

AVALIAÇÃO DA COMPOSTAGEM E VERMICOMPOSTAGEM NO APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS DOMÉSTICOS

Rodrigo Sanchotene Silva (*), Valéria Pohlmann, Caren Alessandra da Rosa

* Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – E-mail: rodrigo-sanchotene@uergs.edu.br.

RESUMO

O aumento da população mundial associado a concentração desta população em ambientes urbanizados tem provocado o crescimento da produção de resíduos sólidos orgânicos, que na grande maioria das vezes são descartados em locais inadequados que podem poluir o meio ambiente. Outro fator que também está relacionado com o crescimento populacional é a demanda por mais alimentos, principalmente de produtos agrícolas, ao qual necessitam de diversos insumos, como fertilizantes para aumentar a produtividade. Diante deste contexto é imprescindível o uso de tecnologias que permitam a reciclagem de nutrientes oriundos de resíduos orgânicos, que possuem o potencial de condicionar solos e fertilizar cultivos agrícolas. Com isso este trabalho tem o objetivo de avaliar duas tecnologias já consolidadas de reciclagem de resíduos sólidos orgânicos, como a compostagem e vermicompostagem, implantadas em sistemas compactos. Dentre estes sistemas viabilizados foram avaliados os compostos húmicos e os chorumes gerados, tendo os parâmetros avaliados o fósforo (P) assimilável, a acidez ativa, matéria orgânica e o carbono orgânico, sendo os resultados obtidos submetidos à análise de variância e as médias foram analisadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico *Assistat*. Os resultados obtidos indicaram a vermicompostagem apresenta maior produção de composto húmico e menor de chorume, em relação ao processo de compostagem, e que o composto húmico produzido no processo de compostagem e o chorume produzido pelo processo de vermicompostagem apresentam maiores índices de P assimilável, matéria orgânica e carbono orgânico, em relação aos seus correspondentes, e o índice de acidez se apresentou praticamente igual para os chorumes e compostos húmicos produzidos em ambos os processos de reciclagem de matéria orgânica. Com isso, é possível concluir que os processos de compostagem e vermicompostagem podem representar uma solução técnica viável para o uso com insumos fertilizantes para a produção agrícola, além de representar uma solução para destinação adequada de resíduos sólidos orgânicos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Orgânicos, Compostagem, Vermicompostagem, Produção Agrícola.

ABSTRACT

The increase of the world population associated to the concentration of this population in urbanized environments has caused the growth of the production of residues of organic solids, that in most of the times are discarded in inadequate places that can pollute the environment. Another factor that is also related to population growth is the demand for more food, mainly agricultural products, which need different inputs, such as fertilizers to increase productivity. Given this context, it is essential to use technologies that allow the recycling of nutrients from organic waste, which have the potential to condition soils and fertilize agricultural crops. This work has the objective of evaluating two already consolidated technologies for recycling solid organic waste, such as composting and vermicomposting, implanted in compact systems. Among these feasible systems were evaluated the humic compounds and the slurries generated, the parameters being evaluated the assimilable phosphorus (P), the active acidity, organic matter and the organic carbon. The results were submitted to analysis of variance and the means were analyzed by the Tukey test at 5% of error probability, using the statistical program *Assistat*. The results obtained indicate that the vermicompost presents a higher production of humic compound and less of slurry in relation to the composting process, and that the humic compound produced in the composting process and the slurry produced by the vermicompost process have higher P indices, organic and organic carbon, in relation to their corresponding, and the acidity index was practically the same for the slurries and humic compounds produced in both organic matter recycling processes. With this, it is possible to conclude that the composting and vermicomposting processes can represent a viable technical solution for the use with fertilizer inputs for agricultural production, besides representing a solution for the adequate destination of organic solid wastes.

KEY WORDS: Organic Solid Waste, Composting, Vermicomposting, Agricultural Production.

