



CARTILHA RESÍDUOS ORGÂNICOS

**VAMOS APRENDER
A GERENCIAR
E VALORIZAR
OS RESÍDUOS
ORGÂNICOS?**

FICHA TÉCNICA

Equipe Técnica do Projeto

Angela Bárbara Tischner
Diogo Souza Santos
Juliana Ester Lunkes
Milena Cornelio Olivi
Poliana Cristina Correa

Redação do curso

Jadiane Paola Cavaler

Equipe Técnica do Projeto da

Cartilha

Ana Paula Credendio
Flávia Renata Potrich Signor
Lhuan Junior Freire Pinto
Itaipu Parquetec

Gerente do Projeto

Karina Zavilenski Custodio
Itaipu Parquetec

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Coordenador Técnico do Projeto

Rodrigo Launikas Cupelli
Itaipu Binacional

Realização Técnica da Cartilha

Escola Internacional para
Sustentabilidade (EIS)
Itaipu Parquetec
Itaipu Binacional

Revisão ortográfica da Cartilha

Ana Maria Vasconcelos

Validação Técnica

Rodrigo Launikas Cupelli
Itaipu Binacional

Diagramação da cartilha

Vista Design

C327 Cartilha resíduos orgânicos: vamos aprender a gerenciar e valorizar os resíduos orgânicos? [recurso eletrônico] / Escola Internacional para a Sustentabilidade; organização Flávia Renata Potrich Signor, Lhuan Junior Freire Pinto. - Foz do Iguaçu, PR : Itaipu Parquetec, 2025.

1 recurso online (41 p.): il.

Modo de acesso: <https://campanha.itaipuparquetec.org.br/wp-content/uploads/2025/03/cartilha-residuos-organicos.pdf>

ISBN: 978-65-997421-4-9

1. Educação ambiental. 2. Reciclagem. 3. Compostagem. I. Signor, Flávia Renata Potrich. II. Pinto, Lhuan Junior Freire. III. Itaipu Parquetec. IV. Itaipu Binacional. V. Título.

CDU 628.473
CDD 668

Bibliotecária do Itaipu Parquetec - Luciana Nahuz CRB9 N° 2219

Publicação digital (e-book) no formato PDF.

Março - 2025





A Escola Internacional para Sustentabilidade (EIS) trata-se de uma iniciativa educacional que reúne, de maneira didática, os conceitos, metodologias, programas e ações socioambientais desenvolvidas por Itaipu Binacional em seu território de influência.

A intenção é promover a visão sistêmica do território e dos processos de gestão e mobilização, contribuindo, assim, para a ampliação das redes de conhecimento sobre gestão sustentável.

Durante sua trajetória de mais de 50 anos, a Itaipu desenvolveu uma série de ações com foco na contribuição para o desenvolvimento sustentável da Região Oeste do Paraná. Foram implementadas diversas iniciativas socioambientais que mobilizaram instituições públicas e privadas, instituições de ensino, governanças, terceiro setor, além dos moradores locais. Desta forma, a Usina tornou-se reconhecida mundialmente como uma empresa comprometida com boas práticas sustentáveis.

Visando atender a demanda de compartilhar todo esse conhecimento acumulado ao longo de sua existência, a Itaipu firmou parceria com o Itaipu Parquetec para oferecer um amplo acervo de informações sobre gestão territorial sustentável, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A partir dessa cooperação, surgiu a Escola Internacional para Sustentabilidade (EIS).

Como parte desse compromisso, o material originalmente concebido para um curso foi transformado em uma cartilha, tornando o conteúdo mais acessível e prático. Essa iniciativa busca ampliar o conhecimento sobre os ODS e sua implementação nos territórios municipais, promovendo uma abordagem interdisciplinar e aplicável à realidade local.

A cartilha foi estruturada para fortalecer o engajamento da sociedade civil como um todo, estimular a adoção de boas práticas e incentivar a aplicação do conhecimento em contextos reais. Com isso, espera-se formar agentes de mudança preparados para liderar ações em prol de um futuro mais sustentável.

Além disso, a uma trilha de aprendizagem disponíveis no [Youtube](#) e no [Spotify](#) como conteúdos complementares, ampliando o acesso às informações e promovendo uma formação contínua e acessível para todos os interessados.



SUMÁRIO

1	CONCEITO E HISTÓRICO DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	07
2	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS NOS MUNICÍPIOS..	12
3	COMPOSTAGEM	13
3.1	PROCESSO DA COMPOSTAGEM	13
3.2	FASES DA COMPOSTAGEM	15
4	TIPOS DE COMPOSTAGEM	18
4.1	VERMICOMPOSTAGEM (COMPOSTAGEM COM MINHOCAS)	18
4.2	COMPOSTAGEM TRADICIONAL	20
4.3	COMPOSTAGEM ELÉTRICA	21
4.4	BIODIGESTÃO: DECOMPOSIÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO ...	22
4.5	INCINERAÇÃO	25
5	COMPOSTAGEM COLETIVA OU COMUNITÁRIA	26
5.1	COMPOSTAGEM INSTITUCIONAL	27
5.2	COMPOSTAGEM APLICADA A GRANDES GERADORES DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	28
5.3	COMPOSTAGEM EM ESCOLAS	29
6	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO	32
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36

INTRODUÇÃO



Vivemos em uma sociedade, na qual os recursos são limitados, inter-relacionados e interdependentes. Logo, buscar práticas que sejam mais sustentáveis e que saiam de um padrão de consumo acelerado e descartável é uma alternativa para a qualidade de vida de todo o meio, principalmente de nós, seres humanos.

Para que isso possa ser alcançado, **Resíduos Orgânicos** são aqueles que podem ser melhor gerenciados e valorizados. Esse tipo de resíduo proveniente de restos de alimentos ou de jardinagem, quando bem-feita a sua gestão, além de tornarem-se um composto rico em nutrientes e que pode ser usado como fertilizante, contribuem para aumentar a vida útil de aterros sanitários.

Hoje podemos encontrar uma série de estratégias para fazer a compostagem desses resíduos orgânicos, desde as formas mais tradicionais usando baldes em residências, até processos maiores como compostagem em indústrias ou biodigestores, que além de propiciar a decomposi-

ção deste material, podem gerar subprodutos como biogás para a geração de energia elétrica e de biofertilizantes.

Além de saber sobre as vantagens de destinarmos os resíduos orgânicos e os métodos, é importante entender o nosso papel socioambiental em todo esse processo. Somos responsáveis pelos resíduos que são gerados e é preciso que estejamos engajados em fazer a destinação adequada deste material. Para tanto, a Educação Ambiental é uma importante ferramenta nesse processo que busca sensibilizar a sociedade sobre questões relacionadas ao meio ambiente, e que incentivem a pessoas para que sejam os protagonistas no cuidado ambiental.

Este material tem por objetivo apresentar um panorama geral dos resíduos orgânicos, quais são suas características, formas de fazer a compostagem e os benefícios que tais práticas trazem para a sociedade. Assim, desejamos uma ótima leitura a todos!

1 CONCEITO E HISTÓRICO DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS



Os resíduos orgânicos, que estão tão presentes no nosso dia-a-dia, são compostos por resíduos de origem animal ou/e vegetal, como restos de alimento, folhas, sementes, restos de carne, ossos, entre outros, os quais sofrem um processo de decomposição natural em um curto período. O Ministério do Meio Ambiente explica que tais resíduos têm diversas origens (MMA, 2020):

Doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas de grama e árvores);



Figura 1 – (A) – Resíduos orgânicos residenciais; (B) Podas de árvores/folhas secas e (C) de grama. **Fonte:** Adobe Stock (2021).

Agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria alimentícia, indústria madeireira, frigoríficos):



Figura 2 - Cama de aviário. Fonte: EMBRAPA apud Jornal A folha (2020).
Saneamento básico (lodos de estações de tratamento de esgotos), entre outras.



Figura 3: Lodo de Esgoto é distribuído para agricultores no Norte do Paraná.
Fonte: Revista DAE (2009).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305, de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 - é o marco legal para a gestão de resíduos sólidos no país. Essa Lei ressalta a prevenção e a redução na geração de **resíduos**¹ e conta com um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos **rejeitos**.



Figura 4: Informativo para divulgação de campanhas de reciclagem. **Fonte:** Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) do Distrito Federal.

1 De acordo com a PNRS (Lei 12.305, 2010), o **Resíduo Sólido** é todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, incluindo então os resíduos orgânicos.

Compreender a diferença entre o que são resíduos e o que são rejeitos é extremamente necessário e válido, uma vez que facilita e determina a correta destinação final de cada material. Todo material gerado pelas atividades da sociedade que possui potencial de reutilização, reaproveitamento ou reciclagem, são considerados resíduos.

De acordo com a PNRS (Lei 12.305/2010): **Resíduo** é o material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, que pode ser reutilizado ou reciclado, ou seja, ainda possui algum valor econômico que pode ser aproveitado pelas indústrias, por cooperativas de catadores e outros componentes da cadeia produtiva.

Os Resíduos podem ser subdivididos em **Orgânicos, Recicláveis e Rejeito**.

Resíduos Orgânicos: Restos de vegetais e animais que podem ser transformados por processos biológicos em adubo para solos e plantas.



Figura 5: Resíduos Orgânicos. **Fonte:** Adobe Stock (2021).

Resíduos Recicláveis: Materiais que podem passar por processos de beneficiamento, para que se tornem matéria-prima para novos produtos.



Figura 6: Exemplos de Resíduos Recicláveis. **Fonte:** Adobe Stock (2021).

Rejeito é caracterizado pelo resíduo sólido que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não seja a disposição final ambientalmente adequada.



Figura 7: Exemplos de Rejeitos. **Fonte:** Adaptado de Adobe Stock (2021).

Assim, a apresentação do contexto dos resíduos recicláveis contribui com a atuação do catador de materiais recicláveis de duas formas:

- Por meio da sensibilização da população em separar seus resíduos para a coleta;
- Pelo reconhecimento que a PNRS garante ao trabalho das cooperativas e das associações de catadores, para definir que elas sejam priorizadas na contratação para a execução dos serviços de limpeza urbana.

As medidas adotadas pela PNRS estão estabelecidas em uma ordem de prioridade na gestão e gerenciamento dos resíduos (BRASIL, 2010):

- Não geração;
- Redução;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento dos resíduos sólidos;
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A PNRS consta no Art. 36, inciso V sobre a necessidade de implantação, pelos titulares dos serviços, “de sistemas de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articulação com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido” (BRASIL, 2010).

Desta forma, entende-se que a promoção da compostagem dos resíduos orgânicos assim como a implantação da coleta seletiva e da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos são responsabilidades dos municípios.

É importante ressaltar que resíduos orgânicos não devem ser considerados como rejeitos e a reciclagem deles deve ser parte das estratégias de gestão de resíduos em qualquer escala, seja domiciliar, comunitária, institucional, industrial ou municipal.

2 A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS NOS MUNICÍPIOS



Os resíduos orgânicos representam cerca de 50% dos resíduos urbanos gerados no Brasil, que vão direto para lixões e aterros sanitários por dificuldades em explorar o potencial da sua reciclagem junto à população como política pública (BRASIL, 2017). A fração orgânica ainda permanece como o principal componente dos resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2020).

VOCÊ SABIA?

No ano de 2022, foram geradas no Brasil 81.811.506 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, e desse total, 61% dos resíduos foram destinados para aterros sanitários (ABRELPE, 2022). O relatório de 2020 da ABRELPE aponta que 45,3% dos resíduos gerados são compostos de matéria orgânica. Estas informações são importantes para se ter um panorama dos resíduos gerados no país e direcionar as ações para a gestão desses.

A disposição inadequada desses resíduos orgânicos gera chorume², contribui para a emissão de gases poluentes na atmosfera, favorece a proliferação de vetores e doenças. Deste modo, exige a adoção de métodos adequados de gestão e tratamento desses resíduos para que a matéria orgânica presente seja estabilizada e possa cumprir seu papel natural de fertilizar os solos.

Os principais resíduos orgânicos gerados nas cidades são (PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS, 2013):

Resíduos verdes: resultantes do serviço de limpeza urbana (aparas de gramas, podas de árvores, etc.);

Restos de alimentos: resíduos orgânicos de restaurantes, feiras, shopping centers, compostos geralmente de restos de alimentos de origem animal e vegetal;

Resíduos orgânicos industriais: gerados em indústrias de abate de animais e indústria alimentícia.

² **Chorume:** Líquido proveniente da decomposição de matéria orgânica

Na gestão municipal dos resíduos sólidos orgânicos, é necessário propiciar ações, avaliar questões relacionadas à saúde pública e ocupacional para condução do gerenciamento destes resíduos e verificar quais são os mecanismos de sensibilização e mobilização para garantir a participação efetiva da comunidade. Portanto, é necessário reconhecer quais são as técnicas e metodologias mais adequadas para cada perfil dos municípios, considerando as políticas públicas existentes e potenciais parcerias.

3 COMPOSTAGEM



A Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu entre seus objetivos a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais e o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial, voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, que envolvem a recuperação e o aproveitamento energético.

Algumas medidas de valorização dos resíduos orgânicos e formas de reciclagem foram adotadas para a redução dos impactos desses resíduos dispostos no meio

ambiente e que agregam valor a esses materiais que passam a ser considerados como matérias-primas e não mais rejeitos. Algumas técnicas podem ser aplicadas no reaproveitamento de tais materiais: **compostagem tradicional, vermicompostagem (com minhocas), enterramento, incineração, biodigestão e compostagem elétrica.**

3.1 PROCESSO DA COMPOSTAGEM

A compostagem é um método simples, que reaproveita os resíduos orgânicos para a produção de adubos. É utilizada no cultivo

de plantas e pode ser realizada tanto em pequena escala (doméstica), em média escala (comunitária, institucional) como em grande escala (municipal, industrial), que veremos adiante.



Figura 8: Resíduos orgânicos e o composto sendo utilizado como adubo. **Fonte:** Adobe Stock (2021).

O resultado desse processo de compostagem é um **composto orgânico**, que traz uma série de benefícios quando disposto no solo. Entre os benefícios está um rico composto húmico, que melhora a qualidade do solo e fatores físicos como pH, umidade e temperatura que, quando estão em equilíbrio, contribuem para o melhor desenvolvimento das plantas (Da Silva, 2023).



Figura 9: Composto orgânico resultante do processo de compostagem. **Fonte:** Globo Rural, 2018.

Os materiais utilizados para a compostagem podem ser divididos em duas classes: a dos **materiais ricos em carbono** e a dos **materiais ricos em nitrogênio**. A proporção ideal é a de 70% de materiais ricos em carbono e 30% de materiais ricos em nitrogênio.

Entre os **materiais ricos em carbono** podemos considerar os materiais lenhosos como cascas de árvores, aparas de madeira, podas dos jardins, folhas e galhos das árvores, palhas e fenos.

