

Resumo Executivo

Novos modelos de compostagem nas cidades:

integrando reciclagem, agricultura e moradia



Instituto **Pólis**

Resumo Executivo

Novos modelos de compostagem nas cidades: integrando reciclagem, agricultura e moradia

AUTORES

Victor Hugo Argentino de Morais Vieira
Laís Ferreira dos Santos

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Victor Hugo Argentino de Morais Vieira

REVISÃO TÉCNICA

André Ruoppolo Biazoti
Maria Elisabeth Grimberg

REVISÃO ORTOGRÁFICA

Natália Pinheiro Soares

CAPA E ILUSTRAÇÕES

Fabián Pérez Tencio

PROJETO GRÁFICO

Renata Alves de Souza
Tipo Gráfico Comunicação

DIRETORIA DO INSTITUTO PÓLIS

Henrique Botelho Frota, Margareth Matiko Uemura,
Danielle Klintowitz [*in memoriam*]

COORDENADORA DA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E AGROECOLOGIA

Maria Elisabeth Grimberg

COORD. EXECUTIVO DA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E AGROECOLOGIA

Victor Hugo Argentino de Morais Vieira

ASSESSORES

André Ruoppolo Biazoti e Claubert Barão Leite

ASSISTENTE

Laís Ferreira dos Santos

APOIO INSTITUCIONAL

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
(MMA), Movimento Nacional dos Catadores de Materiais
Recicláveis (MNCR)

Este é o Resumo Executivo de “**Novos modelos de compostagem nas cidades: integrando reciclagem, agricultura e moradia**” (ISBN: 978-85-7561-099-2). O Instituto Pólís não se responsabiliza pela precisão ou integridade do conteúdo deste Resumo Executivo e não será responsável por qualquer perda ou dano que possa ser ocasionado direta ou indiretamente pelo uso ou confiança no conteúdo deste Resumo Executivo. Em caso de inconsistências, a versão completa prevalecerá.

São Paulo, setembro de 2023

Apoio:



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA



Resumo Executivo

Novos modelos de compostagem nas cidades: integrando reciclagem, agricultura e moradia

Os resíduos orgânicos compostáveis representam quase metade da massa total de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil, ou seja, a compostagem é uma solução para metade do problema. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Resíduos Sólidos (SNIS-RS), do total coletado (65,6 milhões de toneladas), apenas 1,7% foi destinado à reciclagem e 0,6% à compostagem, portanto, apenas 2,3% de todos os resíduos coletados foram efetivamente reciclados, entre orgânicos compostáveis e recicláveis secos. O restante, cerca de 97,7%, foi enviado para disposição final em aterros sanitários e lixões. A esse respeito, a disposição final de resíduos sólidos em aterros sanitários e lixões é a segunda maior fonte de emissão de metano no Brasil, e o setor de resíduos sólidos é responsável por 16% do metano gerado no País (SEEG, 2022). Para agravar, o Brasil ainda conta com cerca de 2.500 lixões (ABETRE, 2022).

A compostagem se apresenta como uma solução técnica e economicamente viável diante desse cenário, chave para uma rápida resposta à necessidade de aumento da reciclagem, ao encerramento dos lixões e também ao combate à mudança climática em curto prazo. Por sua flexibilidade, escalabilidade e baixo custo de implantação, a tecnologia é uma opção mais acessível em termos de implantação e operação e, em muitos casos, é mais barata que os próprios aterros sanitários (KAZA *et al.*, 2018). Apesar disso, essa ferramenta ainda é subutilizada no Brasil, encontrando-se poucas aplicações na prática e poucos investimentos em âmbito nacional.

Com o objetivo de preencher parcialmente essa lacuna, este estudo oferece uma análise sobre os novos sistemas de compostagem nas cidades e busca dar visibilidade às experiências que poderiam ser replicadas em outras regiões. Modelos que, para além de apenas desviar os resíduos orgânicos compostáveis dos aterros sanitários, efetivam o resíduo orgânico compostável como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania, em acordo com o Art. 6º, inciso III da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Com essas informações, esperamos ser possível pensar em novas políticas públicas e modelos inovadores de sistemas de gestão de resíduos e compostagem nas cidades brasileiras para viabilizar a reciclagem e o desvio de resíduos orgânicos de aterros sanitários, de forma a promover uma transição justa com geração de renda aos grupos sociais que mais necessitam.