INTRODUÇÃO

O aumento da geração de resíduos sólidos ao longo dos anos está intimamente relacionado ao aumento populacional. E com isto, vem ocorrendo o desequilíbrio cada vez maior no ciclo energético destes materiais descartados, pois parte da energia são depositadas ou acondicionadas em locais inapropriados, como por exemplo, os lixões que podem provocar a

contaminação do solo, ar e águas superficiais e subterrâneas, e consequentemente prejudicar a qualidade de vida das pessoas e meio ambiente que possa estar exposto a estes locais (NÓBREGA et al., 2007).

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em 2008 o Brasil 183.481,5 toneladas de resíduos, sendo que a 51,2% é resíduo orgânico (BRASIL, 2012). Os resíduos sólidos domiciliares, em média são compostos de 67% de restos de alimentos, 19,8% de papéis, 6,5% de plástico, 3% de vidro e 3,7% de metais (ROTH, ISAIA E ISAIA, 1999). Atualmente maior parte dos resíduos sólidos urbanos são descartadas de forma inadequada no meio ambiente, o que evidência a necessidade de se buscar de alternativas sustentáveis para direcionar corretamente os resíduos, para evitar problemas sociais e ambientais e otimizar os recursos disponíveis.

Algumas alternativas para o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos são a compostagem e a vermicompostagem. A primeira refere-se ao processo natural de decomposição aeróbia dos resíduos orgânicos por microrganismos (KEFALAS et al, 2011). A vermicompostagem é realizada por uma simbiose entre minhocas e microrganismos (MALAFAIA et al., 2015). Ambos resultam em um composto e um chorume rico em macro e micronutrientes úteis ao solo e às plantas.

Atualmente grande parte da população mundial reside em áreas urbanas, e associado a este contexto cada vez mais existem iniciativas de fomento de agricultura urbana que buscam promover a soberania e segurança alimentar de seus habitantes. Não obstante, a adubação utilizada pode ser produzida no próprio local com os resíduos orgânicos produzidos pela família, obtendo um ciclo energético mais equilibrado. A maioria dos adubos utilizados ainda são os sintéticos, que são oriundos de recursos não renováveis, que contribuem para o desequilíbrio ecológico do sistema produtivo (MALAFAIA et al., 2015).

A teoria da trofobiose relata que o desequilíbrio mineral do solo, a utilização de adubos minerais solúveis e agrotóxicos interferem no processo de proteossíntese e no metabolismo de carboidratos, levando a planta a acumular aminoácidos e açúcares redutores, nos tecidos, tornando-as mais atraentes às pragas e doenças (CHABOUSSOU, 1972).

Para a viabilização da produção agroecológica o insumo de baixo custo econômico e energético, e que contribua para a sustentabilidade ambiental, principalmente em áreas urbanas onde o espaço para a produção de fertilizantes é escasso para o sucesso da produção. Este trabalho tem o objetivo de avaliar os sistemas de compostagem e vermicompostagem em recipientes compactos que possam ser utilizados em qualquer residência urbana para geração de fertilizantes através dos resíduos sólidos domésticos.

OBJETIVOS

Este trabalho tem o objetivo de avaliar as tecnologias de compostagem e vermicompostagem na reciclagem de resíduos sólidos orgânicos, a partir da construção de em sistemas compactos em ambientes urbanos. Os compostos húmicos e os chorumes gerados são avaliados pelos os parâmetros o fósforo (P) assimilável, a acidez ativa, matéria orgânica e a carbono orgânico.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em Paraíso do Sul/RS no período de 11/set a 26/nov de 2017, totalizando 62 dias. O experimento foi conduzido em local protegido da radiação solar e da precipitação pluvial, com média de temperatura de 19,0°C (±2,0°C). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com duas variações e quatro repetições. As variações consistiram de processos diferentes de transformação do resíduo doméstico, através da compostagem e da vermicompostagem.

Os vasos foram confeccionados com três garrafas de plástico com capacidade de 2 L, encaixadas de modo que o recipiente tivesse um coletor de chorume, um espaço para o composto que estaria em processo de formação e outro espaço para a inserção de resíduo fresco. A capacidade total foi de 4 L, as garrafas foram coloridas de preto de modo que não houvesse a interferência da luz no processo, mostrado na Figura 1.



