

DOCUMENTO PRELIMINAR PARA CONSULTA PÚBLICA

PLANO NACIONAL DE REDUÇÃO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS URBANOS (PLANARO)

Prevenção do desperdício de alimentos, reciclagem e compostagem

VERSÃO PRELIMINAR



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente da República

Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Ministra – Maria Osmarina Marina da Silva Vaz de Lima

Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Secretário-Executivo – João Paulo Ribeiro Capobianco

Secretária-Executiva Adjunta – Anna Flávia de Senna Franco

Secretaria Nacional de Meio Ambiente Urbano, Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental

Secretário – Adalberto Felicio Maluf Filho

Departamento de Gestão de Resíduos Sólidos

Diretor – Eduardo Rocha Dias Santos

Coordenador-Geral – Alberto da Rocha Neto

Chefe de Serviço – Cássio Araújo de Oliveira Rodrigues

© 2025 Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA. Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte do MMA ou o sítio da internet no qual pode ser encontrado o original.

Realização

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA

Apoio

Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais – Instituto Pólis

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA

Programa de Ação de Resíduos e Recursos – WRAP

Global Methane Hub – GMH

Equipe técnica – MMA

Alberto da Rocha Neto

Áurea Camila Muniz Soares

Caroline Alvarenga Pertussatti

Cássio Araújo de Oliveira Rodrigues

Eduardo Costa Carvalho

Gabriel Mendes Magliano

Guilherme Ruschel Finger

Hugo Vitor Dourado de Almeida

Jennifer Conceição Carvalho Teixeira de Matos

José Luis Neves Xavier

Liege Cardoso Castelani

Mariana Alvarenga do Nascimento

Romeu Francisco Gadotti

Sabrina Andrade dos Santos Lima

Yanna Camila Vieira Roque

Equipe técnica – Instituto Pólis

Isadora da Silva de Melo

Laís Ferreira dos Santos

Laís Lage dos Santos

Letícia Ferreira de Queiroz

Nathália Dezidério Ramos Coêlho

Victor Hugo Argentino de Moraes Vieira

Equipe técnica – PNUMA

Fernanda Cristina Romero

Clementine O'Connor

Equipe técnica – WRAP

Rachel Devine

Richard Swannell

Revisão

Natália Pinheiro Soares

InstitutoPólis



Entidades colaboradoras e especialistas

1. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA
2. Aliança pela Alimentação Adequada e Saudável (GT Produção e Consumo de Alimentos)
3. Associação Brasileira de Compostagem – AB|Compostagem
4. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente – Abrema
5. Associação Brasileira do Biogás – ABiogás
6. Associação Internacional de Resíduos Sólidos – ISWA
7. Articulação Nacional de Agroecologia – ANA
8. Associação Voluntários para o Serviço Internacional – AVSI Brasil
9. Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID
10. C40 Cities
11. Caixa Econômica Federal
12. Center for Clean Air Policy – CCAP
13. Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo – Cepagro
14. Comida do Amanhã
15. Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro – Comlurb
16. Confederação Nacional da Indústria – CNI
17. Confederação Nacional dos Municípios – CNM
18. Connecting Food
19. Coop Brasil Recicla
20. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS
21. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ
22. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa
23. Empresa de Pesquisa Energética – EPE
24. Fábio de Almeida Oroski, professor pesquisador da UFRJ
25. Gás Orgânico
26. Instituto 17 – I17
27. Instituto Brasília Ambiental – IBRAM
28. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT
29. Instituto Desponta Brasil – IDB
30. Instituto Ecozinha
31. Instituto Estadual do Ambiente – INEA
32. Instituto Lixo Zero Brasil – ILZB
33. Instituto Recicleiros
34. I&T Gestão de Resíduos
35. Local Governments for Sustainability – ICLEI América do Sul
36. Mandato do Deputado Estadual de Santa Catarina (Marquito)
37. MB Engenharia e Meio Ambiente
38. Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA
39. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI
40. Ministério da Educação – MEC
41. Ministério da Fazenda – MFazenda
42. Ministério da Saúde – MS
43. Ministério das Cidades – MCid
44. Ministério de Minas e Energia – MME
45. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar – MDA
46. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome – MDS
47. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (Secretarias) – MMA
48. MK2R Consultoria, Assessoria e Participações
49. Movimento Nacional Eu Sou Catador – MESC
50. Movimento Todos à Mesa
51. Observatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos – OPNRS

52. Oeko Bioplásticos
53. Orizon Valorização de Resíduos
54. Pacto Contra a Fome
55. Pedro Brancoli, professor da Universidade de Borås
56. Prefeitura Municipal de Florianópolis
57. Prefeitura Municipal de São Paulo
58. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás – Semad/GO
59. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais - Semad/MG
60. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Tocantins – Semarh/TO
61. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Sustentabilidade e Mudanças Climáticas de Sergipe – Semac/SE
62. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Sesan
63. Serviço Social do Comércio – Sesc
64. Vivian Lara do Santos, professora pesquisadora da USP

Sumário

Apresentação	12
1. O que queremos com o PLANARO: objetivos e metas	16
2. Onde estamos e do que precisamos para avançar: contribuições da sociedade para superar desafios, remover barreiras e preencher lacunas de dados e informações	20
2.1 Eixo Prevenção do Desperdício de Alimentos	22
2.1.1 Barreiras, desafios e lacunas de dados e informações	22
2.1.2 Propostas de ação	23
2.2 Eixo Gestão de Resíduos Orgânicos Urbanos	24
2.2.1 Barreiras, desafios e lacunas de dados e informações	24
2.2.2 Propostas de ação	27
3. Diretrizes e estratégias	31
4. Plano de ação	36
5. Estimativa de investimento	40
6. Monitoramento do plano	44
Considerações finais	48
Referências bibliográficas	49

Glossário

Alimento: Qualquer substância, seja processada, semiprocessada ou crua, que se destine ao consumo humano. Inclui bebidas e qualquer substância que tenha sido usada na fabricação, preparação ou tratamento de alimentos. Portanto, o desperdício de alimentos inclui:

- partes comestíveis: parcelas dos alimentos que foram destinadas ao consumo humano;
- partes não comestíveis: componentes associados a um alimento que não se destinam ao consumo humano. Exemplos incluem ossos, cascas e caroços/pedras (PNUMA, 2024).

Biodigestão ou digestão anaeróbia: Processo de decomposição biológica controlada da matéria orgânica na ausência de oxigênio (condições anaeróbias), efetuado por um consórcio microbiano, cujos subprodutos são o biogás, composto principalmente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), e o digestato.

Biogás: Gás bruto obtido pela decomposição biológica de resíduos orgânicos (art. 2º, inciso I, da Resolução ANP nº 886/2022).

Bioinsumo: Produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana destinados ao uso em produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, plantas, microrganismos e substâncias derivadas e que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos (BRASIL, 2024b, art. 2º, inciso II).

Biometano: Gás constituído essencialmente de metano, derivado da purificação do biogás. A legislação vigente estabelece que o biometano possua concentração mínima de 90% de metano, conforme tabela “Especificação do biometano oriundo de aterros e estações de tratamento de esgoto”, e que atenda aos limites de outros gases contidos no biogás (art. 2º, inciso I, da Resolução ANP nº 886/2022).

Coleta seletiva: Sistema de coleta de resíduos sólidos de responsabilidade dos titulares do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. De acordo com o Decreto nº 10.936/2022, deve ocorrer a separação prévia dos resíduos em no mínimo três frações: resíduos secos, orgânicos e rejeitos (BRASIL, 2022b, art. 8º). Essa segregação deve ser feita diretamente na fonte geradora, e o sistema será progressivamente estendido à separação mais específica dos resíduos secos.

Compostagem: “Processo de decomposição biológica controlada dos resíduos orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbias e termofílicas, resultando em material estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes daqueles que lhe deram origem” (BRASIL, 2017, art. 2º, inciso III).

Compostagem comunitária: A compostagem comunitária é uma forma de gestão da compostagem que pode ser aplicada em condomínios de casas ou prédios, em um bairro, vila ou comunidade. Para o sucesso do modelo, é necessário que um grupo tome a iniciativa e se dedique a mobilizar a comunidade para a construção e gestão coletiva do sistema (BRASIL, 2023a).

Compostagem doméstica: A compostagem doméstica ou caseira é um processo que transforma resíduos orgânicos em adubo, de maneira controlada e adequada para ambientes domésticos. Diversos métodos podem ser aplicados: com ou sem minhocas, em caixas modulares empilhadas ou diretamente em canteiros, como no método Lages, entre outros (BRASIL, 2023a).

Compostagem institucional: A compostagem institucional ou empresarial é quando uma entidade pública ou privada (como escolas, centros de saúde, universidades, empresas, restaurantes, indústrias, entre outras) opta por operar um pátio de compostagem *in loco* para destinar a fração orgânica dos resíduos gerados por suas atividades (BRASIL, 2023a).

Composto orgânico: Produto estabilizado oriundo do processo de compostagem. Pode ser caracterizado como fertilizante orgânico, condicionador de solo e outros produtos de uso agrícola (BRASIL, 2017, art. 2º, inciso IV).

Condicionador de solo: Produto que promove a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou da atividade biológica do solo (BRASIL, 2004, art. 2º, inciso IV, alínea d).

Desperdício de alimentos: Alimentos, incluindo as partes comestíveis e não comestíveis, que são descartados (PNUMA, 2024).

Digestato: Efluente resultante da decomposição da biomassa pelo processo de biodigestão anaeróbia em biodigestores (PARANÁ, 2021, art. 2º, inciso VII). Também pode estar na condição sólida, no caso de biodigestores secos ou extrassecos.

Economia circular: A economia circular é baseada em três princípios, orientados pelo design: eliminar resíduos e poluição, circular produtos e materiais (no seu valor mais alto) e regenerar a natureza. É sustentada pela transição para energias e materiais renováveis e

dissocia a atividade econômica do consumo de recursos finitos. Trata-se de um sistema resiliente e positivo para as empresas, as pessoas e o meio ambiente (BRASIL, 2024, art. 2º).

Educação ambiental: “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999, art. 1º).

Fertilizante orgânico: “Produto de natureza fundamentalmente orgânica, obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, enriquecido ou não de nutrientes minerais” (BRASIL, 2004, art. 2º, inciso III, alínea b).

Índice de rejeitos: Porcentagem da massa total de resíduos sólidos urbanos, inclusive orgânicos, que não é reinserida nos ciclos produtivos pela reciclagem e compostagem, por exemplo, tendo como destino a disposição final em aterros sanitários e, por vezes, em lixões de forma inadequada.

Perda de alimentos: Redução da disponibilidade de alimentos para consumo humano ao longo da cadeia de abastecimento alimentar, sobretudo nas fases de produção, pós-colheita e processamento (FAO, 2022).

Reciclagem: “Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa)” (BRASIL, 2010, art. 3º, inciso XIV).

Rejeito: “Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010, art. 3º, inciso XV).

Resíduos orgânicos compostáveis: “São aqueles representados pela fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem, sejam eles de origem urbana, industrial, agrossilvipastoril ou outra” (BRASIL, 2017, art. 2º, inciso XI).

Resíduos orgânicos urbanos (ROU): Fração orgânica compostável dos resíduos sólidos urbanos (RSU), composta majoritariamente por resíduos de jardinagem, poda e manutenção de áreas verdes e resíduos alimentares, como frutas, legumes, verduras, cascas e outros restos de comida.

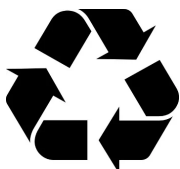
Resíduos sólidos urbanos (RSU): Resíduos sólidos oriundos de resíduos domiciliares, originários de atividades domésticas em residências urbanas, e de resíduos de limpeza urbana, originários da limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010, art. 13, inciso I, alíneas a, b e c).

Valorização de resíduos orgânicos: Adoção de tratamentos que emulam os processos naturais de decomposição dos resíduos orgânicos de forma controlada a fim de promover a reciclagem desses resíduos de maneira segura para a saúde humana e o meio ambiente (BRASIL, 2019). São consideradas todas as ações e tecnologias que desviem resíduos orgânicos da disposição final e/ou do tratamento térmico, ou que promovam a reciclagem dos nutrientes de volta aos ciclos naturais biogeoquímicos. De forma simplificada, para além das tecnologias de reciclagem (compostagem e biodigestão anaeróbia), também são incluídos a trituração de resíduos de poda e jardinagem, o resgate e o processamento de alimentos para alimentação animal, e outras tecnologias emergentes de tratamento biológico, como o uso de larvas de mosca-soldado.

Principais dados



O Brasil gera cerca de 75 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por ano (BRASIL, 2024), dos quais aproximadamente 34 milhões de toneladas são resíduos orgânicos compostáveis, quase 45% do total (BRASIL, 2022c).



De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), apenas 2% dos RSU coletados no Brasil foram encaminhados para reciclagem, e somente 0,3% foi compostado (BRASIL, 2023b).



