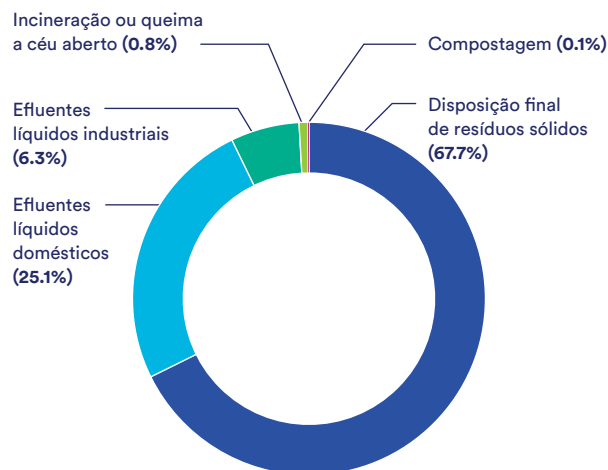
<sup>14</sup> OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2024). Greenhouse Gas Emissions and Removals Estimation System (SEEG) Platform. Disponível em: <https://seeg.eco.br/en/home/>. Acesso em: 14 out. 2024.

<sup>15</sup> De acordo com a metodologia do IPCC, as emissões de metano mais relevantes no setor de “agricultura e pecuária” no Brasil provêm do “processo digestivo de animais ruminantes”. No caso de “mudança de uso da terra”, as emissões de metano originam-se basicamente do desmatamento.

No setor de resíduos brasileiro, as emissões de metano prevalecem, totalizando 91 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e em 2022,<sup>16</sup> o que representa 97% das emissões totais de GEE desse setor. A predominância da disposição de resíduos sólidos urbanos<sup>17</sup> entre as fontes de emissões de metano reforça a importância de ações de mitigação no setor, voltadas à redução, segregação e tratamento da fração orgânica, uma vez que sua decomposição é a principal responsável pelas emissões de metano no setor de resíduos do Brasil.

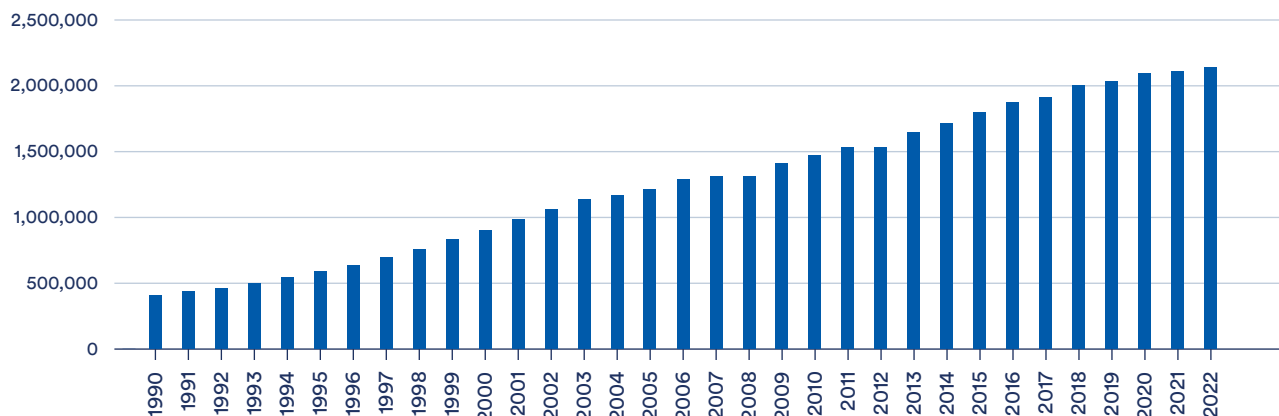
De 1990 a 2022, o subsetor de disposição de resíduos sólidos aumentou suas emissões de metano em um fator de cinco, alcançando 2,14 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e por ano (Figura 06).<sup>18</sup> Esse aumento resulta da combinação do crescimento populacional brasileiro, das elevadas taxas de urbanização e do aumento do desperdício de alimentos decorrente da elevação da renda familiar, fatores que contribuíram para o incremento da geração da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos.

**Figura 5: Distribuição das emissões de metano do setor de resíduos no Brasil, em 2022.**



Fonte: OC - OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2023). Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970–2022). Disponível em: [https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG\\_gases-estufa\\_2023FINAL.pdf](https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG_gases-estufa_2023FINAL.pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

**Figura 6: Emissões brasileiras de metano provenientes da disposição de resíduos sólidos.**



Fonte: OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2024). Greenhouse Gas Emissions and Removals Estimation System (SEEG) Platform. Disponível em: <https://seeg.eco.br/en/home/>. Acesso em: 14 out. 2024.

<sup>16</sup> OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2024). Infographics 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/en/seeg-infographics/>. Acesso em: 4 nov. 2024.

<sup>17</sup> De acordo com a metodologia do IPCC de 2006, as emissões de GEE do setor de resíduos abrangem as emissões provenientes da disposição de resíduos sólidos (principalmente aterros sanitários), do tratamento biológico de resíduos sólidos, da incineração e queima a céu aberto de resíduos, e do tratamento e descarte de águas residuárias — divididas em efluentes urbanos (esgoto gerado pela população nas cidades) e efluentes industriais (produzidos por diferentes setores industriais em suas unidades produtivas).

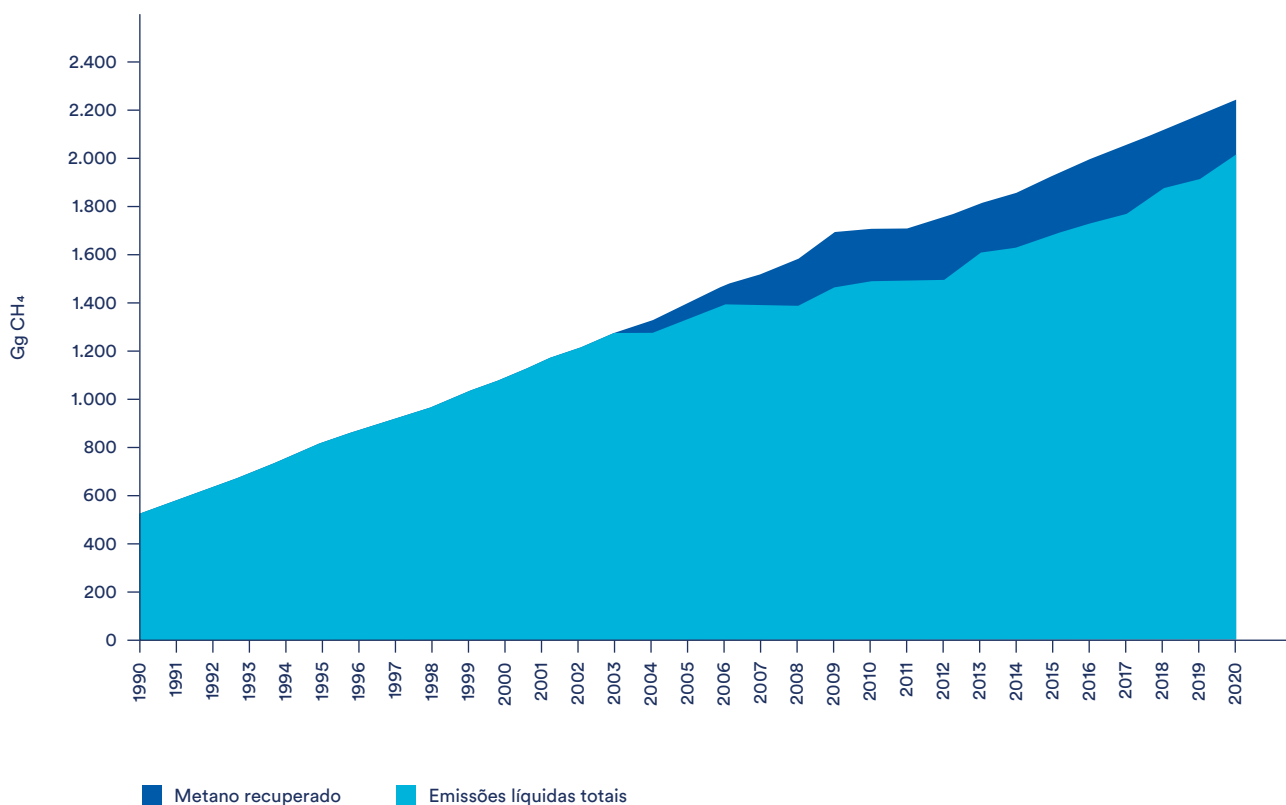
<sup>18</sup> OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2024). Greenhouse Gas Emissions and Removals Estimation System (SEEG) Platform. Disponível em: <https://seeg.eco.br/en/home/>. Acesso em: 14 out. 2024.



No entanto, nos últimos 20 anos o Brasil passou a adotar — ainda que de forma tímida — medidas para mitigar as emissões de metano no setor de resíduos. De acordo com dados oficiais do governo<sup>19</sup> sobre projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) registrados entre 2004 e 2019, o país apresentou um potencial significativo de redução de emissões, estimado em 380 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e para o primeiro período de crédito (período durante o qual as reduções de GEE são verificadas e certificadas para emissão de Reduções Certificadas de Emissões – RCEs).

Entre esses projetos, 52 eram voltados à captura e ao aproveitamento de biogás de aterro, com uma redução total estimada de aproximadamente 92 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e no primeiro período de crédito, equivalente a 24% do total. A Figura 07 apresenta a evolução das emissões de metano evitadas no setor de resíduos por meio de projetos de MDL desenvolvidos no país e registrados na UNFCCC. Essas iniciativas se expandiram ao longo do tempo e, em 2020, estima-se que tenham reduzido as emissões do setor em 10% em relação ao cenário de linha de base.

