



Composteira domiciliar em garrafa PET: influência do material orgânico no procedimento e na fertilidade do composto⁽¹⁾.

Maíra Menezes Penteadó⁽²⁾; Fabiana Soares dos Santos⁽³⁾; Patricia Alves Carneiro⁽⁴⁾; Carla Cecília Santos Borges Novaez⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do projeto da FAPERJ - Avaliação da eficiência nutricional da compostagem em garrafas PET e divulgação deste sistema para a sociedade.

⁽²⁾ Mestranda; Universidade Federal Fluminense (UFF); Volta Redonda, RJ; mmpenteadó@gmail.com; ⁽³⁾ Profª D.Sc. pesquisadora; UFF; ⁽⁴⁾ Profª D.Sc. pesquisadora; UFF; ⁽⁴⁾ Estudante de graduação Engenharia de Agronegócios; UFF.

RESUMO: A compostagem em garrafas PET é uma forma simples e barata de diminuir a produção de resíduos sólidos orgânicos no Brasil, principalmente em centros urbanos. O presente trabalho visa contribuir para esta prática através da definição da melhor metodologia e determinação da fertilidade dos compostos produzidos. Foram analisados quatro tratamentos, variando presença de terra e folhas secas, quanto a temperatura, teor de umidade e fertilidade (pH, C, N, P, K, Ca, Mg e Al) tanto dos compostos sólidos quanto dos chorumes produzidos. O trabalho permite concluir que o processo de compostagem em garrafas PET necessita de terra e folhas secas para ocorrer de maneira apropriada. A temperatura atingida depende do ambiente e a umidade deve ser regulada. Maior umidade e menor oxigenação levam a uma produção precoce de chorume, que lixivia moléculas orgânicas e produz odores desagradáveis pela decomposição anaeróbia. Os compostos produzidos são mais férteis que a terra utilizada no processo e atuam mais como condicionadores de solos do que efetivamente como fertilizantes. Em termos nutricionais, os chorumes e os compostos sólido produzidos são diferentes, podendo ser considerados complementares.

Termos de indexação: compostagem, adubo orgânico, resíduos sólidos

INTRODUÇÃO

A produção e o acúmulo de resíduos sólidos tem sido tema de muitos debates no Brasil. Dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2012) mostram que aproximadamente 50% do lixo urbano é orgânico. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) aponta a compostagem como uma forma eficaz de se reduzir a emissão de resíduos (CONAMA, Lei 12305 de 2010), uma vez que evita o descarte de restos de alimentos.

A compostagem é o processo controlado de decomposição aeróbica da matéria orgânica que leva à formação de húmus (Epstein, 1997). A mesma ocorre pela atuação de microrganismos que

disponibilizam no solo nutrientes importantes para o desenvolvimento das plantas (Kiehl, 1985). Geralmente, a produção do composto ocorre em grande escala nas usinas de compostagem, com infraestrutura adequada para receber uma grande quantidade de resíduos orgânicos (Barreira et al., 2009).

Uma alternativa para centros urbanos, onde falta espaço adequado nas residências para esta prática, é a compostagem domiciliar, que se trata da mesma atividade, mas realizada em menor escala.

A compostagem em garrafas PET é um procedimento de baixo custo que vem sendo divulgado pela internet a menos de 10 anos. Por ser uma atividade recente, carece de informações científicas e técnicas.

Portanto, o presente estudo visa contribuir para a definição assertiva dos processos mais adequados para a realização desta prática e produção de adubo de melhor qualidade, através de quatro diferentes tratamentos a serem analisados quanto à metodologia e fertilidade dos compostos produzidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Cada composteira foi confeccionada utilizando duas garrafas PET de 2L, fita adesiva para unir as partes, uma tampa perfurada para escoamento, areia para filtrar a umidade e uma meia fina para tapar a abertura e evitar insetos (**Figura 1**).

Os restos alimentares foram compostos por materiais crus (cascas de frutas, legumes e verduras) e cozidos (arroz, massas, pães e biscoitos) na mesma proporção, 50% de cada. Não foram utilizados alimentos de origem animal, conforme recomendação em Grossi & Valente (2002). O material foi misturado de forma homogênea para garantir a padronização dos restos de alimento.