Entre os **materiais nitrogenados** estão as folhas verdes, os restos vegetais, as ervas e os dejetos de animais (estruemes e urinas) (Santos et al., 2020).

Nogueira (2011) classifica a compostagem em várias formas:

Por **processo biológico**, pelo qual são submetidos os resíduos orgânicos (aeróbio, anaeróbio, facultativo);

Por **sua execução** em ambiente a céu aberto ou em ambiente fechado, em dispositivos especiais tais como digestores bioestabilizadores, torres, células de fermentação, tanques e silos, com revolvimento mecânico para movimentação da matéria orgânica;

Pela **escolha do processo** - estático - recebe revolvimentos periódicos – ou dinâmico - também chamados de processos acelerados, no qual se adicionam enzimas e melhora-se o arejamento através da injeção de ar atmosférico.

Os resíduos destinados para a compostagem podem vir de diversas fontes, tais como áreas industriais, áreas rurais, áreas urbanas, porém, eles podem estar contaminados ou em tamanho e formas não condizentes com o processo. Dessa forma, estes materiais devem passar por sistemas de **peneiramento e classificação para separação das impurezas** e dos rejeitos ou dos produtos que ainda não estão em fase de compostos.

3.2 FASES DA COMPOSTAGEM

A ilustração abaixo serve de apoio para que se possa compreender a forma como cada fase atua na decomposição do material orgânico, de acordo com a variação de temperatura em função do tempo de compostagem, conforme descrito na Figura 10.

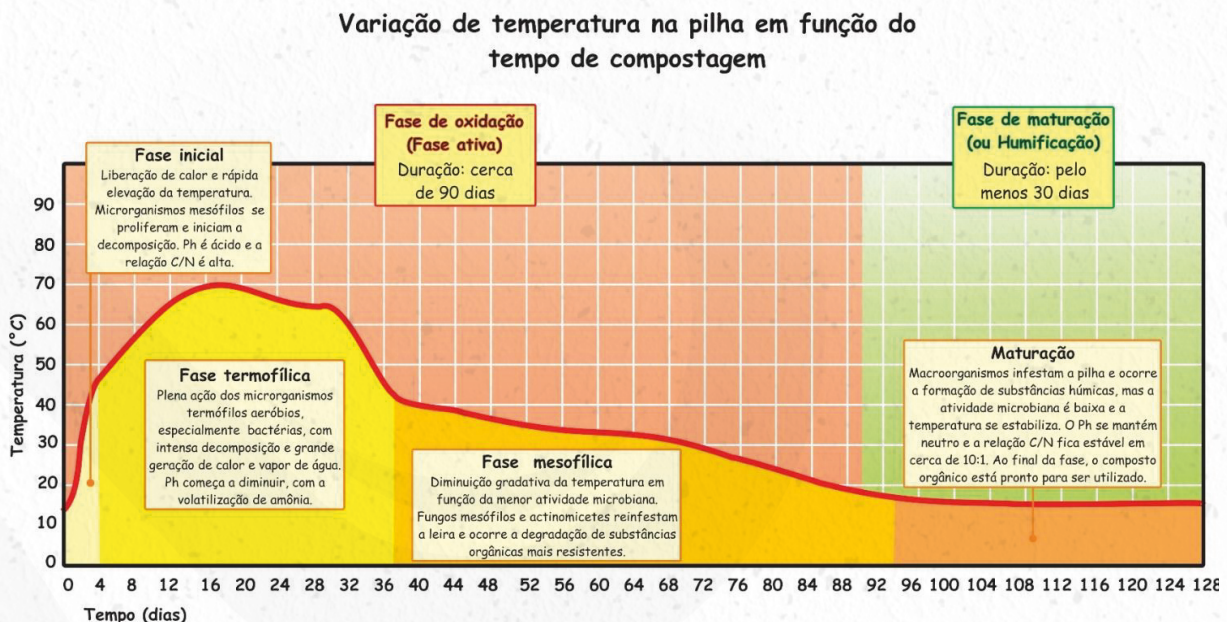


Figura 10: Gráfico da Variação de temperatura na pilha em função do tempo de compostagem. **Fonte:** BRASIL, 2017.

Quando são abordados os processos físicos e químicos envolvidos na decomposição dos resíduos orgânicos, duas fases distintas podem ser consideradas: a **fase ativa** e a **fase de maturação**.

FASE ATIVA

A Fase Ativa compreende a fase Inicial, Termofílica, até quase o final da Mesofílica, com duração média de 90 dias e caracteriza-se pelas reações bioquímicas de oxirredução e pela rápida decomposição. A fase ativa apresenta maior redução do volume e do peso da leira de compostagem, pela liberação de calor, gás carbônico (CO₂) e água, que estão representados na Figura 11.



Figura 11: Fase Ativa da compostagem. **Fonte:** BRASIL, 2017.

FASE DE MATURAÇÃO

Já a **Fase de Maturação**, representada na Figura 12, se inicia ao final da Fase Mesofílica e acontece nos últimos 30 dias após a Fase Ativa, quando ocorrem a humificação da matéria orgânica (formação de húmus) e a decomposição dos ácidos orgânicos e de partículas maiores e mais resistentes, como celulose e lignina. Caracteriza-se pela esta-

bilização do processo que produz um composto maturado, altamente estabilizado e humificado, livre de toxicidade.

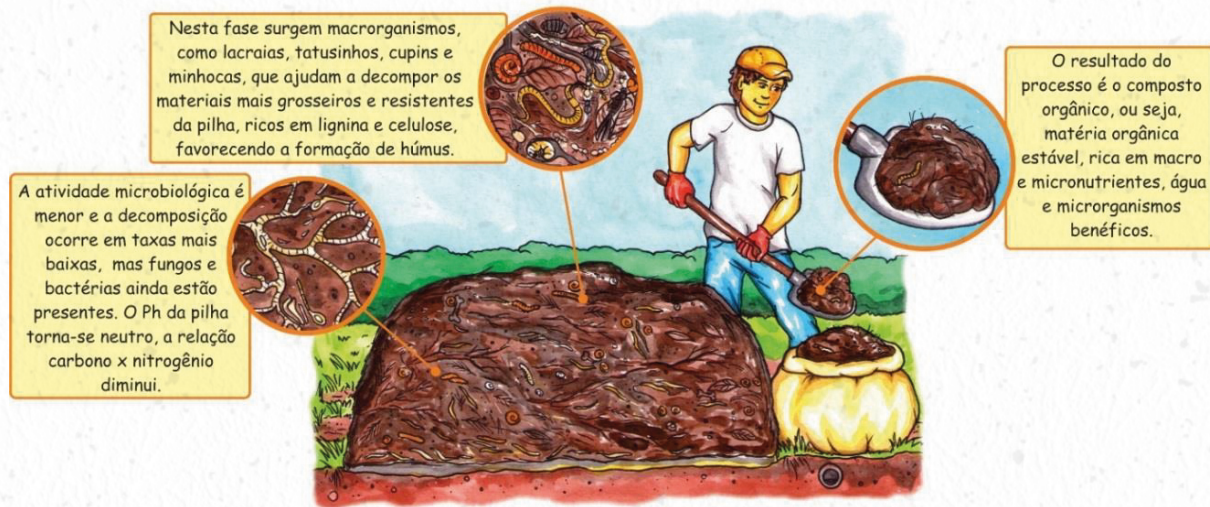


Figura 12: Fase de Maturação da compostagem. Fonte: BRASIL, 2017.