Estudos de caso

Localização dos estudos de caso no território brasileiro.



O estudo aborda as experiências de oito organizações em municípios e regiões diferentes do Brasil. A pesquisa, de caráter exploratório e não exaustiva, buscou identificar e analisar sistemas de compostagem nas cidades brasileiras que operassem fora da lógica convencional pública e/ou privada, considerando principalmente aquelas cujo RSU orgânico compostável fosse um bem gerador de valor social para grupos marginalizados, como catadoras e catadores, agricultores e

agricultoras e outras formas de organização da sociedade civil. Os projetos identificados participaram de entrevistas semiestruturadas, e os dados fornecidos foram totalmente auto declaratórios. Ao todo, foram identificados 19 projetos por meio da pesquisa, e somente oito deles participaram como estudos de caso na etapa de análise, visto que muitos eram experiências já descontinuadas ou ainda de caráter piloto.

Mesmo problema, diferentes soluções: como funcionam os modelos inovadores de gestão de resíduos orgânicos compostáveis nas cidades?

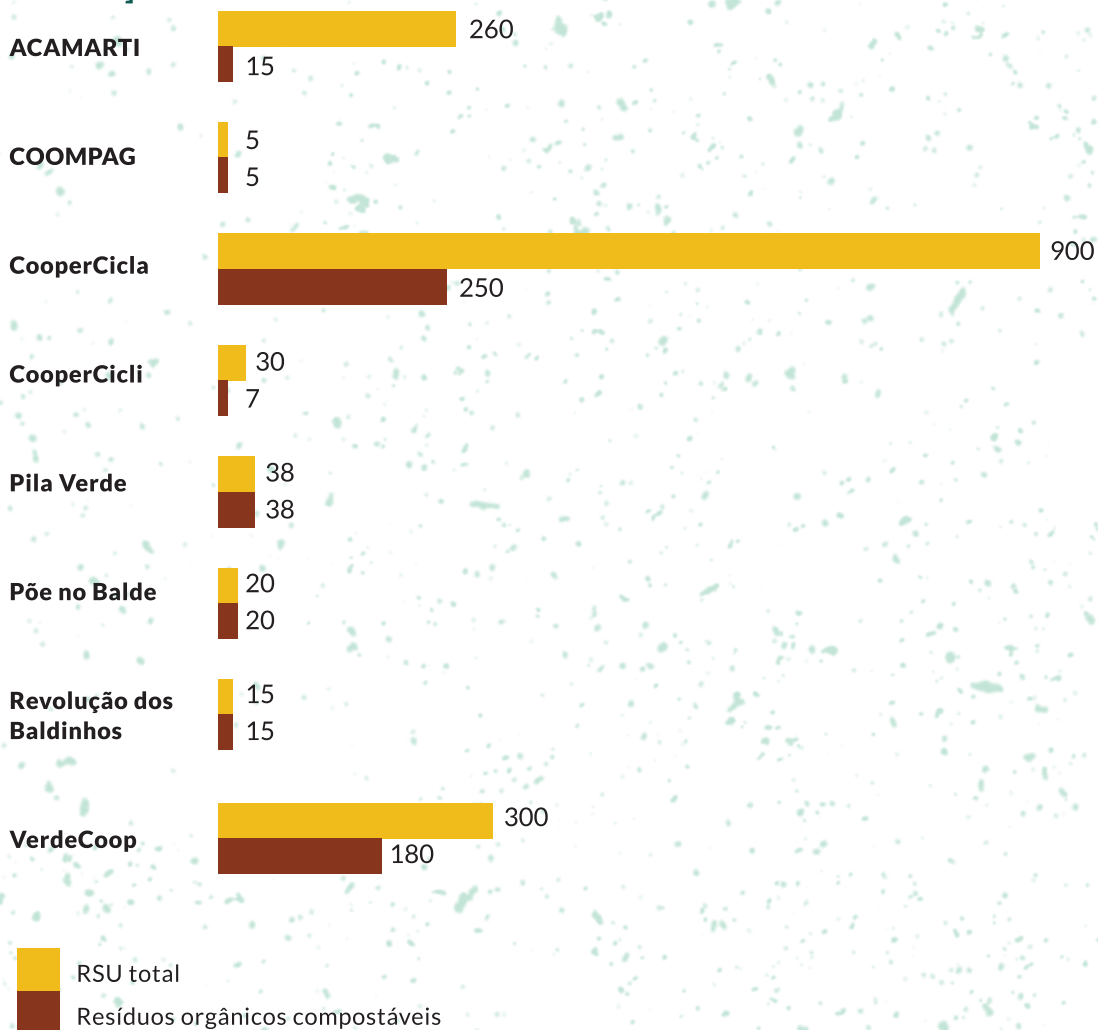
Atores sociais envolvidos na gestão de resíduos orgânicos compostáveis nos modelos estudados