O experimento compreendeu quatro tratamentos, com misturas nas seguintes proporções:

- T1 (tratamento 1) - 8:1:0 (restos de alimentos/ folhas secas/ terra preta);
- T2 (tratamento 2) - 8:0:0 (restos de alimentos/ folhas secas/ terra preta);

- T3 (tratamento 3) - 8:1:1 (restos de alimentos/ folhas secas/ terra preta);
- T4 (tratamento 4) - 8:0:1 (restos de alimentos/ folhas secas/ terra preta).

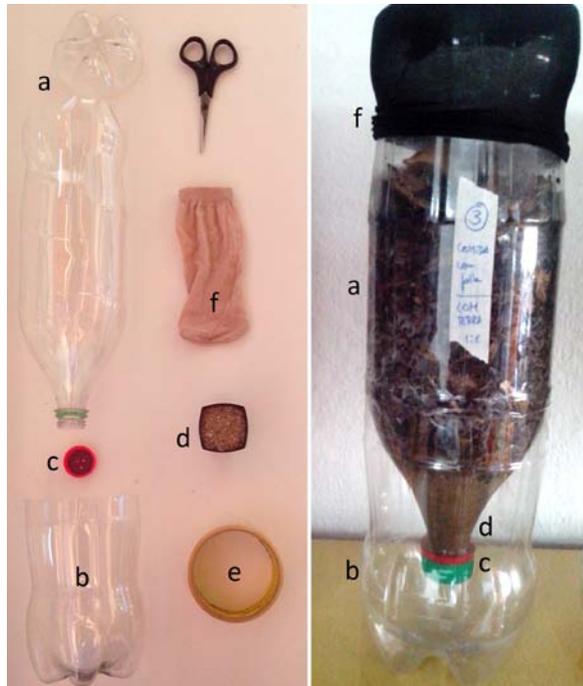


Figura 1 – Composteira de garrafa PET. Esquerda: materiais. Direita: finalizada. a) garrafa PET com o fundo cortado. b) garrafa PET cortada ao meio. c) tampa perfurada. d) 50mL de areia. e) fita adesiva para unir as garrafas. f) meia fina.

Ao longo do processo, foi feito o registro diário das temperaturas, assim como a variação de massa inicial e final. Após o processo, foram realizadas análises de fertilidade tanto nos compostos sólidos quanto nos chorumes produzidos. A presença ou ausência de odores e de moscas também foram consideradas.

As análises de teor de umidade, pH em H₂O, acidez potencial, C, e P, K, Al, Ca e Mg disponíveis foram realizadas segundo EMBRAPA (1997).

As análises de pH em CaCl₂, N e P, K, Al, Ca e Mg totais foram realizadas segundo Tedesco et al. (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos físicos

As temperaturas das composteiras (**Figura 2**) apresentaram variações ao longo do processo, demonstrando serem dependentes da temperatura ambiente, mas ainda seguem o padrão de desenvolvimento descrito por Kiehl (1985). No entanto a temperatura de estabilização ocorreu em um tempo significativamente menor do que a compostagem tradicional. O experimento foi finalizado ao 40º dia, embora não tenha ocorrido alteração significativa após o 23º dia.

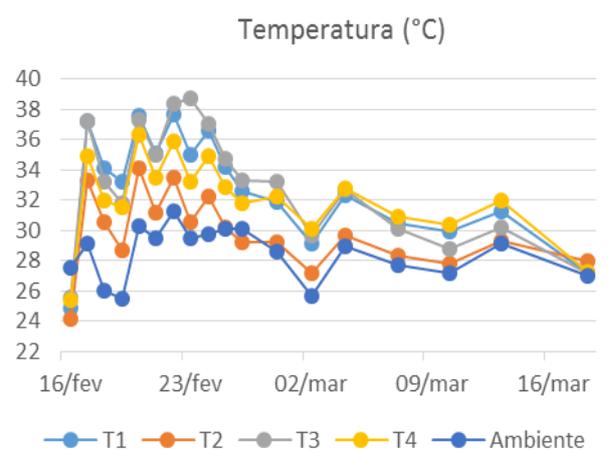


Figura 2 – Variação de temperatura das composteiras e do ambiente ao longo do tempo.