**Figura 7: Evolução histórica das emissões de metano e da recuperação de metano provenientes de RSU no Brasil**



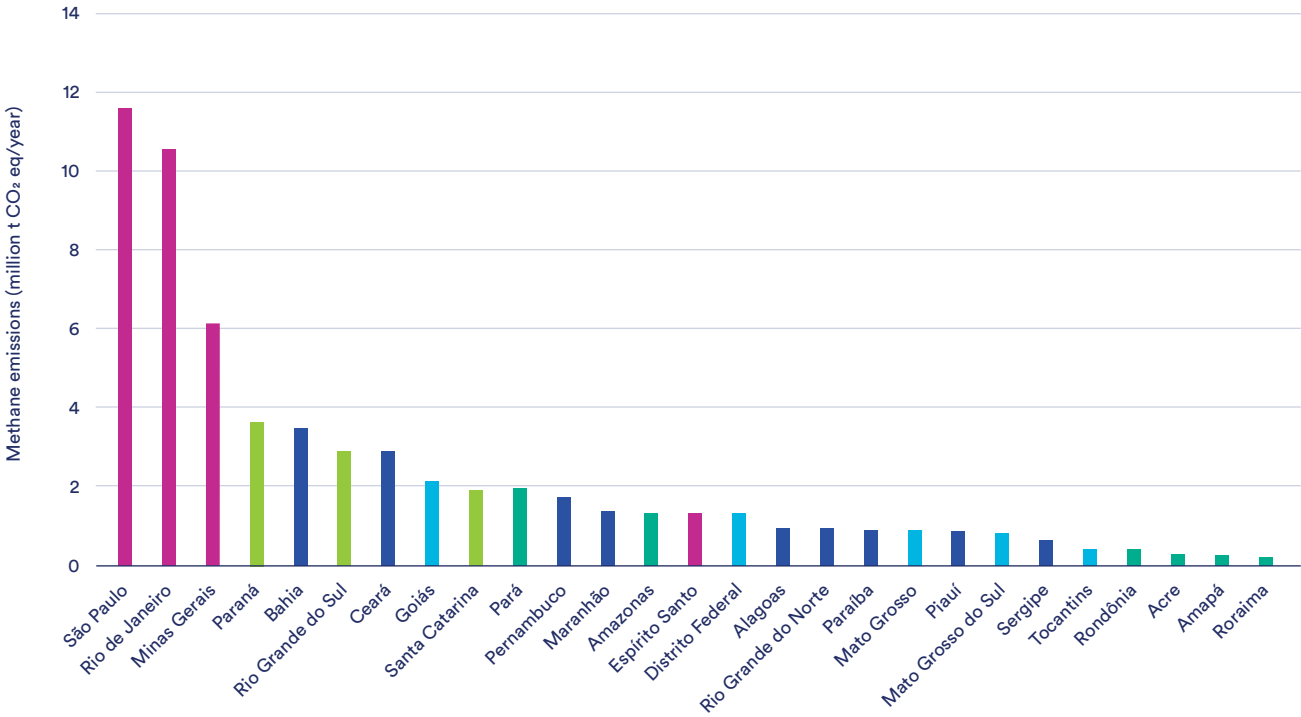
Fonte: BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI (2020).

<sup>19</sup> BRASIL (2020). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. Fourth Biennial Update Report of Brazil to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Brasília: MCTI, 2020. Disponível em: [https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/BUR/BUR4\\_Brazil\\_Ingl.pdf](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/BUR/BUR4_Brazil_Ingl.pdf). Acesso em: 14 fev. 2025.

Embora as emissões de GEE do setor de resíduos historicamente apresentem uma tendência de aumento, as emissões de metano registraram uma redução de 1% em 2022 em comparação com 2021, devido ao aumento da captura de biogás em aterros sanitários, estimada em reduzir, em média, 20% das emissões decorrentes da disposição de resíduos por projeto.<sup>20</sup> A captura de biogás em aterros integra o cenário dos RSU no Brasil desde 2003. Em 2022, foram capturadas 526 mil toneladas de metano em 51 aterros sanitários, representando um acréscimo de 5% em relação a 2021. Trata-se da primeira redução registrada nas emissões de resíduos sólidos ao longo de toda a série histórica, reforçando a importância de aprimorar os sistemas de recuperação de metano em aterros.<sup>20</sup>

A dimensão e a diversidade do Brasil (por exemplo, clima, infraestrutura, entre outros fatores) resultam em variações regionais significativas nas emissões de metano do setor de resíduos. Em 2022, São Paulo foi o estado com maior volume de emissões, com 11,58 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e/ano (18,7%), seguido pelo Rio de Janeiro (10,56 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e/ano, 17,0%) e Minas Gerais (6,15 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e/ano, 9,9%). A Figura 08 ilustra as emissões de metano provenientes da disposição de resíduos sólidos entre os estados brasileiros.<sup>21</sup>

Figura 8: Emissões de metano provenientes da disposição de RSU por estado brasileiro, em 2022



Fonte: OC – Observatório do Clima (2024).

<sup>20</sup> OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2023). Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970–2022). Disponível em: [https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG\\_gases-estufa\\_2023FINAL.pdf](https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG_gases-estufa_2023FINAL.pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

<sup>21</sup> OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2024). Greenhouse Gas Emissions and Removals Estimation System (SEEG) Platform. Disponível em: <https://seeg.eco.br/en/home>. Acesso em: 14 out. 2024.



## SEÇÃO 4

# Marco Regulatório e Institucional para Resíduos e Metano

No Brasil, a autoridade regulatória ambiental é compartilhada entre o governo federal, os estados, os municípios e o Distrito Federal, resultando em um corpo vasto e diverso de legislações locais. Devido a essa complexidade e ao número significativo de normas regionais, este relatório concentrar-se-á exclusivamente na apresentação da legislação e das iniciativas federais. Essa abordagem possibilita uma análise mais focalizada e abrangente das diretrizes nacionais, que servem de base para a regulamentação e a implementação de políticas ambientais nos demais níveis de governo. Entretanto,

cabe observar que os governos locais são, em última instância, responsáveis pela implementação da gestão de resíduos sólidos, e alguns deles adotaram legislações mais robustas que aquelas existentes no âmbito federal. Um exemplo é Florianópolis, que implementou iniciativas progressivas de gestão de resíduos que vão além das exigências federais, com programas mais abrangentes de coleta seletiva e esforços para reduzir o volume de resíduos destinados a aterros, alinhando-se às melhores práticas internacionais de gestão urbana de resíduos, conforme apresentado no Anexo I.



## 4.1 Arcabouço Regulatório para a Gestão de Resíduos

### Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010,<sup>22</sup> constitui um marco fundamental na gestão de resíduos no Brasil, ao estabelecer a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o poder público. A lei impõe diversas obrigações, incluindo a elaboração de planos de gestão de resíduos em níveis regional, municipal ou intermunicipal, bem como a implementação da coleta seletiva com participação de catadores informais organizados em cooperativas. Na gestão e no manejo de resíduos sólidos, deve-se observar a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Sistemas de coleta seletiva ainda não estão amplamente disseminados no país, mas, quando existentes, geralmente realizam a coleta em duas frações: recicláveis secos e resíduos orgânicos úmidos. Entretanto, o Decreto Federal nº 10.936/2022<sup>23</sup> determina que os sistemas de coleta seletiva implementados pelos municípios devem considerar a segregação na fonte em três frações: recicláveis secos, resíduos orgânicos e rejeitos não recicláveis.

A PNRS permite que os municípios instituíam sistemas tarifários de manejo de resíduos, com o objetivo de financiar adequadamente a coleta, o tratamento e a disposição final, promovendo a sustentabilidade financeira desses serviços essenciais. Um de seus principais objetivos é o encerramento dos lixões em todo o país, com prazo estabelecido para 2024.

Contudo, essa meta não foi cumprida e, segundo dados recentes, 1.911 municípios (34%) ainda dependem de lixões ilegais e não controlados.<sup>24</sup>

A Lei também promove a integração com os sistemas de logística reversa, que visam ao retorno de produtos e embalagens pós-consumo ao ciclo produtivo, minimizando impactos ambientais e responsabilizando toda a cadeia pelo gerenciamento dos resíduos gerados. Sua regulamentação, por meio do Decreto nº 10.936/2022, reforça diretrizes para a gestão integrada e ambientalmente adequada dos resíduos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES),<sup>24</sup> principal instrumento previsto pela PNRS, estabelece estratégias, ações e metas para o cumprimento dos objetivos da lei, sendo periodicamente revisado para garantir sua aderência aos desafios ambientais, econômicos e sociais em constante evolução.

Atualmente, o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) está elaborando o Plano Nacional de Resíduos Orgânicos (PLANARO),<sup>25</sup> que encontra-se em fase de consulta pública (meados de 2025). Esse instrumento será fundamental para promover o tratamento da fração orgânica, a separação na fonte, o desvio de resíduos orgânicos dos aterros, além de incentivar práticas de compostagem e digestão anaeróbia em todo o país. O plano também incentiva o uso do biogás como fonte renovável de energia, contribuindo diretamente para os esforços de redução das emissões de metano. Em síntese, o PLANARES funciona como o plano nacional abrangente para a gestão de todos os tipos de resíduos sólidos, definindo estratégias, metas e cenários de longo prazo para as próximas duas décadas; enquanto o PLANARO concentra-se especificamente na gestão da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos.

<sup>22</sup> Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 14 nov. 2024.

<sup>23</sup> Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm). Acesso em: 6 maio 2025.

<sup>24</sup> BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Informações Básicas Municipais – 2023. Brasília, 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41994-munic-2023-31-9-dos-municipios-brasileiros-ainda-despejam-residuos-solidos-em-lixoes>. Acesso em: 28 nov. 2024.

<sup>25</sup> BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2022/Decreto/D11043.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D11043.htm). Acesso em: 14 nov. 2024.

<sup>26</sup> BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Consulta Pública – Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos (PLANARO). Brasília: MMA, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/consulta-plano-nacional-de-residuos-organicos-urbanos>. Acesso em: 4 abr. 2025.

## Box 2: Um olhar aprofundado sobre o PLANARES

O PLANARES é o principal instrumento decorrente da PNRS. Ele analisa a situação atual da gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) no país a partir de uma avaliação inicial (cuja linha de base atual é 2020) e apresenta cenários potenciais para estabelecer metas, estratégias e diretrizes voltadas ao aprimoramento da gestão de resíduos para os próximos 20 anos. A primeira versão do PLANARES foi publicada por meio do Decreto nº 11.043, de 2022, e inclui, entre outros temas centrais, metas e estratégias para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE).