A relação carbono/nitrogênio, apresentada na Figura 13 abaixo, é essencial para se obter um produto final de boa qualidade. A relação ideal na compostagem é de 30 átomos de carbono para cada átomo de nitrogênio (relação 30:1), que mistura 2/3 em volume de material seco (rico em carbono) com 1/3 de material úmido (rico em nitrogênio) (ECYCLE, 2014).

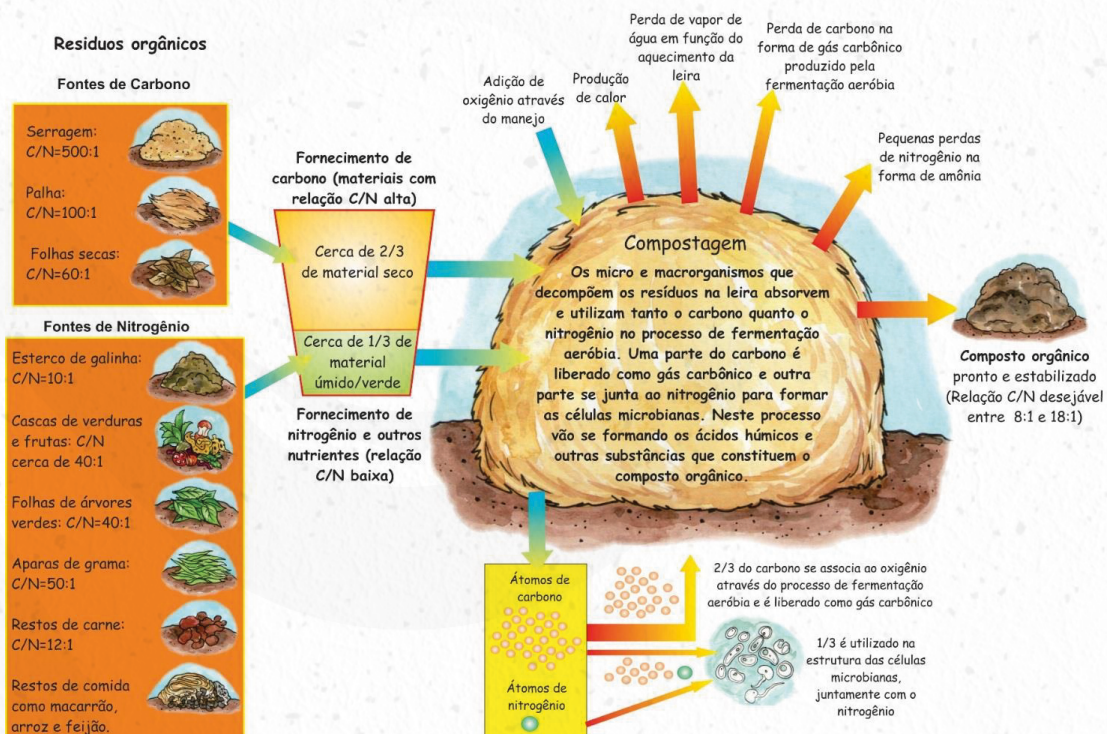


Figura 13: Dinâmica da relação carbono/nitrogênio da compostagem. Fonte: BRASIL, 2017.

4 TIPOS DE COMPOSTAGEM



4.1. VERMICOMPOSTAGEM

A vermicompostagem é uma atividade realizada por minhocas especializadas, que fazem a transformação do composto orgânico (resíduos) em húmus (material produzido pela compostagem), que é também chamado de vermicomposto ou húmus de minhoca. Este húmus é rico em nutrientes. Trata-se de um excelente adubo para os vasos e é muito usado também em sementeiras. A vermicompostagem pode ser realizada em pequena ou larga escala para uso doméstico ou comercial, que altera sua estrutura de deposição dos resíduos orgânicos.



Figura 14: Vermicompostagem. **Fonte:** Adobe Stock (2021).

De modo geral, o minhocário nada mais é do que o local onde serão colocadas as minhocas, os restos orgânicos e a matéria seca. Ele deve ser instalado acima do nível do solo e em área plana com leve inclinação para evitar o acúmulo de água. O sombreamento, importante para a sobrevivência das minhocas, deve ser parcial, de modo que a insolação não aumente muito a temperatura dentro do recipiente. A temperatura varia com o material que é utilizado para construção do minhocário, sendo assim, quando feito de alvenaria ou madeira deve conter alguns orifícios no fundo da caixa para a drenagem e nas laterais para a ventilação.

Para a vermicompostagem doméstica, o minhocário pode ser feito em caixas de madeira ou plásticas, o qual é constituído por três caixas, uma sobre a outra. O material a ser decomposto pelas minhocas fica nas duas primeiras caixas e a terceira caixa faz a coleta do chorume gerado na decomposição dos resíduos orgânicos.

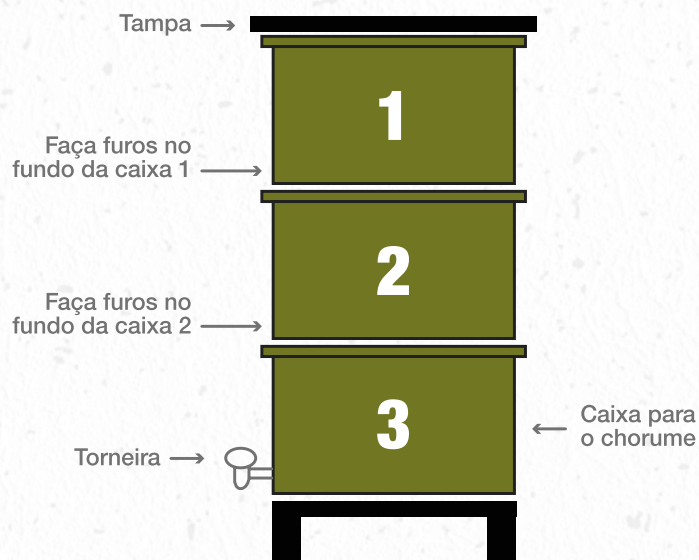


Figura 15: Exemplo de minhocário. **Fonte:** Grupo de Extensão São Pedro, 2015.

Os minhocários podem ter diversos tamanhos, proporcionais à produção de resíduos orgânicos. Já as minhocas escolhidas devem ser preferencialmente de espécies que se alimentem de resíduos frescos. No Brasil, as minhocas mais utilizadas para tratar resíduos orgânicos são a Vermelhas-da-Califórnia (*Eisenia foetida* e *Eisenia andreii*) e a Noturna-Africana (*Eudrilus eugeniae*), por alimentarem-se de resíduos orgânicos semicrus, além de terem alta capacidade de proliferação e crescimento muito rápido.

SAIBA MAIS

Quer conhecer mais, acesse o material e aprenda a montar uma vermicomposteira. Veja a Cartilha do programa Composta São Paulo:

Figura 16: Capa da Cartilha.
Fonte: Composta São Paulo (2014)



4.2. COMPOSTAGEM TRADICIONAL

Para a Compostagem tradicional, os agentes transformadores são microrganismos como bactérias e fungos, que geram o composto orgânico, a qual é diferente do processo de compostagem do húmus, que precisa das minhocas para ser produzido na chamada vermicompostagem.

A diferença que há entre a compostagem e a vermicompostagem está apenas no uso das minhocas, já que na vermicompostagem há a contribuição das minhocas para a produção do húmus, rico em nutrientes para as plantas. O processo de compostagem é realizado inteiramente por fungos e bactérias, os quais produzem um composto orgânico também rico em nutrientes e utilizado como fertilizante. A Figura 17 apresenta o que pode ser incluído em uma composteira doméstica sem minhocas.

