



COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

VALORIZAÇÃO E GESTÃO MUNICIPAL DE
RESÍDUOS ORGÂNICOS



GOVERNO DE GOIÁS
RONALDO RAMOS CAIADO
GOVERNADOR

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE
E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE GOIÁS
ANDRÉA VULCANIS
SECRETÁRIA

SUBSECRETARIA DE PLANEJAMENTO,
GESTÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
JOSÉ BENTO DA ROCHA
SUB-SECRETÁRIO

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL E RESÍDUOS SÓLIDOS
KAOARA BATISTA DE SÁ
SUPERINTENDENTE

GERÊNCIA DE REGIONALIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
RENATA SANTOS RIBEIRO
GERENTE

EQUIPE TÉCNICA
ADJANE DAMASCENO DE OLIVEIRA
AMANDA RODRIGUES DE SOUSA SILVA
CAMILA MARTINS DE SOUSA
ELISA RODRIGUES SIQUEIRA



ÍNDICE

INTRODUÇÃO	03
O QUE É COMPOSTAGEM?	04
POR QUE IMPLEMENTAR A COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO?	06
COMO IMPLEMENTAR A COMPOSTAGEM EM MEU MUNICÍPIO?	08
QUAIS OS MODELOS EXISTENTES DE COMPOSTAGEM?	10
COMO REALIZO A COMPOSTAGEM?	13
PASSO A PASSO PARA A CONSTRUÇÃO DA LEIRA DE COMPOSTAGEM	15
QUAIS AS ETAPAS DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM?	18
QUAIS SÃO OS PARÂMETROS QUE DEVEM SER CONTROLADOS NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM?	20
COMO VALORIZAR E APROVEITAR O COMPOSTO ORGÂNICO?	21
CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabelece os objetivos, metas, ações e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Em Goiás, estima-se a produção diária de 7,33 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (Oliveira, 2024). No Brasil, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 45,3% dos resíduos são compostos pela fração orgânica, principal componente dos resíduos urbanos (ABRELPE, 2020).

A disposição inadequada em lixões gera impactos ambientais, enquanto seu envio a aterros sanitários reduz significativamente a vida útil dessas áreas. A PNRS propõe a compostagem como uma solução ambientalmente adequada, destacando-se pelo baixo custo, simplicidade tecnológica e pelo valor agregado ao transformar resíduos em composto orgânico rico em nutrientes.

2 O QUE É COMPOSTAGEM?

A norma técnica ABNT NBR 13.591/1996 define a compostagem como processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, realizado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose (presença de oxigênio) e outros parâmetros. Esse processo é dividido em duas etapas: degradação ativa e maturação. É uma técnica natural de decomposição da matéria orgânica, promovida por microrganismos aeróbios, que gera um produto rico em nutrientes, denominado composto, amplamente utilizado como adubo.

A compostagem estabiliza biologicamente os resíduos orgânicos por meio do controle de umidade, oxigênio e da relação carbono/nitrogênio (C/N), acelerando a degradação pelos microrganismos. Esse processo é seguro, evitando a formação de líquidos, odores e a proliferação de vetores de doenças, além de eliminar patógenos (Brasil,2017).

O resultado é um composto orgânico estável, rico em substâncias húmicas, que pode ser utilizado como fertilizante e condicionador de solo, especialmente na agricultura. Esse substrato enriquece o solo com nitrogênio e fósforo, além de possibilitar retorno financeiro.

O que PODE ser compostado?

1. Sobras de alimentos cozidos e crus de residências, restaurantes, hotéis e shoppings centers;
2. Folhas, galhos e podas da manutenção de praças, jardins e espaços públicos;
3. Sobras de frutas e vegetais de mercados, ceasas e feiras livres; e
4. Papel picado, saquinho de chá, guardanapos de papel usados, filtro de café, caixa de ovos e jornais.



O que NÃO PODE ser compostado?

