

ROTEIRO

PARA APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS





Planta de compostagem da Ecomark em Elias Fausto, Brasil. Foto por ABRELPE, 2016.

ROTEIRO

PARA APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

No Brasil, a fração orgânica representa metade do total de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados, e a gestão desse volume crescente é um desafio para os municípios. As iniciativas de tratamento ainda são incipientes e a maior parte desses resíduos é enviada para aterros e lixões, aumentando as emissões de poluentes climáticos de vida curta, especialmente o metano. Esse roteiro foi concebido para os municípios dispostos a adotar um sistema de gestão sustentável dos RSU, no qual o resíduo é visto como um recurso. O roteiro apresenta estratégias para a gestão dos resíduos orgânicos e opções tecnológicas para aproveitá-lo como um recurso valioso.

- 1 O QUE É RESÍDUO ORGÂNICO?
- 2 QUAL O VOLUME E TIPO DE RESÍDUO ORGÂNICO GERADO?
- 3 O QUE FAZER COM ESSES RESÍDUOS?
POSSÍVEIS OPÇÕES DE TRATAMENTO
- 4 A CIDADE PRECISA DE COLETA SELETIVA DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS?
- 5 COMECE COM TECNOLOGIAS BÁSICAS
- 6 COMECE EM PEQUENA ESCALA
- 7 QUALIDADE EM PRIMEIRO LUGAR
- 8 CONFIE NOS CIDADÃOS
- 9 AVALIE SUAS CAPACIDADES E NECESSIDADES FINANCEIRAS

1

O QUE É RESÍDUO ORGÂNICO?



Sobras de alimentos cozidos e crus de residências, restaurantes, hotéis e shoppings centers



Folhas, galhos e podas da manutenção de praças, jardins e espaços públicos



Sobras de frutas e vegetais de mercados e feiras livres

QUAL O VOLUME E TIPO DE RESÍDUO ORGÂNICO GERADO?

2

A caracterização do volume e tipo de resíduo orgânico gerado é o primeiro passo e requer uma análise da composição dos resíduos com pesquisas de campo. Esse processo depende de uma série de etapas, incluindo a definição de uma equipe, escolha de um local pavimentado e ventilado com iluminação adequada, definição do período e critérios de amostragem (ex: sazonalidade, tipo de moradia, classe socioeconômica.) Você não precisa de uma avaliação perfeita recente, mas sim de uma avaliação confiável!



Não esqueça: Os RSU recebidos no aterro ou lixão podem não refletir totalmente o que é gerado na cidade ou município, uma vez que depende da cobertura da coleta. Sendo assim, você também precisará avaliar outras instalações (central mecanizada de triagem, pontos de entrega voluntária, etc).

¹Como um passo importante na utilização desse roteiro, dedique algum tempo para pesquisar métodos e técnicas disponíveis em fontes confiáveis, incluindo a plataforma da Iniciativa de Resíduos da Coalizão do Clima e Ar Limpo (do inglês, CCAC MSWI): <http://www.ccacoalition.org/en/resources/municipal-solid-waste-knowledge-platform>.

3

O QUE FAZER COM ESSES RESÍDUOS? POSSÍVEIS OPÇÕES DE TRATAMENTO

A primeira opção de destino para os resíduos orgânicos provavelmente será um aterro sanitário, já que se trata de um local de disposição ambientalmente adequado de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. No entanto, é importante ressaltar que os aterros sanitários são a terceira maior fonte antropogênica de metano, e a decomposição de uma tonelada de resíduos orgânicos no aterro resulta nas seguintes emissões:

ATERRO SANITÁRIO SEM COLETA DE GÁS → 47 kg CH₄/TON

ATERRO SANITÁRIO COM COLETA DE GÁS → 33 kg CH₄/TON

Por que não desviar a fração orgânica do aterro e dar a ela um tratamento com maior valor agregado? Veja três alternativas² abaixo:

TECNOLOGIA	CARACTERÍSTICAS	EMISSIONES EVITADAS DE METANO
 COMPOSTAGEM	Processo biológico que converte resíduo orgânico municipal em fertilizante orgânico sólido, o qual atende aos padrões legais de compostagem.	3 kg CH ₄ /TON
 DIGESTÃO ANAERÓBICA (DA)	Decomposição de materiais biodegradáveis sob condições anaeróbicas controladas. Visa recuperar um “biogás” adequado a ser explorado para geração de energia elétrica renovável, energia térmica e eventualmente gás veicular.	2,3 kg CH ₄ /TON ³
 TRATAMENTO MECÂNICO BIOLÓGICO (TMB)	Integração de uma ampla gama de técnicas para o processamento de RSU, incluindo a recuperação dos resíduos recicláveis secos dentro da fração misturada. A fase biológica do TMB pode ser aeróbica, com um produto semelhante ao composto, ou anaeróbica, com a produção de biogás.	Baixa Tecnologia ⁴ : 13 kg CH ₄ /TON Alta Tecnologia: 9 kg CH ₄ /TON Alta Tec. com AD: 3 kg CH ₄ /TON

²Maiores detalhes sobre a concepção dessas instalações podem ser encontrados no “Guia técnico para operação de instalações de tratamento de resíduos orgânicos” (1) e, um estudo de caso para a cidade de São Paulo sobre a gestão de resíduos orgânicos pode ser encontrado na “Estratégia para desvio dos resíduos orgânicos- coleta, tratamento, reciclagem e os desafios e oportunidades para a cidade de São Paulo” (2).

³Mais detalhes podem ser encontrados no IFEU 2009: Manual SWM GHG Calculator.

⁴Baixa tecnologia significa baixo CAPEX (despesas de capital) e alta tecnologia significa alto CAPEX.



A ferramenta “Quantificação de Emissões da Gestão de Resíduos Sólidos” (do inglês, SWEET) ⁽³⁾ pode ajudar sua cidade a estimar as emissões provenientes do setor de RSU e comparar os benefícios de sua redução em diferentes cenários. Apresentamos abaixo os resultados de uma análise com a SWEET usando dados da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil, comparando as emissões do cenário de referência com o cenário alternativo proposto.

CENÁRIO DE REFERÊNCIA
EM CURITIBA 608.262
TONELADAS DE RSU (2016)

25.544 TONELADAS DE RECICLÁVEIS SECOS ENVIADOS À
INSTALAÇÃO DE RECICLAGEM

26.718 TONELADAS DE RESÍDUOS VERDES DOMICILIARES
ENVIADOS À COMPOSTAGEM

556.000 TONELADAS DE RESÍDUOS MISTURADOS ENVIADOS
AO ATERRO SANITÁRIO

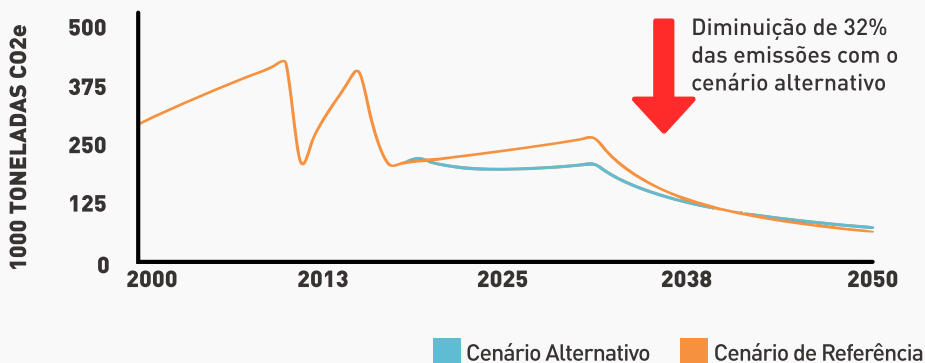
CENÁRIO ALTERNATIVO
COM OS MESMOS DADOS

AUMENTO DE 50% NOS RECICLÁVEIS SECOS ENVIADOS
ÀS INSTALAÇÕES DE RECICLAGEM

AUMENTO DE 65% EM RESÍDUOS VERDES DOMICILIARES
ENVIADOS À COMPOSTAGEM

50% DE RESÍDUOS DE ALIMENTO DOMICILIARES E DE
GERADORES PRIVADOS ENVIADOS À DIGESTÃO ANAERÓBICA

Emissões totais por cenário, incluindo CO₂, NO_x, Carbono Negro, CH₄ e Carbono Orgânico



A CIDADE PRECISA DE COLETA SELETIVA DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS?



