

1º Encontro Regional sobre

"Política Nacional de Resíduos Sólidos - Desafios e Oportunidades".

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

José Luiz Choiti Tomita¹, Naomi Akiba¹
jlctomita@kmambiente.com.br, nakiba@kmambiente.com.br

¹Korin Preservação e Recuperação do Meio Ambiente – KMA

Palavras – Chaves: resíduos orgânicos, compostagem, compostagem acelerada.

1. Introdução

Hoje, o Brasil produz mais de 240 mil toneladas de lixo por dia, 51,4% são restos orgânicos, 31,9% são recicláveis e apenas 16,7% são rejeitos onde 13,3% são depositados a céu aberto, 21,7% são depositados em aterros sanitários, 5,8% em valas sépticas, 37,4% são incinerados, 5,2% tratados em micro-ondas e 16,6% são autoclavados [ABRELPE, 2012].

No entanto, com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), este panorama tende a mudar. A PNRS tem como objetivo destinar todo o resíduo corretamente, criar novas estratégias para reduzir a quantidade de matéria prima e energia utilizada durante o processamento de produtos e a realização da educação ambiental para se alcançar os 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar) [BRASIL, 2010].

Os resíduos orgânicos são produzidos em grandes quantidades tanto no meio rural como na área urbana. No ramo da agricultura, apesar de uma grande parte ser utilizada como fonte de energia ou como adubo para o solo, ainda há uma parte significativa que é descartada sem o devido tratamento. Na área urbana, os resíduos orgânicos também apresentam um grande problema quanto à sua destinação, que atualmente são depositados nos aterros.

Uma alternativa que vem ganhando espaço para o tratamento dos resíduos orgânicos é a prática da compostagem. Através das atividades de microrganismos degradadores, os resíduos que seriam descartados, são transformados em um composto rico em nutrientes.

A compostagem é uma técnica capaz de tratar vários tipos de resíduos orgânicos como restos de alimentos, restos de culturas agrícolas, esterco de criação de animal, podas e manutenção de jardins, lodo de estação de tratamento de esgoto e efluente (com devido controle), restos de madeira (serragem e aparas), restos e subprodutos de matéria prima de

origem vegetal e animal [ALITON, 2013; AVILA, 2007; CARNEIRO, 2010; FERNANDES, 2010; FERREIRA, 2010; FILHO, 2011; JÚNIOR, 2012; KUNZ, 2008] .

Dependendo das características dos resíduos, diferentes métodos podem ser utilizados para se obter um composto orgânico adequado. A escolha do método correto evitará a proliferação de moscas e outros vetores, fortes odores desagradáveis, quantidade excessiva de chorume e a contaminação do solo e da água.

2. Aspectos Técnicos e Tecnológicos

A compostagem é um processo natural que ocorre através da decomposição biológica da matéria orgânica pela ação de microrganismos que transformam todas as substâncias biodegradáveis num adubo rico em nutrientes a que se chama composto. Também pode ser definida como o ato ou a ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos em uma matéria estável [LIMA, 1995].

O material orgânico cru, enquanto não sofre o processo de decomposição e fermentação por meio da atuação de microrganismos, tem baixa eficiência no condicionamento do solo, no entanto, ao ocorrer à transformação desse material, o composto orgânico resultante é um excelente condicionador de solo [KIEHL1 1979].

Ao realizar o processo de compostagem, com a decomposição da matéria orgânica ocorre à formação de substâncias húmicas e de substâncias orgânicas estáveis e a mineralização de nutrientes como o fósforo, íon potássio, amônio e nitrato.

Para que a compostagem proceda de maneira satisfatória é preciso observar diferentes fatores que comprometem diretamente o processo como a temperatura, umidade, oxigenação, tamanho de partícula e relação C/N.

Por meio da temperatura é observar as fases do processo de compostagem, a primeira fase é caracterizada pelo início do processo de decomposição da matéria orgânica, ocorre o aumento da temperatura, onde este processo pode levar de 15 horas até 3 dias até alcançar temperaturas próximas a 45°C. Acima de 45°C inicia-se a segunda fase da compostagem, onde as temperaturas podem chegar até 70°C, caracterizadas pela intensa decomposição da matéria orgânica e eliminação dos microrganismos patogênicos. Após a degradação da matéria orgânica a atividade dos microrganismos termófilos diminui e conseqüentemente há a queda da temperatura, nesta fase ocorre a degradação de substâncias orgânicas mais resistentes. Na última fase, a fase de maturação, é quando ocorre a grande formação de

substâncias húmicas, a atividade biológica é baixa e o composto pode ser utilizado [FERNANDES, 1996; INÁCIO, 2009].

A umidade e a oxigenação influenciam diretamente na atividade biológica. Teores de umidade abaixo de 40% se torna insuficiente para manter a atividade biológica e o excesso de umidade, faz com que os espaços vazios sejam preenchidos, limitando a difusão do ar e propiciando para a atividade anaeróbica [INÁCIO, 2009]. .

