



## COMPOSTAGEM ORGÂNICA UTILIZANDO COMO SUBSTRATO RESÍDUOS DA PODA URBANA COM LODO DE ETA

Caroline Graciana Morello<sup>1</sup>, Danielli Casarin Vilela Cansian<sup>2</sup>, Taís Larissa Silva<sup>3</sup>, Sandro Rogério Lautenschlager<sup>4</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho apresenta resultados da montagem de uma leira de compostagem, utilizando como substrato resíduo da poda urbana e lodo proveniente da Estação de Tratamento de Água (ETA). As análises feitas para o monitoramento da compostagem foram: pH, temperatura, umidade, relação carbono / nitrogênio. O substrato apresenta duas fases distintas: a degradação ativa e maturação. Os objetivos dessa operação são: aerar a massa de resíduos da compostagem; aumentar a porosidade do meio, que sofre uma compactação natural devido ao peso próprio; homogeneizar a mistura; expor as camadas externas às temperaturas mais elevadas do interior da leira, melhorando a eficiência da desinfecção; em alguns casos, reduzir a granulometria dos resíduos; diminuir o teor de umidade do composto. A recirculação do chorume e aeração do substrato fez com que a compostagem obtivesse condições boas de pH, temperatura, umidade e a relação carbono / nutrientes. O período para a obtenção do produto final bioestabilizado chega a 180 dias, sendo as condições adequadas do resíduo para seu determinado uso como adubo ou fertilizante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Compostagem, resíduos orgânicos, lodo ETA.

### 1 INTRODUÇÃO

A compostagem é um processo biológico de transformação da matéria orgânica. Pode ser definido como um conjunto de procedimentos que possibilita a modificação, em tempo relativamente reduzido, mas sob controle e monitoramento técnicos rigorosos (embora relativamente simples), de rejeitos orgânicos biodegradáveis em "composto orgânico", isto é, num complexo de materiais orgânicos estabilizados, ou mineralizados, que pode ser vantajosamente utilizado como fertilizante e condicionador de solos agrícolas (VERAS e POVINELLI, 2004).

O processo de compostagem é um método eficiente para diminuir uma parte da quantidade de resíduos gerados, porém é pouco divulgada no Brasil pela falta de

<sup>1</sup> Tecnóloga Ambiental pela UTFPR, Campus Campo Mourão, Mestranda do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Engenharia Urbana – UEM, Bolsista da Fundação Araucária – Maringá – PR – e-mail: carolinegmorello@gmail.com

<sup>2</sup> Tecnóloga Ambiental pela UTFPR, Campus Campo Mourão, Mestranda do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Engenharia Urbana – UEM, responsável pela área de resíduos sólidos da Prefeitura Municipal de Campina da Lagoa – PR. Campina da Lagoa - PR - Brasil - Tel: (44) 3542-2332, Fax: (44) 35422432 - e-mail: daniellivilela@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheira de Produção pela UEM, Campus Maringá, Mestranda do Programa de Pós- Graduação *stricto sensu* em Engenharia Urbana – UEM, Bolsista da CAPES – Maringá – PR – e-mail: taislarissa@hotmail.com

<sup>4</sup> Orientador, Professor Doutor do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá – UEM. Av. Colombo, 5790 Campus Universitário Sede 87020-900 – Maringá, PR – Telefone: (44) 32614322 – e-mail: srlager@uem.br

conhecimentos sobre os benefícios de utilizar estes compostos, pois seu uso como adubo pode comprometer a agricultura por apresentar alguns contaminantes em sua composição (BARREIRA, PHILIPPI, RODRIGUES, 2005).

Segundo Coelho (2008) a compostagem transforma diferentes tipos de resíduos em adubo, proporcionando melhoras nas características físicas, físico-químicas e biológicas quando adicionado ao solo. A compostagem é uma alternativa natural de tratamento do lodo, que pelo efeito da elevação da temperatura promove a desinfecção do resíduo, tendo como produto final um insumo de alto valor agrônomo. É também uma alternativa privilegiada para a utilização simultânea de outros tipos de resíduos urbanos (PROSAB).

O lodo da Estação de Tratamento de Água (ETA) é um resíduo sólido de composição variável, rico em matéria orgânica, que é separado da fase líquida nos processos de tratamento através da decantação ou da flotação. Correspondem a 60% dos resíduos gerados na Estação, e trata-se de um resíduo de características peculiares ao tipo de lançamento (SANEPAR, 1997).