As tecnologias de tratamento biológico para resíduos orgânicos podem processar resíduos separados na fonte e resíduos indiferenciados, mediante aplicação de processos de separação mecânica.

Os resíduos separados na fonte possuem qualidade superior e permitem resultados melhores em termos de produtos (ou seja, composto, biogás).

No entanto, se uma cidade tiver uma coleta seletiva limitada ou inexistente, uma planta de TMB mantém o sistema flexível e também permite usar parte da capacidade para tratar os resíduos da coleta seletiva.

TECNOLOGIA	COLETA
COMPOSTAGEM	A coleta seletiva é preferível, pois garante melhor qualidade do composto a ser utilizado na agricultura.
DIGESTÃO ANAERÓBICA	A coleta separada é preferível pois aumenta o rendimento do biogás e facilita a gestão.
TRATAMENTO MECÂNICO BIOLÓGICO	Não requer coleta seletiva e podem ser aplicadas tecnologias aeróbicas e anaeróbicas ou ambas. A fração orgânica bioestabilizada (composto do TMB) tem possibilidade de uso limitada devido à baixa qualidade.

5



COMECE COM TECNOLOGIAS BÁSICAS

Começar com tecnologias básicas pode ser a chave para o sucesso a longo prazo. A gestão de um processo de reciclagem ou tratamento de resíduos orgânicos pode ser mais complexa do que o previsto na fase de planejamento. Assim, uma solução de baixo CAPEX, contando com mais força de trabalho do que processos automatizados, pode ser a opção certa para começar.

6



COMECE EM PEQUENA ESCALA

A maioria das tecnologias para tratamento de resíduos orgânicos são modulares, portanto, você pode começar promovendo iniciativas de compostagem doméstica e comunitária, as quais não precisam de infraestrutura ou instalações caras. Elas dependem principalmente do envolvimento das comunidades locais e do apoio técnico, educando e treinando os cidadãos. Essa abordagem “simples” funciona melhor em pequenas comunidades e em áreas com limitação de espaços verdes ou jardins. Além disso, possibilitam melhor aceitação pública de instalações maiores com escalas “industriais”.

7



QUALIDADE EM PRIMEIRO LUGAR

Ao desviar os resíduos orgânicos para a reciclagem, a importância de uma “matéria-prima” limpa torna-se evidente. As impurezas afetam o funcionamento das máquinas nas instalações de compostagem e DA, e aumentam o custo de disposição de rejeitos; elas também reduzem a quantidade dos produtos (ou seja, composto e/ou biogás) e, portanto, as receitas da instalação.

8



CONFIE NOS CIDADÃOS

As iniciativas de comunicação e conscientização são geralmente mais eficientes do que os tomadores de decisão locais podem imaginar. A compostagem doméstica, a coleta seletiva de resíduos orgânicos e triagem de resíduos recicláveis secos têm sido implementados de maneira eficiente em diversas cidades do mundo. Envolver a comunidade local na segregação na fonte e reciclagem agrega benefícios que vão além do desempenho ambiental. Isso reforça o sentimento de comunidade e cria melhores condições de vida nos bairros.

Para uma breve orientação sobre como realizar iniciativas de comunicação para o setor de RSU, consulte o “Manual de comunicação social e engajamento para a gestão de resíduos⁴”.

TAXA DOS RESÍDUOS

9



AVALIE SUAS CAPACIDADES E NECESSIDADES FINANCEIRAS

A implementação de plantas de tratamento de resíduos orgânicos requer investimento, bem como recursos que garantam sua operação.