Figura 1 – Disposição das parcelas.

Os resíduos sólidos domésticos utilizados se enquadram na Classe II A não perigosos e não inertes (ABNT NBR 10.004 de 2004), como cascas de frutas, erva-mate, e sobras de hortícolas. Os resíduos foram cortados em 3-5 cm para que a granulometria não interferisse no resultado e foram adicionados semanalmente nas parcelas. Na primeira semana foi colocado 500g de resíduos orgânicos domésticos com 100 g de palha de gramíneas. Nas outras semanas foram introduzidas apenas as 500 g de resíduos domésticos diversos. A vermicompostagem foi composta por 5 minhocas *Eusenia andrei* em cada parcela (NADOLNY 2009), com média de 3 cm ($\pm 0,5$ cm) de comprimento. Após três semanas foi realizada uma avaliação e se repôs o número de eventuais minhocas mortas para que todas as parcelas ficassem com 5 minhocas, mostradas na Figura 2.



Figura 2 – Minhocas

Os compostos e chorumes foram avaliados segundo o fósforo (P) assimilável seguindo a metodologia de Embrapa (1997), a acidez ativa e a matéria orgânica através da metodologia de Tedesco et al. (1995). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram analisadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico *Assistat*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após 62 dias de experimento, os compostos formados apresentavam coloração escura, porém somente alguns estavam soltos e com odor de terra, o que indicaria que o mesmo estava maduro, necessitando de mais alguns dias para a maturação completa do composto. No final do experimento, as minhocas da vermicompostagem estavam mortas. Foram observados alguns inimigos naturais presentes nas parcelas que podem ter provocado o obtido das minhocas, que foram as formigas e algumas larvas não identificadas. As formigas procuram nos recipientes seus alimentos, prejudicando as minhocas indiretamente por diminuir a oferta de alimento ou diretamente quando as atacam, ferindo-as e as matando.

Os 5,5kg de resíduos domésticos submetidos a 11 semanas de experimento produziram 0,754kg de (vermi)composto e 0,4945kg de composto (Tabela 1). Portanto, a conversão foi mais eficiente no processo de vermicompostagem, com o percentual de 13,7% em comparação a 8,99% produzido pelo processo de compostagem. Não obstante, a produção de

chorume foi maior no sistema de compostagem. Deste modo, a escolha do sistema escolhido deve se basear no objetivo de produção e solo em que o composto e/ou chorume podem ser dispostos, considerando as composições físico-químicas de cada um destes produtos.

A acidez ativa não apresentou diferença estatística para os compostos, ou chorumes (Tabela 1). Apesar de estatisticamente não ter apresentado diferença significativa, pode-se observar que o pH do composto da vermicompostagem foi maior que o pH do composto gerado na compostagem.

Tabela 1 – Produção e acidez ativa (AA) dos compostos e dos chorumes e seus respectivos desvios padrões (S) dos tratamentos vermicompostagem (V) e compostagem (C).

	Produção Composto (Kg)	S	Produção Chorume (L)	S	AA Composto	S	AA Chorume	S
V	0,75a*	±0,18	1,03b	±0,74	8,75a	±0,39	8,62a	±0,02
C	0,49b	± 0,05	1,28a	±0,59	8,66a	±0,09	8,63a	±0,01
Média	0,62		1,15		8,71		8,62	
CV (%)	21,73		2,22		3,23		0,20	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Os tratamentos apresentaram diferença significativa para os teores P, matéria orgânica e C-orgânico dos compostos e chorumes. O composto da compostagem apresentou maior teor de P de 109,5 mg P/Kg, sendo os chorumes, tanto de compostagem quanto vermicompostagem, os que apresentaram menores teores (Tabela 2). Quanto ao teor de matéria orgânica, o composto da vermicompostagem apresentou o valor, de 13,42%, em quanto o processo de compostagem 11,41%.