Atualmente, o setor de resíduos é a terceira maior fonte de metano no mundo (UNEP; CCAC, 2021). No Brasil, esse setor é a segunda maior fonte, sendo responsável por 16% das emissões de metano, tanto por águas residuárias quanto pela disposição final de resíduos sólidos em aterros e lixões (10%) (SEEG, 2022).



Em 2022, domicílios de todos os continentes desperdiçaram mais de 1 bilhão de refeições por dia, enquanto 783 milhões de pessoas foram afetadas pela fome e um terço da humanidade enfrentou insegurança alimentar. Na cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, cada pessoa desperdiça, em média, 77 kg de comida por ano. Os restos de alimentos representam 60% da massa total dos resíduos domiciliares cariocas, e 39% desse percentual são de partes comestíveis, ou seja, próprias para consumo humano (PNUMA, 2024).



Anualmente, entre 1 e 8 bilhões de reais são desperdiçados pelo enterramento de resíduos orgânicos urbanos no Brasil. Se houvesse a reciclagem dessa fração orgânica, poderiam ser gerados 7 bilhões de reais em composto orgânico (BRASIL, 2024c) ou 1 a 8 bilhões de reais em biometano¹.



Em um cenário conservador², apenas 0,5% da atual área agropecuária ou 1,7% da área agrícola ou silvícola é suficiente para absorver todo o composto orgânico potencialmente produzido no Brasil. Em áreas degradadas, apenas 4,4% das pastagens degradadas ou 10% das áreas de vegetação nativa que se objetiva recuperar, reflorestar, restaurar ou regenerar seriam suficientes para absorver esse composto.

¹ A estimativa considera que cada tonelada de resíduo orgânico urbano (ROU) pode gerar entre 60 e 120 metros cúbicos de biogás com, no mínimo, 50% de metano. Estima-se o valor de mercado do biometano entre R\$ 1,29 e R\$ 4,20 por metro cúbico (INSTITUTO 17, 2022).

² A potencial produção de composto orgânico de RSU no Brasil é de 12 milhões de toneladas por ano (35% da fração de resíduos orgânicos). A adubação pode variar de 10 a 80 toneladas de composto orgânico por hectare (TRANI *et al.*, 2013); para o presente cálculo, consideramos apenas o limite inferior de 10 toneladas para todas as aplicações. O MapBiomass (2024) indica que o Brasil possui 280 milhões de hectares para uso agropecuário, e cerca de 70 milhões para agricultura e silvicultura. De acordo com estudo da Embrapa (BOLFE *et al.*, 2024), há 28 milhões de hectares de pastagens degradadas, e o PLANAVEG 2.0 objetiva recuperar 12 milhões de hectares de florestas até 2030.

Apresentação

O setor de resíduos é um dos três setores, junto aos de energia e agricultura, que mais contribuem para as emissões globais de metano, com um percentual de 20% (UNEP; CCAC, 2021). Conforme dados do IPCC (MBOW et al., 2019, p. 200), o desperdício de alimentos representa uma parcela considerável das emissões globais de gases de efeito estufa, algo entre 8% a 10%. No Brasil, segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, quase metade (45,3%) do total de resíduos sólidos urbanos (RSU) é constituída por resíduos orgânicos, como restos de alimentos e resíduos de jardinagem (BRASIL, 2022c).

O Índice de Desperdício de Alimentos de 2024 do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2024, p. 44) revelou que “domicílios de todos os continentes desperdiçaram mais de 1 bilhão de refeições por dia em 2021, enquanto 783 milhões de pessoas foram afetadas pela fome e um terço da humanidade enfrentou insegurança alimentar”. No Brasil, a estimativa é que 77 quilos de alimentos sejam desperdiçados anualmente na etapa de consumo familiar per capita. Esse dado, resultante de um estudo piloto realizado em 2023 em cinco regiões distintas da cidade do Rio de Janeiro (RJ), considerou apenas o consumo doméstico de alimentos e identificou que quase 40% dos resíduos orgânicos domésticos são desperdiçados (PNUMA, 2024).

Todos esses resíduos, quando enviados a lixões e, principalmente, a aterros sanitários, geram gás metano. O gás metano apresenta um potencial de efeito estufa 82,5 vezes superior ao do gás carbônico (CO₂) no horizonte de 20 anos, e a avaliação abrangente mais recente, fornecida no Orçamento Global de Metano, revela que as emissões globais anuais de metano estão na ordem de 580 Mt (IEA, 2024). A redução dessas emissões é crucial para o cumprimento do Compromisso Global do Metano (Global Methane Pledge), assinado pelo Brasil. A meta brasileira é reduzir, até 2030, 30% das emissões de metano em relação aos níveis de 2020, contribuindo com a mitigação do aquecimento global no curto prazo, de modo a alcançar os objetivos do Acordo de Paris.

À medida que o mundo busca soluções para a crise climática, os sistemas alimentares oferecem oportunidades significativas para a sua mitigação. Iniciativas voltadas para a prevenção do desperdício de alimentos e a reciclagem de resíduos orgânicos, como compostagem e biodigestão anaeróbia, não apenas ajudam a diminuir as emissões de metano, mas também reduzem os custos de gestão desses materiais e geram benefícios à biodiversidade e ao controle de doenças e zoonoses. Além disso, a valorização dos resíduos orgânicos também possibilita a produção de fertilizantes orgânicos, com possível

redução da dependência de fertilizantes químicos, e gera biogás, uma fonte de energia renovável.

Nesse contexto, o presente Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos (PLANARO) tem como objetivo reduzir o desperdício de alimentos e ampliar o potencial da reciclagem de resíduos orgânicos urbanos (ROU) no Brasil, que ainda registra baixos índices. Conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Resíduos Sólidos (BRASIL, 2023b), em 2022, somente 2% dos resíduos sólidos urbanos coletados (equivalentes a 63,8 milhões de toneladas) foram encaminhados para reciclagem, incluindo materiais secos recicláveis e orgânicos compostáveis. Ou seja, 98% de todo o RSU coletado no Brasil foi enviado para disposição final em aterros sanitários e lixões, sendo desperdiçados. Atualmente, a disposição de resíduos orgânicos em aterros sanitários e lixões representa a segunda maior fonte de emissão de metano no Brasil, responsável por quase 10% das emissões totais desse gás de efeito estufa (SEEG, 2022). Portanto, é primordial o desvio dos resíduos orgânicos da disposição final, priorizando sua valorização.

A prevenção da geração de resíduos é uma medida prioritária do PLANARO, conforme a hierarquia da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual estabelece que, “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve-se observar a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, art. 9º). Quando não for possível evitar o desperdício, os resíduos orgânicos devem ser reciclados, ou seja, destinados a compostagem e/ou biodigestão anaeróbia. Experiências nacionais e internacionais demonstram que é totalmente viável e possível avançar nessa direção, com soluções tecnológicas existentes e maduras, muitas já aplicadas em cidades brasileiras em alguma escala.

A coleta seletiva de resíduos orgânicos compostáveis urbanos já é uma exigência na União Europeia, estabelecida pela Diretiva (UE) 2018/851, que altera a Diretiva 2008/98/CE sobre resíduos. Segundo a Agência Ambiental Europeia (2022), “a coleta seletiva de resíduos orgânicos – o maior componente dos resíduos municipais – é fundamental para alcançar altas taxas de reciclagem: os Estados-Membros com melhor desempenho possuem sistemas de coleta de resíduos orgânicos altamente convenientes (em geral em sistemas porta a porta), enquanto os de pior desempenho não os têm”. As metas definidas na diretiva visam atingir 55% de reciclagem de secos e orgânicos até 2025, 60% até 2030 e 65% até 2035. Globalmente, países como Alemanha (69,3%), País de Gales (65,2%), Coreia do Sul (64,2%) e Áustria (62,5%) destacam-se pelas altas taxas de reciclagem e compostagem

(EUNOMIA, 2024). Na América Latina e no Caribe, dados do PNUMA (2022) indicam que países como Colômbia e Peru apresentam taxas de reciclagem próximas a 15%, enquanto México e Chile se mantêm em torno de 10%, considerando recicláveis secos e orgânicos, o que deixa o Brasil significativamente abaixo da média regional.

Diversas cidades brasileiras estão avançando na reciclagem de resíduos orgânicos, porém ainda falta muito para crescer na escala necessária para atender às metas climáticas e do próprio setor de resíduos. Tão importante quanto o aumento da reciclagem e o combate à mudança climática é o encerramento dos quase 2.500 lixões ainda existentes no País, um desafio que se mantém há décadas. A esse respeito, o PLANARO poderá trazer mais avanços, por compreender que a extinção dos lixões não ocorre somente com a implantação de aterros sanitários, mas também com uma visão integrada de que a reciclagem dos resíduos orgânicos e recicláveis secos tem um papel fundamental no processo.

Não menos importante, a ampliação da reciclagem de resíduos orgânicos urbanos promove impactos positivos em outras cadeias: a da agricultura, com o aumento da produção de fertilizantes orgânicos, e a de combustíveis renováveis, pelo biometano, por exemplo. O presente documento, portanto, alinha-se e contribui com outras políticas públicas e planos nacionais, como o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), o qual visa reduzir a dependência externa da importação de fertilizantes, que atualmente ultrapassa 80%.

Em paralelo, o PLANARO também pode contribuir com a melhoria da qualidade do solo de áreas degradadas, que é um entrave significativo para a recuperação dessas áreas. Estima-se que cerca de 28 milhões de hectares de pastagens no Brasil estejam degradadas (BOLFI et al., 2024) e, de acordo com o Plano Nacional de Recuperação de Vegetação Nativa (PLANAVEG), o País tem o compromisso de recuperar 12 milhões de hectares de florestas até 2030 – trata-se de áreas potenciais para a aplicação do composto orgânico produzido a partir de resíduos orgânicos urbanos.

No ambiente urbano, a produção de composto orgânico a partir de RSU pode auxiliar o aumento de áreas verdes e arborização nas cidades, bem como promover a agricultura urbana e agroecológica, o que integra o PLANARO ao Programa Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (PNAUP) e ao Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO).

Outro impacto central do PLANARO é a geração de empregos, sobretudo para populações mais vulneráveis, com o objetivo de geração de renda e protagonismo dos catadores e catadoras. A compostagem operada gera, em média, três a cinco vezes mais empregos que

o aterro sanitário; quando a operação é realizada por catadores, a geração de empregos aumenta em dez vezes (VIEIRA; SANTOS, 2023). Para tanto, o PLANARO também objetiva promover a integração de organizações de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na prestação de serviços de coleta seletiva de resíduos orgânicos e na operação de pátios de compostagem.

Após a aprovação do PLANARO, as metas deverão ser progressivamente incluídas em outros planos e estratégias do tema, como o PLANARES e o Plano Clima. Além disso, o PLANARO busca uma integração com políticas públicas voltadas a compras institucionais sustentáveis, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), a Política de Garantia de Preços Mínimos para os Produtos da Sociobiodiversidade (PGPMBio) e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO).

O PLANARO está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), com destaque para o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), reforçando seu papel na promoção de sistemas mais resilientes.

O alinhamento ao Plano Nacional de Educação Ambiental (PNEA) reforça a importância da conscientização e do engajamento da sociedade, gerando processos de sensibilização e mobilização, para transformar valores, comportamentos e atitudes dos vários segmentos da sociedade, enquanto o alinhamento à Estratégia Nacional de Economia Circular fomenta a transição para uma economia regenerativa. Com essa abordagem integrada, o impacto das políticas públicas é potencializado, promovendo o desenvolvimento econômico, a justiça ambiental, a preservação dos recursos naturais e a regeneração dos sistemas planetários.

Esses dados destacam o potencial e a necessidade da implementação do PLANARO para a promoção da justiça socioambiental e para o desenvolvimento econômico. Ao adotar a valorização dos resíduos orgânicos, é possível não apenas reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa, mas também criar novos empregos dignos. Essas iniciativas de âmbito nacional são um passo crucial para o desenvolvimento sustentável do País, o cumprimento das metas climáticas e a transformação ecológica da economia brasileira.

1. O que queremos com o PLANARO: objetivos e metas

O princípio fundamental do PLANARO é que nenhum resíduo orgânico compostável seja destinado a aterros sanitários ou lixões. Em primeiro lugar, deve-se evitar a geração de resíduos orgânicos por meio da prevenção do desperdício de alimentos. Quando isso não for possível, os resíduos orgânicos descartados devem ser encaminhados para destinação ambientalmente adequada, de preferência processos de reciclagem de resíduos orgânicos urbanos, como a compostagem ou a biodigestão anaeróbia.

Além disso, a justiça socioambiental é um dos pilares fundamentais do PLANARO. Assim como os resíduos recicláveis secos, os resíduos orgânicos são considerados "bens econômicos e de valor social, geradores de trabalho e renda, e promotores de cidadania" (BRASIL, 2010, art. 6º, inciso XIII). Dessa forma, a inclusão socioprodutiva das catadoras e catadores de materiais recicláveis, a promoção da agricultura urbana e periurbana de base agroecológica e orgânica, e a redução da pobreza energética por meio da reciclagem de resíduos orgânicos e seus subprodutos constituem prioridades na estruturação das ações deste plano nacional.