Após o início do gotejamento, a produção de chorume foi constante nos quatro tratamentos. Em T2 a produção de chorume se deu logo no primeiro dia. Em T1 e T4 ocorreu a partir do terceiro dia. Em T3 ocorreu a partir do quinto dia. Observou-se que os tratamentos que desprenderam chorume primeiro produziram uma quantidade maior ao final.

Os compostos produzidos em T1 e T2, que não apresentavam terra, provavelmente sofreram anaerobiose e desprenderam um odor muito forte e desagradável. Os chorumes de T1, T2 e T4 também apresentaram odores intensos. O chorume de T3, apresentou coloração mais escura que os demais e o odor, apesar de presente, era mais fraco. O cheiro dos chorumes provavelmente se dá por conta da decomposição anaeróbia de substâncias orgânicas lixiviadas.

A massa final de cada composteira foi comparado com a massa inicial da mistura utilizada (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Distribuição percentual da massa final das composteiras em relação à massa inicial da mistura utilizada em cada tratamento.

	Composto (%)	Chorume (%)	Redução (%)
T.1	38.67	29.94	31.39
T.2	25.27	43.76	30.97
T.3	11.69	61.07	27.24
T.4	20.56	28.10	51.34

Mesmo telados, os tratamentos T1, T2 e T4 apresentaram proliferação de larvas de moscas logo na primeira semana do processo, sugerindo que o material utilizado já estava contaminado. T3 foi o único tratamento no qual não apareceram larvas, podendo estar associado às temperaturas elevadas, uma vez que também foi o único a ultrapassar os 38°C durante o processo (**Figura 2**). Fungos brancos surgiram apenas nos tratamentos T3 e T4, após 12 dias do início.



Aspectos químicos

Por conta do excesso da proliferação de moscas, da liquefação do material e do desprendimento de odores muito intensos, os aspectos químicos dos tratamentos T1 e T2 não foram analisados, tendo sido considerados inadequados.

Os valores de pH dos compostos produzidos, descritos na **tabela 2**, estão dentro da faixa ideal de pH, segundo Kiehl (1985). O pH dos compostos foi mais alcalino do que a terra utilizada no processo, enquanto o chorume apresentou um caráter mais ácido. Isso sugere que a lixiviação precoce carrega substâncias que ainda não foram degradadas, levando a uma decomposição anaeróbia no recipiente de coleta, cujo resultado é a diminuição do pH.

Tabela 2 – Umidade e características químicas dos compostos sólidos e chorume gerados no processo de compostagem em garrafas PET.

	T3	T4	T3C	T4C	Terra
Umidade(%)	37.74	22.08	97.36	96.38	43.10
pH em H ₂ O	8.73	8.78	5.11	3.90	7.24
M.O.	21.37	22.58	0.49	4.91	14.02
C (%)	12.40	13.10	0.28	2.85	8.13
N (%)	0.13	0.10	0.05	0.04	0.16
C/N	96.83	124.8	6.12	69.79	49.84

T3: composto do Tratamento 3. T4: composto do Tratamento 4.
T3C: chorume do Tratamento 3. T4C: chorume do Tratamento 4.

As porcentagens de N nos compostos (**Tabela 2**) estão abaixo das descritas na literatura (Kiehl, 1985), provavelmente pela ausência de resíduos de origem animal. Por conseguinte, as relações C/N destes compostos se encontram acima dos valores máximo para fertilizantes orgânicos (EMBRAPA 1997). O Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro descreve que adubos com altas relações C/N não devem ser usados com a finalidade precípua de fornecer nutrientes, mas podem ser utilizados como condicionadores de solo (Freire et al., 2013).

A **tabela 3** demonstra que os compostos de T3 e T4 apresentam teores disponíveis de P, K e Ca maiores do que a terra preta utilizada na montagem.

O chorume de T3 e o composto de T4 apresentaram quantidades insignificantes de Ca⁺⁺. O baixo pH do chorume de T4 pode ser a causa da lixiviação do Ca⁺⁺ que estava presente no composto.

A soma das bases trocáveis sugere que o composto de T3 e o chorume de T4 são mais férteis que a terra utilizada. O composto de T3 e T4 e o chorume de T4 apresentam elevada capacidade de troca de cátions.

Tabela 3 – Nutrientes assimiláveis dos compostos sólidos e chorume gerados no processo de compostagem em garrafas PET.