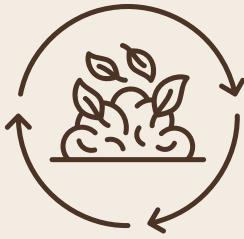
1. Vidros, metais, plástico e couro;
 2. Materiais com restos de tinta e verniz;
 3. Todos os tipos de produtos químicos, incluindo produtos de higiene e limpeza;
 4. Fezes de animais domésticos; e
 5. Papel higiênico, fraldas e absorventes.
- (Brasil, 2017; Florianópolis, 2020; Baleiro, 2021)



3. POR QUE IMPLANTARA COMPOSTAGEM NO MEU MUNICÍPIO?

A implementação da compostagem em âmbito municipal traz uma série de vantagens que beneficiam a administração pública, o meio ambiente e a comunidade local, como a redução de resíduos em aterros e a promoção da economia circular. Além disso, está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 481/2017, que recomenda a compostagem como uma solução sustentável para o tratamento de resíduos orgânicos, alinhando-se às diretrizes nacionais de gestão de resíduos sólidos. Abaixo tem-se alguns dos benefícios da compostagem para o município:





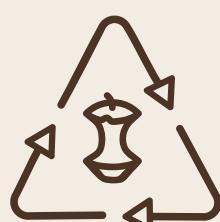
Contribui para a redução dos impactos ambientais, beneficia a saúde pública, gera renda, reduz os gastos públicos na destinação dos resíduos sólidos e promove responsabilidade socioambiental (ABREMA, 2024; Santos, 2024);



Contribui para a redução das mudanças climáticas, pois reduz a emissão de metano, gás de efeito estufa emitido pelo setor de resíduos, responsável por 16% das emissões nacionais (ABREMA, 2024);



Reduz a quantidade de resíduos orgânicos destinados a aterros sanitários, evitando a produção de lixiviado e gases, que podem comprometer a estabilidade da massa de resíduos, exigindo sistemas adicionais de controle de poluição (ABREMA, 2024);



Promove a saúde do solo e promove a agricultura sustentável, visto que composto resultante é um fertilizante natural rico em nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, como nitrogênio, fósforo e potássio (Santos, 2024).

4. COMO IMPLEMENTAR A COMPOSTAGEM EM MEU MUNICÍPIO?

Sugere-se que o município realize as seguintes ações:



Caracterização dos resíduos

Envolve a separação pela origem do resíduo e a pesagem de cada amostra. Assim, pode-se quantificar a geração total (volume ou massa) por um período de tempo ou época do ano. Apesar das limitações, esta estimativa é necessária e importante para definir a quantidade necessária de materiais com fonte de carbono como palha, folhas e serragem.

Identificação das fontes de insumos e destinação do composto

Identificar fontes para o fornecimento de palha e serragem para manutenção das leiras de compostagem, bem como as possibilidades de destinação do composto (uso em hortas, jardins, comercialização ou doação).

Sensibilização da população

Promover educação ambiental no município, por meio de cartilhas, palestras nas redes de ensino, entre outras ações que possibilitem tratar de questões relativas aos resíduos sólidos e os impactos das diferentes práticas na gestão. Explorando a valorização dos orgânicos, separação na fonte, transporte e manejo dos resíduos em bombonas e a importância da contribuição da população na entrega destes resíduos nos PEV específicos.



Coleta Seletiva em Três Frações

Instituir um sistema de coleta de lixo domiciliar com dias e horários pré-estabelecidos para o recolhimento diferenciado entre:

- 1) materiais recicláveis (papeis, vidros, plásticos, metais);
- 2)resíduos orgânicos; e
- 3) rejeitos.

Distribuição de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para resíduos orgânicos

Distribuição de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) específicos para resíduos orgânicos no território do município

Dimensionamento do pátio

A partir do estudo do volume de resíduo orgânico gerado pela caracterização dos resíduos, elaborar o projeto técnico definindo o modelo, metodologia e a área para a instalação das leiras, armazenamento de palha, limpeza das bombonas, galpão de ferramentas e sistema de drenagem.

Preparação da equipe operacional

Após a instalação da unidade de compostagem, selecionar e capacitar a equipe que operará a coleta e o pátio de compostagem para realizar as tarefas, incluindo a possibilidade de fazer um estágio em algum pátio em funcionamento.

Acompanhamento técnico

É necessário acompanhamento técnico intensivo de equipe especializada na operação da compostagem.

Avaliação periódica

Fazer avaliações periódicas da gestão de resíduos e do funcionamento do pátio, para que sejam feitos ajustes, se necessários

Diversificação de modelos de compostagem

Incentivar a instalação de composteiras comunitárias e domiciliares.

5. QUAIS OS MODELOS EXISTENTES DE COMPOSTAGEM?

De acordo com o tipo de gestão, a unidade de compostagem pode ser classificada como compostagem centralizada ou descentralizada (Siqueira e Assad, 2015).