Assim este trabalho objetivou analisar o agente estruturante da compostagem feita com resíduos de podas urbanas e lodo da Estação de Tratamento de Água (ETA) tendo a função de conferir integridade à mistura a ser compostada.

## 2 MATERIAL E METODOS

Foram utilizados para composição e formação das leiras de compostagem 20 Kg de lodo proveniente da Estação de Tratamento de Água (ETA) e 80 Kg de resíduos de poda urbana.

O material foi disposto em uma caixa de madeira com dimensões aproximadas de 3,5m de comprimento, 2,5m de largura e 1,5m de altura. Esta leira foi impermeabilizada com uma lona preta e coberta com sombrite para proteger dos interferentes climáticos.

O sistema de compostagem utilizado neste trabalho é pautado nas definições citadas por Kiehl (1985) e Pereira Neto (1996), sendo, sobretudo entendida como um processo biológico, aeróbio e controlado, desenvolvido em duas fases distintas: degradação ativa e maturação.

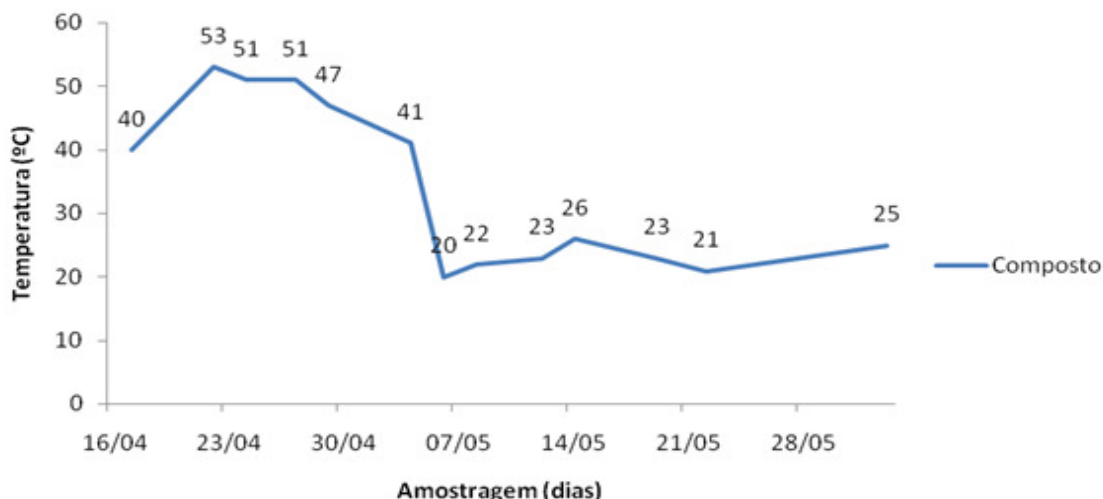
No processo de compostagem, o substrato foi revolvido no mínimo três vezes por semana (KUTER, 1995). Os objetivos dessa operação são: aerar a massa de resíduos da compostagem; aumentar a porosidade do meio, que sofre uma compactação natural devido ao peso próprio; homogeneizar a mistura; expor as camadas externas às temperaturas mais elevadas do interior da leira, melhorando a eficiência da desinfecção; em alguns casos, reduzir a granulometria dos resíduos; diminuir o teor de umidade do composto.

Os parâmetros utilizados para avaliar o sistema de compostagem foram: pH (medição direta); umidade (gravimétrico); relação C/N; temperatura (medição direta) (MATOS *et al.* 1998).