Em todas as experiências estudadas, os **atores estatais se destacaram como peças fundamentais para o desenvolvimento dos sistemas**, em especial nas etapas de implantação. Em geral, entre os atores, figuram-se principalmente as Prefeituras, que atuam diretamente com apoio, financiamento, contratação e/ou gerenciamento da operação, e o Governo Federal, por meio de bancos públicos e editais que financiam a implantação dos sistemas, sobretudo durante a compra de equipamentos e investimento em infraestrutura. Para garantir a sustentabilidade e a eficiência dos sistemas durante a operação, no entanto, mais atores foram necessários, de acordo com a realidade local. Os principais atores envolvidos nos sistemas de gestão dos resíduos orgânicos urbanos e na compostagem foram as **organizações de catadores(as), agricultores(as) e organizações de moradores** com diferentes papéis.

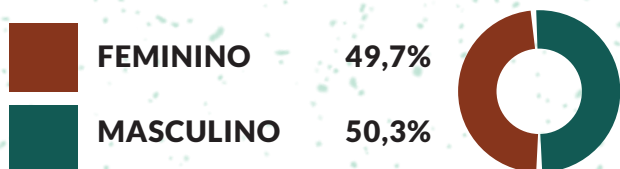
As organizações estudadas **variam sua escala de operação de 5 toneladas até 900 toneladas por mês de RSU e de 5 toneladas a 250 toneladas por mês de resíduos orgânicos compostáveis**. Duas experiências estudadas, a CooperCicla e VerdeCoop, demonstraram que é totalmente possível que as **organizações de catadores e catadoras sejam prestadores de serviços em escala** para os municípios brasileiros. Ambas as organizações realizam a compostagem de 250 e 180 toneladas por mês de resíduos orgânicos compostáveis. Essa escala **seria suficiente para atender à ampla maioria de municípios brasileiros na totalidade dos resíduos orgânicos compostáveis gerados**, uma vez que cerca de 79% dos municípios têm até 30 mil habitantes e não geram mais que 250 toneladas por mês de resíduos orgânicos compostáveis.

Massa de resíduos total e resíduos orgânicos manejada por organização [tonelada no mês].



Composição média de gênero dos trabalhadores e trabalhadoras nos sistemas analisados.

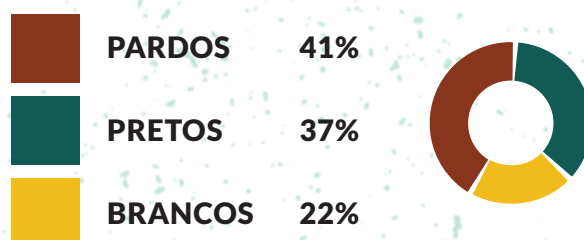
Gênero declarado



Quanto à análise racial, entre os trabalhadores entrevistados, 41% se autodeclararam pardos, 37% pretos e 22% brancos. Em nenhuma das organizações estudadas a proporção de pessoas negras é inferior a 2/3 (66%), o que corrobora a **alta presença de pessoas negras nas organizações atuantes no sistema de gestão de RSU e também de resíduos orgânicos compostáveis.**

Composição média racial dos trabalhadores e trabalhadoras nos sistemas analisados.

Raça declarada



A caracterização dos sistemas de separação, armazenamento e coleta dos resíduos orgânicos compostáveis revela diferentes abordagens e práticas adotadas por cada organização para viabilizar o sistema em sua realidade. Os equipamentos de coleta dos resíduos orgânicos compostáveis variam muito de acordo com a escala de operação, capacidade de investimento e maturidade da organização.