Modelo centralizado: Localização fora do perímetro urbano, recebe resíduos de diferentes tipos de geradores e requer estudo de impacto e licença de órgãos ambientais – Para licenciamento no Estado de Goiás verificar o Decreto Estadual nº 9.710/2020, item E5.1 do anexo único, na qual se enquadra a tipologia de usina de compostagem.

Modelo descentralizado: Localização dentro do perímetro urbano ou periurbano, utiliza resíduos provenientes de poucos grupos de geradores. Nem sempre são necessários estudos de impacto ambiental e licenciamento junto aos órgãos ambientais. Se enquadram nessa modalidade a compostagem domiciliar, a compostagem comunitária, compostagem institucional e pátios de compostagem urbana.

Compostagem Centralizada

Usina de Triagem e Compostagem



Fonte: D'PONTA NEWS (2022).

Empreendimentos privados ou públicos, dotados de um pátio de recepção de resíduos, uma central de triagem que pode possuir, além da esteira de triagem, diferentes equipamentos para separação de rejeitos, pátio de compostagem, aterros para rejeitos e um sistema de tratamento de chorume (BARREIRA, 2005). A triagem dos resíduos ocorre na esteira, e sua eficiência depende da velocidade da esteira e do desempenho dos funcionários. A qualidade do composto produzido está ligada à triagem eficaz no local e à separação adequada dos resíduos na fonte (Siqueira e Assad, 2015)

Compostagem Descentralizada

Compostagem Institucional



Fonte: SESURB (2022).

Instituições públicas ou privadas, de pequeno ou grande porte, que tratam seus resíduos orgânicos internamente. Geralmente, encontram-se nessa modalidade órgãos públicos, empresas privadas e instituições de ensino (Siqueira e Assad, 2015).

Compostagem Descentralizada

Compostagem Domiciliar



Fonte: Jornal Noroeste (2023).

Realizada dentro de residências utilizando os resíduos orgânicos gerados pelos próprios moradores. O composto gerado é usado localmente em jardins e hortas (Siqueira e Assad, 2015).

Compostagem Descentralizada

Compostagem Comunitária



São iniciativas realizadas em bairros, vilas ou condomínios onde os resíduos orgânicos gerados pela comunidade são compostados no local escolhido pelos moradores. O composto gerado é utilizado na própria comunidade (Siqueira e Assad, 2015).

Compostagem Descentralizada

Pátio Urbano de Compostagem



Fonte: Alece (2024).

São espaços urbanos que processam resíduos orgânicos de diferentes origens. Os resíduos são coletados e levados ao pátio de compostagem, onde o manejo pode ser artesanal ou mecanizado, com ou sem impermeabilização do solo e cobertura. O composto gerado é geralmente usado em hortas municipais, viveiros, parques e outros espaços públicos, permitindo o aproveitamento de áreas urbanas subutilizadas (Siqueira e Assad, 2015).

6. COMO REALIZO A COMPOSTAGEM?

OS MÉTODOS DE COMPOSTAGEM MAIS CONHECIDOS SÃO:

1) COMPOSTAGEM NATURAL:

Métodos mais simples, geralmente manuais, com custo reduzido, necessidade de gestão e controles operacionais, com processamento inferior a 100 toneladas por dia (Brasil, 2010). Os mais utilizados são:

a) Compostagem por pilha:

A compostagem em pilha é a forma mais clássica. Ela consiste em intercalar matéria úmida e matéria seca, formando uma pilha em forma cônica de resíduos orgânicos. Essa composteira é recomendada para uma produção diária de resíduos equivalente à de uma família, aproximadamente 4L/dia (Baleiro, 2021).

b) Compostagem cercada:

Utiliza telas ou outras estruturas para alcançar alturas maiores que a composteira em pilha. Recomendada para uso residencial (Baleiro, 2021).

c) Método lages de compostagem:

Consiste em depositar resíduos orgânicos em um canteiro, formando uma camada de até 20 cm, coberta com matéria seca. Essa camada deve ser misturada de uma a quatro vezes durante 20 dias para oxigenação. Após esse período, o canteiro está pronto para o plantio (Baleiro, 2021).

d) Compostagem por leira estática:

Também conhecida como método UFSC, é aplicada em compostagem de médio porte e compostagem comunitária, ideal para locais com geração de resíduos a partir de 30L por dia (Baleiro, 2021). As leiras têm formato prismático, um padrão comum é 2 m de base inferior, 1 m na base superior com comprimento variável conforme a quantidade de

resíduos a serem compostados (FAESP,2006). Este sistema é indicado para municípios com população acima de 30.000 habitantes (CAOPMA,2012)

2) COMPOSTAGEM MECÂNICA OU INDUSTRIAL:

São compostagens em grande escala, a partir de 100 toneladas por dia, que utilizam maquinário para realizar e/ou controlar as etapas do processo, com foco na qualidade do produto e na redução do tempo necessário.