O país pretende aprimorar a gestão de RSU até 2040, promovendo simultaneamente a geração de energia por meio da recuperação de biogás e biometano, que apresentam significativo potencial para redução de emissões e para a produção de energia renovável. O plano estabelece as seguintes metas relacionadas às emissões de GEE e de metano:

- **Meta 7: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU** - Visa ampliar a reciclagem da fração orgânica dos RSU, que corresponde a aproximadamente metade do total de resíduos gerados no Brasil. A meta é recuperar e tratar 13,5% dessa fração até 2040, com foco em rotas tecnológicas como compostagem e digestão anaeróbia. A recuperação da fração orgânica gera benefícios diretos, como a redução dos custos de transporte e disposição, além de diminuir as emissões de GEE, especialmente de metano. Ademais, essas ações possuem grande potencial de geração de créditos de carbono em mercados nacionais e internacionais, incentivando a viabilidade econômica dos investimentos necessários para cumprir as metas de redução de emissões.
- **Meta 8: Recuperação e aproveitamento energético do biogás proveniente dos RSU** - Busca ampliar a recuperação e o aproveitamento energético do biogás gerado pela decomposição da matéria orgânica em aterros sanitários e unidades de digestão anaeróbia. O biogás é reconhecido como uma importante fonte de energia renovável, com grande potencial para mitigar as emissões de metano ao convertê-lo em eletricidade e calor. Até 2040, o Brasil pretende utilizar mais de 60% do biogás gerado, correspondendo a uma capacidade instalada de 257 MW em aterros sanitários e 69 MW em unidades de digestão anaeróbia. Esse aproveitamento energético tem potencial para suprir aproximadamente 9,5 milhões de domicílios com eletricidade até 2040, contribuindo de forma significativa para a segurança energética do país e para as metas de redução das emissões de metano.

## Marco Legal do Saneamento Básico

O Marco Legal do Saneamento Básico, instituído pela Lei nº 14.026/2020,<sup>27</sup> reestruturou o setor de saneamento no Brasil e introduziu inovações significativas, com implicações diretas para a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) e efeitos indiretos sobre as emissões de metano. Seu principal objetivo é a universalização dos serviços de saneamento básico até 2033, buscando garantir acesso à água potável para 99% da população e assegurar a coleta e o tratamento de esgoto para 90% dos brasileiros.

Embora o foco principal da lei seja o abastecimento de água e os serviços de esgotamento sanitário, ela inclui expressamente a gestão de resíduos sólidos como parte integrante dos serviços de saneamento. Um de seus mecanismos centrais é a criação de blocos regionais de municípios, concebidos para incentivar a prestação conjunta de serviços por meio do compartilhamento

de recursos e de uma governança cooperativa. Essa estratégia de regionalização promove viabilidade econômica e aumenta a eficiência dos serviços, contribuindo para um manejo mais eficaz dos resíduos e para a redução das emissões de metano provenientes de áreas sem gestão adequada ou com gestão deficiente.

Além disso, a lei estabelece que a sustentabilidade financeira e econômica dos serviços de saneamento, incluindo a gestão municipal de resíduos e a limpeza urbana, deve ser garantida pela implementação de sistemas de cobrança (seja por taxas ou tarifas) que cubram integralmente os custos dos serviços. Para apoiar esse requisito, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) publicou, em 2021, uma regulação detalhada definindo os critérios que os municípios devem atender para cumprir a lei. Essa regulação também determinou a criação de um sistema nacional de informações, a ser atualizado anualmente pelos 5.570 municípios brasileiros.

<sup>27</sup> Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm). Acesso em: 14 nov. 2024.

## Programa Lixão Zero

Lançado pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima em 2019,<sup>28</sup> o Programa Lixão Zero é uma iniciativa chave nos esforços do governo brasileiro para eliminar os lixões e assegurar a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em todo o país. Conforme mencionado anteriormente, o Brasil não cumpriu o prazo de 2024 para o encerramento dos lixões. O programa atua diretamente sobre os desafios enfrentados por muitos municípios na implementação de soluções eficazes de disposição final de resíduos — desafios esses agravados por infraestrutura inadequada e recursos financeiros limitados, especialmente em regiões mais vulneráveis do país.

The primary goal of this Program is the total eradication of open dumps nationwide, replacing them with adequate infrastructure, thus minimizing environmental impacts, and preventing soil and water contamination. The program includes the regionalization of waste management, promoting the formation of inter-municipal consortia to share responsibility for waste treatment facilities, particularly for smaller municipalities lacking the financial capacity to maintain such facilities individually. Moreover, the Zero Dumpsites Program promotes environmental education, technical training, and support for recycling projects.

### Box 3: Reciclagem Inclusiva no Brasil

O Brasil confere destaque significativo aos catadores de materiais recicláveis por meio de seu reconhecimento formal na PNRS. O país busca alcançar múltiplos objetivos com esse enfoque, incluindo: promover inclusão social ao integrar catadores informais à economia formal; criar oportunidades econômicas para populações vulneráveis; aumentar as taxas de reciclagem para reduzir o volume de resíduos enviados aos aterros sanitários (contribuindo diretamente para a redução das emissões de metano); aprimorar a recuperação de materiais, promovendo princípios da economia circular; e fortalecer cooperativas de catadores, ampliando sua capacidade operacional e sua posição no mercado.

Os sistemas de reciclagem de RSU no Brasil historicamente dependem de catadores informais, uma força de trabalho essencial que passou, em parte, por processos de formalização por meio da criação de cooperativas integradas tanto aos programas municipais de coleta seletiva quanto aos sistemas de responsabilidade estendida do produtor. Em 2022, existiam 2.941 cooperativas formalizadas, reunindo 86.878 catadores — o que representa aproximadamente 10,9% dos cerca de 800 mil catadores estimados no país. Essas cooperativas realizaram a triagem de 1,77 milhão de toneladas de materiais recicláveis por ano, gerando mais de € 300 milhões em receita anual.<sup>29</sup>

### Programa Pró-Catador

O Programa Pró-Catador, instituído pelo Decreto Federal nº 11.414/2023, é uma iniciativa do governo brasileiro voltada ao reconhecimento e à formalização do trabalho dos catadores, assegurando melhores condições laborais e inclusão social. O programa oferece apoio técnico e financeiro para a criação de cooperativas e associações, facilitando o acesso a recursos e à capacitação. Ao promover a organização dos catadores, o Pró-Catador busca melhorar sua renda e, ao mesmo tempo, fortalecer a cadeia de reciclagem, contribuindo para a redução de resíduos e para a preservação ambiental.

<sup>28</sup> BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Metano Zero. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/ozonio/ProgramaMetanoZero.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2025.

<sup>29</sup> BRASIL (2024). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Relatório dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – SINISA 2024, ano de referência 2023. Brasília. Disponível em: [https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO\\_SINISA\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_2024.pdf](https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_2024.pdf). Acesso em: 9 maio 2025.

<sup>30</sup> Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm). Acesso em: 20 nov. 2024.

### Incentivos à Reciclagem

A Lei Federal nº 14.260/2021<sup>31</sup> estabelece incentivos fiscais e benefícios adotados pela União para projetos que estimulem a cadeia produtiva da reciclagem, em consonância com as diretrizes da PNRS. As medidas incluem incentivos a indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos, permitindo que pessoas físicas e jurídicas tributadas com base no lucro real deduzam parte do imposto de renda ao apoiarem diretamente projetos previamente aprovados pelo MMA. Além disso, a lei autoriza a criação de Fundos de Investimento em Projetos de Reciclagem, com recursos destinados a iniciativas relacionadas; sua constituição, funcionamento e administração são regulamentados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), em conjunto com o MMA.

## 4.2 Políticas Nacionais de apoio para mitigação de metano

### Política Nacional de Biocombustíveis do Brasil

A Política Nacional de Biocombustíveis, conhecida como RenovaBio, foi instituída pela Lei Federal nº 13.576/2017<sup>32</sup> para definir diretrizes relativas à produção, comercialização e uso de biocombustíveis, promovendo a integração entre a agricultura e a matriz energética nacional. O programa parte do princípio de que os biocombustíveis desempenham papel fundamental na mitigação das mudanças climáticas, na redução da dependência de combustíveis fósseis e no fortalecimento da segurança energética. Além disso, o RenovaBio prioriza a inclusão social e o fortalecimento da agricultura familiar.

Um mecanismo central do RenovaBio é a emissão dos Certificados de Descarbonização (CBios), que recompensam a produção eficiente de etanol e outros biocombustíveis. Os CBios diferem dos Certificados de Garantia de Origem do Biometano (CGBOs), pois se aplicam especificamente ao arcabouço do RenovaBio para biocombustíveis, enquanto os CGBOs são exclusivos para o biometano no âmbito da Lei do Combustível do Futuro. Os CBios são negociados na bolsa de valores brasileira. A quantidade de CBios gerada está diretamente vinculada

ao Indicador de Eficiência Energético-Ambiental das unidades produtoras, validado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Maior eficiência resulta na emissão de um número mais elevado de certificados, que os distribuidores de combustíveis são obrigados a adquirir proporcionalmente ao volume de combustíveis fósseis que comercializam. Nesse contexto, o biometano derivado de resíduos orgânicos apresenta elevado potencial como biocombustível complementar.

### Lei “Combustível do Futuro”

A lei “Combustível do Futuro”, instituída pela recente Lei Federal nº 14.993/2024,<sup>33</sup> estabelece programas nacionais para a implementação de diesel verde, combustível sustentável de aviação (SAF) e biometano, bem como metas obrigatórias para a mistura de etanol na gasolina, de biodiesel no diesel e de biometano no gás natural. O objetivo é promover uma substituição gradual dos combustíveis fósseis nos transportes rodoviário, marítimo e aéreo por alternativas sustentáveis. A lei busca integrar diversas políticas públicas relacionadas ao setor de transportes, promovendo uma matriz energética mais limpa e eficiente.

A partir de 2026, o programa introduzirá um requisito obrigatório para o uso de biometano no mercado de gás natural, com o Conselho Nacional de Política Energética

<sup>31</sup> BRASIL. Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021. Estabelece incentivos à indústria da reciclagem e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e os Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle). Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 9 dez. 2021. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm). Acesso em: 20 nov. 2024.

<sup>32</sup> BRASIL. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 27 dez. 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: 14 nov. 2024.

<sup>33</sup> BRASIL. Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024. Dispõe sobre a promoção da mobilidade sustentável de baixo carbono e a captura e a estocagem geológica de dióxido de carbono. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 9 out. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/l14993.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14993.htm). Acesso em: 14 nov. 2024.