Equipamentos para coleta seletiva dos resíduos orgânicos compostáveis.



O índice de rejeitos, ou seja, a massa de RSU que entra na organização e não é reciclada, tendo como destino o aterramento sanitário, é sempre um dos principais desafios a serem enfrentados nos sistemas de reciclagem e compostagem, pois esses rejeitos geram contaminação, aumento de custos com triagem e queda de qualidade e preço do produto final. O índice de rejeitos nas organizações estudadas varia de 0 a 70%. Categorizando-o pela forma de coleta dos resíduos orgânicos, temos que, nas organizações que realizam a coleta misturada, o índice varia entre 48% e 70%, enquanto nas organizações com coleta seletiva de resíduos orgânicos ele varia entre 0 e 12%. Isso torna evidente o **papel fundamental da coleta seletiva de orgânicos para redução dos rejeitos** no sistema de gestão de RSU.

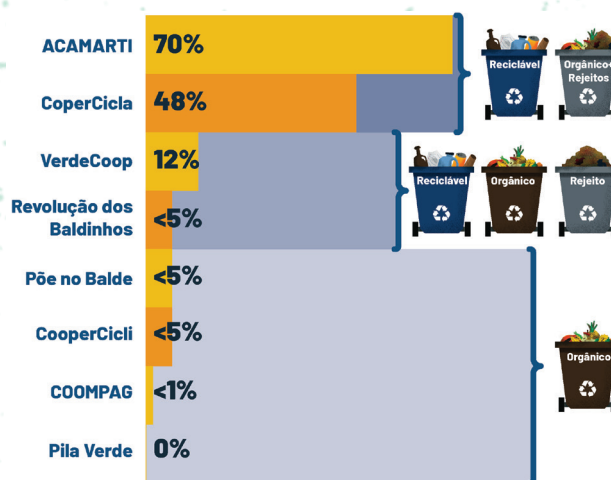
As operações das unidades de compostagem em cada organização tendem a variar de acordo com o espaço disponível, a massa de resíduos orgânicos recebida, os equipamentos e outras variáveis. Entre os métodos de compostagem mais utilizados nas organizações mapeadas, encontram-se as pilhas/leiras com revolvimento e leiras estáticas de aeração passiva (método UFSC), por sua praticidade e simplicidade de aplicação com custo reduzido de implantação. Esses diferentes métodos possuem ainda formas de manejo diversas, seja manual, mecanizada ou até mesmo automatizada, como na CooperCicla. Nas organizações analisadas, considerando apenas aquelas que

operam perto da capacidade máxima, a demanda de área por tonelada/dia variou entre 135 m² para sistema de compostagem com revolvimento automatizado, 200 m² para revolvimento mecanizado e 500 m² para o método UFSC em pequena escala, sem levar em conta as áreas de estoque de composto.

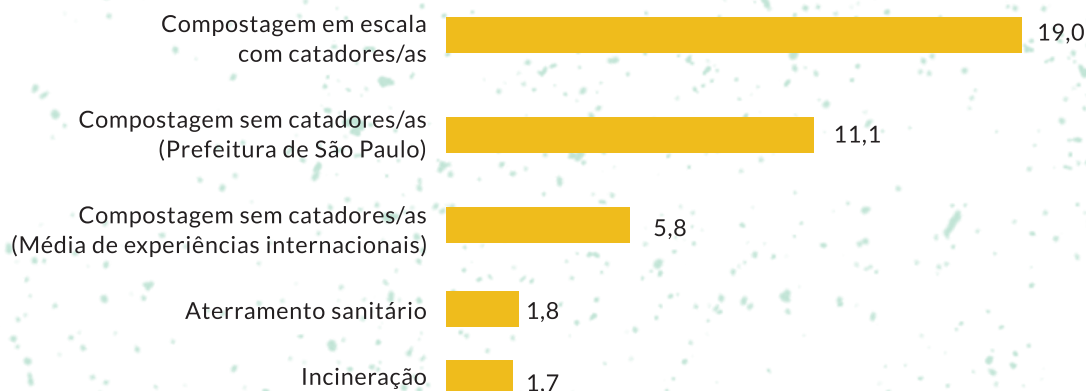
Considerando apenas as organizações que já atuam em escala e de forma mecanizada (CooperCicli e VerdeCoop), a cada **10.000 toneladas de resíduos orgânicos compostados por ano, 19 empregos são gerados por meio de sistemas de compostagem com catadores(as)**. Essa taxa pode variar de 10 a 56 empregos, a depender do nível de mecanização e automatização do sistema adotado, sendo o nível de mecanização inversamente proporcional à quantidade de empregos gerados.