Existem várias tecnologias no mercado, com custos variados, exigindo análise técnica para escolher a mais adequada. (Brasil,2010; Baleeiro, 2021).

Os mais utilizados por administrações municipais são:

a) Compostagem por Leiras Estáticas com Aeração Forçada:

Representa um avanço ao sistema tradicional, por ser um processo com taxa de aeração e temperatura controlados, com menor período para o término da compostagem, em média 60 dias. Este sistema é indicado para municípios com população acima de 30.000 habitantes (CAOPMA,2012).

b) Usina de Compostagem:

Usualmente, sua estrutura conta com galpão de triagem, controle de acesso e sistema de drenagem pluvial. Necessitam de licenciamento ambiental e são indicados para municípios com população superior a 300 mil habitantes (Silva *et al*, 2020).

Abaixo temos imagens de alguns métodos de compostagem.

COMPOSTAGEM CERCADA



Fonte: Conexão Planeta (2016).

MÉTODO LAGES DE COMPOSTAGEM



Fonte: eCycle.

COMPOSTAGEM POR LEIRAS ESTÁTICAS AERADAS



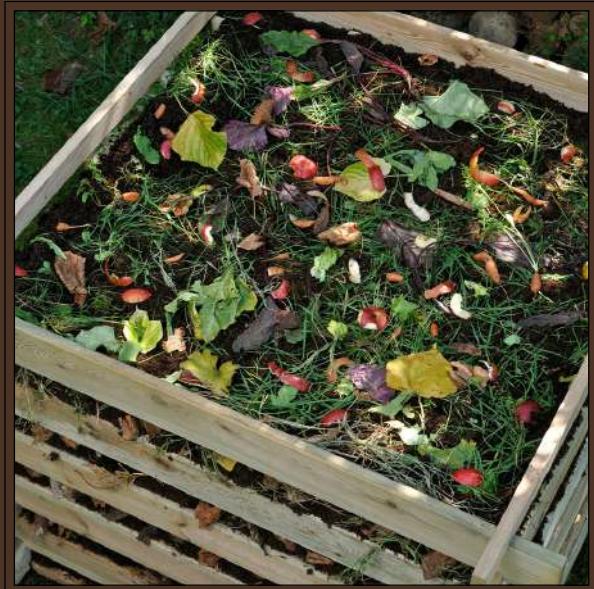
Fonte: Brasil (2017).

USINA DE COMPOSTAGEM



Fonte: Brasil (2017).

Composteiras que recebem mais de 30L de resíduos orgânicos por dia necessitam de gestão por pessoa capacitada ou assistida por técnico. Além disso, a compostagem de larga escala deve seguir a Resolução Conama 481/2017 (Baleiro, 2021)



7. PASSO A PASSO PARA A CONSTRUÇÃO DA LEIRA DE COMPOSTAGEM

No método UFSC, a arquitetura da leira é crucial para permitir a entrada de ar em seu interior e garantir a aeração ideal do processo de compostagem. A largura não deve ultrapassar 2 m e comprimento geralmente varia entre 1 e 20 metros. Podem ser operadas tanto manualmente, quanto mecanicamente por meio de tratores do tipo pá carregadeira (Brasil, 2017).

O formato e as dimensões da leira dependem do tipo de operação, sendo preferencialmente retangular. As leiras consistem em pilhas regulares de material seco (rico em carbono) e orgânico (rico em nitrogênio). A construção inicia-se com paredes de palha, com espessura de até 50 cm, enquanto a base é composta por galhos, podas e folhas de palmeira, criando circulação de ar. Sobre essa base, adiciona-se folhas ou serragem, seguido de uma camada de composto pronto (inoculante) para acelerar a decomposição. Em seguida, depositam-se os resíduos orgânicos úmidos.