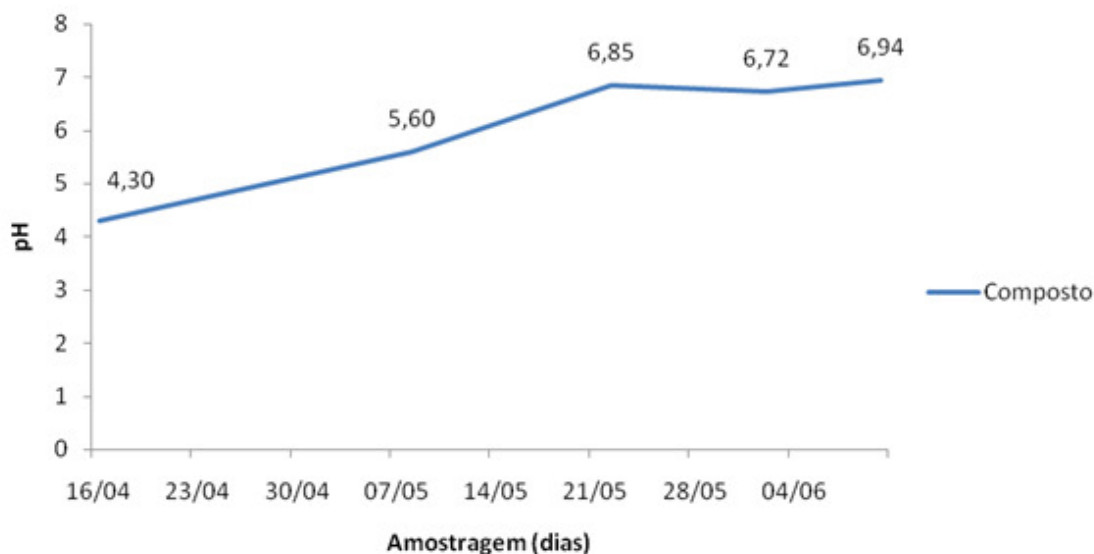
## 3 RESULTADOS E DISCUSÕES

Por se tratar de um processo biológico, os fatores mais importantes, que influem na degradação da matéria orgânica são: a aeração, os nutrientes e a umidade. A temperatura é um fator indicativo do equilíbrio biológico, de fácil monitoramento e que reflete a eficiência do processo. Se a leira, em compostagem, registrar temperatura da ordem de 40<sup>o</sup> - 60<sup>o</sup>C no segundo ou terceiro dia é sinal que o ecossistema está bem equilibrado e que a compostagem esta sendo bem sucedida. Caso contrário, é sinal de

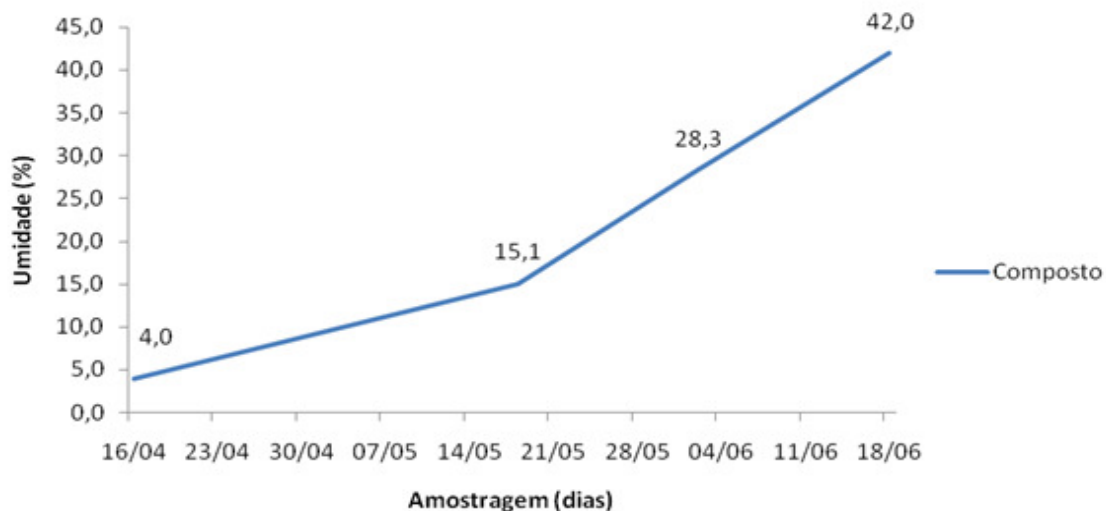
que algum ou alguns parâmetros físico-químicos (pH, relação C/N, umidade) não estão sendo respeitados, limitando assim a atividade microbiana.



É fato conhecido que níveis de pH muito baixos ou muito altos reduzem ou até inibem a atividade microbiana. Quando a mistura apresentar pH próximo de 5,0 ou ligeiramente inferior há uma diminuição drástica da atividade microbiológica e o composto pode não passar para a fase termófila. O pH dos resíduos de poda encontraram-se em 6,47 e o lodo 4,05, ambos apresentam o potencial hidrogênionico ácido, porém eleva-se gradativamente após a mistura dos compostos o que favorece a atividade microbiana.



O grau de umidade indicado para o processo de compostagem é de 40% a 60% (KIEHL, 1985). No experimento em questão, o monitoramento deste índice foi no sentido de mantê-lo nesta faixa, regando a leira quando a amostra indicava baixa umidade. Este fator torna-se importante para promover a atividade microbiana, pois a umidade contribui para equilibrar a temperatura ideal dentro da leira.



