

III-029 - ESTUDO DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA COMO ALTERNATIVA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE FEZES CANINAS

Juliene Paiva Flores⁽¹⁾

Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial (UFPR/SENAI/Uni-Stuttgart), Professora dos Cursos de Tecnologia em Fabricação Mecânica e Pós-graduação em Gestão e Tecnologias Ambientais na Indústria, da Faculdade de Tecnologia do SENAI Cidade Industrial de Curitiba.

Marielle Feistreck

Mestre em Engenharia Ambiental (UFSC), Professora dos Cursos de Tecnologia em Fabricação Mecânica e Pós-graduação em Gestão e Tecnologias Ambientais na Indústria, da Faculdade de Tecnologia do SENAI Cidade Industrial de Curitiba e do Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial (UFPR/SENAI/Uni-Stuttgart).

Endereço⁽¹⁾: Rua Senador Accioly Filho, 298 – Cidade Industrial de Curitiba - Curitiba - Paraná - CEP: 81310-000 - Brasil - Tel: +55 (41) 3271-7144 - e-mail: juliene.flores@pr.senai.br.

RESUMO

A compostagem é um dos métodos mais antigos de tratamento dos resíduos orgânicos. Neste processo a matéria orgânica é transformada em fertilizante orgânico. As fezes caninas ainda são pouco utilizadas em processos de compostagem, uma vez que a contaminação pode ser um risco ao uso do composto. O presente trabalho se propôs a avaliar a compostagem doméstica, como possível destinação para as fezes caninas, através de um estudo da maturação de composto, utilizando a Relação Carbono/Nitrogênio. O processo de compostagem ocorreu na cidade de Curitiba entre os meses de maio e agosto de 2011. Sobre uma área gramada de aproximadamente 1m², foram colocados três baldes plásticos de sessenta Litros, com tampa, perfurados nas laterais e no fundo. Nestes baldes foram adicionados: (1) 8 kg de poda e resíduos de frutas e verduras; (2) 1 kg de fezes gado e 7 kg poda e resíduos de frutas e verduras; (3) 1 kg fezes caninas e 7 kg poda e resíduos de frutas e verduras. Deste composto foram retiradas amostras para realização de Carbono Orgânico Total e Nitrogênio Total, visando a obtenção da Relação Carbono/Nitrogênio. Durante o monitoramento da Relação C/N, inicialmente os compostos apresentaram valores que variavam entre 75/1 e 103/1. No entanto no final do processo de compostagem os valores obtidos de aproximadamente 11/1, para todos os compostos, indicam a fase final de maturação do composto, onde ocorre a humificação. A adição de fezes caninas no processo de compostagem doméstica estudado, não interferiu no processo de maturação deste composto em relação aos que não continham fezes caninas, sendo portanto, uma alternativa de disposição final para este resíduo. Recomenda-se um estudo aprofundado das proporções adequadas de aplicação de fezes caninas e de novas tecnologias de compostagem, visando à degradação e utilização doméstica do composto gerado.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem doméstica, resíduos orgânicos, bioestabilização, maturação do composto.

INTRODUÇÃO

A compostagem é um dos métodos mais antigos de tratamento dos resíduos orgânicos. Neste processo a matéria orgânica é transformada em fertilizante orgânico (Pereira Neto e Mesquita, 1992), através de um processo de bio-oxidação, por um conjunto de microrganismos e tem por resultado final, água, gás carbônico e matéria orgânica estabilizada (Rebouças, 2011). As grandes vantagens da compostagem são: economia de área em aterro, aproveitamento agrícola da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes para o solo, processo ambientalmente seguro, eliminação de patógenos e vetores nocivos ao homem (Gripit, 2001). Para dar início aos processos de compostagem normalmente são usados materiais ricos em microrganismos como inoculantes, entre eles tem-se: esterco de animais, camas de animais, resíduos de frigoríficos, sobras de compostos anteriores, etc.