(CNPE) estabelecendo metas anuais de redução de emissões de GEE. Essas metas serão cumpridas por meio da inclusão compulsória e gradual de biometano no gasoduto de distribuição de gás natural, variando entre 1% e 10%, com exceções por interesse público ou custos excessivos.

As metas poderão ser cumpridas mediante a compra ou uso direto de biometano ou pela aquisição e registro dos Certificados de Garantia de Origem do Biometano

(CJOB). Os CJOB garantirão rastreabilidade, transparência e prevenção de dupla contagem dos atributos ambientais, funcionando como certificação e também como ativo negociável no mercado financeiro. A ANP será responsável por regulamentar a emissão dos CJOB, monitorar o cumprimento das obrigações e definir os agentes obrigados com base no volume de gás comercializado, aplicando penalidades em caso de descumprimento.

#### Box 4: Estratégia Federal para Incentivo ao Uso Sustentável de Biogás e Biometano

A Estratégia Federal para Incentivo ao Uso Sustentável de Biogás e Biometano estabelece um conjunto abrangente de medidas destinadas a apoiar a expansão do biogás e do biometano como fontes de energia sustentável. De acordo com o Artigo 4º dessa estratégia, o governo oferece suporte para a implementação de biodigestores, sistemas de purificação de biogás e tecnologias de produção e compressão de biometano. Além disso, a estratégia promove o uso de biometano no transporte, incentivando iniciativas para abastecer veículos leves e pesados — como ônibus, caminhões, tratores agrícolas e até embarcações — com biometano ou tecnologias híbridas, por meio da criação de corredores verdes e pontos de abastecimento.

Para estimular ainda mais os investimentos, a estratégia apoia o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica, a disseminação de inovações e a adoção de tecnologias de mitigação de metano. Medidas e mecanismos foram estabelecidos para promover a redução de emissões de metano, com ênfase em parcerias público-privadas. Além disso, o programa fomenta a cooperação nacional e internacional em financiamento, capacitação e transferência de tecnologia, facilitando a adoção ampla de tecnologias de captura de metano e criando oportunidades para mercados de carbono.

#### Resolução ANP nº 886/2022

A Resolução ANP nº 886/2022<sup>34</sup> estabelece diretrizes para a regulação dos biocombustíveis no Brasil, com o objetivo de promover seu uso sustentável e expandir sua produção. Essa resolução menciona especificamente o biometano como um combustível renovável e complementa políticas anteriores ao definir especificações técnicas e padrões de qualidade para a produção, distribuição e uso do biometano. A norma estabelece critérios para a certificação de produtores e fornecedores de biocombustíveis, bem como para a comercialização e o controle de qualidade dos produtos disponibilizados no mercado. Além disso,

define mecanismos de monitoramento e verificação das emissões de GEE, incentivando práticas que promovam eficiência e inovação na produção de biocombustíveis.

### 4.3 Marco para Mitigação Climática e Redução de Metano no Setor de Resíduos Sólidos

#### Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)

A Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituída pela Lei nº 12.187/2009,<sup>35</sup> busca promover a mitigação e

<sup>34</sup> BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Resolução ANP nº 886, de 27 de junho de 2022. Regulamenta o biometano e estabelece normas para sua produção e uso. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 28 jun. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-anp-n-886-de-27-de-junho-de-2022-408203260>. Acesso em: 14 nov. 2024.

<sup>35</sup> BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm). Acesso em: 20 nov. 2024.

a adaptação às mudanças climáticas no Brasil, visando reduzir as emissões de GEE e fomentar o desenvolvimento sustentável. Essa política estabelece diretrizes e ações para integrar a temática climática nos âmbitos federal, estadual e municipal, incentivando a participação da sociedade civil, do setor privado e de órgãos governamentais na implementação de estratégias que conciliem proteção ambiental e desenvolvimento econômico. A lei também determina a criação de um sistema de monitoramento e verificação de emissões e inclui disposições relacionadas ao desenvolvimento de mercados de carbono e de outros instrumentos econômicos destinados a incentivar a redução de emissões de GEE.

## Programa Metano Zero

Lançado em 2022, o Programa Metano Zero é uma iniciativa federal destinada à redução das emissões de metano em diversos setores da economia, incluindo o de resíduos sólidos urbanos (RSU).<sup>36,37</sup> Entre as principais ações previstas no programa, destacam-se:

- Incentivos à captura de biogás em aterros sanitários e ao seu uso como fonte de energia. Tecnologias de captura permitem converter o metano em eletricidade ou biocombustível, promovendo a economia circular e ampliando a eficiência energética do setor de resíduos.
- Expansão do tratamento da fração orgânica dos resíduos, por meio de processos como compostagem e digestão anaeróbia, que permitem um manejo mais eficiente do resíduo orgânico, reduzindo seu envio a aterros sanitários e, consequentemente, diminuindo as emissões de metano.
- Promoção de investimentos públicos e privados em infraestrutura de gestão de RSU, com ênfase em tecnologias de captura e aproveitamento energético do metano.
- Criação de oportunidades para o setor privado por meio de projetos de crédito de carbono, permitindo que reduções de emissões de metano sejam convertidas em ativos negociáveis no mercado de carbono, estimulando empresas e indústrias a contribuir para a mitigação climática. O Programa Metano Zero inclui diversos incentivos específicos destinados a promover investimentos em tecnologias de redução de metano, em consonância com a Estratégia Federal para Incentivo ao Uso Sustentável de Biogás e Biometano.

## Compromissos Internacionais do Brasil sobre Mudança do Clima: Atualização da NDC, Global Methane Pledge e Compromisso da COP29 para Redução de Metano Proveniente de Resíduos Orgânicos

O Brasil apresentou sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) atualizada na COP29, realizada em novembro de 2024.<sup>38</sup> O país comprometeu-se com uma redução significativa das emissões de GEE, estabelecendo uma meta de redução líquida entre 59% e 67% abaixo dos níveis de 2005 até 2035. Essa meta define um intervalo de emissões totais anuais entre 1,05 e 0,85 gigatoneladas de CO<sub>2</sub>e, com base nos dados mais recentes de inventário. A NDC revisada apresenta ações setoriais específicas em áreas como uso da terra, gestão de resíduos, energia, agricultura e indústria.

Também é importante destacar que, durante a COP26, realizada na Escócia em 2021, o Brasil aderiu ao Global Methane Pledge, ao lado de mais de 100 países, comprometendo-se a reduzir as emissões globais de metano em 30% até 2030, em comparação com os níveis de 2020.

A estratégia brasileira de gestão de resíduos, representada especialmente pelo PLANARES, que prevê a expansão de tecnologias como digestão anaeróbia e tratamento aeróbio para reduzir as emissões de metano provenientes de resíduos orgânicos, apoia diretamente os objetivos estabelecidos no Global Methane Pledge e na Declaração da COP29, priorizando soluções voltadas à prevenção, desvio, valorização e expansão da infraestrutura de tratamento no setor de resíduos sólidos.

Um componente central da estratégia brasileira é a redução das emissões de metano, particularmente do setor de resíduos, que desempenha papel essencial no cumprimento das metas nacionais de mitigação de GEE. No setor de resíduos sólidos, o objetivo geral é expandir os esforços de gestão por meio de tecnologias destinadas a apoiar a redução das emissões provenientes da fração orgânica (ver iniciativas no Anexo I).

<sup>36</sup> BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Metano Zero. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/ozonio/ProgramaMetanoZero.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2025.

<sup>37</sup> Informações adicionais sobre o programa podem ser acessadas em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/ozonio/ProgramaMetanoZero.pdf>

<sup>38</sup> BRASIL. Segunda Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC): Determinação nacional para contribuir e transformar. Brasília, 2024. Disponível em: [https://unfccc.int/sites/default/files/202411/Brazil\\_Second%20Nationally%20Determined%20Contribution%20\(NDC\)\\_November2024.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/202411/Brazil_Second%20Nationally%20Determined%20Contribution%20(NDC)_November2024.pdf). Acesso em: 20 nov. 2024

**Tabela 1: Resumo das principais regulamentações nacionais sobre resíduos e metano**

Regulamentação/Política	Principais Disposições	Impacto na Gestão de Resíduos e nas Emissões de Metano
<b>Arcabouço Regulatório Nacional para a Gestão de Resíduos</b>		
Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	Estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentiva a coleta seletiva e visa à eliminação dos lixões.	Promove a gestão integrada de resíduos, reduz o envio de resíduos aos aterros e mitiga emissões de metano por meio do desvio da fração orgânica e outras práticas.
Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) (Decreto nº 11.043/2022)	Principal instrumento de planejamento da PNRS; estabelece estratégias de longo prazo e metas relacionadas a GEE.	Define metas nacionais de mitigação de metano por meio do tratamento da fração orgânica e da recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.
Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020)	Visa à universalização do saneamento até 2033, incluindo a gestão de resíduos como serviço essencial.	Promove cooperação regional e investimentos em infraestrutura, favorecendo a implementação de tecnologias de captura de metano.
Programa “Lixão Zero”	Iniciativa governamental para erradicação dos lixões e substituição por aterros sanitários adequados.	Reduz emissões de metano provenientes da decomposição anaeróbica em locais sem controle.
Incentivos à Reciclagem (Lei nº 14.260/2021)	Cria incentivos fiscais e fundos de investimento voltados a projetos de reciclagem.	Estimula a economia circular, reduz o envio de resíduos aos aterros e diminui emissões de metano de forma indireta.
Programa Pró-Catador (Decreto nº 11.414/2023)	Promove a formalização e o fortalecimento de cooperativas de catadores.	Amplia o desvio de recicláveis dos aterros, reduzindo a geração de metano.
<b>Políticas Nacionais de apoio</b>		
Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio (Lei nº 13.576/2017)	Incentiva a produção e o uso de biocombustíveis, incluindo a captura de metano de resíduos.	Supports methane conversion to energy, enhancing the circular economy in the waste sector.
Lei Combustível do Futuro (Lei nº 14.993/2024)	Promove diesel verde, combustível sustentável de aviação, biogás e biometano.	Incentiva o uso de biometano nos transportes, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis.
Estratégia Federal para Uso Sustentável de Biogás e Biometano	Apoia infraestrutura de biometano, pesquisa, inovação e uso no setor de transportes.	Viabiliza a conversão de metano em energia limpa e amplia soluções de biometano em escala nacional.
Resolução ANP nº 886/2022	Define padrões técnicos para biometano e biocombustíveis, incluindo certificação e rastreamento de emissões.	Garante qualidade, comercialização e monitoramento de emissões, fortalecendo cadeias sustentáveis de energia a partir de resíduos.
<b>Arcabouço para Mitigação Climática e Redução de Metano</b>		
Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) (Lei nº 12.187/2009)	Marco regulatório para mitigação e adaptação climática; inclui monitoramento de GEE e mecanismos de mercado de carbono.	Suporta metas de redução de metano e integra a gestão de resíduos às estratégias climáticas nacionais.
Programa “Metano Zero”	Focado na captura de biogás em aterros e promoção de tecnologias de tratamento de resíduos.	Reduz emissões de metano e amplia a recuperação energética do setor de resíduos.
NDC e Compromissos Internacionais (COP26, COP29, Global Methane Pledge)	Compromete o Brasil a reduzir GEE em 59–67% abaixo dos níveis de 2005 até 2035; enfatiza tratamento da fração orgânica.	Alinha tecnologias e estratégias nacionais às metas internacionais de redução de metano.



