

## Compostagem

Os resíduos domiciliares coletados nos Municípios do Brasil contam em sua composição com grande quantidade de matéria orgânica, superior a 50% em peso. Esta matéria orgânica quando não tratada ou disposta no solo corretamente torna-se a principal fonte de poluição dos resíduos domésticos, pois geram efluentes líquidos (chorume) e gasosos (biogás) que poluem corpos hídricos e a atmosfera, respectivamente.

Uma das mais difundidas formas de tratamento dos resíduos sólidos orgânicos é a técnica conhecida como compostagem. A compostagem é um processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos. Para que ele ocorra não é necessária a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do lixo.

A compostagem pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença ou não de oxigênio no processo.

Na Compostagem Anaeróbia, a decomposição é realizada por microrganismos que podem viver em ambientes sem a presença de oxigênio; ocorre em baixas temperaturas, com exalação de fortes odores e leva mais tempo até que a matéria orgânica se estabilize.

Na Compostagem Aeróbia, mais utilizada no tratamento do lixo domiciliar, a decomposição é realizada por microrganismos que só vivem na presença de oxigênio. A temperatura pode chegar a até 70°C, os odores emanados não são agressivos e a decomposição é mais veloz.

O processo de compostagem aeróbio de resíduos orgânicos tem como produto final o composto orgânico, um material rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser utilizado na agricultura como condicionador de solos, com algum potencial fertilizante.

Húmus é a matéria orgânica homogênea, totalmente bioestabilizada, de cor escura e rica em partículas coloidais que, quando aplicada ao solo, melhora suas características físicas para uso agrícola.

### ➤ Fases da Compostagem

O processo de compostagem aeróbia pode ser dividido em duas fases:

A primeira, chamada de “bioestabilização”, caracteriza-se pela redução da temperatura da massa orgânica que, após ter atingido temperaturas de até 65°C, estabiliza-se na temperatura ambiente. Esta fase dura cerca de 45 dias em sistemas de compostagem acelerada (aqueles que utilizam biodigestores) e 60 dias nos sistemas de compostagem natural (realizada ao ar livre).

A segunda fase, chamada de “maturação”, dura mais 30 dias. Nesta fase ocorre a humificação e a mineralização da matéria orgânica.

Com relação a sua utilização, o composto pode ser aplicado ao solo logo após encerrada a fase de bioestabilização, sem prejuízo da maturação nem do plantio.

### ➤ **Fatores que influenciam a compostagem**

O lixo domiciliar conta com os microrganismos necessários para decomposição da matéria orgânica. Havendo controle adequado da umidade e da aeração, estes microrganismos se proliferam rápida e homoganeamente em toda massa.

Estão também presentes no lixo microrganismos patogênicos, como *salmonellas* e *estreptococos*. Estes microrganismos são eliminados pelo calor gerado no próprio processo biológico, pois não sobrevivem a temperaturas superiores a 55°C por mais de 24 horas.

A estrutura dos microrganismos que atuam na compostagem é formada por aproximadamente 90% de água, por isso, o teor de umidade deve ser controlado durante o processo.

No processo de compostagem aeróbia os microrganismos necessitam de oxigênio para seu metabolismo. Fatores como umidade, temperatura e granulometria influenciam na disponibilidade de oxigênio e a sua falta resulta na emissão de odores desagradáveis.

O processo de aeração do composto pode ser feito revolvendo-se o material com pás carregadeiras ou máquinas especiais. Em pequenas unidades, este reviramento pode ser feito manualmente.

Durante o processo de compostagem, quanto maior for a exposição da matéria orgânica ao oxigênio maior será a sua velocidade de decomposição. Desta forma, quanto menor for o tamanho da partícula maior será a superfície de exposição ao oxigênio e, conseqüentemente, menor o tempo de compostagem.

Por outro lado, partículas muito pequenas podem tornar a massa muito compacta, dificultando a aeração adequada.