COMPOSTAGEM DOMÉSTICA



Serragem grossa, palhas, folhas, gramas e/ou podas de jardim trituradas devem ser misturadas.

Figura 17 – O que pode ou não pode ir para a composteira doméstica. **Fonte:** Morada da Floresta (2018).

Porém, o desenvolvimento do adubo tende a ser mais lento quando comparado à vermicompostagem e pode desenvolver um cheiro não tão agradável, principalmente caso o processo possua algum contratempo. É comum que a falta de oxigenação nesse tipo de compostagem gere mofo e a falta de material seco pode causar o mau cheiro.

SAIBA MAIS

Gostou do conteúdo sobre compostagem caseira?

Que tal acessar o [Manual de Orientação: “Como Montar uma Composteira Caseira?”](#), produzido pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Andradina (2017).

Lá você encontrará muito mais informações para montar a sua composteira caseira!

A possibilidade de realização do processo de compostagem de forma simples e dentro de casa provoca reflexão acerca de todos os resíduos orgânicos gerados no dia-a-dia e que, em geral, consideramos apenas como lixo. Tal reflexão também acontece quando se aborda sobre a compostagem em âmbito institucional ou dentro

de uma organização, como em uma escola, por exemplo.

Pode parecer uma ação simples, mas que faz a diferença, principalmente se o processo de compostagem estiver associado às parcerias entre prefeitura e associações de catadores. Então, considera-se que, para realizar a compostagem, é necessário separar os recicláveis também, isso pode facilitar a triagem e a destinação correta dos resíduos. Ou seja, a compostagem doméstica contribui para uma gestão mais eficiente das UVRs e um cuidado a mais na rotina de triagens dos catadores.

4.3. COMPOSTAGEM ELÉTRICA

As composteiras elétricas emergem como uma inovadora alternativa no contexto da compostagem de resíduos orgânicos. Em comparação com métodos convencionais. Uma característica desse processo reside na redução do tempo necessário para a transformação dos resíduos orgânicos em composto.

A compostagem tradicional demanda um período de 63 a 112 dias para que o composto orgânico esteja adequadamente decomposto e apresente eficácia

satisfatória para aplicação no solo (Oliveira et al., 2005).

A compostagem elétrica demonstra a capacidade de concluir esse processo em um intervalo de tempo substancialmente mais curto, o qual varia de 24 horas a cinco dias, dependendo da natureza dos resíduos envolvidos (Albuquerque, 2023). Tal abordagem não apenas acelera o processo, mas também contribui para a redução do volume de resíduos orgânicos gerados, e resultado em um composto pronto para aplicação agrícola ou em outros contextos (ECYCLE, 2019).



Figura 18 - Esquema de uma Composteira Elétrica **Fonte:** Researchgate.

SAIBA MAIS

Ficou curioso(a) para saber mais sobre como é o funcionamento de uma composteira elétrica?

No link abaixo, você confere um vídeo de como é o processo de compostagem por esse eletrodoméstico.

<https://www.youtube.com/watch?v=IKvHcMXLWWg>

4.4 BIODIGESTÃO: DECOMPOSIÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO

A técnica de biodigestão se apresenta como uma solução bastante viável no processo de decomposição dos resíduos orgânicos e pode ser uma importante e sustentável forma de tratamento e reaproveitamento desses resíduos, por apresentar ganhos referentes ao saneamento, à produção de fertilizante e à geração de energia a partir do biogás que, em algumas situações, pode substituir o uso de combustíveis fósseis, além de gerar renda e proteger o meio ambiente.

As vantagens da biodigestão dos resíduos orgânicos vão desde

a minimização de massa e volume dos resíduos nos aterros até o controle das emissões de gás, do odor e proliferação de animais, bem como a diminuição da emissão de dióxido de carbono (CO²) e metano (CH⁴) na atmosfera através da queima de resíduos. Ou seja, esta técnica colabora para minimizar impactos, pois integra a sustentabilidade da gestão de detritos ou resíduos que normalmente não possuem valor comercial algum, mas que, neste processo, apresentam-se como potencial matéria-prima que poderá gerar desenvolvimento sustentável.

O **biogás** é reconhecido por promover os três pilares da sustentabilidade: desenvolvimento social, ambiental e econômico (Cupolo, 2017). Os produtos gerados pelo processo da biodigestão são o **biofertilizante** e o **biogás**. O **biofertilizante** é um tipo de adubo natural, sustentável, de excelente qualidade e que pode substituir os fertilizantes químicos e os defensivos agrícolas. Ele atua como fertilizante foliar, reticular e como bioinseticida. Trata-se de um adubo orgânico, isento de agentes causadores de doenças e pragas às plantas e contribui de forma extraordinária para o restabelecimento do teor de húmus do solo, visto que funciona como melhorador das propriedades químicas,

físicas e biológicas deste adubo. Enquanto o **biogás** é um composto gasoso, formado por dióxido de carbono e metano, e usado como uma fonte de energia elétrica e energia térmica.



SAIBA MAIS

Resíduos sólidos orgânicos de diferentes origens podem ser aproveitados para gerar biogás, a partir da biodigestão.

O projeto de reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos na Itaipu Binacional é exemplo de sucesso: no interior do complexo da Itaipu, foi instalada uma planta de geração de Biogás e de Biometano em 2017, a UD CIBIOGÁS*. A Itaipu Binacional conta com a parceria do CIBIOGÁS (Centro Internacional de Energias Renováveis-Biogás) que está instalado dentro do Itaipu Parquetec.

Quer entender um pouco mais sobre esse projeto? Acompanhe o [vídeo](#) a seguir.



Vídeo 1: Biogás: opção renovável para produção de energia. **Fonte:** Climatempo Meteorologia, 2019.

Você já ouviu falar sobre biodigestor portátil? Conheça no próximo vídeo um biodigestor portátil de média escala, capaz de converter esterco animal e resíduos orgânicos de residências e pequenos negócios em gás de cozinha e fertilizante líquido. O biodigestor tem capacidade para produzir até oito horas de gás de cozinha diariamente.



Vídeo 2: Confira o funcionamento de um biodigestor portátil que transforma restos de comida em gás de cozinha. **Fonte:** GEF BIOGÁS BRASIL, 2020.

No Edital 01 do programa Itaipu Mais que Energia, realizado em parceria com a Caixa Econômica Federal, todos os municípios da área de abrangência - os 399 municípios do Paraná e os 35 municípios do Sul de Mato Grosso do Sul - devem instalar biodigestores de pequeno porte, alinhados com as iniciativas de energias renováveis e sustentabilidade ambiental. Para mais detalhes, acesse: [Itaipu Mais que Energia Edital 1.](#)

4.5 INCINERAÇÃO

Além das técnicas de tratamento dos resíduos orgânicos abordadas nesse curso, ainda há a incineração. A incineração consiste na queima controlada dos resíduos sólidos, que geram energia elétrica, energia térmica e cinzas. São vantagens desta tecnologia:

- Diminuição do volume de resíduos em aterros sanitários e lixões;
- Destruição dos microrganismos que causam doenças.

Não há geração de efluentes líquidos e os gases poluentes gerados podem ser tratados em um sistema de lavagem e de purificação de gases. Os materiais resultantes da queima ainda podem ser comercializados para produção de artesanato, cerâmica e até borracha.