Os microrganismos necessitam de carbono, como fonte de energia, e de nitrogênio para síntese de proteínas. É por esta razão que a relação C/N é considerada como fator que melhor caracteriza o equilíbrio dos substratos. Teoricamente, a relação C/N inicial ótima do substrato deve se situar em torno de 30%. Na realidade, constata-se que ela pode variar de 20% a 70% de acordo com a maior ou menor biodegradabilidade do substrato. Tanto a falta de nitrogênio quanto a falta de carbono limita a atividade microbiológica. Se a relação C/N for muito baixa pode ocorrer grande perda de nitrogênio pela volatilização da amônia. Se a relação C/N for muito elevada os microrganismos não encontrarão nitrogênio suficiente para a síntese de proteínas e terão seu desenvolvimento limitado. Independentemente da relação C/N inicial, no final da compostagem a esta relação converge para um mesmo valor, entre 10% e 20%, devido a perdas maiores de carbono que de nitrogênio, no desenvolvimento do processo.

O lodo é um resíduo rico em nitrogênio, apresentando relação C/N entre 5,0% e 11,0%. Ele necessita, portanto de um resíduo complementar, o resíduo de poda urbana, rico em carbono e pobre em nitrogênio, para que a mistura, criteriosamente determinada, apresente relação C/N em torno de 20% ou 30%.

A recirculação do chorume no sistema de compostagem propicia a atenuação de constituintes pela atividade biológica e por reações físico-químicas que ocorrem no interior da leira. Por exemplo, os ácidos orgânicos presentes no chorume irão ser convertidos em CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>. O efeito de aceleração na estabilização da matéria orgânica presente nos resíduos de compostagem promovida pela recirculação do chorume foi estudado por diversos autores.

Segundo Carrijo, Liz e Makishima (2002), para o substrato preparado pelo processo de compostagem ser ideal, para ser utilizado como adubo, entre outras características é necessário haver porosidade e aeração. As fibras de coco conferem ao substrato características de boa qualidade assim como a poda de árvores e o lodo.

A aeração é um eficiente método de resfriamento da leira de compostagem, sendo também um meio de seleção entre bactérias termofílicas e mesofílicas aeróbicas e as bactérias anaeróbicas, indesejáveis no decorrer do processo de decomposição, já que uma leira oxigenada dá meios de sobrevivência e perpetuação de organismos que, no trabalho de degradação, não produzem odores indesejáveis.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve-se salientar sobre os interferentes climáticos (chuva e baixas temperaturas) durante o período de pesquisa, tornando-se um agravante nos parâmetros ideais da leira de compostagem.

A recirculação do chorume e aeração do substrato fez com que a compostagem obtivesse condições boas de pH, temperatura, umidade e a relação C/N. Os valores das relações C/N indicaram o nível de maturidade dos resíduos. A produção deste composto traz benefícios socioambientais, além de diminuir a poluição e contaminação quando estes resíduos são dispostos em locais inadequados, sendo utilizados posteriormente como adubo ou fertilizante.

## REFERÊNCIAS

BARREIRA, L.P.; PHILIPPI A.J.; RODRIGUES M.S. Usinas de compostagem: avaliação da qualidade dos compostos e processos de produção.

<<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/iswa2005/usina.pdf>> 2005.

CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. Fibra de casca de coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n.4, p. 533-535, dezembro 2002.

COELHO, F.C. Composto Orgânico. Manual Técnico, 03. Niterói: Programa Rio Rural, 2008.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1985, 492 p.

KUTER, G.A. Biosolids composting. Water Environmental Federation, Alexandria, VA, 187p., 1995.

MATOS, A.T. et al. Compostagem de alguns resíduos orgânicos utilizando-se águas residuárias de suinocultura como fonte de nitrogênio. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, n.2, p.199-203, 1998. Campina Grande, PB, DEAg/ UFPB.

PEREIRA NETO, J.T. Manual de compostagem processo de baixo custo. Belo Horizonte UNICEF, 1996. 56 p.

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Manual Prático para Compostagem de Biosólidos. UEL – Universidade Estadual de Londrina.

<<http://www.finep.gov.br/prosab/livros/Livro%20Compostagem.pdf>>

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná: Manual Técnico para Utilização Agrícola do lodo de esgoto no Paraná, 1997. 96p.

VERAS, L.R.V.; POVINELLI, J. A vericompostagem do lodo de lagoas de tratamento de efluentes industriais consorciada com composto de lixo urbano. Engenharia Sanitária e Ambiental. Vol.9-nº3. Jul/Set 2004, 218-224.