Entre os esterco de animais, as fezes caninas ainda são pouco utilizadas em processos de compostagem, uma vez que a contaminação pode ser um risco ao uso do composto (Leite, et al.; 2004). No entanto os cães domésticos representam os animais de estimação que mais convivem com o homem (Leite, et al., 2004), atualmente no Brasil existem aproximadamente 37,1 milhões de cães e este número aumenta

aproximadamente 5,4% ao ano (Abinpet, 2014). Sendo assim o presente trabalho se propôs a avaliar a compostagem doméstica, como possível destinação para este resíduo, através de um estudo da maturação de composto contendo fezes caninas, utilizando a Relação Carbono/Nitrogênio.

METODOLOGIA

O processo de compostagem ocorreu na cidade de Curitiba entre os meses de maio e agosto de 2011. Sobre uma área gramada de aproximadamente 1m², foram colocadas telhas de fibrocimento, e sobre as telhas, três baldes plásticos de sessenta Litros, com tampa, perfurados nas laterais e no fundo (Figura 1).

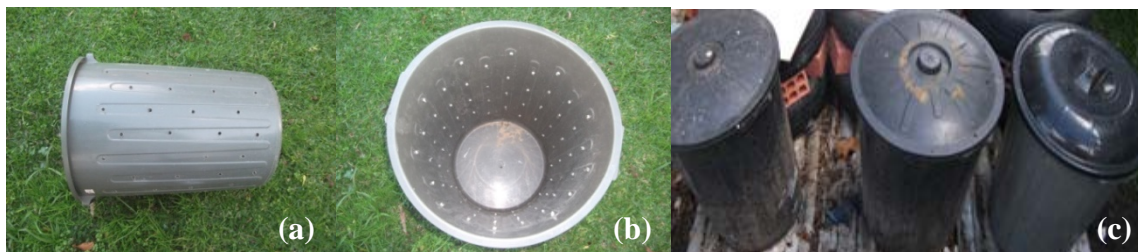


Figura 1: Composteiras domésticas de pequena escala, utilizadas no experimento. (a) e (b) baldes perfurados, (c) composteiras prontas.

A montagem dos sistemas domésticos de compostagem teve início com a coleta e homogeneização dos resíduos de poda e domésticos (cascas de frutas, restos de legumes e de alimentos), conforme Figura 2a. Os resíduos foram colocados em um carrinho de mão e misturados com o auxílio de uma enxada (Figura 2b). Uma vez homogeneizados os resíduos foram pesados e então distribuídos nas composteiras, de acordo com a Tabela 1. As fezes de gado e de cães (Figura 2c) foram colocadas em seguida, e novamente foi realizada a homogeneização dos resíduos.

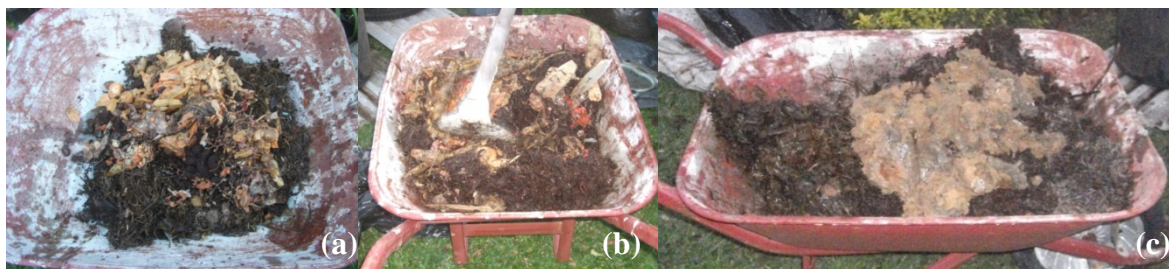


Figura 2: (a) Resíduos de poda e domésticos; (b) homogeneização dos resíduos; (c) adição das fezes caninas