Portanto, os principais objetivos do PLANARO são a prevenção do desperdício de alimentos, o incentivo à compostagem e a promoção da reciclagem de resíduos orgânicos. Esses objetivos visam contribuir para a eliminação dos lixões, a redução das emissões de metano, a transição energética pelo aproveitamento energético do biogás e o fomento à agricultura urbana e periurbana, além de promover a inclusão socioprodutiva das organizações de catadoras e catadores de materiais recicláveis na geração de benefícios à biodiversidade e ao controle de doenças e zoonoses.

O primeiro objetivo é prevenir o desperdício de alimentos por meio do fortalecimento da 2ª Estratégia Intersetorial de Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos, desenvolvida no âmbito da Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN), articulada pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Para tanto, são propostas metas e ações que buscam reduzir a geração de resíduos orgânicos, especialmente a partir da prevenção do desperdício de alimentos, em sinergia e de forma integrada com as ações da referida Estratégia.

O segundo objetivo foca na promoção da reciclagem e da compostagem urbana, de forma a desviar os resíduos orgânicos de aterros sanitários e lixões. Para isso, são estabelecidas metas ambiciosas de aumento nas taxas de desvio e expansão dos sistemas de

compostagem. Ao definir e monitorar essas metas, pretende-se não apenas enfrentar os desafios atuais, mas também estimular um progresso contínuo em direção a um sistema de gestão de resíduos mais sustentável e eficiente.

Eixo Prevenção do Desperdício de Alimentos

Meta principal 1: Fortalecer o papel dos governos subnacionais na redução da geração de resíduos orgânicos, com foco na prevenção e redução do desperdício de alimentos.

Indicador 1.0: 100% dos municípios com metas de redução da geração de resíduos orgânicos, com foco na prevenção do desperdício de alimentos, incorporadas aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos até 2040.

Eixo Gestão de Resíduos Orgânicos Urbanos

Meta principal 2: Aumentar a valorização dos resíduos orgânicos urbanos e desviá-los da disposição final (aterros sanitários e lixões) por meio de reciclagem e ações de prevenção do desperdício de alimentos, alcançando os valores indicados na Tabela 1.

Tabela 1: Indicador 2.0

Ano	% do RSU coletado	% do ROU
2030	15%	33%
2035	20%	44%
2040	25%	55%
2045	30%	66%
2050	35%	77%

Descrição do indicador: porcentagem da massa total gerada de RSU orgânico destinada a tratamento biológico e programas de prevenção do desperdício de alimentos (ver método de cálculo e monitoramento no capítulo 6). A meta é apresentada como o percentual do total de RSU coletado e, ao lado, o equivalente ao total exclusivamente da fração orgânica do RSU, ou resíduo orgânico urbano (ROU), estimada em 45,3% do RSU.

Metas intermediárias:

Meta intermediária 2.1: Universalizar os sistemas de valorização de resíduos de poda e jardinagem.

Indicador 2.1: 100% dos municípios brasileiros devem possuir sistemas de valorização de resíduos de poda e jardinagem até 2030.

Meta intermediária 2.2: Expandir a valorização dos resíduos orgânicos urbanos.

Indicador 2.2: 100% dos municípios brasileiros devem operar pelo menos uma iniciativa de valorização de resíduos orgânicos urbanos até 2030, podendo incluir iniciativas descentralizadas, como compostagem doméstica, escolar e comunitária e biodigestão de pequeno porte, excetuando-se o processamento exclusivo de resíduos de poda e jardinagem.

Meta intermediária 2.3: Incentivar a implantação de unidades de valorização e reciclagem de resíduos orgânicos descentralizadas pelo País.

Indicador 2.3: até 2030, 100% dos Estados e Distrito Federal devem estabelecer critérios e procedimentos específicos para promover o controle e a qualidade ambiental de unidades de reciclagem de resíduos orgânicos, bem como indicar requisitos e limites de baixo impacto ambiental visando otimizar os processos de licenciamento ambiental, conforme parâmetros mínimos estabelecidos na Resolução Conama nº 481/2017.

Meta intermediária 2.4: Expandir a coleta seletiva de resíduos orgânicos urbanos, principalmente domésticos.

Indicador 2.4: 100% dos municípios brasileiros devem possuir sistema de coleta seletiva de ROU, em pelo menos parte da cidade, até 2035, incluindo sistemas de coleta porta a porta ou ponto a ponto (pontos de entrega voluntária).

Meta intermediária 2.5: Ampliar a participação de organizações de catadores e catadoras no manejo de ROU.

Indicador 2.5.1: 150 organizações de catadores e catadoras no País devem implantar sistemas de coleta seletiva de ROU, compostagem e/ou biodigestão anaeróbia até 2030, e 300 até 2035.

Indicador 2.5.2: 150 municípios e/ou consórcios públicos devem apresentar contrato formalizado para remuneração de organizações de catadores e catadoras pela prestação de serviços de manejo de ROU até 2030, e 300 até 2035.

Observação: os sistemas de coleta seletiva, compostagem e biodigestão anaeróbia a serem desenvolvidos não necessariamente precisam ser geridos e/ou manejados pela administração pública. Os sistemas de valorização de resíduos orgânicos podem ser desenvolvidos por modelos de negócio e governança inovadores, em parceria com

organizações locais de economia solidária, como cooperativas ou associações de catadores, agricultores e outras formas de organização local, além de micro, pequenas e médias empresas locais de reciclagem de resíduos orgânicos.

VERSÃO PRELIMINAR

2. Onde estamos e do que precisamos para avançar: contribuições da sociedade para superar desafios, remover barreiras e preencher lacunas de dados e informações

No Brasil, diversas iniciativas públicas e privadas já tratam da prevenção de desperdício de alimentos, da compostagem e da biodigestão de resíduos orgânicos. Para aproveitar esse conhecimento, no período de fevereiro a agosto de 2024, foi realizada uma consulta online para coleta de subsídios iniciais para a elaboração do PLANARO que envolveu 54 organizações, incluindo instituições dos setores público e privado, da sociedade civil, internacionais e acadêmicas. A consulta mapeou lacunas de dados, barreiras e propostas para melhorar a gestão de resíduos orgânicos.

Para além da referida consulta, a versão preliminar do PLANARO foi enviada para cada ministério e órgão federal e estadual envolvido direta ou indiretamente nas ações do plano. Como resposta, no período de novembro de 2024 a janeiro de 2025, foram recebidas contribuições de 14 organizações do setor público.

Em paralelo, eventos virtuais e presenciais apoiados pelo MMA, Instituto Pólis e PNUMA, entre outros parceiros, reuniram representantes de municípios brasileiros, cidades internacionais, ministérios e demais atores e organizações representativas de setores afetos à gestão de resíduos. Nessas ocasiões, foram discutidas estratégias para ampliar a reciclagem de resíduos orgânicos e superar desafios.

Os detalhes de todos esses eventos podem ser conferidos na Tabela 2.

Tabela 2: Processo de consultas e eventos que subsidiaram a elaboração do PLANARO

Data	Nome do evento	Outras informações
2/2/2024 a 15/8/2024	Consultas iniciais para elaboração da versão preliminar do Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos (PLANARO)	Consulta preliminar via formulário online para coleta de subsídios para versão preliminar do PLANARO, com atores estratégicos do setor público, privado e sociedade civil.
25/4/2024	Caminhos para reciclagem de orgânicos no Brasil (evento virtual)	Troca de experiências de quatro cidades brasileiras sobre a implementação da coleta seletiva de resíduos orgânicos e compostagem. Municípios participantes: 1) Sobral (CE); 2) Boa Vista (RR); 3) Florianópolis (SC); 4) Tomar do Geru (SE) – Consórcio (CONSCENSUL). Disponível em:

		https://www.youtube.com/live/t2n8Unzwbts . Organização: Instituto Pólis, no âmbito da Plataforma Brasil Composta Cultiva, com apoio do MMA.
22/5/2024	Caminhos para reciclagem de orgânicos no mundo Encontro 1 – A agenda nos Estados Unidos: Cidade de São Francisco/CA e o Estado da Califórnia (evento virtual)	Troca de experiências internacionais visando subsidiar as futuras discussões para elaboração do PLANARO. Os encontros buscaram entender e discutir como cada localidade conseguiu ampliar a reciclagem de resíduos orgânicos e superar os desafios desse processo, a fim de coletar aprendizados para a realidade brasileira. Os eventos foram realizados pela plataforma online Zoom. Organização: Instituto Pólis, no âmbito da Plataforma Brasil Composta Cultiva, com apoio do MMA.
12/6/2024	Caminhos para reciclagem de orgânicos no mundo Encontro 2 – A agenda no Chile e outras experiências na América Latina (evento virtual)	
19/6/2024	Caminhos para reciclagem de orgânicos no mundo Encontro 3 – A agenda em países na Ásia: experiências da Índia e Filipinas (evento virtual)	
17/7/2024	Caminhos para reciclagem de orgânicos no mundo Encontro 4 – A agenda da União Europeia: uma visão geral das estratégias, práticas e realizações (evento virtual)	
11 e 12/6/2024	Workshop: Metano no setor de resíduos sólidos brasileiro (evento presencial)	Evento realizado em Brasília, no hotel Windsor, como parte do projeto WasteMAP (Waste Methane Assessment Platform, ou Plataforma de Avaliação de Metano de Resíduos). O workshop ofereceu aos participantes, entre os quais representantes de municípios das cinco regiões brasileiras, a oportunidade de aprofundar a sua compreensão sobre as emissões de metano do setor de resíduos sólidos urbanos, bem como aprender com especialistas do setor e estudos de casos do Brasil e de outros países sobre as soluções e estratégias para reduzir essas emissões. Organização: MMA, Instituto Pólis e Clean Air Task Force (CATF).
23/8/2024	7ª Oficina Participativa do Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR) – Eixo Gestão de Resíduos Urbanos (evento virtual)	A oficina abordou um dos seis temas estratégicos do PCVR: a gestão de resíduos urbanos, com o intuito de integrar os múltiplos modos de ação nas formas de fomento de políticas públicas, e apresentar políticas voltadas para o fortalecimento da economia circular, sobretudo nos eixos de compostagem e reciclagem. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=LiY8QsdOgto&t=126s .

		Organização: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, Ministério das Cidades e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.
15/11/2024 a 15/1/2025	Contribuições de órgãos públicos estratégicos para elaboração do Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos (PLANARO)	Consultas individuais, via ofícios circulares, a órgãos públicos federais e estaduais para recebimento de contribuições a partir da versão preliminar do PLANARO.

A seguir, apresenta-se uma visão geral dos principais pontos de sistematização das contribuições colhidas nas consultas bilaterais e nos eventos, divididos pelos eixos do PLANARO.

2.1 Eixo Prevenção do Desperdício de Alimentos

2.1.1 Barreiras, desafios e lacunas de dados e informações

As consultas realizadas demonstram que há muitos desafios a serem enfrentados para prevenir o desperdício de alimentos, com os destaques sendo a falta de dados sobre as quantidades de alimentos desperdiçados, os desafios logísticos e as lacunas educacionais para a conscientização das pessoas a respeito do tema. Na Tabela 3 estão as principais barreiras identificadas. Diante desse cenário, faz-se necessária uma abordagem de enfrentamento com diversos setores.

Tabela 3: Barreiras, desafios e/ou lacunas de dados e informações identificadas

Área/tema	Barreiras, desafios e/ou lacunas de dados e informações identificadas
Dados e informação	Falta de dados claros e bem difundidos sobre as quantidades e as fontes de desperdício de alimentos em todos os setores da economia alimentar, inclusive domicílios. Insuficiência de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias voltadas à redução do desperdício de alimentos e à promoção do aproveitamento integral.
Estrutura regulatória	Barreiras significativas na legislação brasileira a respeito da doação de alimentos, limitando a capacidade de redistribuição de alimentos seguros para consumo. Necessidade de revisão e adaptação legal para proteger doadores contra responsabilidades indevidas e garantir a segurança alimentar dos beneficiários.
Finanças sustentáveis	Falta de incentivos fiscais para evitar o desperdício de alimentos.

Infraestrutura e tecnologias	Desafios logísticos significativos na cadeia de distribuição de alimentos, em especial relacionados a transporte e armazenamento inadequado. Falta de padrões adequados para caixaria e armazenamento, resultando em grande quantidade de alimentos danificados e desperdiçados. Padrões estéticos rígidos impostos por grandes varejistas, resultando em desperdício significativo de frutas e legumes que apresentam variações mínimas.
Educação ambiental e comunicação social	Ausência de uma estratégia educacional eficaz focada no aproveitamento integral dos alimentos e na prevenção do desperdício. Necessidade de maior capacitação e formação de produtores, manipuladores e consumidores a respeito de práticas sustentáveis de produção e consumo de alimentos.