## SEÇÃO 5

# Atores Envolvidos na Gestão do Metano de Resíduos

A gestão do metano no setor de resíduos no Brasil envolve uma ampla rede de atores governamentais, privados, cooperativas de catadores, instituições financeiras, sociedade civil e comunidades locais.

Cada grupo possui responsabilidades específicas que influenciam diretamente a implementação de políticas, tecnologias e estratégias de mitigação.

Tabela 2: Principais Atores e seus Papéis nas Emissões de Metano do Setor de Resíduos Sólidos no Brasil

Categoria	Ator	Função	Atividades específicas relacionadas ao metano
Federal Level			
Regulador	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA)	Desenvolve políticas públicas para a gestão ambiental e a mudança do clima; coordena a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).	Define diretrizes para estratégias de redução de metano e regula ações de mitigação de GEE no setor de resíduos.
Regulador	Ministério das Cidades (Mcid)	Supervisiona políticas de desenvolvimento urbano, incluindo infraestrutura, saneamento e uso do solo para a disposição final de resíduos sólidos urbanos.	Desenvolve projetos para implantação de aterros sanitários sustentáveis, com vistas à minimização das emissões de metano.
Regulador	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	Regula e assegura a prestação dos serviços de saneamento básico, incluindo o manejo de resíduos sólidos.	Supervisiona a prevenção da contaminação hídrica decorrente de áreas de disposição de resíduos, contribuindo para ações de mitigação de metano.



<b>Categoria</b>	<b>Ator</b>	<b>Função</b>	<b>Atividades específicas relacionadas ao metano</b>
<b>Federal Level</b>			
<b>Habilitador</b>	<b>Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional</b>	Fiscaliza o cumprimento da legislação ambiental.	Financia infraestrutura de gestão de resíduos e projetos de saneamento voltados à redução das emissões de metano.
<b>Habilitador</b>	<b>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)</b>	Enforces compliance with environmental regulations	Monitora emissões de metano provenientes de áreas de disposição de resíduos e aplica sanções em caso de infrações.
<b>Financiador</b>	<b>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)</b>	Concede financiamento e investimentos para projetos de infraestrutura relacionados à gestão de resíduos.	Apoia projetos de produção de biogás, captura de metano e outras iniciativas voltadas à redução de emissões de GEE no setor de resíduos.
<b>Nível estadual</b>			
<b>Regulador</b>	<b>Órgãos Estaduais de Meio Ambiente</b>	Emitem licenças ambientais e fiscalizam atividades de gestão de resíduos sólidos em nível estadual.	Asseguram que medidas de redução de metano sejam implementadas nas respectivas jurisdições.
<b>Nível municipal</b>			
<b>Regulador e responsável pelos serviços de RSU</b>	<b>Governos municipais</b>	Responsáveis pela gestão dos resíduos domiciliares, incluindo coleta, transporte, tratamento e disposição final.	Asseguram a observância das normas relativas às emissões de metano e implementam sistemas de cobrança (taxas ou tarifas) para financiar a gestão adequada de resíduos.
<b>Habilitador</b>	<b>Conselhos Municipais de Meio Ambiente</b>	Entidades locais que facilitam a participação da comunidade nas decisões sobre gestão de resíduos, formulação de políticas e ações de educação ambiental.	Promovem o engajamento em iniciativas locais de redução de metano, como reciclagem, compostagem e melhoria de práticas de disposição.
<b>Todos os níveis</b>			
<b>Habilitador</b>	<b>Associações e cooperativas de catadores</b>	Realizam atividades de gestão de resíduos, incluindo coleta, triagem e comercialização de materiais recicláveis.	Desviam resíduos de aterros sanitários, reduzindo o potencial de geração de metano e promovendo inclusão social e oportunidades econômicas para populações vulneráveis.
<b>Habilitador</b>	<b>Setor privado e indústrias</b>	Participam de programas de responsabilidade socioambiental e apoiam iniciativas de logística reversa.	Colaboram em projetos de digestão anaeróbia, captura e aproveitamento energético de biogás/biometano, contribuindo para a redução das emissões de metano.
<b>Habilitador</b>	<b>Comunidades e organizações locais</b>	Engajam-se em atividades de reciclagem, compostagem e outras ações de sensibilização e educação ambiental.	Contribuem para a redução da quantidade de resíduos destinados a aterros e para a mitigação das emissões de metano em nível local.
<b>Apoiador</b>	<b>Organizações da sociedade civil</b>	Atuam como defensoras do meio ambiente, promovendo conscientização pública e fiscalização social.	Participam do monitoramento e da defesa de práticas voltadas à redução das emissões de metano no setor de resíduos.
<b>Apoiador</b>	<b>Comunidade acadêmica</b>	Conduz pesquisas sobre soluções de gestão de resíduos e estratégias de mitigação das mudanças climáticas.	Produz dados, metodologias e soluções tecnológicas para mensurar e reduzir as emissões de metano provenientes da gestão de resíduos.



## SEÇÃO 6

# Desafios e Oportunidades para Mitigação do Metano

Enfrentar as emissões de metano provenientes dos resíduos exige uma abordagem transversal, que envolva medidas de prevenção, melhoria da coleta de resíduos, aprimoramento da segregação na fonte, ampliação das práticas de compostagem, e o aumento da captura e do uso do biogás — tanto em unidades de biodigestão anaeróbia quanto em aterros sanitários — para alcançar as metas estabelecidas pelo PLANARES.<sup>39</sup> Além disso, apoio internacional, transferência de conhecimento, modelos inovadores de financiamento e arcabouços regulatórios robustos são elementos essenciais para transformar as práticas atuais de gestão de resíduos e promover avanços significativos na redução das emissões de metano.

Por meio de intervenções direcionadas e apoio contínuo, o Brasil pode transformar o desafio das emissões de metano oriundas dos resíduos em uma oportunidade de

desenvolvimento sustentável, fortalecendo a resiliência climática, melhorando a saúde pública e contribuindo de maneira substancial para os esforços globais de mitigação das mudanças climáticas. Essas intervenções são particularmente relevantes no contexto de o Brasil ser o país anfitrião da COP 30, em 2025. Todas elas devem ser incorporadas à agenda como um dos temas centrais da Conferência.

Esta seção identifica os principais desafios e oportunidades para a redução das emissões de metano no setor de resíduos no país, com base no conteúdo apresentado nos capítulos anteriores, e apresenta também a síntese de uma “Waste Clinic” realizada em junho de 2024 (Box 5), na qual a CATF reuniu 19 atores, incluindo municípios e representantes dos governos estadual e federal, em Brasília/DF, para discutir gestão de resíduos e mitigação das emissões de metano.

<sup>39</sup> A meta para 2040 é recuperar 257 MW provenientes de aterros sanitários e 69 MW de unidades de digestão anaeróbia.

## Box 5: Identificação de desafios e soluções no setor de gestão de resíduos no Brasil com principais atores — Síntese dos principais resultados da Waste Clinic realizada em Brasília em junho de 2024

### O que é uma “Waste Clinic”?

Uma “Waste Clinic” é uma sessão estruturada de assistência técnica e troca entre pares, voltada à discussão e identificação de soluções para desafios relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos enfrentados por governos locais (os “pacientes”), com base no conhecimento e nas perspectivas de especialistas e profissionais experientes (os “médicos”), que apoiam o diagnóstico dos problemas e a definição de soluções.

Os desafios e soluções identificados pelos participantes da Waste Clinic concentraram-se nos seguintes quatro temas:

#### 1. Dados do setor de resíduos

- **Fragmentação dos dados:** inexistência de um sistema unificado e integrado para coletar, armazenar e analisar dados sobre geração, coleta e disposição de resíduos.
- **Dados incompletos ou inexistentes:** ausência de informações sobre grandes geradores e sobre os planos municipais de gestão de resíduos sólidos em muitos municípios.
- **Dificuldade de rastreamento:** desafios para acompanhar o fluxo dos resíduos desde a geração até a disposição final, especialmente no caso dos resíduos orgânicos.
- **Falta de padronização:** ausência de metodologias e padrões comuns para coleta e análise de dados, dificultando a comparabilidade entre regiões e a identificação de tendências.
- **Escassez de profissionais qualificados:** déficit de especialistas capazes de coletar, analisar e interpretar dados de forma consistente.

#### 2. Segregação na fonte, coleta e tratamento de resíduos orgânicos

- **Baixa participação do público:** dificuldade em engajar a população na separação na fonte, especialmente para resíduos orgânicos.
- **Falta de infraestrutura:** carência de sistemas adequados para coleta seletiva e tratamento de resíduos orgânicos.
- **Desafios em educação ambiental:** dificuldade em sensibilizar a população sobre a importância da segregação e da mudança de hábitos.
- **Escala insuficiente de compostagem:** limitação na implantação de sistemas de compostagem em larga escala.

#### 3. Disposição final

- **Encerramento de lixões:** embora milhares de lixões ainda estejam ativos, há um movimento crescente para seu fechamento e para a busca de alternativas mais sustentáveis de disposição.
- **Gargalos na disposição de resíduos:** dificuldade em garantir soluções adequadas de destinação, especialmente para resíduos orgânicos e resíduos de grandes geradores.
- **Disposição ilegal ou irregular:** ocorrência de descarte clandestino de resíduos em diversos locais.