O inoculante é misturado aos resíduos, e a cobertura inicial é feita com serragem. Por cima, uma camada de palha é colocada para evitar moscas e reduzir a evaporação. No próximo passo, esta camada de palha superior será transformada em parede lateral.

Após 48 horas, resíduos frescos podem ser adicionados, seguindo os passos padrão:

- Abre-se a cobertura de palha, transformando-a em parede;
- Mistura-se a serragem com o material orgânico anterior

- Adicionam-se os resíduos frescos, misturando novamente;
- Cobre-se o material misturado com serragem e folhas secas;
- Refaz-se a cobertura da leira com uma nova camada de palha.

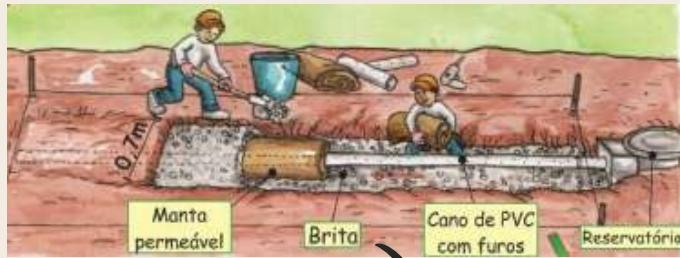
Seguindo estes passos, mesmo tendo-se acrescentado novos resíduos, é possível manter as fases Mesófila e Termófila sempre ativas, evitando odores e vetores (Brasil, 2017).

Montagem da leira estática de areação passiva

Deve-se seguir os passos:

- 1. Preparação e definição do Terreno:**
Limpe a área, defina o tamanho. Para recebimento de até 10 toneladas/mês de resíduos orgânicos ou 1,5 toneladas a cada 3 dias, sugere-se o tamanho de 2m x 8m;
- 2. Instalar o sistema de drenagem para coleta do biofertilizante produzido na leira e o excesso de água.** Escave um buraco central (0,7m de largura e mesmo comprimento da leira). Coloque brita, um cano de PVC perfurado envolto em manta permeável, levando-o a um reservatório de concreto. Cubra o buraco com brita e terra.

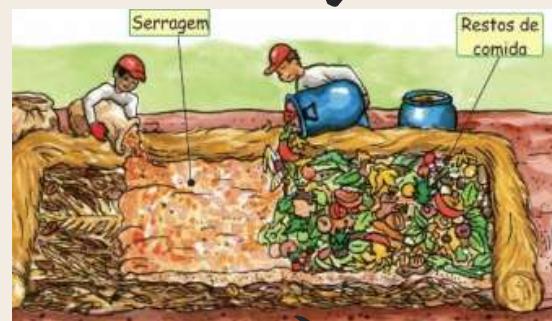
3. Base da Leira: Adicione uma camada de materiais grosseiros (pudas, galhos, folhas de palmeira) e crie bordas com palha.



4. Camadas de Materiais: Alterne camadas de serragem e folhas, restos de comida e materiais verdes, e uma camada de inoculante (composto ou terra). Certifique-se de espalhar e misturar uniformemente.

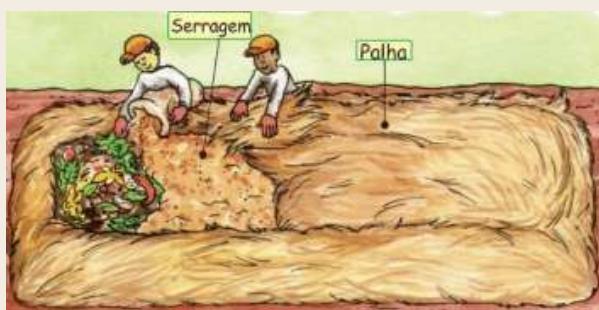
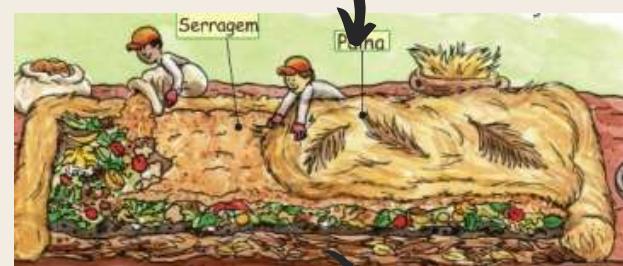


5. Cobertura Inicial: Cubra com serragem, folhas e uma camada de palha, fechando completamente. Deixe descansar por 48 horas.