2.1.2 Propostas de ação

Os participantes das consultas realizadas ofereceram diversas propostas para aprimorar a prevenção do desperdício de alimentos no Brasil, as quais focaram em fortalecer redes de inovação, otimizar programas nacionais e melhorar a infraestrutura e legislação. As sugestões, divididas por área de foco, estão detalhadas na Tabela 4.

Tabela 4: Propostas de ação

Área/tema	Propostas de ação
Dados e informação	Obter dados claros e bem difundidos sobre as quantidades e as fontes de desperdício de alimentos em todos os setores da economia alimentar. Desenvolver pesquisa e tecnologias voltadas à redução do desperdício de alimentos e à promoção do aproveitamento integral.
Estrutura regulatória	Fortalecer e expandir o alcance de programas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), destacando sua importância na redução do desperdício e na promoção da agricultura familiar. Revisar e adaptar a legislação para facilitar a doação de alimentos, removendo barreiras legais, protegendo os doadores contra responsabilidades indevidas e, ao mesmo tempo, garantindo a segurança alimentar dos beneficiários. Desenvolver políticas que incentivem a conexão entre locais com excesso de produção alimentar e áreas com escassez, por meio dos bancos de alimentos.
Finanças sustentáveis	Implementar incentivos fiscais, tributários, creditícios e financeiros para empresas e agricultores que adotarem práticas de redução do desperdício de alimentos. Estabelecer incentivos para modelos de negócios que utilizarem alimentos não conformes aos padrões estéticos do mercado, promovendo seu uso em programas de alimentação social e sua comercialização em mercados alternativos.
Infraestrutura e tecnologia	Fomentar o ecossistema de inovação para a prevenção do desperdício, integrando tecnologias e processos sustentáveis em todas as cidades. Ampliar o suporte e os recursos para bancos de alimentos, aumentando sua capacidade de coletar, armazenar e distribuir alimentos excedentes de forma eficaz.

	Investir em infraestrutura para melhorar a armazenagem e o transporte de alimentos, incluindo o desenvolvimento de redes de frio e sistemas de transporte adaptados às necessidades regionais. Fomentar a produção local de alimentos para diminuir distâncias na cadeia de abastecimento e reduzir perdas durante o transporte e a distribuição.
Educação ambiental e comunicação social	Promover redes para o compartilhamento de ideias, inovações e práticas eficazes contra o desperdício de alimentos. Promover campanhas educacionais e de conscientização sobre os impactos da produção de alimentos e o desperdício, tanto em escolas quanto para o público geral. Integrar conceitos de consumo consciente e gestão sustentável de alimentos em currículos escolares e programas educativos nacionais.

2.2 Eixo Gestão de Resíduos Orgânicos Urbanos

2.2.1 Barreiras, desafios e lacunas de dados e informações

No eixo de gestão de resíduos orgânicos urbanos, os participantes das consultas realizadas indicaram que as principais lacunas de dados envolvem informações mais robustas sobre a gestão e o gerenciamento de ROU nas cidades e empresas, o que mostra a falta de um sistema de monitoramento eficiente e adaptado aos contextos regionais e locais que auxilie o planejamento e a prática das cidades e empresas.

No âmbito regulatório e financeiro, o desafio mais recorrente foi a necessidade de medidas fiscais, tributárias, creditícias, regulatórias e financeiras para incentivar a alocação de recursos para compostagem e biodigestão anaeróbia, além da padronização e definição de critérios para procedimentos de licenciamento ambiental simplificado.

Desafios tecnológicos, de infraestrutura e capacitação técnica também foram identificados, como a falta de formação sobre operação e manutenção dos sistemas de compostagem e biodigestão anaeróbia.

Além disso, as consultas destacaram a necessidade de estimular o uso e o mercado para os subprodutos da reciclagem de ROU, passando, por exemplo, pela divulgação aos produtores rurais dos benefícios do composto orgânico em comparação aos fertilizantes sintéticos, a partir de uma perspectiva de ciclo de vida.

A Tabela 5 apresenta em maior detalhe a sistematização dos itens mapeados durante as consultas realizadas.

Tabela 5: Barreiras, desafios e/ou lacunas de dados e informações identificadas

Área/tema	Barreiras, desafios e/ou lacunas de dados e informações identificadas
Lacunas de dados e informação	Incerteza do número e distribuição de organizações de catadores e catadoras, bem como de catadores e catadoras individuais/autônomos, para planejamento nacional. Escassez de estudos gravimétricos do RSU para planejamento adequado dos sistemas de gestão, a partir de metodologias padronizadas, com qualidade suficiente para estimar a aplicabilidade de tecnologias apropriadas para a composição de cada região/município. Pouca convergência e integração de dados e informações entre diferentes órgãos públicos envolvidos na governança da gestão de RSU. Falta de dados e informações técnicas e econômicas sobre projetos de reciclagem de ROU em operação no Brasil para subsidiar o planejamento em outras cidades e regiões (informações sobre custos, equipamentos e mão de obra necessária, área etc.). Escassez de estudos comparativos sobre os benefícios e barreiras de fertilizantes orgânicos em comparação aos sintéticos, para convencimento de seu uso e difusão. Ausência de análises comparativas de diferentes tecnologias, métodos e modelos de gestão de ROU, como compostagem e biodigestão anaeróbia, considerando a perspectiva do ciclo de vida e sua aplicabilidade aos variados contextos dos municípios brasileiros, sobretudo para municípios de pequeno e médio porte e de reduzida sustentabilidade econômico-financeira. Ausência de estudos que avaliem a eficácia dos incentivos financeiros para sistemas de reciclagem de resíduos orgânicos e a viabilidade econômica de projetos no contexto brasileiro, principalmente de aproveitamento energético do biogás e biometano pela biodigestão anaeróbia de ROU, que apresentem estimativas de CAPEX e OPEX para as tecnologias e sistemas.
Estrutura regulatória	Indução excessiva, a partir de leis e demais normativas com foco no encerramento de lixões, dos aterros sanitários como solução para a destinação de resíduos, em detrimento da reciclagem. Ausência de leis municipais que regulamentem objetivamente os grandes geradores e a obrigatoriedade de segregação de resíduos orgânicos urbanos na fonte nesses locais, associada à capacidade de fiscalização. Falta de regulamentação e políticas públicas que incentivem a separação na fonte e a reciclagem de resíduos orgânicos. Procedimentos licitatórios inadequados para a promover a diversidade de modelos de gestão de resíduos orgânicos existentes, o que acaba por privilegiar a manutenção de soluções convencionais e lineares. Dificuldade em licenciar áreas para reciclagem de orgânicos, com excessiva burocracia até mesmo para unidades descentralizadas, por falta de conhecimento dos órgãos ambientais competentes e por ausência de procedimentos e critérios transparentes e atualizados ao contexto presente das tecnologias disponíveis. Ausência de normas específicas para compostagem e biodigestão anaeróbia elaboradas pelos órgãos ambientais competentes, incluindo critérios e procedimentos de licenciamento ambiental padronizados e transparentes, para trazer segurança jurídica e uniformidade nos diferentes Estados e municípios, o que faz com que os órgãos ambientais apliquem a esses modelos de gestão a mesma rigorosidade aplicada a um aterro sanitário de larga escala, por exemplo.
Finanças sustentáveis	Baixo custo do aterramento sanitário em diversas regiões e ausência de custos nos casos de lixões e aterros controlados, o que gera um desestímulo à busca por soluções para os ROU por meio da reciclagem. Ausência de incentivos fiscais, tributários, creditícios, regulatórios e financeiros para projetos de compostagem, biodigestão anaeróbia e reciclagem de resíduos orgânicos

	urbanos em geral. Prioridade, pelo atual modelo de financiamento, dos interesses econômicos em unidades de larga escala, como aterros sanitários, contrariando a hierarquia da PNRS e a lógica de descentralização. Falta de prioridade da escala dos projetos de coleta seletiva e reciclagem de ROU, principalmente descentralizados, nos sistemas de financiamento, devido à forma atual de análise de risco aplicada pelos agentes financiadores. Baixa capacidade de pagamento dos usuários pelos serviços de coleta e manejo de RSU e baixa autossuficiência econômico-financeira dos municípios, o que limita a possibilidade de investimento e melhorias, como a reciclagem de ROU.
Infraestrutura e tecnologia	Inadequação parcial de infraestruturas e equipamentos existentes nos municípios para a coleta seletiva, transporte e reciclagem de ROU, sendo necessários novos investimentos para adequação. Necessidade de alta frequência de coleta para os ROU pela atração de vetores e geração de odores indesejáveis, implicando a necessidade de revisar a otimização das rotas de coleta já existentes. Poucos projetos de larga escala de compostagem e biodigestão anaeróbia em operação que possam subsidiar iniciativas semelhantes, principalmente em metrópoles. Escassez de unidades de compostagem e biodigestão anaeróbia no território nacional para destinação dos ROU. Desafios operacionais na manutenção de sistemas de compostagem e biodigestão anaeróbia, que podem gerar odores e incômodos à vizinhança quando mal manejados. Custo mais elevado de implantação e operação por tonelada de ROU da biodigestão anaeróbia em comparação à compostagem, o que desestimula o investimento nessa rota. Necessidade de adequação da frota de veículos, como caminhões e ônibus do serviço público que são movidos a diesel, para o uso do biometano de ROU. Em regiões turísticas, alta flutuação populacional, que afeta toda a infraestrutura de gestão de RSU e, conseqüentemente, de ROU. Inadequação de maquinário e prática agrícola atual, o que reduz a viabilidade dos produtores rurais de ampliar a aplicação de composto orgânico, mesmo que em substituição parcial aos fertilizantes sintéticos. Falta de áreas adequadas para destinação de resíduos orgânicos na maioria das escolas.
Capacidade institucional	Ausência de conhecimentos técnicos disponíveis para implementação de coleta seletiva, compostagem e biodigestão anaeróbia de ROU. Quantidade insuficiente de equipes e profissionais capacitados, nas diferentes regiões do Brasil, para disseminação das tecnologias pelo território nacional e apoio técnico às cidades e organizações. Falta de servidores públicos e profissionais técnicos, nos órgãos ambientais competentes e prefeituras, para desenvolvimento das atividades e estudos necessários à gestão de ROU, como estudos de viabilidade técnica e econômica, projetos técnicos etc. Informações inadequadas ou insuficientes destinadas aos órgãos ambientais a respeito de técnicas de tratamento de resíduos orgânicos, às vezes associadas a antigos projetos malsucedidos e tecnologias atrasadas, motivando uma postura reativa a projetos de coleta seletiva e reciclagem de ROU.

	Investimento insuficiente dos governos (federal, estaduais e municipais) em programas de capacitação de servidores públicos, técnicos e gestores de prefeituras e órgãos competentes envolvidos no manejo de RSU. Falta de clareza das regulamentações atualmente existentes para o setor e, em alguns casos, contradições nas diferentes esferas de governo e entes federativos em termos de critérios de qualidade e procedimentos. Ausência de espaços de troca e redes de municípios e órgãos ambientais competentes para compartilhamento de conhecimentos e conexão entre experiências bem-sucedidas no Brasil.
Educação ambiental e comunicação social	Falta de poder de educação e fiscalização dos órgãos ambientais competentes e/ou secretarias responsáveis pelo manejo de RSU para segregação na fonte. Falta de campanhas educativas sobre prevenção de desperdício de alimentos e separação de ROU. Baixo engajamento na coleta seletiva já existente, o que incita descrença na possibilidade de ampliação para uma coleta em três frações. Maior custo da mobilização porta a porta, apesar de, em geral, ser a mais eficiente. Limitações das secretarias competentes nos temas de manejo de RSU para trabalhar efetivamente a comunicação social visando mobilização e engajamento na coleta seletiva. Baixo reconhecimento dos benefícios da utilização do composto orgânico pelos agricultores, o que gera uma limitada demanda pelo produto no mercado atual em comparação à potencial oferta.
Monitoramento, fiscalização e sanções	Capacidade de fiscalização insuficiente para garantir o cumprimento da PNRS pelos grandes geradores, municípios e Estados Ausência de definição clara de responsabilidades dos atores e de fiscalização. Necessidade de metodologias de regulamentação e fiscalização para de geradores de resíduos de todos os portes, atreladas a sistemas de rastreamento dos resíduos gerados e destinação. Falta de apoio estrutural, financeiro e humano nas escolas, que são espaços públicos com potencial dialógico, para implementar projetos socioambientais sustentáveis, envolvendo estudantes, educadores e comunidades locais em ações como reciclagem, hortas e consumo consciente.

2.2.2 Propostas de ação

Os participantes das consultas apresentaram diversas propostas de ação para melhorar a gestão de ROU. Destacam-se o incentivo à produção de estudos abrangentes sobre as principais fontes geradoras de resíduos, a melhoria dos sistemas de monitoramento e informação, com realização de um diagnóstico sobre as infraestruturas municipais para coleta seletiva e as unidades de reciclagem de ROU, e a elaboração de guias e estudos para orientação na escolha de rotas tecnológicas para os diversos contextos das cidades brasileiras, bem como a capacitação técnica dos profissionais envolvidos.