#### 4. Financiamento para a gestão de resíduos

- **Insuficiência de recursos:** falta de capacidade financeira para implementar políticas públicas de gestão de resíduos, considerada um dos principais entraves para políticas eficazes.
- **Dificuldade em obter dados:** ausência de informações consolidadas sobre custos e benefícios das diferentes alternativas de gestão de resíduos.

Soluções propostas para enfrentar os desafios identificados:

- **Criação de um sistema unificado de dados:** desenvolvimento de uma plataforma única, integrada e padronizada para coleta, armazenamento e análise de informações sobre resíduos.
- **Padronização de metodologias:** estabelecimento de padrões comuns e metodologias harmonizadas para coleta e análise de dados.
- **Reforço da fiscalização:** intensificação da aplicação das normas ambientais e da fiscalização das práticas de gestão de resíduos.
- **Investimento em educação ambiental:** ampliação das ações de sensibilização e educação voltadas à importância da gestão adequada dos resíduos, incentivando a separação na fonte e a redução da geração de resíduos.
- **Implantação de sistemas de compostagem:** criação e expansão de estruturas de compostagem em larga escala para o tratamento da fração orgânica.
- **Busca por soluções inovadoras:** investimento em tecnologias e modelos de negócio inovadores, com prioridade para tecnologias de digestão anaeróbia voltadas ao tratamento de resíduos orgânicos.
- **Financiamento:** estruturação de sistemas adequados de cobrança pelos serviços (taxas e tarifas) e identificação de fontes de financiamento para viabilizar a implementação das ações propostas.

## 6.1 Desafios para reduzir as emissões de metano provenientes de resíduos

### Deficiências na infraestrutura de gestão de resíduos

Conforme apresentado na Seção 2, o Brasil ainda não presta serviços de coleta a 7% da população, enquanto 26% de todos os resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados são destinados a locais inadequados, e apenas 4% dos RSU são reciclados — incluindo somente 1% da fração orgânica recuperada por meio de iniciativas de compostagem.

Quando comparado a outros países da região, o índice de recuperação de RSU no Brasil é ligeiramente inferior à média regional de 6%.<sup>40</sup> Essa realidade representa um grande desafio para a ambição do país de avançar rumo a uma economia circular, mas também configura uma oportunidade significativa para adotar uma abordagem orientada ao aproveitamento de recursos e à redução de emissões, combatendo o metano proveniente dos resíduos por meio de soluções e tecnologias inovadoras para captura e uso do biogás, tanto em aterros quanto em unidades de tratamento. Esses desafios decorrem principalmente dos seguintes fatores:

- Baixa segregação na fonte, limitações na coleta e práticas inadequadas de disposição, com forte dependência de aterros e lixões.

- Baixa adoção de sistemas de tratamento de resíduos orgânicos, como compostagem ou digestão anaeróbia.
- Ausência de sistemas eficientes de recuperação de biogás em aterros e dificuldades de infraestrutura relacionadas à conexão desses aterros à rede elétrica ou a gasodutos.

### Falta de fiscalização

O arcabouço jurídico e regulatório dedicado à gestão de resíduos sólidos no Brasil é abrangente, moderno e ambicioso. Contudo, os dados demonstram que ele está longe de ser plenamente implementado pelos diversos atores com responsabilidades diretas, e muitas metas estabelecidas nas normas vigentes não foram cumpridas. Destaca-se, nesse contexto, a limitada implementação dos instrumentos nacionais pelos municípios, que são os principais responsáveis pela prestação dos serviços de gestão de resíduos, mas carecem de conhecimento técnico, recursos humanos e financiamento para avançar nessa agenda. Por exemplo, o prazo estabelecido para o encerramento de todos os lixões no país — agosto de 2024 — não foi cumprido, e a meta do PLANARES de desviar 48% dos RSU dos locais de disposição final até 2040 ainda não começou a ser implementada. Assim, a baixa fiscalização e a fraca aplicação das normas relacionadas à coleta, segregação, disposição final e emissões de metano constituem um dos principais desafios à mitigação de metano no setor de resíduos no Brasil.

<sup>40</sup> UNEP; ISWA. Global Waste Management Outlook 2024 – GWMO2024. Nairobi, 2024.



## Restrições financeiras

Os custos da gestão de resíduos no Brasil são cobertos majoritariamente pelos orçamentos municipais, sendo que poucas cidades possuem sistemas de cobrança específicos (taxas ou tarifas). Na prática, muitos governos locais não conseguiram estruturar e aprovar um sistema de cobrança — apesar de ser uma exigência legal — devido a fatores políticos e resistência social.

Conforme os dados mais recentes disponíveis, apenas 437 municípios (7,8% do total) declararam possuir algum sistema de cobrança para custear os serviços de gestão de resíduos e apenas 67 municípios (1,2% do total) comprovaram a sustentabilidade econômica desse sistema.<sup>41</sup>

Essa situação transforma as restrições financeiras em uma barreira estrutural ao avanço do sistema nacional de gestão de resíduos e, conseqüentemente, à mitigação de metano, devido a fatores como:

- Ausência de sistemas de cobrança para recuperar os custos operacionais da gestão de resíduos na maioria dos municípios.
- Financiamento insuficiente para tecnologias avançadas de processamento e desenvolvimento de infraestrutura

## Lacunas de capacidade e expertise

A gestão de resíduos no Brasil tem sido marcada por uma trajetória de manutenção do status quo, com pouco desenvolvimento tecnológico e institucional ao longo de décadas, o que impede a incorporação de novas práticas e tecnologias inovadoras. Assim, persistem desafios que limitam o avanço das ações de mitigação do metano:

- Falta de pessoal qualificado e conhecimento técnico para expandir tecnologias de captura e redução de metano.
- Escassez de fornecedores nacionais de equipamentos e tecnologias de recuperação e tratamento de metano.

## 6.2 Oportunidades para mitigação de metano em resíduos sólidos urbanos

### Oportunidades econômicas

A mitigação das emissões de metano representa não apenas uma importante oportunidade para reduzir

o aquecimento global, mas também uma relevante fonte potencial de receita para o setor de resíduos no Brasil, apoiando o desenvolvimento de novas iniciativas.

- A implementação de sistemas de captura de metano e produção de biogás pode gerar receitas tanto para operadores de resíduos quanto para governos, ao mesmo tempo em que reduz a dependência de combustíveis fósseis em diversos setores industriais e econômicos — contribuindo, inclusive, para as metas de mitigação de emissões de escopo 2 dessas atividades.
- Possibilidade de geração de receita por meio da conexão à rede de gás natural ou da venda de gás comprimido para indústrias.

### Apoio e financiamento internacional

Dado o protagonismo do Brasil em diversos debates e fóruns internacionais (como G20, BRICS e COP), há uma oportunidade única de direcionar maior atenção para o tema, atraindo recursos financeiros, tecnologias, iniciativas de capacitação e visibilidade global, tanto para o setor público quanto para o privado.

- Aumento da visibilidade e atração de apoio adicional de programas como o Global Methane Pledge, Green Climate Fund, LOW-M Initiative, entre outros que oferecem assistência técnica e financeira.
- Aproveitar a visibilidade da COP 30 para atrair investimentos e financiamento internacional.

### Geração de empregos no setor de resíduos

A indústria de gestão de resíduos pode ampliar seu papel e agregar valor às práticas já existentes, criando empregos mais qualificados e fortalecendo a economia local, buscando melhorar a cobertura da coleta, ampliar a triagem e o tratamento da fração orgânica — especialmente diante do crescente mercado para subprodutos derivados da gestão de resíduos. As oportunidades específicas identificadas incluem:

- Desenvolvimento de infraestrutura e implementação de tecnologias que gerem empregos verdes nas áreas de coleta, segregação, tratamento e reciclagem de resíduos.
- Ampliação da capacitação profissional por meio de instituições de formação técnica, promovendo o desenvolvimento de competências qualificadas para o setor.

<sup>41</sup> BRASIL (2024). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Relatório dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – SINISA 2024 (ano de referência 2023). Brasília. Disponível em: [https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO\\_SINISA\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_2024.pdf](https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_2024.pdf). Acesso em: 9 maio 2025.

## 6.3 Recomendações prioritárias para mitigar as emissões de metano provenientes de resíduos no Brasil

Tema	Atores	Ação
Recomendações Institucionais		
Desvio e redução de resíduos	MMA junto com Órgãos Ambientais Nacionais e Estaduais	Fazer cumprir a legislação vigente e assegurar coleta seletiva, recuperação de materiais e disposição final adequada.
	MMA	Promover políticas de redução, reúso, reciclagem, compostagem, tratamento mecânico-biológico e digestão anaeróbia. Políticas incluem bancos de alimentos, redefinição de validade, tarifas de resíduos e campanhas educativas.
Compostagem e digestão anaeróbia	MMA; MCid; Embrapa	Apoiar o desenvolvimento de unidades comunitárias ou de pequena escala de compostagem e biogás para reduzir envio de orgânicos à disposição final.
	MCid; MIDR; MAPA; Bancos de Desenvolvimento Nacional e Regionais	Apoiar o desenvolvimento de plantas municipais de compostagem e biogás para resíduos orgânicos segregados, especialmente resíduos verdes e da cadeia alimentar.
Melhoria dos locais de disposição final	MCTI; MDIC	Disseminar conhecimento e criar incentivos para captura de metano em aterros e conversão em energia, venda para o grid ou queima controlada com vistas à redução de emissões na atmosfera.
	MMA; CONAMA	Considerar tornar obrigatórios sistemas de recuperação de metano nos aterros, quando tecnicamente e economicamente viáveis, e promover melhores práticas e biocoberturas onde a captura não for possível.
Sistemas integrados de gestão de resíduos	MMA	Apoiar sistemas integrados que combinem várias estratégias e tecnologias para minimizar a geração, ampliar a recuperação e desviar orgânicos dos aterros, reduzindo emissões de metano.
Promoção de parcerias internacionais	MMA juntamente com Órgãos Ambientais	Mobilizar financiamento climático internacional e colaborações tecnológicas para ampliar soluções.
Recomendações Regulatórias		
Aplicação do arcabouço regulatório	MMA	Desenvolver novos regulamentos sobre operação de aterros, segregação na fonte e uso energético do metano.
	MMA; MCid; MIDR; Órgãos Ambientais; MP e Tribunais de Contas	Assegurar o encerramento de todos os lixões para cumprimento das metas nacionais obrigatórias.
	ANA; TCEs; Agências Reguladoras	Orientar e capacitar municípios no desenvolvimento de sistemas de tarifas para financiar a infraestrutura prevista no PLANARES.