Os baldes plásticos perfurados funcionaram como composteiras domésticas, montadas de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Composição inicial das composteiras

Composteira	Composição inicial
1	8 kg de poda e resíduos de frutas e verduras
2	1 kg de fezes gado + 7 kg poda e resíduos de frutas e verduras
3	1 kg fezes caninas + 7 kg poda e resíduos de frutas e verduras

A amostragem dos compostos foi realizada de acordo com a Portaria Nº1 de 04/03/83 do Ministério da Agricultura que recomenda que a coleta seja feita tomando-se frações do sólido, que reunidas, homogeneizadas e quarteadas, formam uma amostra representativa.

Os parâmetros carbono orgânico total e nitrogênio total foram realizados no laboratório de ensino do SENAI CIC. Os métodos de análise são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Métodos de análise para carbono orgânico total e nitrogênio total adotados no estudo.

Parâmetro	Metodologia adotada	Referências
Carbono Orgânico Total (COT)	Sólidos Totais, Totais Fixos e Voláteis em águas, sólidos e biossólidos.	EPA ⁽¹⁾ 1684, 2001
Nitrogênio Total	Nitrogênio Kjeldahl - Ácido salicílico	MAPA ⁽²⁾ , 2007

⁽¹⁾EPA: United States Environmental Protection Agency; ⁽²⁾MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A relação Carbono/Nitrogênio foi obtida pela razão entre o resultado (em porcentagem) de Carbono Orgânico Total e Nitrogênio Total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação carbono nitrogênio (C/N) é um índice utilizado para avaliar os níveis de maturação de substâncias orgânicas e seus efeitos no crescimento microbiológico, já que a atividade dos microrganismos envolvidos no processo depende tanto do conteúdo de Carbono para fonte de energia, quanto de Nitrogênio para síntese de proteínas (SHARMA et al., 1997).

A Figura 3 apresenta os resultados do monitoramento da relação C/N para os compostos 1, 2 e 3.