Comparando esse número com a média de geração de empregos de destinações lineares de resíduos sólidos, observa-se que a **compostagem com catadores(as) tem potencial de em média 10 (dez) vezes mais empregos por tonelada destinada que o aterramento sanitário e a incineração**. Mesmo quando comparado a sistemas de compostagem privados, a compostagem com catadores gera de 3 a 5 vezes mais empregos por tonelada.

Índice de rejeitos.



Comparação entre a quantidade de empregos gerados na operação da compostagem, com catadores e sem catadores, no aterro sanitário e na incineração [empregos a cada 10.000 toneladas no ano compostadas].



De acordo com a avaliação, não apenas mais empregos são gerados como a **renda média das organizações que realizam a compostagem é maior**, além de sofrerem menos com a flutuação do preço no mercado de recicláveis. Entre as organizações de catadores e catadoras mapeadas, a renda média é de R\$ 1.212,00 sem contrato com poder público (apenas a VerdeCoop) e de R\$ 1.718,68 com contrato, 29% e 43% acima da média nacional estimada no Atlas da Reciclagem, respectivamente (ANCAT, 2022).

Portanto, a ampliação de sistemas de compostagem em organizações de catadores e catadoras, além de desviar resíduos orgânicos compostáveis do aterramento, mitigando emissões de gases de efeito estufa e reciclando matéria orgânica, tem um grande potencial de geração de renda e empregos nas cidades. Esses dados devem ser aprofundados em futuros estudos com uma amostragem maior.

Os destinos e usos do composto orgânico de cada organização são muito diversos e variam de acordo com as demandas existentes, a qualidade e a quantidade produzida em cada localidade. Há casos em que a quantidade produzida é muito maior que a demanda para usos internos, escolas e/ou doação para população, usos esses que não seriam suficientes para absorver a totalidade do composto orgânico gerado. Nesses cenários, é necessário buscar usos e mercados de maior escala, como a agricultura ou a jardinagem e manutenção de áreas verdes da cidade. Apesar dessa dificuldade na comercialização do produto, **nenhuma organização possui problemas na destinação do composto orgânico**, uma vez que a maioria dos modelos econômicos analisados não dependem da renda gerada pela venda do composto orgânico, o que permite seu uso de diversas formas, inclusive por doações.

Principais destinos do composto orgânico produzido pelas organizações analisadas.



Desafios e potenciais para o fortalecimento e ampliação de novos modelos de gestão de resíduos orgânicos e compostagem

Os desafios da compostagem e gestão de resíduos orgânicos compostáveis para implantação e desenvolvimento de novos modelos na cidade invariavelmente dependem do ponto de observação. Por isso, este estudo buscou mapear os desafios e oportunidades de ambos os lados, tanto das organizações que ainda buscam implantar projetos de compostagem e gestão de resíduos sólidos, quanto daquelas que já superaram esses desafios iniciais e pretendem aumentar as escalas do projeto.

Desafios das organizações de catadoras e catadores que buscam implantar sistemas de compostagem e gestão de resíduos orgânicos:

De acordo com os entrevistados, a **formação interna e o convencimento de cooperados/associados para trabalho com os resíduos orgânicos** seriam os desafios de maior importância para a implantação dos projetos, demandando um forte trabalho de sensibilização e desconstrução da visão de que o manejo de resíduos orgânicos compostáveis é “sujo”. Em parte, tal desafio está relacionado à **falta de reconhecimento e credibilidade aos catadores e catadoras** por parte do poder público e da sociedade. Superados esses desafios, de mesma importância, o **investimento para a construção da unidade de compostagem** associado à devida **assistência técnica e capacitação** seriam os principais gargalos a serem enfrentados para a implantação dos sistemas e sua efetiva operação.