A relação C/N, de carbono e nitrogênio são os nutrientes mais importantes e essenciais para a atividade dos microrganismos. O carbono é a fonte de energia para as atividades vitais dos microrganismos e o nitrogênio é o elemento essencial para a formação das proteínas e especialmente do DNA e RNA microbiano. A relação C/N entre 30 e 40 são valores mais adequados para o processo de compostagem [INÁCIO, 2009]..

Materiais com alto teor de carbono, como folhas secas, restos de relva secos, palha, serragem, maravalha e papel, funcionam como materiais estruturantes, fazendo com que a leira não desmorone durante a compostagem, no entanto fará com que o tempo de decomposição de material seja maior. Já os materiais de baixo carbono, resíduos ainda verdes (folhas verdes, restos de preparo de alimentos, resto de relvas cortadas), estes perdem sua estrutura logo que se inicia o processo de biodegradação, podendo resultar no colapso da estrutura e conseqüentemente na interrupção do processo aeróbio [INÁCIO, 2009].

O tamanho de partícula vai influenciar na velocidade do processo de compostagem e na oxigenação do processo. Quanto menor a partícula, os microrganismos terão maior superfície de ação, assim a decomposição ocorrerá mais rápido. No entanto partículas muito pequenas prejudica a aeração do processo.

Para todo o processo de compostagem se concluir, segundo literaturas demora-se de 90-120 dias.

Utilização de inoculo

A utilização de inoculo a base de microrganismos, pode atuar de diferentes maneiras no processo da compostagem, fornecendo micróbios essenciais ainda não presentes no resíduo bruto, aumentando uma determinada população adequada e introduzindo um ou vários micróbios mais eficientes do que as indígenas [GOMES, 2001].

A inoculação, ou seja, a adição de microrganismos provenientes de uma cultura pura, não afeta as características físicas e químicas do material que recebe o inoculo. Sua adição propiciará o desenvolvimento de microrganismos que atuaram no processo de degradação

da matéria orgânica, além de competir com os microrganismos patogênicos [GOMES, 2001; INÁCIO, 2009].

A adição de microrganismos fará que o tempo de latência mais curta, além de reduzir o tempo de compostagem em até 50% do tempo quando comparada com a compostagem tradicional, como também obter um produto de melhor qualidade devido ao maior teor húmico final.

Compostagem Acelerada – Sistema ADB

O processo visa a compostagem de diferentes tipos de resíduos orgânicos, por meio da digestão e decomposição aeróbia por populações existentes nos próprios resíduos e com a utilização de um substrato que contém microrganismos em condições controladas. Este processo ocorre por meio de microrganismos termófilos que controlam principalmente a formação de patógenos e larvas de moscas.

O Sistema ADB – Alta Digestão Biológica é um processo de aceleração da decomposição de resíduos orgânicos, em que sob controle de umidade, temperatura e oxigenação, gera um ambiente para que a população inoculada execute o processo de oxidação da matéria orgânica, fazendo com que haja a intensificação da ação de decomposição, liberação de calor e elevação rápida da temperatura.

Neste tipo de sistema a degradação do resíduo orgânico leva até 72 horas para se decompor tendo uma diminuição de massa de até 90%.

3. Aspectos Gerenciais

Para o tratamento dos resíduos orgânicos primeiramente é necessário realizar um estudo do resíduo a ser compostado. Caso o resíduo a ser tratado seja um material com alto teor de carbono, será necessário obter um material com alto teor de nitrogênio, para assim balancear a relação C/N. Resíduos muito úmidos, como o resto de preparo de alimento, necessitam para a compostagem de um material secante. Desta forma a primeira etapa é saber quais os materiais necessários para a realização da compostagem.

A escolha do processo de compostagem, contínuo ou em batelada e se será aeróbica ou anaeróbica, influenciará diretamente na quantidade de área necessária para se realizar a compostagem.

É necessária uma infraestrutura mínima para a realização da compostagem, em que deve seguir a legislação estadual e/ou municipal. Em geral o solo deve ser impermeabilizado para prevenir a contaminação de chorume no solo e no lençol freático, um sistema de captação de chorume (no qual esse líquido percolado pode ser reaproveitado no processo). A área necessária para a realização da compostagem vai variar de acordo com a técnica escolhida. Para a compostagem tradicional deve-se calcular o tempo para finalizar uma leira e quantas leiras serão necessárias até que a primeira finaliza o processo de compostagem. A vantagem para a compostagem acelerada com a adição de microrganismos é a diminuição do tempo e conseqüentemente o menor área requerida para a realização de todo o processo.

Com a utilização do sistema ADB, não há necessidade de grandes áreas, no entanto é necessário que a área para a realização do tratamento do resíduo seja coberto para evitar o grande acúmulo de água de chuva.