Municípios	Atores	Ação
Recomendações Regulatórias		
Incentivos para práticas sustentáveis	Governo Federal; Governos Estaduais; Congresso Nacional; Assembleias Legislativas	Introduzir subsídios ou incentivos para empresas que invistam em tecnologias de redução de metano.
	Congresso Nacional; Assembleias Legislativas	Desenvolver legislação incluindo biometano como critério em compras públicas sustentáveis (como combustível para veículos dos serviços públicos, por exemplo).
Parcerias público-privadas	Governo Federal; PPI; Bancos Federais	Incentivar PPPs para cofinanciar captura de metano, recuperação de recursos e instalações de tratamento de orgânicos.
	MCid	Estimular municípios e consórcios a incorporar tratamento de orgânicos, mitigação de metano e recuperação de biogás.
Programas de capacitação	MMA and MCid	Desenvolver programas de capacitação em técnicas avançadas de gestão de resíduos.
	MMA and MCid	Desenvolver formação profissional com parceiros locais (SENAI, FNP, CNM e outros) para criar competências em prevenção e recuperação de metano.
Recomendações para Pesquisa e Coleta de Dados		
Aprimoramento de dados de emissões	MMA	Estabelecer protocolos de medição precisa e atualizada das emissões de metano nas diferentes práticas de gestão de resíduos.
	MMA; MCid	Aprimorar sistemas de dados para monitorar atividade e emissões de locais de disposição.
	CONAMA; ABNT	Desenvolver normas para orientar medições de metano em aterros.
Estudos comportamentais	Municípios	Estudar percepções comunitárias e promover engajamento em segregação, reciclagem e compostagem para desenvolver campanhas efetivas.
Projetos-piloto e estudos de caso	Governo Federal (ABDI; FINEP; IPEA etc.)	Apoiar projetos-piloto para endereçar os desafios mencionados acima e documentar estudos de caso sobre intervenções bem sucedidas de redução de metano, incluindo custos, impactos e replicabilidade.



## SEÇÃO 7

# Conclusão

Apesar de um arcabouço regulatório abrangente e ambicioso que foi desenvolvido no país nos últimos anos, o Brasil ainda enfrenta vários desafios para melhorar seu sistema atual de gestão de resíduos, no qual a abordagem linear (coleta, transporte e disposição final) ainda é a prática comum. A transição para um sistema mais eficiente em recursos, com separação na fonte e coleta seletiva, fechamento de lixões e outros locais de disposição inadequados, e instalação de plantas de recuperação e tratamento de resíduos, exige ações conjuntas a serem implementadas pelos diferentes níveis de governo e instituições, incluindo o setor privado e os indivíduos. Essa transição levará não apenas a um sistema de gestão de resíduos mais eficiente, mas também resultará na mitigação de metano proveniente dos resíduos.

**As principais conclusões decorrentes deste relatório podem ser resumidas da seguinte forma:**

### A urgência da redução do metano

O metano é um potente gás de efeito estufa de vida curta, e sua redução pode desacelerar o aquecimento global no curto prazo. O setor de resíduos é uma fonte relevante de emissões de metano, em grande parte devido à decomposição de resíduos orgânicos. Ao reduzir essas emissões, o Brasil pode contribuir de forma significativa para as metas climáticas, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade do ar e a saúde pública, a um baixo custo em comparação com outras alternativas de mitigação.

### Principais desafios

O Brasil está enfrentando um aumento na geração de resíduos, mas muitas regiões carecem de infraestrutura para uma gestão eficaz dos resíduos. Recursos financeiros limitados, falta de expertise técnica e falhas na fiscalização das políticas de gestão de resíduos agravam as emissões de metano provenientes dos resíduos sólidos urbanos. Essas limitações exigem estratégias específicas que considerem tanto as restrições de recursos quanto os contextos locais.



## Oportunidades de mitigação

Despite these challenges, there are numerous pathways to mitigate methane emissions from waste. These include waste minimization (mainly of food waste), enhanced waste collection, waste diversion, waste treatment (through composting, and anaerobic digestion initiatives), and methane capture and usage in landfills. Implementing such measures not only effectively reduces emissions but also creates opportunities for economic growth, such as job creation in waste management, revenues from biomethane sales to the grid, deploying the potential of innovative projects, and investment in green infrastructure.

## Fortalecimento e aplicação de arcabouços regulatórios

A implementação dos arcabouços regulatórios existentes é fundamental para alcançar reduções de longo prazo nas emissões de metano e desenvolver novas estratégias, como o PLANARO, o Roteiro Nacional de Economia Circular e o Plano Clima, que são instrumentos positivos para apoiar a implementação dos instrumentos legais.

## Apoio global e colaboração como catalisadores de mudança

Alcançar a redução do metano proveniente dos resíduos sólidos urbanos exige forte apoio global, com ênfase na transferência de tecnologia, financiamento internacional e capacitação. Parcerias internacionais podem fornecer acesso a tecnologias avançadas de gestão de resíduos, apoiar programas de capacitação e suprir lacunas financeiras que frequentemente impedem o progresso em países em desenvolvimento. A transferência de tecnologia é particularmente importante para permitir a adoção de métodos e tecnologias comprovados para captura de metano, processamento de resíduos e disposição sustentável.

---

A agenda climática é hoje amplamente reconhecida no país e pode ser o elemento habilitador para melhorias em todo o sistema de gestão de resíduos, considerando seu potencial de mitigação transversal também para outros setores, que se beneficiarão de recursos secundários para substituir matérias-primas virgens e de fontes renováveis de combustível e energia, como biogás e biometano. Adotando a redução de metano como força orientadora, o Brasil pode transformar as limitações de hoje em oportunidades futuras, convertendo resíduos em recursos e, assim, avançando sua agenda climática enquanto impulsiona inovação, resiliência e um futuro mais sustentável para uma prosperidade de longo prazo.

## ANEXO

# Estudos de Caso

Este anexo inclui estudos de caso que apresentam projetos e iniciativas bem-sucedidas de mitigação de metano no Brasil.

## GNR Fortaleza

A planta GNR Fortaleza é um caso exemplar de conversão de biogás em biometano no Brasil. Foi inaugurada em 2018 no município de Caucaia, dentro da região metropolitana de Fortaleza, Ceará, no Nordeste do país. A planta capta e trata o biogás produzido no Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC), onde são depositados os resíduos sólidos urbanos da Grande Fortaleza.

A GNR Fortaleza opera um sistema avançado de tratamento de gás natural com capacidade de produção de 100.000 m<sup>3</sup>/dia de biometano, equivalente a aproximadamente 20% do consumo de gás natural do Ceará.<sup>41</sup> É a primeira planta da região a injetar biometano na rede local de gasodutos e foi certificada no programa RenovaBio do Brasil. A instalação também é certificada pelas Nações Unidas para emissão de créditos de carbono e faz parte do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Com um forte compromisso com a sustentabilidade, a planta evita a liberação de cerca de 500.000 toneladas de CO<sub>2</sub>eq/ano, reduzindo significativamente as emissões de GEE da região. A GNR Fortaleza também participa do programa Verified Carbon Standard por meio do Projeto 4209, certificando reduções e remoções de emissões que contribuem para Unidades de Carbono Verificadas (VCUs). Esta iniciativa representa um avanço significativo na mitigação dos impactos das mudanças climáticas, garantindo um legado ambiental positivo para as futuras gerações.

## Projeto de Biogás da Orizon em Paulínia

A Orizon, uma empresa líder na gestão de resíduos sólidos urbanos, investiu R\$ 240 milhões (US\$ 40 milhões) em um projeto inovador localizado em Paulínia, São Paulo, focado na conversão de resíduos em biometano de alto valor agregado. Essa iniciativa integra um esforço mais amplo para contribuir com a produção de energia sustentável e aprimorar as práticas de gestão de resíduos na região.

O projeto foi concebido para processar até 200.000 toneladas/ano de resíduos, principalmente RSU.<sup>42</sup> Após o processamento, o biogás produzido é purificado e transformado em biometano, que pode substituir o gás natural, contribuindo para uma redução significativa das emissões de metano.

O projeto desempenha um papel fundamental na economia local, proporcionando uma solução eficiente de gestão de resíduos e gerando energia renovável. Ele também apoia o setor agrícola regional ao reduzir o impacto ambiental da disposição de resíduos, transformando-os em um recurso capaz de abastecer indústrias e residências locais. O projeto de biogás da Orizon em Paulínia não é apenas um modelo de gestão sustentável de resíduos, mas também um passo importante rumo à redução da pegada de carbono da região.

---

<sup>41</sup> GNR FORTALEZA. Usina de Gás Natural Renovável Fortaleza: produção e valorização de biogás a partir de resíduos sólidos. Fortaleza, 2024. Disponível em: <https://gnrfortaleza.com.br/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

<sup>42</sup> ORIZON. Relatório de Sustentabilidade 2023. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: [https://orizonvr.com.br/novo\\_site/wp-content/uploads/2024/06/grupoOrizon\\_RelatorioSust2023.pdf](https://orizonvr.com.br/novo_site/wp-content/uploads/2024/06/grupoOrizon_RelatorioSust2023.pdf). Acesso em: 18 nov. 2024.

## Produção de Biogás e Biometano no Aterro de Sabará, em Belo Horizonte

Minas Gerais receberá uma nova planta de produção de biometano e geração de energia no aterro de Sabará, localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, com um investimento de R\$ 152 milhões (US\$ 25,3 milhões). A planta deverá produzir 80.000 m<sup>3</sup>/dia de gás natural renovável, utilizando o biogás gerado pela decomposição de resíduos orgânicos no aterro.<sup>43</sup>

A planta de biometano empregará tecnologia avançada para purificar e elevar o poder calorífico do biogás, tornando-o praticamente idêntico ao gás natural convencional. Além disso, a instalação incluirá dois geradores de energia com capacidade combinada de 2,8 MW para autoconsumo, aumentando ainda mais sua autonomia energética. Esse processo também evitará a liberação de 415 toneladas de CO<sub>2</sub> eq/ano, reduzindo o impacto ambiental das emissões de metano provenientes do aterro.