6. Manutenção para cada nova utilização:

- Abra a cobertura de palha e transforme-a em parede.
- Adicione resíduos verdes, misturando-os com o material antigo.
- Revirar para melhorar a aeração.
- Refazer a cobertura com serragem, folhas e palha, garantindo o fechamento completo.





8. QUAIS SÃO AS ETAPAS DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM?

As etapas do processo de compostagem começam com a preparação dos resíduos segregados (Pinto *et al.*, 2015).

- **Preparação:** os resíduos orgânicos devem estar livres de matérias como vidros, plásticos e metais. O ideal é que a massa de compostagem seja resultante da mistura de vários resíduos orgânicos, tais como sobras de alimentos (após a preparação ou consumo), restos de culturas vegetais, restos de podas etc.
- **Decomposição Mesofílica:** Ocorre a liberação de calor e a rápida elevação da temperatura até atingir 45°C. Os microrganismos mesófilos se proliferam e iniciam a decomposição, o pH e a relação carbono/ nitrogênio (C/N) são altas. Pode durar de 15 a 72 horas.

- **Decomposição Termofílica:**
Quando a temperatura ultrapassa 45°C, microrganismos termófilos, especialmente bactérias, aceleram a decomposição, liberando calor e vapor d'água. A aeração é intensificada, favorecendo a entrada de ar mais frio. O pH diminui com a volatilização de amônia (Pinto et al, 2015; Brasil, 2017).
- **Decomposição Mesofílica de Esfriamento:**
A temperatura diminui gradualmente com a redução da atividade microbiana. Fungos se desenvolvem, degradando substâncias mais resistentes e perdendo umidade (Pinto et al, 2015; Brasil, 2017).

Estas etapas são divididas em duas fases:



Fase Ativa

Abrange as etapas de decomposição mesofílica, termofílica e quase todo o resfriamento mesofílico, com duração média de 90 dias. Caracteriza-se por intensas reações bioquímicas de oxirredução, onde polissacarídeos e proteínas são convertidos em açúcares simples e aminoácidos. Nesta fase, ocorre significativa redução do volume e peso da leira devido à liberação de calor, gás carbônico (CO_2) e água (Brasil, 2017).



Fase de Maturação

Inicia-se no final do resfriamento mesofílico e se estende por cerca de 30 dias. É marcada pela humificação da matéria orgânica, decomposição de ácidos orgânicos e materiais resistentes, como celulose e lignina. Durante essa fase, há neutralização do pH, redução da relação carbono/nitrogênio e aumento da capacidade de troca catiônica (CTC), indicando maior disponibilidade de nutrientes para as plantas (Brasil, 2017).

9. QUAIS PARÂMETROS DEVEM SER CONTROLADOS NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM?

1) Umidade

A atividade microbiana depende da presença de água, sendo o teor ideal entre 45% e 55%, avaliada com o “teste da mão”. Apertar uma pequena quantidade na mão (usar luvas). Se muito úmido - escorrerá entre os dedos, se muito seco a palma da mão seca. O ideal é pequenas gotas entre os dedos. A correção deve ser feita durante os reviramentos ou quando o material estiver muito seco (Brasil, 2017; Teixeira, 2004).

2) Aeração

O oxigênio é vital para os microrganismos, pois a decomposição é um processo de oxidação biológica que libera energia necessária para sua atividade. Pode ser feita utilizando pá ou retroescavadeira (Brasil, 2017; Teixeira, 2004).

3) Temperatura

Fase crítica na compostagem termofílica. Temperaturas entre 60°C e 70°C nos primeiros 25 dias eliminam

patógenos. Acima de 65°C, há risco de perda de características agronômicas. Após esse período, a temperatura deve diminuir naturalmente. Monitorar com termômetro (Brasil, 2017; Teixeira, 2004).

4) Relação Carbono/ Nitrogênio (C:N)

O equilíbrio entre carbono (materiais secos) e nitrogênio (restos de alimentos e estercos) é essencial para a decomposição. O carbono é abundante em matérias secas, como aparas de grama, folhas secas e serragem. Já o Nitrogênio é mais rico em restos de alimentos e estercos animais. A relação ideal é 70% (em peso) de material palhoso (rico em carbono) e 30% (em peso) de fração orgânica do lixo domiciliar (rico em nitrogênio) (Brasil, 2017; Teixeira, 2004).