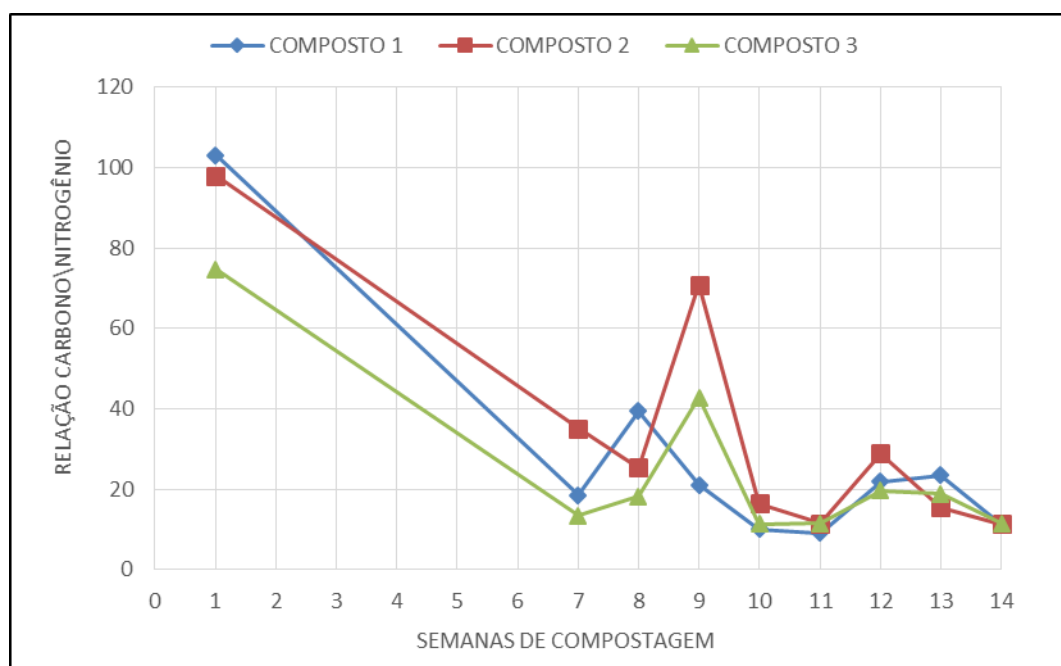


Figura 3: Monitoramento da relação carbono/nitrogênio para os compostos 1 (balde contendo 8 kg poda e resíduos frutas e verduras), 2 (balde contendo 1 kg de fezes bovinas + 7 kg poda e resíduos frutas e verduras) e 3 (balde contendo 1 kg de fezes caninas + 7 kg poda e resíduos frutas e verduras).

De acordo com Kiehl (2004), a relação C/N inicial mais favorável para a compostagem fica na faixa entre 26/1 e 35/1. A Figura 1 demonstra que inicialmente os compostos 1, 2 e 3 apresentaram resultados de relação C/N superiores aos valores encontrados na literatura. Sendo respectivamente 103/1, 98/1 e 75/1.

Valores elevados de relação C/N indicam falta de nitrogênio, afetando diretamente o crescimento das populações microbianas (Zhu, 2007), para aumentar a quantidade de nitrogênio disponível nestes sistemas e atender às relações C/N adequadas, na quinta semana do estudo foram adicionados, a cada composteira 2,5 quilogramas de resíduos de poda de grama, que de acordo com Pereira Neto (1996) contém 13,9 g/kg de Nitrogênio.

As análises realizadas na sétima semana mostram uma diminuição significativa da relação C/N para todos os compostos estudados. Essa diminuição indica que a grama adicionada ao sistema atendeu a finalidade de aumentar a concentração de nitrogênio no meio.

Entre a sétima e a décima semana todos os compostos passam por um período de estabilização, apresentando um aumento na relação C/N durante a nona semana.

O aumento ocorreu em função da adição de resíduos de poda na quinta semana. Inicialmente ocorreu a utilização imediata do nitrogênio disponível e queda da relação C/N, pois legumes frescos e podas verdes se caracterizam por serem fontes de nitrogênio (KIEHL, 2004). No entanto os resíduos palhosos, como os vegetais secos, são fontes de carbono (PEREIRA NETO, 1996) e quatro semanas após a adição dos resíduos de poda, parte deste material não se integrou completamente à massa da compostagem, o que causou alterações no material coletado, pela presença de material seco.

Entre a décima e a décima quarta semana foi iniciado um período de estabilização da relação C/N em todos os compostos estudados, sendo encontrados valores próximos de 20/1. Estes valores indicam a fase final de maturação do composto, onde ocorre a humificação (KHIEL, 1985).

Jimenez e Garcia (1989) citam que, devido às diferenças na composição do material compostado, não se pode assegurar que uma relação C/N entre 20 e 10/1 indique um composto bioestabilizado. Para estes autores, a melhor maneira de se utilizar o parâmetro C/N é fazer uma relação entre o C/N final e o C/N inicial. Valores inferiores a 0,70 indicariam uma medida de degradação satisfatória.

A Figura 4 apresenta a relação C/N final / C/N inicial para os compostos estudados.