Além disso, os participantes apontaram a necessidade da criação de um ambiente

regulatório e financeiro favorável à ampliação e modernização da reciclagem de resíduos orgânicos, com normas específicas, incentivos fiscais, financiamento e adequação de procedimentos de licenciamento ambiental, inclusive simplificados, a partir de critérios transparentes e uniformizados nacionalmente para as unidades de reciclagem de ROU.

Outra sugestão importante levantada foi a ampliação da sustentabilidade econômico-financeira do setor, para permitir a expansão da reciclagem de ROU. Entretanto, isso deve acontecer com justiça social e em um formato que cobre mais de quem gera mais e menos de quem gera menos, seguindo o princípio do poluidor-pagador, a partir da efetivação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, desonerando os titulares dos serviços públicos, hoje responsáveis por arcar com o total das despesas no setor sem a devida remuneração pelo setor empresarial, conforme § 7º do art. 33º da PNRS.

Na Tabela 6 são indicadas as sugestões detalhadas por área temática.

Tabela 6: Propostas de ação

Área/tema	Propostas de ação
Lacunas de dados e informação	Elaborar estudos de viabilidade econômica, social e ambiental das diferentes rotas de reciclagem de ROU, considerando o potencial uso de seus subprodutos (composto orgânico, biogás, biometano e outros) de forma representativa às regiões do Brasil e em diferentes contextos e escalas de municípios, para subsidiar a estruturação de programas e medidas de estímulo. Desenvolver guias e metodologias para avaliação das melhores rotas tecnológicas para coleta seletiva e reciclagem de ROU de acordo com as especificidades de cada cidade, considerando a perspectiva de análise do ciclo de vida. Desenvolver estudos de caracterização gravimétrica e diagnósticos do RSU e ROU com metodologias padronizadas e representatividade de diferentes regiões do Brasil, contextos e escalas de municípios, consolidando um sistema de informação unificado nacional para subsidiar a elaboração de projetos. Aprimorar sistemas de informação já existentes para melhorar o monitoramento e a disponibilidade de dados (parâmetros técnicos, operacionais, custos e outros) das unidades de compostagem e biodigestão anaeróbia públicas e privadas em funcionamento no País, para subsidiar o planejamento da gestão de ROU. Realizar análises e pesquisas sobre parâmetros operacionais e valores de CAPEX e OPEX de biodigestores em escala nacional, para discutir sua aplicabilidade em diferentes contextos brasileiros. Desenvolver pesquisas e estudos para adaptar tecnologias e sistemas de separação, coleta, compostagem e biodigestão anaeróbia aos contextos específicos do Brasil, levando em consideração variáveis de clima, infraestrutura disponível e características dos RSU.
Finanças sustentáveis	Estimular parcerias público-privadas em modelos inovadores que estimulem o aumento da reciclagem de ROU nas cidades. Desenvolver medidas e linhas de financiamento que priorizem novos modelos de gestão dos resíduos orgânicos em detrimento dos aterros sanitários. Flexibilizar requisitos de acesso a fundos de financiamento e promover editais para unidades

	de compostagem descentralizadas em municípios pequenos. Criar medidas fiscais, tributárias, creditícias, regulatórias e financeiras, inclusive de financiamento, para promover sistemas de reciclagem de ROU que não funcionam em modelos de negócio, como compostagem comunitária, hortas e compostagem para restaurantes populares e escolas, compostagem doméstica, biodigestores e similares. Instituir programa de pagamento por serviço ambiental urbano (PSAU) para a atividade de reciclagem de ROU. Promover, quando fizer sentido, a economia de escala por meio da consorciação de municípios para reciclagem de ROU. Promover mercados para produtos da compostagem e biodigestão anaeróbia, como o composto orgânico, biogás e biometano, a partir de incentivos e medidas diversas. Regulamentar e estabelecer um mercado de créditos de carbono no setor de resíduos.
Estrutura regulatória	Estabelecer um plano nacional para o encerramento de lixões, considerando que a reciclagem de ROU é essencial para efetivá-lo. Desenvolver uma política nacional para proibir gradualmente o envio de resíduos orgânicos para aterros sanitários e incineradores sem qualquer tratamento prévio, de forma a incluir a compostagem e a biodigestão anaeróbia nos planos municipais. Reforçar a separação e coleta seletiva obrigatória em três frações, conforme previsto no Decreto nº 10.936/2022. Criar um ambiente regulatório favorável à compostagem e biodigestão anaeróbia em detrimento da disposição final em aterros sanitários e lixões. Desenvolver normas e procedimentos específicos com critérios de qualidade para a compostagem e biodigestão anaeróbia, considerando também os procedimentos de licenciamento ambiental e simplificando o processo para unidades descentralizadas de baixo impacto ambiental. Estabelecer critérios nacionais de qualidade e procedimentos para o digestato da biodigestão anaeróbia, similares aos já existentes para o composto orgânico. Produzir orientações padronizadas para processos licitatórios e de concessão de serviços de limpeza urbana e manejo de RSU que priorizem o aumento da reciclagem de ROU. Diferenciar, na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), as unidades de compostagem descentralizadas, operadas com ROU provenientes da coleta seletiva, das usinas de compostagem de resíduos misturados. Regulamentar a profissão de operadores de compostagem. Regulamentar quem poderá fiscalizar a execução dos planos municipais e intermunicipais de gestão integrada de resíduos sólidos, para garantir que os resíduos orgânicos sejam tratados como recicláveis.
Infraestrutura e tecnologias	Desenvolver sistemas de coleta seletiva de ROU e propostas de roteirização e dimensionamento de lixeiras e equipamentos para coleta em três frações, adaptados à realidade brasileira. Estabelecer programa para substituir o diesel utilizado nas frotas de veículos de serviços públicos por biometano proveniente dos RSU.
Capacidade institucional	Estabelecer um programa contínuo de capacitação no setor, a partir de materiais técnicos produzidos, visando disseminar o conhecimento sobre coleta seletiva e reciclagem de ROU para funcionários públicos e profissionais do setor. Estabelecer cooperação entre municípios e envolver a sociedade civil nas etapas de planejamento.

	Apoiar tecnicamente a produção de bons projetos, a partir de um diagnóstico confiável dos RSU, para acesso a financiamento. Fomentar a criação de consórcios públicos municipais em cidades com reduzida viabilidade de implantação e operação de unidades de reciclagem de ROU. Desenvolver parcerias entre governo, setor privado e sociedade civil nos programas e projetos.
Educação ambiental e comunicação social	Criar campanhas de educação e conscientização sobre compostagem e reciclagem de ROU. Incentivar programas de reciclagem de ROU em escolas e universidades.
Monitoramento, fiscalização e sanções	Estabelecer mecanismos de fiscalização do tratamento adequado dos ROU (para municípios e geradores privados) com integração de sistemas de informação entre as unidades de destinação e os geradores. Promover a correta fiscalização e a devida aplicação de penalidades aos grandes geradores que não enviarem aos respectivos procedimentos de reciclagem os ROU por eles gerados. Promover medidas gradativas de incentivo aos grandes geradores para que se organizem, sobretudo em grupos maiores, para promover a reciclagem dos ROU por eles gerados. Melhorar a fiscalização da destinação incorreta de resíduos orgânicos a aterros sanitários. Inserir a obrigatoriedade de apresentação, pelos grandes geradores, de planos de gerenciamento de resíduos sólidos que incluam em seu conteúdo mínimo dados de recuperação de recicláveis, quando da regulamentação das obrigações dos grandes geradores pelos titulares dos serviços municipais de manejo de resíduos sólidos urbanos.

3. Diretrizes e estratégias

A partir das contribuições e discussões realizadas no processo de consulta, sistematizadas no capítulo anterior, e em conformidade com o quadro legal e institucional já existente, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), a Estratégia Intersectorial para Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos e o Programa Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (PNAUP), entre outros, o PLANARO define as seguintes diretrizes e estratégias:

Diretriz 1: Priorizar medidas que promovam a prevenção do desperdício de alimentos nos municípios, por meio de ações educativas, políticas públicas e monitoramento, de forma integrada com as ações previstas na Estratégia Intersectorial de Perdas e Desperdício de Alimentos.

Estratégias:

1. Desenvolver e promover programas de capacitação contínua para gestores e equipes técnicas municipais, com foco na prevenção do desperdício de alimentos, a exemplo de workshops, webinars e materiais educativos.
2. Implementar campanhas educativas em conjunto com a coleta seletiva, com foco na prevenção do desperdício de alimentos, para esclarecer à população como a segregação de resíduos pode ajudar a reduzir desperdícios e beneficiar o meio ambiente.
3. Incentivar os governos locais a adotar métodos de monitoramento e avaliação do desperdício de alimentos, incluindo a definição de indicadores claros e a coleta de dados para estabelecer uma linha de base.
4. Apoiar iniciativas comunitárias e campanhas escolares para aumentar a conscientização sobre o desperdício de alimentos. Esses esforços podem inspirar mudanças comportamentais que evitem o desperdício de alimentos, especialmente a nível familiar.

Diretriz 2: Aumentar a compostagem e a reciclagem de resíduos orgânicos urbanos.

Estratégias:

1. Priorizar, no acesso a recursos federais, municípios e consórcios públicos que planejem investir na coleta seletiva e reciclagem de ROU.
2. Estimular, por meio da divulgação de manuais e cursos de capacitação, a adoção de leis municipais com a obrigatoriedade para grandes geradores de destinar resíduos orgânicos a unidades de compostagem ou biodigestão anaeróbia, iniciando a implantação de projetos nas cidades por esses resíduos de mais fácil separação.

3. Elaborar guias práticos para a implantação de unidades de compostagem e de biodigestão anaeróbia, sobretudo em municípios de pequeno e médio porte.
4. Aperfeiçoar e desenvolver critérios e procedimentos para controle e qualidade ambiental de processos de reciclagem de ROU em âmbito nacional, além de estimular a revisão de procedimentos de licenciamento ambiental com base nas tecnologias atualmente disponíveis, a fim de desburocratizar e trazer mais transparência e celeridade ao processo, e uniformizar as regras nacionalmente.
5. Estimular municípios e consórcios a realizar concessões e licitações com critérios de desempenho e medição dos contratos com base no desvio de massa dos aterros sanitários para a coleta seletiva e reciclagem de ROU.
6. Fomentar o mercado e o uso de subprodutos da compostagem e biodigestão, a exemplo de composto orgânico, biogás e biometano.
7. Instituir medidas fiscais, tributárias, creditícias, regulatórias e financeiras para incentivar a alocação prioritária de recursos públicos e privados na reciclagem de ROU.

Diretriz 3: Restringir a disposição final de resíduos orgânicos urbanos em aterros sanitários e lixões.

Estratégias:

1. Priorizar o apoio técnico e financeiro a municípios e regiões com baixa viabilidade técnica e econômica para implantação de aterros sanitários e maior presença de lixões, como as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e municípios localizados em ilhas e localidades de difícil acesso. com lixões localizados em ilhas e localidades de difícil acesso.
2. Estabelecer e desenvolver medidas de desincentivo à disposição final de ROU sem tratamento prévio em aterros sanitários, a exemplo de taxação, com os recursos arrecadados podendo ser investidos em coleta seletiva e reciclagem.
3. Orientar os municípios a desenvolver incentivos para separação de ROU na fonte, como desconto no IPTU e/ou na cobrança pelo serviço de manejo de RSU, com sistema que efetive o princípio do poluidor-pagador.
4. Proibir e/ou desincentivar gradualmente o envio de ROU para aterros sanitários sem tratamento prévio, estimulando a criação de leis municipais para tal, a começar pelos resíduos de poda e jardinagem.

Diretriz 4: Consolidar e expandir a coleta seletiva em pelo menos três frações (orgânicos compostáveis, recicláveis secos e rejeitos), estimulando o maior número de frações possível.

Estratégias:

1. Produzir guias e demais materiais informativos com orientações e estratégias para coleta seletiva de ROU.
2. Incentivar a instituição de sistemas de separação na fonte de resíduos orgânicos como condição no processo de licenciamento ambiental municipal e estadual.
3. Apoiar a estruturação gradativa da coleta seletiva em três frações, considerando resíduos orgânicos, resíduos recicláveis secos e rejeitos.
4. Instituir comunicação social continuada como ferramenta para estimular a segregação adequada de resíduos na fonte geradora, enfatizando a necessidade de que essa separação seja realizada em no mínimo três frações.

Diretriz 5: Priorizar sistemas descentralizados para a reciclagem de resíduos orgânicos urbanos.

Estratégias:

1. Orientar os municípios a desenvolver medidas de incentivo para compostagem doméstica e/ou comunitária, como desconto no IPTU e/ou na cobrança pelo serviço de manejo de RSU.
2. Incentivar procedimentos de licenciamento ambiental simplificados ou dispensa de licenciamento, de acordo com os critérios técnicos e os parâmetros mínimos definidos na Resolução Conama nº 481/2017, para a instalação de unidades de compostagem de pequeno porte.
3. Incentivar procedimentos de licenciamento ambiental simplificados ou dispensa de licenciamento, de acordo com os critérios técnicos, para a instalação de unidades de biodigestão anaeróbia de pequeno porte.