5) Tamanho das partículas

Partículas muito pequenas compactam o material e dificultam a aeração.

Por outro lado, partículas grandes, como colmos inteiros, retardam a decomposição devido à baixa retenção de umidade e menor superfície de contato. Fragmentar os materiais grandes melhoram a decomposição (Brasil, 2017; Teixeira, 2004).

6) pH

O pH pode variar entre 4,5 e 9,5, sendo ajustado naturalmente pelos microrganismos (auto-regulação). O

composto final geralmente apresenta pH alcalino (7,5 a 9,0), adequado para corrigir solos ácidos (Brasil, 2017; Teixeira, 2004).

7) Sementes, patógenos e metais pesados

Sementes de plantas invasoras, patógenos, pragas e metais pesados prejudicam a qualidade do composto e interferem na produção agrícola, sendo considerados contaminantes a evitar (Brasil, 2017; Teixeira, 2004).

10. COMO VALORIZAR E APROVEITAR O COMPOSTO ORGÂNICO?

O composto produzido na compostagem é um recurso versátil que pode ser aproveitado em diversas áreas, trazendo benefícios à :

1) Adubação de Solos Agrícolas:

amplamente utilizado como adubo orgânico em cultivos agrícolas. Melhora a estrutura do solo, aumenta a retenção de água e fornece nutrientes essenciais (nitrogênio, fósforo e potássio).

2) Jardinagem e Paisagismo:

promove o crescimento saudável e sustentável de plantas ornamentais, hortas domésticas e gramados.

3) Reflorestamento e Recuperação de Áreas Degradadas:

aplicado em áreas degradadas para restabelecer a fertilidade do solo,

combater a erosão e facilitar o crescimento de vegetação em áreas degradadas.

4) Cobertura do Solo:

Atua como cobertura orgânica, conservando a umidade, controlando ervas daninhas e estabilizando a temperatura do solo.

5) Produção de Substratos para Mudas:

pode ser utilizado na produção de substratos para mudas e plantas em viveiros.

6) Produção de Fertilizantes Orgânicos:

pode ser processado para produzir fertilizantes orgânicos concentrados, que podem ser comercializados ou utilizados em maior escala na agricultura (Florianópolis, 2020).

11. CONCLUSÃO

A compostagem é uma solução sustentável e eficiente para o manejo de resíduos orgânicos, transformando-os em um recurso valioso para a agricultura, jardinagem e recuperação ambiental. Por meio de práticas adequadas e do controle de fatores como umidade, aeração, temperatura e relação carbono/nitrogênio, é possível obter um composto de alta qualidade, rico em nutrientes, que contribui para a saúde do solo e reduz os impactos ambientais.

Mais do que uma técnica, a compostagem é uma oportunidade de reaproveitar materiais que seriam descartados, fechando ciclos naturais e promovendo práticas responsáveis e ecológicas. O processo não apenas melhora a fertilidade do solo, mas também contribui para a diminuição de resíduos em aterros sanitários, mitigando a emissão de gases de efeito estufa.

Ao adotar a compostagem, estamos cuidando do meio ambiente, nutrindo o solo e investindo em um futuro mais sustentável, onde resíduos deixam de ser um problema para se tornarem parte da solução.

"A compostagem não é apenas uma técnica, é um ato de transformação: do resíduo ao recurso, da degradação à renovação, do desperdício à vida."

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - **ABRELPE**. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. São Paulo, 2020. Disponível em: [Panorama-2020-V5-unicas.pdf](https://www.panorama-2020-v5-unicas.pdf) . Acesso em: 10 dez.2024.

Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Meio Ambiente - **ABREMA**. Compostagem municipal de orgânicos avança em diferentes formatos pelo país, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/07/15/compostagem-municipal-de-orgânicos-avança-em-diferentes-formatos-pelo-pais/> . Acesso em 20 dez. 2024.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ. **ALECE** implanta pátio de compostagem para resíduos orgânicos. Portal do Servidor, 17 jan. 2025. Disponível em: <https://portaldoservidor.al.ce.gov.br/noticias/alece-implanta-patio-de-compostagem-para-residuos-organicos>. Acesso em 25 jan.2025

AQUINO, A. M. de; OLIVEIRA, A. M. G; LOUREIRO, D. C. Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos. Embrapa Agrobiologia. Circular Técnica, 12. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR 13.591**. Compostagem . Rio de Janeiro, 1996.