No Paraná, a Resolução CEMA Nº 43/08 dispõe sobre condições e critérios, além de licenciamento ambiental que devem ser adotados por empreendimentos que realizem a incineração de Resíduos Sólidos. Porém, ao destinar matéria orgânica para um incinerador, a **reciclagem e a transformação em fertilizante orgânico ficam inviáveis**. Assim como em aterros sanitários, o envio de resíduos orgânicos para incineradores é um desperdício dos nutrientes contidos nestes resíduos, que deveriam retornar aos solos como fertilizantes naturais. Desta forma, nota-se que **incinerar é uma prática que desvaloriza práticas sustentáveis de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos**, pois todos os materiais são queimados em conjunto. Vale a pena observar que esta prática torna-se sustentável somente quando obedece a todas as metodologias, a todos os protocolos de segurança ambiental e a legislação.

Além disto, os gases gerados neste tipo de tratamento são extremamente perigosos, de modo que os tratamentos e cuidados necessários para operar um incinerador de forma segura tornam esta alternativa de tratamento muito mais cara do que as demais citadas. Por este motivo, a opção pelo tratamento por incineração deve levar em conta a quantidade de resíduos gerados frente à disponibilidade de espaço para disposição final, além dos elevados custos de manutenção dos equipamentos e do risco de contaminação atmosférica (BRASIL, 2017).

5 COMPOSTAGEM COLETIVA OU COMUNITÁRIA



5. COMPOSTAGEM COLETIVA OU COMUNITÁRIA

Quando a comunidade e as instituições estão envolvidas no processo de compostagem, promove-se a gestão descentralizada de resíduos orgânicos, que é recomendada pela PNRS. Ela pressupõe a responsabilidade compartilhada e a construção coletiva do processo. A compostagem coletiva ou comunitária pode ser utilizada em condomínios de casas ou prédios, em bairro, vila ou comunidade, por exemplo. Assim, para o sucesso do modelo é necessário, inicialmente, que um grupo tome a iniciativa e se

dedique a mobilizar a comunidade para a construção coletiva do mesmo.

Algumas etapas são importantes de serem seguidas nesse processo de implantação da compostagem comunitária (Prefeitura de Florianópolis, 2020):

- Formação do grupo comunitário;
- Definição dos métodos de sensibilização da população para a separação doméstica;
- Articulação com o poder pú-

blico e iniciativa privada;

- Definição de metodologia de compostagem a ser adotada;
- Promoção de atividades para uso do adubo orgânico.

Dito isso, compreender esses passos facilita o entendimento do processo da gestão comunitária com a compostagem. Desse modo, o primeiro passo é a sensibilização da comunidade para a importância, as vantagens e os cuidados da gestão comunitária de resíduos orgânicos. Há maior êxito e envolvimento de diferentes pessoas quando os projetos de compostagem estão associados às iniciativas da agricultura urbana para uso do composto. Desta forma, cria-se uma dinâmica virtuosa em que a comunidade sente necessidade do composto para manter e expandir seus plantios e jardins, bem como diminuir as chances de o processo ser abandonado.

Na fase de mobilização comunitária, deve-se formar um grupo capacitado e ativo para realizar as ações necessárias, com educação ambiental, ações de porta a porta, com a sensibilização dos moradores para a segregação em três categorias (orgânicos, reci-

cláveis secos e rejeitos), e sobre o correto manejo, que inclui coleta, transporte, compostagem e recebimento de visitantes no pátio (escolas, empresas, demais organizações, acerca de replicação e sensibilização).

Durante a mobilização, deve-se também ter uma proposta (plano) para ser discutida e acordada com a comunidade quanto à localização do pátio de compostagem e dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). O pátio de compostagem deve ser um local destinado especificamente para esta atividade, com os cuidados ambientais necessários. Quando for o caso, a atividade desenvolvida nesse local deverá ser submetida ao processo de licenciamento ou de autorização ambiental. Em geral, o pátio deve contar com um sistema de drenagem, local para higiene dos recipientes, local para guardar ferramentas e insumos, local de armazenamento de serapilheira, palha, folhas e ter cercas vivas ou barreiras verdes no entorno (BRASIL, 2017).

5.1 COMPOSTAGEM INSTITUCIONAL

É possível observar que há grandes possibilidades de sucesso na implementação de compostagem institucional. Além da par-

ceria com as prefeituras, estas iniciativas garantem um aumento da vida útil dos aterros sanitários dos municípios e, ainda, podem promover parcerias com a possível demanda de empresas privadas para a contratação da mão de obra da associação e atuação desta à frente dos programas de compostagem.

SAIBA MAIS

Exemplo de aplicação da compostagem institucional

Um exemplo de compostagem institucional é a do Hospital Cruz Vermelha em Curitiba, que destina seus resíduos orgânicos para a compostagem. Até março de 2024, segundo o hospital, 187,14 toneladas de resíduos orgânicos foram destinadas, trazendo uma série de benefícios ao meio ambiente e a instituição.

[Leia mais aqui!](#)

A redução dos impactos ambientais causados pela disposição, muitas vezes inadequada, e até mesmo em aterros sanitários de um material que pode ser reinserido no sistema e gerar um subproduto, é de suma importância para que seja possível a promoção de

um ambiente sustentável e saudável para o presente e para as futuras gerações.

5.2. COMPOSTAGEM APLICADA A GRANDES GERADORES DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Grandes geradores, tais como Restaurantes, Universidades, Feiras ao ar livre, Hospitais, Supermercados, Centrais de Abastecimento (CEASA), etc., todas essas organizações geram uma quantidade muito grande de resíduos orgânicos. Já parou para pensar para onde e como são destinados todos esses resíduos dos grandes geradores? Ações de compostagem institucional podem auxiliar na sustentabilidade das instituições, uma vez que os resíduos orgânicos gerados serão destinados corretamente e poderão, ainda, agregar valor a partir da venda do fertilizante gerado.

Algumas dessas instituições, ao invés de vender o fertilizante e incorporá-lo aos seus lucros, ainda praticam a economia solidária, pois geram um impacto social positivo ao realizarem a doação do composto aos agricultores familiares que produzem alimentos, geralmente orgânicos (sem o uso de pesticidas e fertilizantes industriais).

A compostagem industrial no Brasil apresenta um grande potencial de instalação e crescimento. Com protagonismo nas atividades de pecuária intensiva de aves, suínos e bovinos, há ainda as agroindústrias de cana-de-açúcar, papel e celulose, abatedouros e frigoríficos. Todas essas atividades têm grande potencial gerador de resíduos com alta carga orgânica (Beltrame et al., 2019). A região Oeste do Paraná tem algumas empresas que realizam a compostagem de grandes volumes de resíduos agroindustriais. Em Toledo, por exemplo, temos a Compostec, que realiza o processo de compostagem aeróbica com uso de microrganismos eficientes, associados a biotecnologias, que produzem um condicionador de solo classe A, que pode ser utilizado para fins agrícolas.

De acordo com dados levantados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, as atividades de produção de culturas como soja, milho, cana-de-açúcar, feijão, arroz, trigo, café e laranja geraram, em 2012, aproximadamente 300 milhões de toneladas de resíduos. Já a produção animal, como a pecuária e as agroindústrias associadas (aves de corte e postura), responderam por 1,7 bilhões de toneladas de resíduos orgânicos, enquanto

a produção de suínos obteve, no mesmo período, 40 milhões de toneladas de resíduos orgânicos.

SAIBA MAIS

Diversas ações para a gestão destes resíduos já foram desenvolvidas. No Distrito Federal, cerca de 300 toneladas de resíduos orgânicos oriundos das CEASA foram destinadas à compostagem e o adubo gerado será distribuído aos produtores da agricultura familiar.