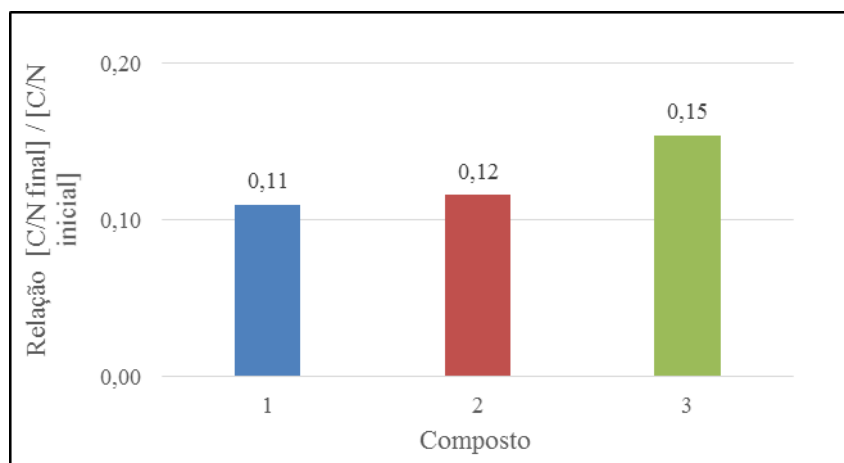


Figura 4: Relação c/n final / c/n inicial para os compostos estudados

Utilizando-se a relação proposta do Jimenez e Garcia (1989) todos os compostos apresentaram-se bioestabilizados após 14 semanas de compostagem, como apresentado na Figura 4.

É importante avaliar que a adição de fezes caninas, desde que estudadas as proporções adequadas de mistura, não interferiu na bioestabilização e na degradação do composto, quando comparadas às misturas que não continham fezes caninas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste estudo, durante o monitoramento da Relação C/N, inicialmente os compostos apresentaram valores que variavam entre 75/1 e 103/1. No entanto no final do processo de compostagem os valores obtidos de aproximadamente 11/1, para todos os compostos, indicam a fase final de maturação do composto, onde ocorre a humificação.

A adição de fezes caninas em processos de compostagem doméstica, não interferiu no processo de maturação dos compostos e na velocidade de degradação, sendo, portanto, uma importante alternativa de disposição final para este resíduo.

Recomenda-se um estudo aprofundado das proporções adequadas de aplicação de fezes caninas e de novas tecnologias de compostagem, visando a degradação e utilização doméstica do composto gerado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABINPET. Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. Mercado Pet deve faturar R\$ 15,4 bilhões em 2013. Disponível em abinpet.org.br. Acesso em 23/3/2014.
2. **BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA Nº 28, 12 DE JUNHO DE 2007.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes Minerais, Orgânicos, Organominerais e Corretivos.
3. GRIPPI, Sidney. Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. In: **Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**. Interciência, 2001.
4. JIMÉNEZ, Emeterio Iglesias; GARCIA, Victor Perez. Evaluation of city refuse compost maturity: a review. **Biological wastes**, v. 27, n. 2, p. 115-142, 1989.
5. KIEHL, Edmar José. **Fertilizantes orgânicos**. Agronômica Ceres, 1985.
6. KIEHL, Edmar José. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**, 2004.
7. LEITE, L. C. et al. ENDOPARASITAS EM CÃES (Canis familiaris) NA CIDADE DE CURITIBA PARANÁ BRASIL. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, 2004.
8. PEREIRA NETO, J. T.; MESQUITA, M. M. F. Compostagem de resíduos sólidos urbanos: aspectos teóricos, operacionais e epidemiológicos. **Viçosa. Minas Gerais**, 1992.
9. Pereira Neto, J.T. Manual de compostagem processo de baixo custo. Belo Horizonte: UNICEF, 1996.
10. REBOUÇAS, Thais Cardinali et al. ESTABILIZAÇÃO DE FEZES HUMANAS ATRAVÉS DE COMPOSTAGEM EM REGIME DE BATELADA. **Revista AIDIS**, v. 4, n. 2, p. 57-67.
11. SHARMA, V. K. et al. Processing of urban and agro-industrial residues by aerobic composting: review. **Energy Conversion and Management**, v. 38, n. 5, p. 453-478, 1997.
12. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION. **Method 1684 -Total, Fixed, and Volatile Solids in Water, Solids, and Biosolids**, January 2001.
13. ZHU, Nengwu. Effect of low initial C/N ratio on aerobic composting of swine manure with rice straw. **Bioresource Technology**, v. 98, n. 1, p. 9-13, 2007.