Em todos os tipos de tratamento do resíduo citados, deve-se levar em conta a quantidade de resíduo a ser tratado, assim para grandes quantidades recomenda-se a utilização de maquinário para a realização de todo o processo. Já em pequenas escalas pode-se utilizar mão de obra humana.

Além das áreas de compostagem também se deve levar em conta a área de chegada do material e caso necessite para estocar algum tipo de resíduo, caso vá utilizar maquinário espaço para estacionar os mesmos.

4. Desafios a serem vencidos

Um dos grandes problemas da compostagem é o correto manejo para que não haja grande geração de chorume que conseqüentemente gera maus odores e a atração de vetores.

Outro ponto a ser levado em consideração é o tempo para a conclusão do processo de compostagem e a exigência de grandes áreas para a realização do mesmo.

A utilização de microrganismos para a aceleração do processo ainda não é aceita pela população, uma vez que a grande maioria das pessoas enxergam os microrganismos de modo pejorativo, e se esquecem de que eles estão no nosso dia-a-dia como na fermentação, na formulação de iogurtes, em bebidas como a cerveja, entre outros.

5. Oportunidades

Por meio do processo de compostagem todo o resíduo orgânico que antes seria destinado aos aterros sanitários, ganhará um destino mais nobre, serão tratados e transformados em compostos orgânicos, que além de possuírem um valor agregado, gerando renda, possibilitam o incentivo a utilização de compostos orgânicos na agricultura ao invés dos produtos químicos.

A compostagem pode ser realizada in loco ou pode-se criar centros de compostagem nos centros das cidades, diminuindo os custos com o transportes e destinação final do resíduo e ainda contribuindo com o meio ambiente, emitindo menos gases poluentes para a atmosfera.

A utilização do inóculo propicia a redução do tempo do processo de compostagem, redução de custos e do volume do resíduo, sem perda de qualidade do composto obtido.

6. Considerações Finais

A compostagem é um meio de fechar o ciclo de vida do resíduo orgânico. Vale ressaltar que para se obter um composto de boa qualidade, o resíduo orgânico a ser compostado deve ser igualmente de boa qualidade, não tendo contaminação com outros tipos de resíduos.

Deve-se se atentar a boa segregação na fonte geradora, para isso é preciso ter um bom trabalho de educação ambiental com a população, para que todos tenham consciência da importância da separação dos resíduos.

7. Referências

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012, Edição Especial 10 anos, 2012.

ALITON, Compostagem de Estrume 101, Balance Words Wellness – Health for the whole Family. Disponível em: Acessado em: 13/02/2013

AVILA, V.S., COSTA, C.A.F., FIGUEIREDO, E.A.P., ROSA, P.S., OLIVEIRA, U., ABREU, V.M.N., Materiais Alternativos, em substituição à maravalha como cama de frango, Comunicado Técnico, Embrapa, 2007

BRASIL. Lei Nº 12.305, DE 2 de agosto de 2010. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de ago. 2010. Seção 1, p. 3-7. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 2010.

FERNANDES, F. e SILVA, S.M.C.P., Manual Prático para a compostagem de Biossólidos. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Universidade Federal de Londrina, 1996

FERNANDES, F.J., Determinação da mistura ótima para compostagem de dejetos suínos utilizando maravalha de madeira, Revista Agrogeoambiental, Abril/2010

FERREIRA, J.C.. Remoção de amônio gerada em granjas avícolas e sua utilização em células à combustível e uso como fertilizante. Tese de Doutorado, Instituto de Pesquisa Energéticas Nucleares, Universidade de São Paulo, 2010

FILHO Mário Viana Paredes. Compostagem de lodo de esgoto para uso agrícola. Revista Agro-ambiental - Dezembro/2011

GOMES, A.P.D., Fundamentos da Compostagem de resíduos sólidos. Dissertação de Doutorado em Ciências Aplicadas ao Ambiente. Universidade de Aveiro Departamento de Ambiente e Ordamento. Portugal. Santiago, 2001

INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. Compostagem: ciência e prática para gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 156 p., 2009.

JÚNIOR, M.A.P; ORRICO, A.C.A e JÚNIOR, J.L.. Compostagem dos resíduos da produção avícola: Cama de frango e carcaças de aves. Eng. Agríc. Jaboticabal, v.30, n.3, p.538-545, maio-junho 2010.

KIHEL, E.J., Entrevista com Edmar José Kiehl - Professor Adjunto da Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes - 1ª edição – Piracicaba, 1979

KUNZ, A., BORTOLI, M., HIGARASHI, M.M., Avaliação do Manejo de Diferentes Substratos para Compostagem de dejetos líquidos de suínos, Acta Ambiental catarinense, v.5, n.1/2, jan./dez./2008

LIMA, L. M. Q. Lixo – tratamento e biorremediação. 3º ed. São Paulo: Hermes, 265p.