Diretriz 6: Fomentar e qualificar a atuação de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na coleta seletiva e na reciclagem de resíduos orgânicos urbanos.

Estratégias:

1. Investir recursos públicos para implantação ou melhoria da infraestrutura de gerenciamento dos resíduos orgânicos a cargo das organizações de catadores e catadoras.
2. Priorizar, no acesso a recursos federais, organizações de catadores e catadoras que planejem implantar e operar a coleta seletiva e a reciclagem de ROU.
3. Priorizar, no acesso a recursos federais, municípios e consórcios públicos que planejem projetos de reciclagem de ROU com integração de catadoras e catadores, seja na educação ambiental, coleta seletiva ou operação das unidades de reciclagem.

4. Promover assistência técnica e capacitação para catadoras e catadores para coleta seletiva e compostagem de ROU, objetivando a emancipação econômica.
5. Incentivar modelos de contratação e remuneração de serviços de educação ambiental, coleta seletiva e compostagem de ROU por catadores e catadoras.

Diretriz 7: Aumentar a capacidade técnica e institucional no âmbito dos órgãos municipais, estaduais e órgãos ambientais competentes para promover a reciclagem de resíduos orgânicos urbanos.

Estratégias:

1. Fomentar a assistência técnica para a elaboração de editais, projetos de engenharia, processos licitatórios e gestão técnica, orçamentária e financeira nos processos de implantação de centros de reciclagem e compostagem de ROU.
2. Promover a capacitação de consórcios e municípios sobre estratégias para implementação da coleta seletiva e reciclagem de ROU, com mecanismos legais, econômicos, técnicos e de comunicação adequados às suas características locais.
3. Promover espaços e mecanismos de cooperação e troca de conhecimento entre municípios, consórcios e órgãos ambientais competentes para compartilhar recursos e experiências.
4. Incluir nos sistemas nacionais de informações já existentes a coleta de informações mais detalhadas sobre o manejo de ROU, como custos e informações técnicas do processo, para disponibilizar a outras cidades, subsidiando o planejamento público.
5. Ampliar os incentivos, o suporte e a responsabilidade técnica de profissionais habilitados para projetos de compostagem comunitária em locais como escolas, condomínios, comunidades periurbanas e em organizações de catadores.

Diretriz 8: Fomentar o mercado e o uso de composto orgânico de resíduos orgânicos urbanos na agricultura, na recuperação de áreas degradadas e na recomposição de vegetação nativa.

Estratégias:

1. Capacitar extensionistas rurais, associações e cooperativas de agricultores para uso do composto orgânico e disseminação dos benefícios.
2. Estabelecer mecanismos de compras públicas em nível federal, estadual e municipal de compostos orgânicos com origem em ROU, priorizando a compra de fertilizantes produzidos a partir de RSU no uso urbano.
3. Estimular ações que ampliem a utilização de composto orgânico nas áreas verdes urbanas, como parques, praças, jardins, hortos, agricultura urbana e periurbana, entre outras.
4. Incluir em programas de fortalecimento e apoio à agricultura familiar, urbana e

agroecológica a compra de composto orgânico produzido a partir de ROU, para distribuição e uso.

5. Melhorar o ambiente de negócios no País a fim de atrair investimentos para a cadeia de produção e distribuição de fertilizantes orgânicos a partir de RSU.
6. Fomentar o uso de fertilizante orgânico, composto ou organomineral produzido a partir de RSU.
7. Integrar programas de compostagem com programas de recuperação de áreas degradadas e recomposição de vegetação nativa.
8. Integrar programas de compostagem com programas de agricultura urbana e periurbana.

Diretriz 9: Fomentar o mercado de biogás e biometano a partir de resíduos orgânicos urbanos.

Estratégias:

1. Articular com os órgãos ambientais competentes a obrigatoriedade, nos processos de licenciamento ambiental, da implantação de sistemas de captação e do aproveitamento energético do biogás nos novos aterros sanitários, além de outras melhorias da qualidade ambiental dos aterros sanitários em âmbito nacional.
2. Fomentar a produção de biometano e o incremento da oferta de gás a ser injetado no serviço de gás canalizado.
3. Estimular o uso veicular de biometano na frota de caminhões de coleta de resíduos sólidos e de transporte de carga, em tratores agrícolas e em ônibus nas cidades, além dos demais veículos envolvidos na prestação de serviços públicos.
4. Incentivar mecanismos de produção de biogás e biometano oriundo de resíduos sólidos urbanos em tecnologias específicas, a fim de desestimular o uso de aterros sanitários e/ou utilizá-los como última solução viável.

4. Plano de ação

Conforme apresentado, a prevenção do desperdício de alimentos e a gestão dos resíduos orgânicos urbanos são desafios crescentes enfrentados por cidades ao redor do mundo, inclusive as brasileiras. Nesse contexto, a implementação de um plano de ação abrangente e detalhado com prazos e responsabilidades é essencial para avançar rumo a um cenário de desenvolvimento sustentável. A Tabela 7 apresenta as principais ações planejadas para o setor, a partir de todas as contribuições coletadas nas diversas consultas realizadas, com a indicação dos principais atores responsáveis e do horizonte de tempo para sua execução, dividido em:

- **Imediato:** menos de dois anos (até dezembro de 2026);
- **Curto prazo:** entre dois e seis anos (janeiro de 2027 a dezembro de 2030);
- **Médio prazo:** entre seis e dez anos (janeiro de 2031 a dezembro de 2034);
- **Longo prazo:** mais de dez anos (depois de janeiro de 2035).

O plano de ação proposto não só mitigará os impactos ambientais negativos da gestão inadequada dos ROU, mas também promoverá o desenvolvimento sustentável das comunidades, por meio da colaboração entre governos, setor privado, organizações da sociedade civil (OSCs) e a população em geral.

Tabela 7: Plano de ação

Nº	Ação	Responsável	Horizonte de tempo
1	Produzir um manual para estudos de composição gravimétrica do RSU a fim de estabelecer uma padronização nacional mínima, para melhor subsidiar o planejamento da gestão de RSU nos municípios.	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA)	Imediato (< 2 anos)
2	Aprimorar os sistemas nacionais de informação sobre RSU, ampliando os dados coletados sobre composição gravimétrica do RSU, gestão dos ROU e prevenção do desperdício de alimentos no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), de forma articulada com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), incluindo indicadores para monitoramento do PLANARO.	MMA e Ministérios das Cidades (MCid)	
3	Harmonizar sistemas nacionais, como o SINIR (Manifesto de Transporte de Resíduos, ou MTR, e Módulo Estados e Municípios), o SINISA e outros sistemas de informações estaduais para integrar o monitoramento de dados públicos e privados de unidades de reciclagem de ROU.	MMA, MCid, Estados e DF	
4	Aperfeiçoar e desenvolver critérios técnicos, orientações e procedimentos na forma de guia ou normativa para implantação de unidades de compostagem e biodigestão anaeróbia de ROU, a fim de apoiar os órgãos ambientais competentes nos processos de licenciamento ambiental.	MMA e órgãos ambientais competentes	

Nº	Ação	Responsável	Horizonte de tempo
5	Mobilizar e capacitar os órgãos ambientais competentes para revisar seus processos de licenciamento ambiental de acordo com a Ação 4, a fim de desenvolver procedimentos simplificados para a instalação de unidades de compostagem e biodigestão de ROU com maior uniformidade nacional.	MMA e órgãos ambientais competentes	
6	Promover a integração de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nos editais de financiamento e demais ações de apoio para manejo de resíduos orgânicos urbanos, seja em educação ambiental, coleta seletiva e/ou operação das unidades de reciclagem.	MMA, MCid, Fundação Nacional da Saúde (Funasa), Caixa, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Fundação Banco do Brasil (FBB), Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS), Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA), Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e Secretaria-Geral da Presidência da República (SG/PR)	
7	Integrar os profissionais e gestores da educação nas ações de formação, comunicação, divulgação e incentivo à participação nas políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos orgânicos e suas novas tecnologias.	MMA e Ministério da Educação (MEC)	
8	Apoiar técnica e financeiramente programas de coleta seletiva e reciclagem de ROU em pequenas e médias cidades.	MMA, MCid, Funasa, Caixa, BNDES, FBB, MDS, MDIC, MDA, MTE e SG/PR	
9	Produzir guias de boas práticas para municípios e consórcios públicos implantarem sistemas de coleta seletiva de ROU e unidades de compostagem e biodigestão anaeróbia, sobretudo em pequenos e médios municípios.	MMA	
10	Identificar, analisar e divulgar formas de financiamento para a reciclagem de ROU, de modo a desenvolver uma estratégia de financiamento com orientações e modelos de projetos para que municípios e consórcios acessem recursos.	MMA, Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos (SEPPI/CC/PR)	
11	Desenvolver ferramenta digital amigável para municípios e consórcios modelarem e simularem rotas tecnológicas para gestão de ROU a partir de análise multicritério e de ciclo de vida.	MMA, MAPA e SEPPI/CC/PR	
12	Incluir as tecnologias de reciclagem de ROU na Taxonomia Sustentável Brasileira para reorientar o financiamento e os investimentos públicos e privados para atividades de gestão de ROU, em detrimento de soluções lineares, como aterros sanitários e incineradores.	Ministério da Fazenda (MFazenda) e MMA	
13	Inserção de “Compostagem descentralizada de resíduos orgânicos urbanos segregados na fonte” na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), para diferenciar a atividade da atual classificação, disponível como “Usina de Compostagem 3839/01”.	MFazenda	
14	Adaptação do arcabouço regulatório para produção de fertilizantes orgânicos, a fim de ampliar a responsabilidade técnica sobre o produto para outras formações acadêmicas além da Engenharia Agrônoma.	MAPA	
15	Consolidar o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano, estabelecendo estímulos para a pesquisa, a produção, a comercialização e o uso do biometano e do biogás a partir de ROU na matriz energética.	Ministério de Minas e Energia (MME), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	

Nº	Ação	Responsável	Horizonte de tempo
16	Estimular o pagamento por serviços ambientais urbanos relacionados à educação ambiental, coleta seletiva e reciclagem de ROU, priorizando as organizações de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.	MMA	
17	Incrementar o questionário da Associação Brasileira de Supermercados (Abras) para coletar informações sobre o destino dos resíduos orgânicos gerados.	MDS e Abras	
18	Incentivar e orientar os municípios a regulamentar seus grandes geradores, por meio de leis municipais que fomentem a não geração e a destinação adequada dos resíduos orgânicos, como sistemas de cobrança poluidor-pagador.	MMA, MCid e ANA	
19	Criar mecanismos e programas de capacitação e assessoria técnica para municípios, consórcios, órgãos ambientais e profissionais envolvidos no manejo de RSU sobre prevenção do desperdício de alimentos, reciclagem de ROU e promoção da agricultura urbana e periurbana.	MMA, MDS, MDA	Curto prazo (2-6 anos)
20	Viabilizar a conexão do biometano, proveniente de resíduos orgânicos, à infraestrutura dos serviços de gás canalizado.	MME, ANP e EPE	
21	Aprofundar estudos de viabilidade técnica e econômica sobre aproveitamento de óleos e gorduras residuais (OGRs) para biocombustível e outros usos ambientalmente adequados.	MME, ANP e EPE	
22	Regulamentar a profissão dos operadores de pátios de compostagem na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).	MTE e MMA	
23	Implantar medidas fiscais, tributárias, creditícias, regulatórias e financeiras para estimular a redução do desperdício de alimentos, a reciclagem de ROU e o mercado de produtos associados (composto orgânico, digestato, biogás, biometano, entre outros), a partir de estudos técnicos e econômicos preliminares.	MFazenda, com apoio do MMA, MCid, MAPA, MDIC, MDS e MME	
24	Reduzir a tributação (semelhante ao Plano ABC) e disponibilizar linhas de crédito incentivadas voltadas a investimentos em expansão ou retomada de capacidade de reciclagem de ROU, abrangendo, ainda, a instalação ou melhoria de plantas de compostagem e reciclagem de resíduos orgânicos.	MAPA, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)	
25	Financiar estudos de composição gravimétrica de RSU e alternativas tecnológicas para ROU em cidades brasileiras de forma representativa às regiões e escalas de municípios.	MMA, MCid e Funasa	
26	Aprimorar o Módulo PGRS do SINIR para incluir informações sobre os ROU gerados, ações e metas para redução do desperdício de alimentos e reciclagem de ROU.	MMA	
27	Aprimorar estudos de regionalização no âmbito do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB) para incluir a coleta seletiva e a reciclagem de ROU na definição de rotas tecnológicas de destinação de resíduos.	MCid, MMA e CISB	
28	Fomentar a utilização de composto orgânico nas áreas verdes urbanas e em ações de agricultura urbana e periurbana, recuperação de áreas degradadas e recomposição de vegetação nativa, de forma integrada com o Programa Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (PNAUP), o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG) e o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO).	MMA, MAPA, MDS e MDA	