Defina os gastos correntes (por exemplo, em R\$/pessoa/mês). A Ferramenta de Estimativa de Custos para Gestão de Resíduos Orgânicos Separados na Fonte (do inglês, OrganEcs) (5) pode apoiar o processo de tomada de decisão fornecendo uma estimativa de custos para CAPEX e despesas operacionais (OPEX), para diferentes tecnologias de reciclagem, com base nas condições e custos locais.

Avalie o orçamento municipal para a gestão de RSU e a necessidade de aumentar as receitas para melhorar esse sistema. Um imposto ou taxa é o instrumento básico de todo serviço público, e a gestão de RSU não pode ser uma exceção.



SOBRE O PROJETO

Este roteiro faz parte do escopo do projeto de assistência técnica à gestão de RSU em Curitiba, Paraná, Brasil. O projeto foi realizado pela ABRELPE com os recursos financeiros da CCAC por meio de sua Iniciativa de Resíduos Sólidos Municipais.



PERFIL TÉCNICO

Coordenação: ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais [abrelpe@abrelpe.org.br]

Autor Principal: Marco Ricci [ricci.eco@gmail.com]. Marco tem experiência de 20 anos na preparação de estratégias para a reciclagem, projetando esquemas eficientes de coleta seletiva e apoiando o planejamento e desenvolvimento de instalações de tratamento de resíduos orgânicos que produzem composto e biogás.

Co-autores: Gabriela G. P. Otero e Fernanda Romero

Designer: José Martins (G Martins Web & Design)

(1) Guia técnico para Operação de Plantas de Tratamento de Resíduos Orgânicos (do inglês, Technical guidance on the operation of organic waste treatment plants): O documento tem como objetivo fornecer orientações técnicas para autoridades locais, operadores e gerentes de instalações para ajudá-los a manejar a fração de resíduos orgânicos de forma adequada, tanto do ponto de vista do processamento quanto da proteção ambiental. Acesse: <https://goo.gl/xZDEPZ>

(2) Estratégia para Desvio dos Resíduos Orgânicos - Coleta, Tratamento, Reciclagem e seus Desafios e Oportunidades para a Cidade de São Paulo (do inglês, Strategy for Organic Waste Diversion - Collection, Treatment, Recycling and their Challenges and Opportunities for the City of São Paulo): O documento apresenta orientações técnicas sobre a operação de instalações de tratamento de resíduos orgânicos, como compostagem, DA e TMB, com o objetivo de auxiliar a cidade de São Paulo a formular uma estratégia para o desvio de resíduos orgânicos. Acesse: <https://goo.gl/TT29Tt>

(3) SWEET: Essa ferramenta, desenvolvida pela CCAC, tem como objetivo de auxiliar os usuários na estimativa das emissões e comparar os benefícios da redução de emissões de diferentes cenários da gestão de resíduos. Acesse: <https://goo.gl/GANxTa>

(4) Manual de comunicação e engajamento para a gestão de resíduos sólidos: o documento tem como objetivo trazer reflexões, conceitos e ferramentas contemporâneas para instrumentalizar gestores municipais no engajamento dos cidadãos e demais atores para o cumprimento de suas responsabilidades dentro da gestão de resíduos. Acesse: <https://goo.gl/fg8H8k>

(5) OrganEcs: Essa ferramenta, desenvolvida pela Iniciativa de Resíduos da CCAC, tem como objetivo estimar os custos de investimento para instalações de compostagem e DA com base em um conjunto de dados e informações usados para modelar a ferramenta. Acesse: <https://goo.gl/E8fgE7>

Imagem da capa: Foto por Marco Ricci.

Planta de DA e Compostagem na Itália. Foto por Sogliano Ambiente.



**CLIMATE &
CLEAN AIR
COALITION**
TO REDUCE SHORT-LIVED
CLIMATE POLLUTANTS



Planta de DA e Compostagem na Itália. Foto por Sogliano Ambiente.



**CLIMATE &
CLEAN AIR
COALITION**
TO REDUCE SHORT-LIVED
CLIMATE POLLUTANTS

Av. Paulista, 807 - 2º andar - Cj207 - 01311- 915 - São Paulo - SP

Telefone (+55 11) 3297-5898

abrelpe@abrelpe.org.br

www.abrelpe.org.br