

## Evolução da matéria orgânica durante o processo de compostagem

A disposição de grande quantidade de lixo produzido atualmente, tanto pela atividade industrial, quanto pelos municípios, tem gerado problemas ambientais, sociais e energéticos. A maior parte do lixo produzido é constituído por matéria orgânica, ou seja, são restos de alimentos, de frutos e resíduos de jardinagem. A compostagem é um processo de aproveitamento desses descartes que pode ser útil para minimizar a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, aumentando assim a vida útil dos mesmos e gerando menos impacto no meio ambiente.

Aproximadamente 60% de todo o lixo urbano produzido é composto por matéria orgânica, a qual, através do processo de compostagem, pode ser utilizada para a produção do composto orgânico.

Na compostagem ocorre uma decomposição controlada da matéria orgânica, onde micro-organismos, principalmente fungos e bactérias, vão atuar de forma a degradar as moléculas mais complexas presentes, fazendo com que alguns nutrientes essenciais para o desenvolvimento dos vegetais e presentes na matéria orgânica inicial, se tornem disponíveis para serem absorvidos pelas plantas. Assim, o composto orgânico formado ao final do processo pode ser utilizado como corretivo de solos, como adubo orgânico e também ajuda a recuperar solos pobres ou deteriorados, ou, melhorando as características gerais do solo onde são aplicados.

O processo geral de compostagem pode ser dividido em três fases: **mesofílica, termofílica e de maturação**. A primeira fase é caracterizada por ser curta e se estender por aproximadamente 15 dias. Esta fase é denominada **mesofílica**. Os micro-organismos (principalmente bactérias) que atuam nesta fase sobrevivem em temperaturas mais amenas (de até 40°C). Essas bactérias vão metabolizar principalmente os nutrientes mais facilmente encontrados, ou seja, as moléculas mais simples.

A segunda fase, denominada **termofílica**, é mais longa e se estende por aproximadamente dois meses, sendo caracterizada pela atuação de fungos e bactérias denominados termofílicos ou termófilos, que sobrevivem em ambientes com temperaturas mais elevadas que os mesofílicos e irão atuar sobre a matéria orgânica, degradando as moléculas mais complexas. Nesta fase, a temperatura das pilhas de compostagem pode atingir 65-70°C, que possibilita também a higienização do composto, ocasionando a morte de eventuais micro-organismos patogênicos presentes.

A última fase do processo, denominada **fase de maturação**, pode durar de um a dois meses e é onde haverá uma diminuição da atividade microbiana, com a temperatura baixando gradativamente e se aproximando da temperatura ambiental. Nesta fase ocorre também diminuição da acidez antes observada no composto, o que poderia ser prejudicial às culturas caso fosse aplicado diretamente na agricultura.

Apesar do conhecimento já acumulado sobre o processo de compostagem, um grande problema ainda a ser resolvido diz respeito à definição de parâmetros, sejam eles químicos, físicos ou biológicos, para se determinar o término do processo, ou seja, para se determinar quando o processo de compostagem está finalizado e o composto está pronto e estabilizado para sua aplicação. A solução para este problema, pode ser encontrada por estudos no estudo da evolução das transformações pelas quais a matéria orgânica irá passar durante o processo por avaliações químicas, físicas e microbiológicas.

Várias são as metodologias que podem ser aplicadas para a análise do grau de degradação da matéria orgânica, porém as que sugerem resultados mais satisfatórios, são a relação entre a quantidade total de carbono e nitrogênio do composto, dados de espectroscopia de infravermelho e análise da quantidade de substâncias húmicas.

Para a relação Carbono/Nitrogênio são calculados a quantidade total de cada um deles, dividindo-se a quantidade de carbono presente pela quantidade de nitrogênio. No início do processo, podemos observar valores elevados para esta relação, que vai se estabilizando próximo a uma relação C/N de 14.

A espectroscopia de infravermelho mostra a identidade do composto. Esta ferramenta mostra como as ligações entre os átomos que constituem as moléculas da matéria orgânica se comportam, demonstrando se houve modificações na estrutura química do composto e quais as transformações que ocorreram após a ação dos micro-organismos.

A análise das substâncias húmicas do composto, também denominado grau de humificação, demonstra a formação das substâncias que estão diretamente ligadas à degradação da matéria orgânica e consequente formação do húmus. A variação entre a quantidade de substâncias húmicas presente no início e no fim do processo varia de forma sutil, porém se o composto for bem estudado, este valor, juntamente com outros parâmetros, pode ser utilizado como indicador do grau de maturação do composto.

A variação da temperatura ao longo das três fases do processo de compostagem também pode ser utilizada para acompanhamento do grau de maturação do composto, pois ao término da compostagem a temperatura deve estar muito próxima da temperatura ambiental.

Não é aconselhável que somente um dos parâmetros apresentados seja utilizado para se avaliar o grau de maturação do composto, sendo mais confiável a utilização de dois ou mais parâmetros para que a maturação seja constatada eficientemente.

Texto preparado pelo estudante **George Lucas Rodrigues Fetti** do curso de pós-graduação em Microbiologia do IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP. [george.fetti@outlook.com](mailto:george.fetti@outlook.com)

Algumas informações foram retiradas do artigo:

CASTALDI, P.; ALBERTI, G.; MERELLA, R.; MELIS, P. Study of the organic matter evolution during municipal solid waste composting aimed at identifying suitable parameters for the evaluation of compost maturity. Waste Management, v. 25, p. 209-213, 2005.