Nº	Ação	Responsável	Horizonte de tempo
29	Incluir a reciclagem de ROU como atividade elegível para emissão de certificados de redução ou remoção verificada de emissões (CRVE) no âmbito da regulamentação do mercado de créditos de carbono, denominado Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE).	MFazenda	
30	Estimular e apoiar a inclusão da coleta seletiva e reciclagem de ROU na estruturação de parcerias público-privadas para manejo dos resíduos sólidos urbanos nos municípios.	MMA, MCid, SEPPI/CC/PR	
31	Estimular a economia solidária como uma das formas de promover a reciclagem dos resíduos orgânicos, especialmente por meio do estímulo à inovação tecnológica que atenda à realidade dos empreendimentos de economia solidária.	MCTI, MDS e MMA	
32	Revisar e atualizar materiais didáticos e educacionais para incluir informações sobre gestão de ROU no sistema de ensino formal e não formal.	MEC e MMA	
33	Realizar campanhas de sensibilização e conscientização sobre os benefícios da compostagem, da reciclagem de resíduos orgânicos e da prevenção do desperdício de alimentos.	MMA, MEC, MDS e Ministério da Cultura (MinC)	Médio prazo (6-10 anos)
34	Estabelecer medidas fiscais, tributárias, creditícias, regulatórias e financeiras graduais de restrição ao aterramento sanitário de ROU <i>in natura</i> .	MFazenda, MCid e MMA	Longo prazo (> 10 anos)

5. Estimativa de investimento

Para efetivar o PLANARO, devem ser priorizados investimentos públicos e privados no financiamento de projetos de valorização de resíduos orgânicos em todos os níveis (doméstico, comunitário, institucional e em grande escala). Além disso, é crucial estabelecer mecanismos de financiamento estáveis para garantir a operação adequada dos diversos esquemas de separação na fonte, a coleta seletiva e a valorização dos resíduos orgânicos, visando principalmente a superação do gargalo em CAPEX (despesas de capital), conforme identificado nas consultas realizadas e em projetos já financiados.

Vários mecanismos de financiamento elencados no plano de ação envolvem não apenas novos recursos, mas também o redirecionamento de fluxos financeiro-econômicos já existentes no setor de RSU para priorizar a valorização dos resíduos orgânicos e a redução das emissões de metano no setor, em detrimento de iniciativas lineares de destinação de resíduos. Compreender a estimativa de investimento para a implementação de infraestruturas e equipamentos (CAPEX) para compostagem e biodigestão anaeróbia é essencial para o planejamento e busca desses recursos.

A seguir, a Tabela 8 apresenta a estimativa de investimento necessário em despesas de capital (CAPEX), como obras e equipamentos para a implantação de unidades de reciclagem de ROU, para atingir as metas anuais estabelecidas, além do OPEX para cada ano. A estimativa tem como base um investimento médio em CAPEX de R\$ 300,00 por tonelada de capacidade instalada no ano e um investimento médio em OPEX de R\$ 180,00 por tonelada, a partir de dados de unidades de compostagem e biodigestão anaeróbia em operação em algumas cidades brasileiras³.

A estimativa também considera um aumento de 1% ao ano na geração de RSU, a partir da modelagem do PLANARES (BRASIL, 2022c). Ainda que um dos objetivos do PLANARO seja reduzir a geração de resíduos, é factível inferir que essa geração aumentará nos próximos anos, conforme já verificado em outros países, por aspectos relacionados ao desenvolvimento econômico e ao crescimento populacional. Para efeito de simplificação do cálculo, a porcentagem de ROU (45,3%) dentro do RSU se manterá estável no horizonte de planejamento; entretanto, estudos mostram que a tendência é a redução dessa porcentagem conforme o aumento da renda e o desenvolvimento do País.

³ Os dados consideram informações das cidades de São Paulo (SP), Florianópolis (SC), Entre Rios (BA), Santa Cecília do Sul (RS) e Rio de Janeiro (RJ) para o ano de 2024 (valores de construção em anos anteriores foram corrigidos pelo INCC para julho de 2024).

Tabela 8: Estimativa de investimento (CAPEX e OPEX) para as metas do PLANARO

Item	2022	2030	2035	2040	2045	2050
Geração de RSU, em milhões de toneladas no ano	75	81,2	85,4	89,7	94,3	99,1
Geração de ROU (45,3% do RSU), em milhões de toneladas no ano	34,0	36,8	38,7	40,6	42,7	44,9
Meta de valorização de ROU, em % do ROU	–	33	44	55	66	77
Meta de valorização de ROU, em milhões de toneladas no ano	–	12,1	17,0	22,4	28,2	34,6
OPEX, em bilhões de reais no ano*	–	2,2	3,1	4,0	5,1	6,2
CAPEX, em bilhões de reais**	–	3,6	1,5	1,6	1,8	1,9

*OPEX em valores correntes de hoje. O valor em cada ano se refere à despesa total necessária para operação de unidades de reciclagem naquele ano para a massa total de ROU na meta estabelecida.

**No caso de CAPEX, o valor representa o investimento adicional necessário para o incremento da capacidade com relação ao período anterior e desconsidera a necessidade de reinvestimento para manutenção nesse cálculo.

Estima-se que, em valores atuais, serão necessários R\$ 10,3 bilhões em investimento (CAPEX) para a implantação de novas infraestruturas de valorização de ROU no horizonte de planejamento (até 2050). Em paralelo, as despesas de operação (OPEX) com unidades de valorização desses resíduos deverão atingir cerca de R\$ 6,2 bilhões ao ano, no longo prazo (em valores atuais). Atualmente, as cidades no Brasil já possuem despesas correntes para manejo de RSU e limpeza urbana na ordem de R\$ 30,2 bilhões ao ano, das quais uma média de 51% está associada a custos de coleta. Entre os municípios e consórcios que diferenciam as despesas, os custos com os demais serviços, inclusive administrativos, e com o pagamento e manejo de unidades de processamento já chegam a R\$ 9,5 bilhões ao ano (BRASIL, 2023a).

É importante ressaltar que esses valores de investimento não consideram novos investimentos na etapa de coleta, visto que ainda carecemos de estudos representativos nacionais para essa estimativa. Além disso, não é possível estabelecer a necessidade direta de novos investimentos, dada a possibilidade de reorganização das rotas de coleta já existentes e de adaptação de equipamentos. Tal avaliação pode ser alvo de estudo futuro quando a base de dados e experiências nacionais se expandir.

Conforme identificado em diversos projetos já apoiados pelo MMA e outros em operação no País, como em São Paulo (SP), Florianópolis (SC) e Rio de Janeiro (RJ), o CAPEX é um

dos principais gargalos para a superação do atual modelo linear de destinação de resíduos, cuja base é a coleta e o envio direto dos resíduos para disposição final. Ou seja, o CAPEX representa o investimento necessário para a criação das novas estruturas de valorização dos resíduos orgânicos, em substituição à estrutura convencional atual, enquanto os custos de OPEX podem ser similares aos do sistema convencional a ser substituído, a depender do arranjo.

Não é possível inferir se essas despesas deverão vir de novas receitas municipais, a partir da cobrança pelo manejo de RSU, por exemplo, porque também se pode redirecionar fluxos econômicos já existentes, como o pagamento pela operação de unidades de transbordo e aterros sanitários, que seriam substituídos. Esse redirecionamento se justifica, inclusive, porque existem sistemas de reciclagem de ROU operando com despesas abaixo ou similares às do sistema convencional de aterro sanitário, principalmente com sistemas de tecnologias sociais de gestão comunitária e compostagem doméstica. Portanto, uma possível estratégia a ser implementada é o redirecionamento de parte do fluxo destinado ao sistema convencional para a valorização de resíduos orgânicos, visto que, em algumas circunstâncias, é possível gerar economia com a redução dos custos de transporte a longas distâncias e a redução do pagamento de aterros sanitários.

Entretanto, em municípios com baixa autossuficiência financeira e em municípios ainda dependentes de lixões e aterros controlados, os recursos atuais não serão suficientes para a implantação e operação do novo sistema com a valorização de resíduos orgânicos. Assim, estudos futuros deverão se aprofundar na modelagem econômica e nos formatos para viabilizar essa transição e manutenção nos diferentes cenários de municípios e consórcios brasileiros.

Cabe ressaltar que o MMA tem se esforçado para realizar uma série de iniciativas de apoio ao financiamento da reciclagem de resíduos orgânicos urbanos, a saber:

- Retomada e ampliação do investimento em compostagem e biodigestão anaeróbia no âmbito de repasses federais (Ouvidoria-Geral da União, emendas parlamentares etc.) e atuação junto aos diversos fundos com linhas ambientais (FNMA, FDD, FSA Caixa, Fundo Clima etc.).
- Inclusão, no Plano Plurianual (PPA) 2024-2027, de ações e metas explícitas para reciclagem dos resíduos orgânicos.
- Ampliação de fontes de recursos não reembolsáveis (fundo perdido), para que municípios e organizações de catadores e catadoras possam expandir sua

infraestrutura e capacidade para ações de prevenção do desperdício de alimentos, coleta seletiva e reciclagem de ROU.

- Incorporação de critérios climáticos nos projetos municipais de reciclagem de resíduos orgânicos, possibilitando a atração de financiamento de fundos climáticos internacionais.
- Regulamentação da Lei de Incentivo à Reciclagem (LIR, Lei nº 14.260/2021), permitindo o apoio a projetos de reciclagem de resíduos orgânicos por meio da dedução de parte do imposto de renda de PF e PJ do valor atribuído a projetos destinados à cadeia da reciclagem e previamente aprovados pelo MMA.
- Lançamento dos Editais de Chamamento Público SQA nº 1/2023 – Compostagem e Agricultura Urbana e Periurbana, SQA/FNMA nº 1/2024 – Apoio às Cooperativas e Associações de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, e SQA nº 1/2024 – Gestão de Resíduos Sólidos em Consórcios Públicos Municipais de Minas Gerais (Acordo Substitutivo de Multa Ambiental nº 1/2020), nos quais a reciclagem de resíduos orgânicos foi priorizada.

Em paralelo, é importante que o setor privado também direcione seus investimentos para sistemas de prevenção do desperdício de alimentos e reciclagem de resíduos orgânicos. Para isso, conforme indicado no plano de ação, são necessários a estruturação e o direcionamento de incentivos, além da construção de um ambiente regulatório favorável, após estudos técnicos e econômicos mais aprofundados sobre o tema. Inclusive, sugere-se que se estimule municípios e consórcios a aproveitar as infraestruturas de reciclagem de resíduos orgânicos já existentes nas proximidades para destinar os resíduos orgânicos urbanos, evitando a exigência de investimentos iniciais altos para construção de novas plantas de reciclagem.

6. Monitoramento do plano

O monitoramento do PLANARO é fundamental para determinar se os objetivos e metas propostos estão sendo alcançados ou se é necessário ajustar ou modificar o plano de ação. Com o objetivo de aproveitar e aperfeiçoar sistemas de informação robustos já existentes, o ponto de partida será a análise detalhada dos dados provenientes do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Dessa forma, será possível acompanhar as metas estabelecidas com periodicidade anual, ainda que com defasagem de dois anos entre o ano de publicação e o ano em análise.

Nesse sentido, o balanço anual das metas deste plano nacional e o acompanhamento das ações serão apresentados e discutidos, pelo menos uma vez no ano, no Comitê Gestor do Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR) e publicados no portal do SINIR para acesso público, o qual contará com um painel para a visualização das informações consolidadas. A Tabela 9 apresenta como será o monitoramento das metas estabelecidas no PLANARO.

Para garantir sua efetividade, o presente instrumento deverá ser revisado de maneira contínua e participativa junto a municípios, consórcios, Estados e sociedade civil, em periodicidade não superior à revisão do PLANARES, de forma a subsidiá-lo. Idealmente, a revisão deste plano pode ocorrer em paralelo à revisão do PLANARES, visto que traz um aprofundamento das ações para a fração orgânica do RSU. Nesse processo, serão realizadas oficinas/seminários online e presenciais, de modo a assegurar ampla participação para consulta e coleta de subsídios, objetivando uma melhor compreensão das práticas de gestão dos ROU adotadas pelos municípios. Dessa forma, poderemos identificar melhores práticas, obstáculos comuns e oportunidades de melhoria, visando fortalecer continuamente as políticas e ações voltadas para a valorização dos resíduos orgânicos.

Tabela 9: Descrição e referências para monitoramento das metas do PLANARO

Meta/referência	Indicador	Tipo de dado ou unidade de informação	Forma de monitoramento	Descrição e/ou método de cálculo do indicador
Meta principal 1 Indicador 1.0	Porcentagem de municípios conformes em relação ao total nacional	Número de municípios	SINIR: Análise da Pergunta 1.5 (metas: redução, reutilização, coleta seletiva, reciclagem, entre outras) do Módulo Estados e Municípios do SINIR.	Porcentagem de municípios com metas de redução da geração de resíduos orgânicos, com foco na prevenção do desperdício de alimentos, incorporadas aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos.