Veja a matéria na Íntegra:

[Resíduos da Ceasa vão virar adubo para agricultura familiar](#)

5.3. COMPOSTAGEM EM ESCOLAS

A produção de resíduos sólidos orgânicos no ambiente escolar também é um tema de preocupação para gestores escolares e pode se tornar uma oportunidade para as UVRs. Os resíduos orgânicos nas escolas são gerados principalmente quando a escola oferece almoço para os alunos, mas, em geral, na preparação da merenda escolar e da jardinagem,

as quais são consideradas grandes geradoras de resíduos.



Figura 19: Alunos aprendem compostagem nas escolas de Apucarana – PR. **Fonte:** Prefeitura Municipal de Apucarana, 2019.

Antes de atuar na prática, é preciso observar que o tema Gestão de Resíduos Orgânicos pode ser relacionado a vários conteúdos e às disciplinas nos ensinamentos infantil, fundamental e médio, assim como em Ciências, a partir do estudo do meio ambiente, microrganismos e sustentabilidade, matemática, em cálculos de peso e volume, literatura, Português, enfim, em diversas disciplinas que contextualizem o assunto. Essa abordagem fortalece a aprendizagem do aluno, pois transforma a teoria em prática cotidiana (SAMAE, 2018).

O contato de crianças e adultos com o solo, a vida biológica, a terra fértil e os alimentos causa uma transformação empírica na formação das pessoas. As experiências

nesses ambientes educacionais têm potencial de formação de multiplicadores. Esta prática começa com os pequenos e é possível aumentar a porcentagem de domicílios que separam e recolhem o lixo de maneira adequada, conseqüentemente, outras ações de sustentabilidade surgirão, visto que o produto final – o adubo orgânico - poderá servir para outra prática doméstica como a produção de hortas que ajudariam a garantir o sustento familiar (SAMAE, 2018).

Um projeto de compostagem em instituição escolar tem a possibilidade de envolver diversos agentes da comunidade escolar: estudantes e professores estarão diretamente atuantes, mas os de-

mais funcionários da equipe administrativa, da cozinha e da manutenção também podem ser envolvidos, juntamente com os pais (famílias dos alunos) e com os vizinhos da escola.



Figura 20: Etapas da compostagem realizada por alunos. **Fonte:** Colégio Ideal Cascavel, 2017.

Segundo a Morada da Floresta (2020), os familiares dos estudantes e as autoridades municipais podem participar indiretamente de projetos com esta temática, com a realização de visitas e eventos abertos que mostram e compartilham os resultados atingidos pelos projetos de compostagem aplicados na escola – por exemplo, receitas preparadas com vegetais e ervas, cultivados na horta escolar.



Figura 21: Adubo produzido a partir da compostagem. **Fonte:** Adobe Stock, 2021.

SAIBA MAIS

Para incentivar as escolas e compartilhar histórias de sucesso na gestão de Resíduos Orgânicos, em 2020, a ABRELPE lançou o Manual para Gestão de Resíduos Orgânicos nas Escolas. O manual traz formas de como aproveitar os resíduos e como envolver a comunidade escolar no projeto.

Para saber mais acesse: [Manual para Gestão de Resíduos Orgânicos nas Escolas.](#)

6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO



Figura 22: Educação Ambiental. **Fonte:** Adobe Stock (2021).

A Educação Ambiental tem um papel fundamental na sensibilização da sociedade acerca da necessidade de transformar hábitos e atitudes frente às demandas sociais no contexto da sustentabilidade. As práticas sustentáveis buscam o equilíbrio das ações humanas com o meio ambiente, pois promovem a melhoria da qualidade de vida da sociedade, de modo que qualquer ação humana respeite os ciclos naturais e a recomposição dos recursos naturais e seus limites.

Segundo a Lei nº 9795/1999, Art. 1º,

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.

A Educação Ambiental vai além de interpretar a natureza e sensibilizar as pessoas. Ela desempenha um papel cultural ao fortalecer a identidade e o protagonismo dos indivíduos, haja vista buscar o de-

envolvimento de valores sociais, ambientais e econômicos (Duarte et al., 2023).

Ademais, devem ser adotadas estratégias personalizadas para cada público para promover a Educação Ambiental alinhada à busca de Sustentabilidade de um território (Sato e Carvalho, 2008). É fundamental que estratégias educacionais eficazes sejam implementadas tanto nas comunidades rurais quanto nas áreas urbanas, já que abrangem toda a sociedade e impulsionam a adoção de práticas sustentáveis (Oliveira, 2023). Em um mundo cada vez mais consciente dos desafios ambientais, a sustentabilidade torna-se uma ferramenta crucial capaz de promover a transformação social.

Assim, minimizar o volume de resíduos gerados por meio do consumo consciente, redução e reutilização de produtos, visando reduzir seus impactos, é fundamental dentro do processo de destinação de resíduos sólidos. O gerenciamento dos resíduos não é a única solução para as problemáticas ambientais encontradas nos centros urbanos, contudo, é um dos mais emergentes e necessita de atenção.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos tem como objetivo central transformar o que anteriormente era um processo linear (economia linear) em um processo cíclico, que une as duas pontas da cadeia, a inicial e a final (economia circular). A economia circular proposta pela PNRS baseia-se nos princípios de Reduzir, Reciclar, Remanufaturar, Reutilizar e Reparar, além de encaminhar para a destinação final apenas os resíduos que realmente não tenham mais qualquer forma de reutilização e de incorporação no sistema produtivo. Assim, estes resíduos passam a ser chamados de rejeitos e são destinados aos aterros sanitários.

A estratégia de Economia Circular envolve o princípio de responsabilidade compartilhada, desde quem fabrica, quem fornece, quem adquire, quem consome até quem recicla e cuida da destinação final dos resíduos (Ministério do Meio Ambiente, 2016). Deste modo, a economia circular busca sempre a menor geração de resíduos, o melhor aproveitamento dos materiais, além de prolongar seu uso na cadeia produtiva (European Commission, 2012, apud Amorim, 2024).

ECONOMIA LINEAR



Figura 23: Exemplificação da Economia Linear. **Fonte:** EcoGreen (2020).



Figura 24: Exemplificação da Economia Linear e da Economia Circular. **Fonte:** EcoGreen (2020).

Considerando-se a importância que a questão ambiental vem recebendo, tornam-se cada vez mais relevantes e necessárias a sensibilização e a mobilização das pessoas acerca de seus hábitos de consumo e os sistemas de produção, a fim de viabilizar a economia circular.

A mobilização na educação ambiental é o processo para engajar e ativar indivíduos e comunidades, bem como para aumentar a sensibilização e promover ações que protejam o meio ambiente. Mediante o objetivo da mobilização na educação ambiental, é importante compreender que, para ela ter força e atingir uma sociedade mais sustentável, cada esfera tem responsabilidades e ações a serem feitas no engajamento. Podemos observar quais ações podemos adotar para uma mobilização mais assertiva para separação de resíduos.



Logo, é fundamental capacitar os participantes com conhecimentos e habilidades para que entendam os problemas ambientais, reconheçam a importância da sustentabilidade. Por conseguinte, vale ressaltar que também é preciso adotar comportamentos responsáveis que minimizem o impacto negativo para o meio ambiente. Ademais, a mobilização eficaz na educação ambiental busca transformar a sensibilização em ação, e motivar as pessoas a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, que influenciarão nas políticas públicas e promoverão um futuro mais sustentável para todos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS



Nos últimos anos, a busca por ambientes urbanos mais sustentáveis e a promoção da sensibilização ambiental têm sido essenciais para a criação de um ambiente sustentável. Neste contexto, visualizamos uma oportunidade para compreendermos e conhecermos diversas técnicas utilizadas para o tratamento desses resíduos. O objetivo é solucionar problemas com a destinação dos resíduos orgânicos aos aterros, a geração de hortas comunitárias e a produção de alimentos orgânicos a partir do adubo gerado.