BALEIRO, A.V.F. Compô (Grupo de pessoas ambientalistas próximas à capital de Goiás) Compô para decompor : construindo uma rede de compostagem comunitária [Ebook], Goiânia : Cegraf UFG, 2021.

BARREIRA, L. P. Avaliação das usinas de compostagem do estado de São Paulo em função da qualidade dos compostos e processos de produção. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. 204 p.

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, 2010a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos., Brasília, DF: MMA, 2010b.

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.

Centro de Apoio Operacional ás Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente - **CAOPMA**. Unidades de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos - apostila para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos, Ministério Público do Estado do Paraná Curitiba, 2012.

COLE, C. C; MALIA, H. A. E; SOUZA, R. B. de; RESENDE, F. V. Compostagem e adubos orgânicos. In: HABER, L. L.; CARVALHO, C. E.; BOWEN, W.; RESENDE, F. V. (Ed.). Horticultura em Moçambique: características, tecnologias de produção e de pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

CONEXÃO PLANETA. Compostagem do lixo da cozinha direto para a horta. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/compostagem-do-lixo-da-cozinha-direto-para-a-horta/>. Acesso em 10 jan 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – **CONAMA**. Resolução nº 481, de 27 de setembro de 2017. Estabelece diretrizes e critérios para o gerenciamento de resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis, incluindo a compostagem. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 set. 2017.

D'PONTA NEWS. Órganozero Compostagem inicia operações em Ponta Grossa. D'Ponta News, 19 jan. 2025. Disponível em: <https://dpontanews.com.br/campos-gerais/organozero-compostagem-inicia-operacoes-em-ponta-grossa/>. Acesso em 25 jan.2025.

ECYCLE. Método Lages de Compostagem. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/metodo-lages-de-compostagem/> . Acesso em 10 jan.25

Federação da Agricultura do Estado de São Paulo -**FAESP**. Olericultura Orgânica, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/capacitacao/cartilha-compostagem-SENA.pdf> . Acesso em 05 dez. 2024

Florianópolis, Prefeitura municipal. Compostagem comunitária: um guia completo sobre valorização e gestão de resíduos, 2020. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/compostagem-comunitaria/> . Acesso em : 01 dez.2024

GOIÁS. Decreto nº 9.710, de 24 de julho de 2020. Estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências, 2020.

JORNAL NOROESTE. Compostagem doméstica: transformando resíduos em nutrientes valiosos para o solo. Jornal Noroeste, [s.d.]. Disponível em: <https://jornalnoroeste.com/pagina/variedades/compostagem-domestica-transformando-residuos-em-nutrientes-valiosos-para-o-solo>. Acesso em 10 jan. 2025

OLIVEIRA de, A.D.; RIBEIRO, R.S.; SOARES,R.C.A.;MURY,V.F.; SÁ, K.B.. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em Goiás: Como a regionalização pode contribuir para esse processo?, 21º Simpósio Luso-brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2024.

SANTOS, M.C. Benefícios da compostagem para o meio ambiente, Mata Nativa Blog, 2024. Disponível em: <https://matanativa.com.br/beneficios-da-compostagem-para-o-meio-ambiente/> Acesso em: 19 dez. 2024

SARTORI et. al. Cartilha para agricultores, Compostagem - produção de fertilizantes a partir de resíduos orgânicos. Universidade de Caxias do Sul.

SESURB. Subsecretaria de áreas verdes e resíduos sólidos. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 2022. Disponível em: <https://www.praiagrande.sp.gov.br/arquivos/conselho/registro/14-10-2022-31.pdf> . Acesso em : 10 jan.2025

SILVA M da S.; CAMARGO, S.C. de; SAMUDIO, E.M.M. Estudo e projeto de uma usina de compostagem. Brazilian Journal of Technology, Curitiba, v.3, n.4, p. 169-189, 2020.

SIQUEIRA. T.M.O. de; ASSAD, M.L.R.C.L. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo (Brasil). Ambiente & Sociedade, v.XVIII, n.4, p.243-264, São Paulo, 2015.

PINTO, T. P. Guia de Compostagem. Brasília: WWF-Brasil, 2015. Disponível em: <https://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/compostagem.pdf>. Acesso em 16 dez. 2024

TEIXEIRA, L.P., GERMANO, V.L.C., OLIVEIRA, R. F.de, JUNIOR, J.F. Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural. Circular Técnica 33, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, 2004.