Meta/ referência	Indicador	Tipo de dado ou unidade de informação	Forma de monitoramento	Descrição e/ou método de cálculo do indicador
Meta principal 2 Indicador 2.0	Porcentagem da massa total de ROU gerados encaminhada para unidades de valorização de ROU	Massa (toneladas no ano)	SINISA: Informação Up 003 (tipo de unidade) + Up 080 (quantidade total de resíduos recebida na unidade de processamento por cada município). <u>Informações adicionais</u> Inserir, no SINISA: • unidades de processamento privadas e massa total manejada oriunda de ROU; • massa total destinada a equipamentos de prevenção do desperdício de alimentos oriunda de ROU; • porcentagem de ROU no RSU coletado no município, a partir de estudos de composição gravimétrica. Incluir no diagnóstico do SINISA um quadro com a taxa de valorização de ROU a partir de novo cálculo indicado junto aos indicadores das metas intermediárias 2.1, 2.2 e 2.4. SINIR: Dados coletados no Módulo MTR sobre ROU enviado para compostagem.	Massa referente ao total de resíduos orgânicos destinados a unidades de compostagem, biodigestão anaeróbia e outras ações de valorização de ROU, descontada a fração de rejeitos ao final do processo, com relação à massa total gerada de RSU e ROU no País, sendo prioridade a meta associada ao total de ROU. A porcentagem de ROU no RSU será continuamente atualizada a partir da criação de uma base de dados de estudos de caracterização gravimétrica nacional. Indicador 2.0 = [Up 080 + massa de compostagem privada de ROU + massa de ROU em equipamentos de prevenção ao desperdício] / [massa total de ROU = % de orgânicos × massa total gerada].
Meta intermediária 2.1	Porcentagem de municípios com sistemas de valorização de resíduos de poda	Número de municípios Massa (toneladas no ano)	SINISA: Incluir no SINISA informações sobre a existência dos programas, tal que: • existência (sim ou não); • massa (toneladas no ano). Indicar, em caso positivo, a destinação dos resíduos: • compostagem; • biodigestão anaeróbia; • cobertura de solo; • biomassa para queima; • outro.	Porcentagem de municípios, em relação ao número total no Brasil, que responderam “sim” para a nova informação. Adicionalmente, monitorar a porcentagem da massa total de resíduos de poda e jardinagem que são valorizados em relação ao total coletado, de forma similar ao indicador 2.0.

Meta/ referência	Indicador	Tipo de dado ou unidade de informação	Forma de monitoramento	Descrição e/ou método de cálculo do indicador
Meta intermediária 2.2	Porcentagem de municípios com sistemas de valorização de resíduos alimentares com origem urbana	Número de municípios	SINISA: Incluir no SINISA informação sobre a existência de iniciativas de valorização de resíduos alimentares com origem urbana, tal que: • existência (sim ou não). • massa (toneladas no ano).	Porcentagem de municípios, em relação ao número total no Brasil, que responderam “sim” para a nova informação. As iniciativas incluem ações descentralizadas como compostagem doméstica, escolar e comunitária, biodigestão de pequeno porte, coleta seletiva, compostagem municipal etc. Adicionalmente, monitorar a porcentagem da massa total de ROU que são valorizados em relação ao total coletado, de forma similar ao indicador 2.0.
Meta intermediária 2.3	Porcentagem de Estados em conformidade	Número de Estados	SINIR: Incluir campo no SINIR (Módulo Estados e Municípios) para levantamento dessa informação. Os Estados deverão indicar a existência (sim ou não) de critérios e procedimentos específicos e limites de baixo impacto ambiental, além da normativa/resolução que regulamenta o processo.	Porcentagem de Estados, em relação ao número total no Brasil (incluindo Distrito Federal), que responderam positivamente à pesquisa com submissão de comprovação da normativa/resolução.
Meta intermediária 2.4	Porcentagem de municípios com sistemas de coleta seletiva de ROU	Número de municípios Massa (toneladas no ano)	SINISA: Incluir no SINISA informação sobre a existência de iniciativas de coleta seletiva (seja porta a porta ou ponto a ponto) de ROU, excluída a poda e jardinagem exclusivamente, tal que: • existência (sim ou não); • massa (toneladas no ano).	Porcentagem de municípios, em relação ao número total no Brasil, que responderam “sim” para a nova informação. Adicionalmente, monitorar a porcentagem da massa total de resíduos coletados de forma seletiva em relação ao total coletado, similar ao indicador 2.0.
Meta intermediária 2.5.1	Número de organizações de catadores e catadoras	Número de organizações de catadores e catadoras	SINIR: Informação SP029A (quais serviços de coleta), SP030 (beneficiamento), SP031 (origem do resíduo) e CA042 (materiais vendidos) do Módulo Catadores. Aperfeiçoar a coleta com a massa total (toneladas no ano).	Quantidade (número) de organizações de catadores e catadoras nos sistemas que confirmaram a existência de atividade de manejo de ROU.

Meta/ referência	Indicador	Tipo de dado ou unidade de informação	Forma de monitoramento	Descrição e/ou método de cálculo do indicador
Meta intermediária 2.5.2	Número de organizações de catadores e catadoras	Número de organizações de catadores e catadoras	SINIR: Incluir, no Módulo Catadores do SINIR, campo de dados sobre a contratação para valorização de ROU.	Quantidade (número) de organizações de catadores e catadoras nos sistemas que responderam positivamente à existência de atividade de manejo de ROU e também à existência de contrato formalizado para remuneração pelos serviços com municípios e/ou consórcio.

VERSÃO PRELIMINAR

Considerações finais

A concretização deste Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos permitirá a redução do impacto ambiental da geração de resíduos, por meio da prevenção do desperdício de alimentos e da gestão eficiente dos resíduos orgânicos e sua destinação e reciclagem adequada, otimizando a recuperação de recursos e diminuindo a carga nos aterros sanitários.

A prevenção do desperdício de alimentos, aliada à gestão eficaz de resíduos orgânicos, é crucial para a mitigação dos gases de efeito estufa, particularmente o metano, que é um dos mais potentes. Ao direcionar resíduos orgânicos para processos de compostagem e biodigestão anaeróbia, pode-se reduzir significativamente a emissão de metano por aterros sanitários e demais unidades de disposição final.

Apesar dos desafios, a existência de organizações de catadores e catadoras e de pequenas empresas com práticas eficazes de reciclagem demonstra que o sucesso é possível. Com o suporte adequado em termos de financiamento, capacitação e superação das barreiras identificadas, o PLANARO pode ser implementado com eficácia.

Este plano não apenas proporcionará benefícios ambientais e econômicos, mas também reforçará a conscientização e o engajamento da sociedade na gestão sustentável dos resíduos. A colaboração e o diálogo contínuo são fundamentais para alcançar as metas estabelecidas e promover um futuro mais sustentável e justo.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA AMBIENTAL EUROPEIA. **Economic instruments and separate collection systems – key strategies to increase recycling**. 2022. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/economic-instruments-and-separate-collection>. Acesso em: 24 set. 2024.

BOLFE, É. L.; VICTORIA, D. C.; SANO, E. E.; BAYMA, G.; MASSRUHÁ, S. M. F. S.; DE OLIVEIRA, A. F. Potential for Agricultural Expansion in Degraded Pasture Lands in Brazil Based on Geospatial Databases. **Land** **2024**, v. 13, n. 2, p. 200, 6 Feb. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/land13020200>.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP nº 886, de 29 de setembro de 2022. Estabelece a especificação e as regras para aprovação do controle da qualidade do biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais, a ser comercializado no território nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 nov. 2022a.

BRASIL. Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004. Aprova o Regulamento da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 jan. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d4954.htm. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 fev. 2022b.

BRASIL. Decreto nº 12.082, de 27 de junho de 2024. Institui a Estratégia Nacional de Economia Circular. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 jun. 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D12082.htm. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. Decreto nº 15.070, de 23 de dezembro de 2024. Institui as diretrizes para o uso de bioinsumos na agricultura e em outros sistemas produtivos. **Diário Oficial da União**, 2024b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l15070.htm. Acesso em: 31 jan. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, n. 147, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Conceitos do Programa Nacional de Bioinsumos**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos/o-programa/conceitos>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**. Brasília: MMA; Cepagro; Sesc/SC, 2023a. Disponível

em:<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/proteger/biblioteca/CompostagemDomsticaComunitriaeInstitucionaldeResduosOrgnicosMM A.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Secretaria Nacional de Meio Ambiente Urbano e Qualidade Ambiental **Panorama da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, set. 2024c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 481, de 3 de outubro de 2017. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 out. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2022c. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

BRASIL. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). **Caderno Temático 4: Valorização de resíduos orgânicos**. Brasil, 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico temático de manejo de resíduos sólidos urbanos – Visão geral**. Ano de referência: 2022. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>. Acesso em: 24 set. 2024.

EUNOMIA. **Global Recycling League Table**: Relatório da primeira fase. Eunomia, 2024. Disponível em: <https://eunomia.eco/reports/global-recycling-league-table-phase-one-report/>. Acesso em: 27 set. 2024.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Tracking Progress on Food and Agriculture-related SDG Indicators 2022**. Rome: FAO, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2809b7c6-4d5a-4e76-8cde-def84188ef59/content> . Acesso em: 12 out. 2024.

GAIA – GLOBAL ALLIANCE FOR INCINERATOR ALTERNATIVES. **Resíduo Zero para Zero Emissões**: a redução de resíduos como a virada de jogo climática. Berkeley, CA: GAIA, out. 2022. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2023/05/completo-ZWZE-paginaunica.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Global Methane Tracker 2024**. Paris: International Energy Agency, 2024. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2024>. Acesso em: 27 set. 2024.

INSTITUTO 17. **Guia de regulação estadual para a distribuição canalizada de biometano**. Programa de Energia para o Brasil – BEP (Brasil). Relatório técnico 03-2022. São Paulo, SP: Instituto 17, 2022.

MAPBIOMAS. **Brasil**: Cobertura e Uso da Terra 1985-2023. Coleção 9.0. Acesso em: 22 nov. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org>.

MBOW, C.; ROSENZWEIG, C.; BARIONI, L. G.; BENTON, T. G.; HERRERO, M.; KRISHNAPILLAI, M.; LIWENGA, E.; PRADHAN, P.; RIVERA-FERRE, M. G.; SAPKOTA, T.;

TUBIELLO, F. N.; XU, Y. Food security. *In*: IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. IPCC, 2019. Chapter 5. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/02/08_Chapter-5_3.pdf. Acesso em: 27 set. 2024.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Departamento De Florestas. Secretaria de Biodiversidade, Florestas e Direitos Animais (DFLO/SBIO). **Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG) 2025-2028**. Sumário Executivo. 1. ed. Brasília: MMA, 2024. 8 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo. Resolução SEDEST nº 8, de 23 de fevereiro de 2021. Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para licenciamento ambiental de biodigestores com aproveitamento energético de biogás no âmbito do Estado do Paraná. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, PR, 23 fev. 2021.

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024**. Nairóbi: PNUMA, 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/publicacoes/relatorio-do-indice-de-desperdicio-de-alimentos-2024>. Acesso em: 24 set. 2024.

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Waste management: a summary for policy makers**. PNUMA, 2022. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26436/Waste_summary_PT.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 24 set. 2024.

SEEG – SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **Desafios e oportunidades para redução das emissões de metano no Brasil**. Observatório do Clima, out. 2022. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/03/SEEG-METANO.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

SOARES, F. R. Produção de biogás a partir do aproveitamento energético dos resíduos orgânicos. **Energia e Biogás**, 6 out. 2021. Disponível em: <https://energiaebiogas.com.br/aproveitamento-energetico-dos-residuos-organicos>. Acesso em: 4 out. 2024.

TRANI, P. E. *et al.* **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), 2013. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/adubacao/ADUBACAO%20ORGANICA%20DE%20HORTALICAS%20E%20FRUTIFERAS.pdf>.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME; CCAC – CLIMATE & CLEAN AIR COALITION. **Global Methane Assessment: methods and results**. UNEP; CCAC, 2021. Disponível em: https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources/2021_Global-Methane_Assessment_full_0.pdf. Acesso em: 27 set. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 2008/98/CE sobre resíduos. **Jornal Oficial da União Europeia**, 14 June 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>. Acesso em: 24 set. 2024.

VIEIRA, V. H. A. M.; SANTOS, L. F. **Novos modelos de compostagem nas cidades:**

integrando reciclagem, agricultura e moradia. São Paulo: Instituto Pólis, 2023. Disponível em:

https://polis.org.br/wp-content/uploads/2023/09/Estudo_Novos-modelos-de-compostagem-nas-cidades_-integrando-reciclagem-agricultura-e-moradia.pdf. Acesso em: 24 set. 2024.

VERSÃO PRELIMINAR