O tratamento dos resíduos orgânicos pode gerar subprodutos, como o composto orgânico, produzido na compostagem, e o húmus, produzido na vermicompostagem. Estes materiais são ricos em carbono, em nitrogênio e podem ser utilizados como fertilizantes para plantas, para completar o ciclo destes resíduos de forma correta e promover um ambiente sustentável. Após o processo de bioestabilização, o resíduo pode ser devolvido ao meio ambiente sem causar danos. Portanto, buscar alternativas como com-

postagem, vermicompostagem, biodigestão, entre outras técnicas aplicáveis ao tratamento dos resíduos orgânicos reflete boas práticas de sustentabilidade. Tais iniciativas visam melhorar a qualidade de vida, do meio ambiente e da saúde pública.

Além do desenvolvimento sustentável, há interesses dos setores públicos e privados em garantir a execução do que se pede na [Política Nacional de Resíduos Sólidos \(Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010\)](#). A PNRS propõe que a gestão dos resíduos sólidos deve maximizar o reaproveitamento e a reciclagem, bem como reduzir a carga nos aterros sanitários e o consumo de recursos naturais. Assim, para que projetos de compostagem se concretizem e gerem resultados, é essencial contar com a Educação Ambiental, que fortalece as práticas de sensibilização e mobilização da comunidade para implementar práticas para a reciclagem dos resíduos orgânicos.

Por fim, esperamos que os conteúdos abordados tenham sido pro-

veitosos e contribuam para que tenhamos ótimos resultados no que tange à sustentabilidade ambiental e à boa qualidade dos alimentos que queremos ter nos nossos pratos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Josefa Fernanda Saraiva de. **Desenvolvimento e controle de um protótipo de uma composteira artesanal para aplicações residenciais**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Automação Industrial) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Cajazeiras, PB, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/2958/1/TCC%20Josefa%20Fernanda%20Saraiva%20de%20Albuquerque.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.

AMORIM, Helder Tiago Alves. **Sistemas de produção circulares no Alto Minho: avaliação e gestão integrada de resíduos orgânicos em agricultura biológica**. 2024. Dissertação (Mestrado em Agricultura Biológica) - Universidade Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico. Viana do Castelo, Portugal. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11960/4004>. Acesso em: 13 mar. 2025.

ARAÚJO, Ana Paula Caixeta. **Produção de biogás a partir de resíduos orgânicos utilizando biodigestor anaeróbico**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20292>. Acesso em: 13 mar. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020: abordagem metodológica**. São Paulo: Abrelpe, 2020. 18 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. São Paulo: Abrelpe, 2022. 60 p.

BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 13 mar. 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**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 mar. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação**. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. -- Brasília, DF: MMA, 2017. Disponível em: <https://cepagro.org.br/wp-content/uploads/2023/10/manual-de-orientacao-para-compostagem-domestica-comunitaria-e-institucional-de-residuos-organicos.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Práticas de referência de Educação Ambiental e comunicação social em resíduos sólidos**. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 20 mar. 2021

CUPOLO, Marcelo. **Opinião/Biogás e Sustentabilidade**. 2017. Canal Jornal da Bioenergia. Disponível em: <https://www.canalbioenergia.com.br/opiniaobiogas-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

DUARTE, Alisson José Oliveira; PEREIRA, Helena de Ornellas Sivieri. **Educação Ambiental Multidimensional**. RevBEA, v. 18, n. 4, p. 416-437, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371231492_Educacao_Ambiental_Multidimensional. Acesso em: 19 mar. 2025.

ECYCLE. **Saiba como equilibrar a relação carbono nitrogênio na compostagem**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/relacao-equilibrio-como-fazer-como-equilibrar-composteira-vermicompostagem-carbono-nitrogenio-minhocas-c-n-organico-micro-organismos-verdes-marrons-umidos-secos-folha-serragem-podas-restos-de-comida/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

ECYCLE. **Terraform Kitchen: composteira automática traz agilidade no reaproveitamento de resíduos**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/composteira-automatica-terraform-kitchen/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

FLORIANÓPOLIS (SC). Prefeitura Municipal. **Compostagem comunitária: um guia completo sobre valorização e gestão de resíduos**. Florianópolis. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/agriurb/download/compostagem-comunitaria/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

IBIPORÃ (PR). Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE). **Projeto de compostagem resíduos orgânicos escolas de Ibiporã**. 2018. Disponível em: <https://pgp-pr.org.br/storage/projetos/anexos/979/Escolas%20organicas%20em%20pdf.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.

MORADA DA FLORESTA. **Projeto Composta São Paulo**. 2014. Disponível em: <https://moradadafloresta.eco.br/portfolio-items/composta-sao-paulo/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

NOGUERA, Jorge Orlando Cuéllar. **Compostagem como prática de valorização dos resíduos alimentares com foco interdisciplinar na educação ambiental**. REGET-CT/UFMS. Santa Maria, v. 3, n. 2, p. 316-325. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/3296/1814>. Acesso em: maio 2024.

OLIVEIRA, Arlene Maria Gomes; AQUINO, A. M. de; CASTRO NETO, Manoel T. de. **Compostagem caseira de lixo orgânico doméstico**. Embrapa Agrobiologia-Circular Técnica 76 (INFOTECA-E). Cruz das Almas. 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1022380/1/Compostagemcaseiradelixoorganicodomestico.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2025.

OLIVEIRA, Jefferson Antônio de. **Educação ambiental e sustentabilidade: atitudes e comportamentos ambientais no ensino fundamental II da zona rural do município de Picos-PI**. 2023. 181 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/76117/5/2023_dis_jaoliveira.pdf. Acesso em: 19 mar.2025.

RICCI, Marco. **Manual para gestão de resíduos orgânicos nas escolas**. Paris: Climate & Clean Air Coalition, v. 201, 2016. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2023/05/10.-RICCI-M.-Manual-para-Gestao-de-Residuos-Organicos-nas-Escolas.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2025.

SANTOS, Damiana Victoria et al. **Compostagem para Agricultores Familiares**. Centro Universitário CESMAC. Programa de Pós-graduação em Análise de Sistemas Ambientais, 2020.

Disponível em: <https://www.cesmac.edu.br/admin/wp-content/uploads/2018/12/Folder-1-Compostagem-para-Comunidades-Tradicionais.pdf>. Acesso em: 23 maio 2024.

SATO, Michele; CARVALHO, Isabel. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 232 p.

SEIXAS, Jorge; FOLLE, Sérgio; MARCHETTI, Delmar. **Construção e Funcionamento de Biodigestores**. Circular técnica. Embrapa, Brasília (DF), n. 4, 60 p. 1981. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/549425/1/cirtec04.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2025.

SILVA, Luiz Carlos da; COSTA, Francimara Souza da. **Eficiência da mistura de fosforita com composto orgânico para alface (*Lactuca sativa*) no Sudoeste da Amazônia**. RAF. Amazonas, v. 16, n. 1 e 2, p. 162-179, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/389081799_EFICIENCIA_DA_MISTURA_DE_FOSFORITA_COM_COMPOSTO_ORGANICO_PARA_ALFACE_Lactuca_sativa_NO_SUDOESTE_DA_AMAZONIA. Acesso em: 19 mar. 2025.



ESCOLA INTERNACIONAL PARA
SUSTENTABILIDADE



**CARTILHA
RESÍDUOS
ORGÂNICOS**