	T3	T4	T3C	T4C	Terra
H+Al (Cmolc/dm ³)	4.79	7.21	4.35	3.85	4.02
P ppm	276	319	14	60	101
K (Cmolc/dm ³)	0.70	0.77	0.32	0.48	0.33
Ca (Cmolc/dm ³)	8.30	0.00	0.00	6.67	0.00
Mg (Cmolc/dm ³)	4.30	2.17	1.97	3.70	4.43
Al (Cmolc/dm ³)	0.20	0.20	0.20	131.3	0.13
Na (Cmolc/dm ³)	0.29	0.29	0.13	0.23	0.05
S (Cmolc/dm ³)	13.59	3.22	2.43	11.08	4.81
T (Cmolc/dm ³)	18.37	10.43	6.77	14.93	8.82
V (%)	73.95	30.92	35.8	74.21	54.5
Sat. Al (%)	1.45	5.84	7.62	92.22	2.70

T3: composto do Tratamento 3. T4: composto do Tratamento 4.
T3C: chorume do Tratamento 3. T4C: chorume do Tratamento 4.
S: soma das bases trocáveis. T: capacidade de troca de cátions.
V: índice de saturação de bases. Sat.Al: Saturação de alumínio.

Embora o composto de T3 e o chorume de T4 apresente os índices de saturação de bases mais altos, que indicariam maior fertilidade, o índice de saturação de alumínio trocável do chorume de T4 é extremamente elevado, caracterizando-o como potencialmente tóxico.

CONCLUSÕES

O processo de compostagem em garrafas PET é inviável utilizando apenas alimentos ou alimentos misturados com folhas secas. É necessária a presença de terra para que o processo ocorra de maneira apropriada.

O Tratamento 3, que utiliza terra e folhas secas é o mais indicado para o processo de compostagem domiciliar, tendo sido o que atingiu as maiores temperaturas, produção de chorume no período mais adequado, menor exalação de odores e não apresentou desenvolvimento de larvas de moscas.

A produção precoce de chorume acarreta maior lixiviação de moléculas orgânicas que serão decompostas de maneira anaeróbia no recipiente coletor e produzirão um odor forte e desagradável. Esta lixiviação leva a teores de nutrientes mais altos, entretanto torna o chorume extremamente ácido e tóxico.

A falta de folhas secas leva a uma maior compactação da mistura, acarretando em menor oxigenação e produção mais imediata de chorume.

A temperatura da compostagem está condicionada à temperatura do ambiente no qual ocorre.

Altas temperaturas evitam a proliferação de larvas de moscas. Há indícios de que a temperatura



para que isso corra seja a partir de 38°C.

A compostagem pode melhorar as características nutricionais do solo, tendo em vista que os compostos sólidos apresentam pH mais elevado e teores de fertilidade maiores do que a terra preta utilizada inicialmente.

O chorume produzido apresenta pH ácido e quantidade de nutrientes diferentes dos compostos sólidos, podendo ser considerados eficientes fertilizantes complementares, tendo em vista a quantidade de minerais presentes nos mesmos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2011. São Paulo, SP: ABRELPE, 2012.

BARREIRA, L. [et al.] Processos de compostagem e sistemas de triagem e compostagem de resíduo sólido urbano orgânico. In: SILVA, F. C. da [et al.] Gestão Pública de Resíduos Sólido Urbano: Compostagem e Interface Agro-Florestal. Botucatu: FEPAF, 2009. p.53-68

BRASIL, 2010. Lei nº 12.305 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 247p.

FREIRE, L. R. [et al.] Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ: Editora Universidade Rural, 2013. 430p.

EPSTEIN, E. The Science of Composting. Pennsylvania, USA: Technomic Publishing Company, 1997. 487p.

GROSSI, M.G.; VALENTE, J. P. S. Compostagem doméstica de lixo. Botucatu, SP: Fundacentro-Universidade Estadual Paulista-Unesp, 2002. 40p.

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

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

LISBOA, L. "Aprenda a fazer uma composteira". 2013. Disponível em <http://diariogaucha.clicrbs.com.br/rs/noticia/2013/07/aprenda-a-fazer-uma-composteira-4189948.html>. Acesso em 28/05/2015.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. & BOHNEN, H. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2.ed.(Boletim Técnico, 5) Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p.