O investimento visa fomentar o desenvolvimento de energia sustentável, ao mesmo tempo em que gera 24 empregos permanentes e contribui para a diversificação da matriz energética do Brasil. Ao utilizar resíduos para produzir energia, o projeto está alinhado com o compromisso de Minas Gerais com a sustentabilidade ambiental.

## Iniciativa de Coleta de Resíduos Orgânicos de Florianópolis

Florianópolis, por meio da Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP), implementou um inovador programa de coleta de resíduos orgânicos, visando melhorar significativamente a gestão de resíduos e promover a sustentabilidade. A iniciativa, lançada em 2020, concentra-se na coleta de resíduos orgânicos domiciliares, com uma estimativa de coleta mensal de 22 toneladas de resíduos alimentares para compostagem. Este programa pioneiro é o primeiro do tipo no Brasil, introduzindo uma terceira fração de resíduos: orgânicos, além da já estabelecida coleta seletiva de recicláveis e resíduos indiferenciados.

Os resíduos orgânicos coletados são processados para compostagem e utilizados na agricultura urbana, contribuindo para a sustentabilidade ambiental ao desviar quantidades significativas de resíduos dos aterros sanitários. Aproximadamente 35% do material enviado aos aterros na cidade consiste em resíduos orgânicos, sendo 24% resíduos alimentares e 11% resíduos verdes (como restos de jardim). Ao separar e coletar resíduos orgânicos de forma eficiente, a iniciativa apoia tanto a compostagem quanto a agricultura urbana, alinhando-se aos objetivos mais amplos de sustentabilidade da cidade.

Florianópolis estabeleceu metas ambiciosas de gestão de resíduos para 2030, visando reciclar 60% dos recicláveis secos e 90% dos resíduos orgânicos.<sup>44</sup> Espera-se que essa iniciativa gere economias significativas, com estimativa de R\$ 50 milhões economizados anualmente por meio da redução de custos de aterro e transporte, além dos ganhos com reciclagem. O projeto também busca reduzir a quantidade de resíduos orgânicos atualmente enviada aos aterros como rejeito, contribuindo para maior eficiência e sustentabilidade do sistema municipal de gestão de resíduos.

## Compostagem na Cidade de São Paulo

São Paulo, a maior cidade do Brasil, implementou uma iniciativa significativa de compostagem que contribui para a gestão de resíduos, a redução das emissões de metano e a criação de fertilizante orgânico. O projeto, conhecido como “Feiras e Jardins Sustentáveis”, foi lançado em dezembro de 2015 como parte do esforço mais amplo da cidade para promover a sustentabilidade ambiental e reduzir a quantidade de resíduos orgânicos enviados aos aterros sanitários.

---

<sup>43</sup> ASJA. Planta de Biometano em Sabará: unidade de produção de biometano a partir de resíduos orgânicos. Sabará, 2024. Disponível em: <https://www.asja.energy/map-location/sabara/?mpfy-pin=2840>. Acesso em: 20 nov. 2024.

<sup>44</sup> FLORIANÓPOLIS. Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Gestão de Resíduos – Orgânicos. Portal da Prefeitura de Florianópolis. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/residuos/index.php?cms=organicos&menu=4&submenuid=150>. Acesso em: 14 nov. 2024.

A cidade opera cinco pátios de compostagem, que juntos processam resíduos orgânicos coletados de feiras livres locais. Esses pátios têm capacidade para receber até 15.600 toneladas/ano de resíduos de frutas, legumes e verduras. Em troca, produzem até 3.120 toneladas/ano de composto orgânico, que é distribuído para uso em espaços públicos, como parques e jardins.<sup>45</sup>

O processo começa nas feiras livres, onde equipes de educação ambiental trabalham com os vendedores para incentivar a separação dos resíduos orgânicos dos demais tipos de resíduos. Após o encerramento da feira, as equipes de limpeza coletam os materiais separados e os transportam para os pátios de compostagem.

Ao chegarem aos pátios, os resíduos orgânicos são misturados com restos de poda de árvores e palha, criando uma mistura que é disposta em leiras (canteiros de compostagem). O processo de compostagem leva aproximadamente 120 dias para ser concluído, período durante o qual a atividade microbiana decompõe os materiais orgânicos, transformando-os em composto rico em nutrientes.

## Compostagem em São José do Rio Preto

São José do Rio Preto, município do interior de São Paulo, vem gerindo seus resíduos de maneira eficiente há mais de 20 anos. Comprometida com a gestão sustentável de resíduos, a cidade garante que apenas materiais não recicláveis sejam enviados ao aterro, enquanto o restante — especialmente os resíduos orgânicos — é direcionado para compostagem.

O processo de gestão de resíduos do município começa com a coleta de aproximadamente 400 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos. Após a coleta, os resíduos passam primeiro por uma esteira de triagem, onde trabalhadores separam materiais recicláveis que podem ser vendidos para empresas de reciclagem. Entretanto, o aspecto mais notável do sistema de gestão de resíduos de São José do Rio Preto é o uso eficiente dos resíduos orgânicos, como restos de alimentos, que são transformados em composto de alta qualidade. Esse processo de compostagem ocorre em um galpão específico, onde os resíduos orgânicos permanecem armazenados por aproximadamente 90 dias. Ao final desse período, o material decomposto é peneirado para remover qualquer plástico ou embalagem remanescente, resultando em um composto de alta qualidade que é vendido para agricultores locais utilizarem como fertilizante. Essa instalação produz 60 toneladas/mês de composto por meio desse sistema.<sup>46</sup>

## Composting in Brasília

Em Brasília, capital do Brasil, uma iniciativa bem-sucedida transformou resíduos orgânicos em recursos valiosos para agricultores locais. A cidade, com 2,9 milhões de habitantes, processa uma parte significativa dos resíduos orgânicos gerados pela população, transformando-os em composto orgânico utilizado na agricultura. Essa iniciativa tem sido fundamental para apoiar o setor agrícola da região, especialmente em áreas com solos pobres em nutrientes.

O município coleta cerca de 70.000 toneladas/mês de resíduos sólidos urbanos (RSU). Aproximadamente 40% desses resíduos, incluindo restos de alimentos, cascas de frutas e legumes, são enviados para a unidade de compostagem em Ceilândia, onde passam por um processo natural de decomposição. Em 2022, quase 20.000 toneladas de resíduos orgânicos foram transformadas em composto.<sup>47</sup>

O processo de transformação do resíduo orgânico em composto baseia-se na fermentação natural, onde microrganismos decompõem materiais de origem vegetal e animal na presença de ar, umidade e calor. A decomposição leva cerca de 90 a 100 dias. Após esse período, o material é peneirado para remover itens não compostáveis, como plásticos. O que permanece é um composto rico em nutrientes pronto para uso agrícola.

---

<sup>45</sup> SÃO PAULO. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Resíduos Orgânicos: Compostagem em São Paulo. São Paulo, 2024. Disponível em: [https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos\\_solidos/283430](https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos_solidos/283430). Acesso em: 18 nov. 2024.

<sup>46</sup> SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto. Compostagem: programa de gestão de resíduos orgânicos em São José do Rio Preto. São José do Rio Preto, 2024. Disponível em: <https://www.riopreto.sp.gov.br/secretarias/meio-ambiente>. Acesso em: 18 nov. 2024.

<sup>47</sup> BRASÍLIA. Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal. Compostagem: gestão de resíduos orgânicos no Distrito Federal. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.slu.df.gov.br/compostagem/>. Acesso em: 18 nov. 2024.



Em 2023, o programa beneficiou 511 agricultores, cada um recebendo uma quantidade de composto proporcional ao tamanho de sua propriedade. Além disso, uma lei aprovada em 2020 (Lei nº 6.518/2020) tornou obrigatório o tratamento de resíduos orgânicos por entidades públicas e privadas, bem como condomínios residenciais e comerciais no Distrito Federal. Isso criou um arcabouço mais amplo para a gestão dos resíduos orgânicos na região, sendo o programa de compostagem uma peça essencial para o cumprimento dessas exigências legais.

## Digestão Anaeróbia no Rio de Janeiro

Localizado na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, o Eco-parque do Caju<sup>48</sup> é uma iniciativa que transformou um antigo aterro sanitário em uma instalação sustentável de tratamento de resíduos. Desde seu lançamento, tornou-se parte crucial dos esforços da cidade para aprimorar a gestão de resíduos, reduzir emissões de metano e gerar energia renovável.

A iniciativa colaborativa piloto do Rio de Janeiro, chamada “Unidade de Biometanização”, trata a fração orgânica por meio de um processo de digestão anaeróbia sólida em batelada, com recirculação de lixiviado. A instalação tem capacidade de processar aproximadamente 3.000 toneladas/ano de resíduos, produzindo mais de 300 toneladas/ano de composto orgânico, que é utilizado para apoiar programas de agricultura urbana e reflorestamento da cidade. O foco é principalmente nos resíduos orgânicos, provenientes de diversas origens, como mercados locais e áreas residenciais.

Além disso, o processo opera com um rendimento de biogás de aproximadamente 70 Nm<sup>3</sup> por tonelada de resíduo orgânico, alcançando cerca de 4.500 m<sup>3</sup>/dia de biogás, que é convertido em energia elétrica suficiente para garantir a autossuficiência do processo de tratamento. Isso fornece cerca de 150 kW de energia, tornando a unidade parcialmente autossuficiente.<sup>49</sup>

A solução do Eco-parque do Caju foi desenvolvida por meio de uma parceria entre a empresa Methanum, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Comlurb (Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro). Ao desviar 3.000 toneladas de resíduos orgânicos dos aterros, a iniciativa mitiga aproximadamente 3,4 MtCO<sub>2</sub>e/ano.

---

<sup>48</sup> O eco-parque é um espaço formado por um conjunto de plantas com tecnologia aplicada que possibilita o tratamento e a valorização de resíduos sólidos. Em outras palavras, um eco-parque é um Complexo de Valorização e Processamento de Resíduos.

<sup>49</sup> RIO DE JANEIRO. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Ecoparque do Caju: iniciativa de valorização de resíduos no município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://prefeitura.rio/tag/ecoparque-do-caju/>. Acesso em: 18 nov. 2024.