Desafios dos novos modelos de compostagem e gestão de resíduos orgânicos em operação:

Entre as organizações que já implantaram os sistemas e estão em operação, os principais desafios são diferentes. A **educação ambiental e sensibilização da população** é um dos principais pontos levantados – a falta de investimento em divulgação e comunicação e a carência de estratégias de sensibilização sobre a necessidade e relevância da separação correta dos resíduos são os principais desafios para aumentar a quantidade de resíduos orgânicos compostáveis coletados e, conseqüentemente, reduzir o índice de rejeitos. Esse item se conecta com outro desafio, a **atuação e apoio do poder público municipal**, no caso as prefeituras, para ir além da criação e implantação das organizações de compostagem e promover a devida integração nas políticas públicas municipais com a remuneração justa pelo serviço público prestado, a fiscalização adequada e o apoio para o trabalho de educação ambiental e sensibilização.

Além das demandas anteriores de maior apoio e trabalho de engajamento, as outras duas demandas repetem desafios de organizações que ainda buscam implantar os projetos: a necessidade de assistência técnica e infraestrutura e logística. Nesse caso, as demandas de apoio técnico abrangem aspectos técnicos da compostagem associados agora à operação e qualidade do processo para melhoria contínua e expansão, licenças ambientais e registro de fertilizantes. Quanto à infraestrutura, a disponibilidade de terrenos suficientemente adequados e de equipamentos de coleta para a ampliação da escala de operação é um dos maiores problemas que limitam o crescimento das organizações, por estas terem sido implantadas inicialmente com objetivo de compostagem em menor escala.

Conclusões e recomendações

1. É necessário repensar os sistemas de gestão de RSU para além da lógica convencionalmente privada e/ou estatal. Os modelos analisados mostram que a integração de diversos atores, como organizações de reciclagem, agricultura e moradia, traz resultados mais positivos do que os sistemas convencionais.
2. Os sistemas de compostagem e gestão de resíduos orgânicos de sucesso contrariaram a lógica de alto investimento em infraestrutura, iniciando em pequena escala com os resíduos orgânicos compostáveis de fácil separação (poda municipal, restaurantes, mercados e estabelecimentos comerciais) e expandindo aos poucos, até o atendimento dos resíduos domésticos.
3. A fase de implantação dos sistemas é a que apresenta mais desafios para os municípios e organizações, sobretudo devido à ausência de assistência técnica e fontes de financiamento. O apoio de instituições federais, principalmente em municípios com baixa autossuficiência financeira, foi o responsável por garantir que os sistemas se desenvolvessem.
4. A contratação das organizações e o pagamento pelos serviços prestados no manejo dos resíduos orgânicos compostáveis, seja na coleta seletiva ou na compostagem, são essenciais para a sustentabilidade dos sistemas.
5. A coleta seletiva de resíduos orgânicos compostáveis é indispensável para garantir a qualidade do composto orgânico, visto que aumenta a taxa de reciclagem geral do sistema de RSU, reduz o índice de rejeitos e, por consequência, o aterramento. Portanto, a implantação de futuros sistemas de compostagem deve priorizar a estruturação da coleta seletiva dos resíduos orgânicos compostáveis, realizando a coleta em, no mínimo, três frações (resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos).
6. A produção de composto orgânico pode ser conectada a programas de incentivo à agricultura familiar, urbana e agroecológica, trazendo benefícios para o sistema alimentar do município, reduzindo custos com insumos para os agricultores e conectando políticas públicas.
7. As organizações de catadores e catadoras podem desempenhar nacionalmente um papel fundamental na expansão da reciclagem de RSU orgânicos compostáveis, tendo como exemplo as experiências bem-sucedidas já em funcionamento em algumas cidades, como apresentado neste estudo. A inclusão dessa atividade socioprodutiva nas organizações traz mais segurança econômica, visto que reduz a dependência do mercado de materiais recicláveis e diversifica sua fonte de renda, inclusive otimizando mão de obra ociosa. Programas federais de apoio e investimento devem priorizar a implantação de sistemas de compostagem em municípios onde a massa gerada de resíduos recicláveis não garante a sustentabilidade econômica do sistema, integrando e otimizando ambos os sistemas.





MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA



InstitutoPólís