Tabela 2 – Teor de fósforo, matéria orgânica e C-orgânico e seus respectivos desvios padrões (S) dos compostos e chorumes dos tratamentos vermicompostagem (V) e compostagem (C).

		Fósforo		Matéria orgânica				C-Org	
		mg/Kg	S	%	S	g/Kg	S	g/Kg	S
V	Composto	83,61ab	±28,49	12,87a	±1,82	128,65a	±18,23	73,94a	±10,48
	Chorume	23,16b	±15,08	0,55b	±0,10	5,52b	±1,00	3,17b	±0,58
C	Composto	109,5a	±42,52	8,14ab	±5,92	81,35ab	±59,22	46,75ab	±34,03
	Chorume	31,67b	±5,48	3,27b	±5,78	32,71b	±57,82	18,80b	±33,23
	Média	61,99		6,2		62,06		36	
	CV (%)	49,7		68		68,29		68	

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que a vermicompostagem apresenta maior produção de composto e menor de chorume, em relação ao processo de compostagem. E, que os compostos e chorumes produzidos possuem características que permitem seu uso como biofertilizantes para culturas e condicionadores de solos, desde que em concentrações adequadas para cada solo e cultura a ser desenvolvida (TEDESCO et al., 1995).

Os produtos resultantes possuem consideráveis teores de nutrientes benéficos para as plantas que varia conforme o objetivo e o estado nutricional do solo a ser adubado. Solos pobres em fósforo podem ser fertilizados com o composto formado pela compostagem. Por outro lado, se o objetivo for incrementar o teor de nitrogênio, pode-se utilizar o composto

formado pela vermicompostagem. O chorume pode ser utilizado para a confecção de biofertilizantes e ou biogás para produção de combustíveis de veículos ou energia elétrica (TEDESCO et al., 1995).

O uso dos produtos gerados pelos processos de compostagem e vermicompostagem podem diminuir os custos com a aquisição de insumos para a produção agrícola, além de contribuir na sustentabilidade ambiental e autossuficiência dos produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano nacional de resíduos sólidos: versão pós audiências e consulta pública para conselhos nacionais. Brasília, 2012. 102p.
2. CHABOUSSOU, F. La trophobie et la protection de la plante. *Revue des Questions Scientifiques*, Bruxelas, v.143, p.175-208, 1972.
3. ABNT NBR 10.004/2004: Resíduos Sólidos– Classificação.
4. EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2 ed. Rio de Janeiro:EMBRAPA, 1997. 212 p.
5. KEFALAS, H. C.; SOUZA, S. A. D.; DENEKA, L. G. Resíduos orgânicos na zona costeira: a proposta da compostagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 5., 2011, Santos. Anais... Santos: OCEANOGRAFIA E POLÍTICAS PÚBLICAS, 2011. p.1-5.
6. NÓBREGA, C. C.; PEREIRA, S.L.M.; FIGUEIREDO, M.C.; NETO, J.F.A.; LIMA, M.N.M. Análise preliminar física e físico-químicas dos resíduos sólidos domiciliares de pedras de fogo – Paraíba. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2007, João Pessoa. Anais...João Pessoa: 2º CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2007. p. 9-14.
7. MALAFAIA, G.; JORDÃO, C. R.; ARAÚJO, F. G.; LEANDRO, W. M.; RODRIGUES, A. S. L. Vermicompostagem de lodo de curture em associação com esterco bovino utilizando *Eisenia fetida*. *Eng Sanit Ambient*, Rio de Janeiro, v.20, n.4, p. 709-716, 2015.
8. NADOLNY, S. H. Reprodução e desenvolvimento das minhocas (*Eisenia Andrei* Bouché 1972 e *Eudrilus Eugeniae* (Kinberg 1867) em resíduo orgânico doméstico. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
9. ROTH, B. W. , ISAIA, E. M. B; ISAIA, T. Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos. *Ciência e Ambiente*, Santa Maria, p. 25-40, 1999.
10. TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2 ed. Porto Alegre: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 1995. 174p.