### ➤ **Usinas Simplificadas de Compostagem**

As usinas simplificadas realizam a compostagem natural onde todo processo ocorre ao ar livre. Nestas unidades, após ser fragmentado em moinho de martelos, o lixo é colocado em montes, denominados leiras, onde permanece até a bioestabilização da massa orgânica, obtida através do seu reviramento, com freqüência pré-determinada (por exemplo, no 3º dia de formação da leira e daí em diante, a cada 10 dias, até completar 60 dias). Terminada a fase de bioestabilização, o material é peneirado e fica pronto para ser aplicado no solo.

O pátio de leiras de uma usina deve ser plano e bem compactado. Se possível, pavimentado com asfalto, e possuir declividade suficiente para assegurar o escoamento das águas pluviais e do chorume produzido durante a compostagem. O chorume, que em leiras bem manejadas é produzido em pequena quantidade, deve ser encaminhado para uma Estação de Tratamento de Efluentes.

No dimensionamento do pátio, deve-se prever espaço entre as leiras para circulação de caminhões, pás carregadeiras ou máquinas de revolvimento e também áreas para estocagem do composto orgânico pronto.

As leiras para compostagem devem ter forma piramidal ou cônica, com base de cerca 3 m de largura ou diâmetro de 2 m e altura variando entre 1,50 m a 2 m.

Estas formas, facilitam o escoamento das águas pluviais evitando o encharcamento das leiras. Alturas maiores que 2 metros dificultam a aeração da massa e a operação de revolvimento.

### ➤ Características do Composto Orgânico

O composto orgânico produzido pela compostagem do lixo domiciliar tem como principais características a presença de húmus e nutrientes minerais e sua qualidade é função da maior ou menor quantidade destes elementos.

O húmus torna o solo poroso, permitindo a aeração das raízes, retenção de água e dos nutrientes. Os nutrientes minerais podem chegar a 6% em peso do composto e incluem nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e ferro, que são absorvidos pelas raízes das plantas.

O composto orgânico pode ser utilizado em qualquer tipo de cultura associado ou não a fertilizantes químicos. Pode ainda ser utilizado para corrigir a acidez do solo, na recuperação de áreas erodidas e em projetos de reflorestamento de encostas.

No Brasil o composto orgânico produzido em usinas de compostagem de lixo domiciliar deve atender a valores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura para que possa ser comercializado, conforme o quadro a seguir:

ITEM	VALOR	TOLERÂNCIA
Matéria orgânica total	Mínimo de 40 %	Menos 10 %
Nitrogênio total	Mínimo de 1,0%	Menos 10 %
Umidade	Máximo de 40 %	Mais 10 %
Relação C/N	Máximo de 18/1	21/1
Índice de PH	Mínimo de 6,0	Menos 10 %

Fonte: Portaria nº 1 de 04/03/83 do Ministério da Agricultura

O composto orgânico produzido em uma unidade de compostagem deve ser regularmente submetido a análises físico-químicas de forma a assegurar o padrão mínimo de qualidade estabelecido pelo governo.

Uma das principais preocupações dos usuários do composto orgânico é a presença de metais pesados em concentrações que possam prejudicar as culturas agrícolas e o consumidor.

Os metais pesados estão presentes em materiais existentes no lixo tais como papéis coloridos, tecidos, borrachas, cerâmicas, pilhas e baterias. As usinas devem operar preocupadas em eliminar, no lixo recebido, boa parcela destes elementos. Uma pré-seleção na fonte geradora, como programas de coleta seletiva onde o lixo domiciliar é separado entre seco e úmido, reduziria de forma significativa o risco de contaminação do composto, além de seu cunho educativo.

Análises realizadas comprovam que a presença de metais pesados na maioria dos compostos produzidos no Brasil está abaixo dos valores permitidos pelas normas da EPA (Estados Unidos) e da Comunidade Européia. O Brasil ainda não conta com norma técnica que estabeleça limites para os metais pesados no composto.

Outro importante fator para tranquilizar os usuários do composto orgânico é que estudos comprovam que apenas uma pequena parcela dos metais pesados solúveis são absorvidos pelas raízes das plantas.