

COMPOSTAGEM E VERMICOMPOSTAGEM NA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO ANIMAL

MICHELLE LOPES¹; BEATRIZ SIMÕES VALENTE²; HERON DA SILVA PEREIRA³; MARCUS VINÍCIUS TABELÃO PILOTTO³ EDUARDO GONÇALVES XAVIER⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – michellelopes1985@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – bsvalente@terra.com.br

³Universidade Federal de Pelotas

⁴universidade Federal de Pelotas – egxavier@yahoo.com

1. INTRODUÇÃO

A compostagem é normalmente utilizada em resíduos sólidos provenientes das mais diversas fontes orgânicas. No entanto, os resíduos líquidos também podem ser passíveis de compostagem, sendo que para isso há necessidade de alterar suas características físicas, através de agentes de estruturação, como cama de aviário, casca de arroz, serragem e maravalha (VALENTE et al., 2009). O processo caracteriza-se por uma sucessão de diferentes populações de micro-organismos aeróbios que colonizam a biomassa, produzindo calor e desprendimento de CO₂ (LIU et al., 2011).

A vermicompostagem é uma alternativa à compostagem tradicional, por ser um processo aeróbio que envolve a fragmentação e a digestão parcial de resíduos orgânicos pelas minhocas, conjuntamente com a sua microflora intestinal, bem como micro-organismos mesófilos presentes na matéria orgânica (VIG et al., 2011).

Desta forma, pesquisadores relatam que a combinação entre a compostagem e a vermicompostagem tem sido uma alternativa para otimizar a reciclagem de resíduos (YADAV et al., 2012; FORNES et al., 2012). O propósito de combinar os dois sistemas baseia-se na premissa de que a compostagem tem a capacidade de sanitização e eliminação de componentes tóxicos, enquanto que a vermicompostagem reduz rapidamente o tamanho das partículas dos substratos, aumentando os nutrientes disponíveis, produzindo um adubo mais rico em N, P e K (FORNES et al., 2012). Outro aspecto importante é que a combinação das duas tecnologias reduz o tempo para obtenção do adubo orgânico (SINGH; SHARMA, 2002).

O presente trabalho teve como objetivos comparar a associação entre compostagem e aeração passiva e ativa com a compostagem e aeração passiva seguida de vermicompostagem.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado nos Setores de Compostagem e de Vermicompostagem do Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica (LEEZO) “Professor Doutor Renato Rodrigues Peixoto” do Departamento de Zootecnia (DZ) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizado no município de Capão do Leão/RS.

Na compostagem pelo método aeração passiva foi utilizada uma estrutura nas dimensões de 12 m de comprimento, 2 m de largura e 1,80 m de altura, coberta com filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 150 µm de

espessura, que comportou três caixas de plástico reforçado com fibra de vidro, com capacidade de 1.000 L. Em cada caixa, foi compostado 864 L de cama aviária e 576 L de dejetos líquidos de bovinos leiteiros. O volume de dejetos líquidos de bovinos a ser adicionado por caixa foi calculado através de regra de três simples, tomando-se como base a taxa de aplicação de 2 L de dejetos líquidos para cada 3 L de cama aviária. Foi utilizada a taxa de incorporação de 40, 30, 20 e 10%, em intervalos de 10 dias entre as aplicações de dejetos. Ao final dos 40 dias do processo, a biomassa foi homogeneizada, sendo uma parte transferida para a compostagem com aeração ativa e a outra para o processo de vermicompostagem.

A compostagem pelo método aeração ativa foi realizada em um galpão com piso impermeabilizado. Foi formada uma pilha da biomassa, nas dimensões de 3 m de comprimento, 1,60 m de largura e 1 m de altura. Estacas de madeira numerada foram colocadas em cada ponto de coleta, constituindo assim cinco repetições. No decorrer de 60 dias de compostagem foram realizados revolvimentos e adição de dejetos líquidos de bovinos leiteiros a cada 15 dias. Para isso, foi utilizada uma taxa de incorporação de 15%, que foi multiplicada pelo volume total de dejetos impregnados no decorrer da compostagem com aeração passiva, o que correspondeu a 86,5 L.

Na vermicompostagem, as 16 unidades experimentais constaram de caixas de madeira nas dimensões de 0,50 m de comprimento, 0,40 m de largura e 0,30 m de altura, que foram alocadas em um galpão fechado. Foram inoculadas 200 minhocas adultas e cliteladas da espécie *Eisenia fetida* (Savigny, 1826), que permaneceram por 60 dias em cada caixa. O teor de umidade foi verificado a cada 15 dias, através do “teste da mão” conforme método de Cooper et al. (2010), em que o teor ótimo de água é determinado pela formação de uma massa firme, quando a biomassa é comprimida pelas mãos.

As coletas foram realizadas nos períodos 0, 45 e 60 dias de compostagem pelo método aeração ativa, bem como a 0, 45 e 60 dias do processo de vermicompostagem, correspondendo respectivamente a T1, T2, T3. As amostragens nos períodos zero referem-se à mistura dos substratos dejetos líquidos de bovinos leiteiros e cama aviária que sofreram a compostagem aeração passiva.

No Laboratório de Nutrição Animal do DZ/FAEM/UFPEL foi realizada a determinação da umidade, pH e N total, segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2004), e também para a análise da matéria orgânica total, teor de cinzas e do C orgânico total, conforme metodologia descrita por Kiehl (1985). A relação C/N foi obtida pela equação $C/N = \% C \div \% N$, conforme descrito por Tedesco et al. (1995). No Laboratório de Química do Solo do Departamento de Solos da FAEM/UFPEL foram analisados os teores totais de P, Mg, Ca e K a partir da metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao procedimento LSMEANS do programa “Statistical Analysis System” versão 9.1 (SAS Institute Inc. 2002-2003). Contrastes ortogonais foram utilizados para comparações entre as tecnologias de tratamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode ser observado que a combinação entre C + VER proporcionou uma redução significativa dos teores de MO total e de C orgânico total e, conseqüentemente, uma elevação significativa do conteúdo de cinzas ($P < 0,05$). Da mesma forma, o teor de N total foi significativamente superior ao da

biomassa tratada pelo método COM. Em decorrência disso, verificou-se um decréscimo significativo da relação C/N dos substratos vermicompostados. Os resultados encontrados concordam com TOGNETTI et al. (2007) que afirmam que na vermicompostagem ocorre uma maior liberação de CO₂ do que na compostagem, devido à atuação das minhocas e dos micro-organismos na mineralização da MO total, que promovem o declínio do C orgânico total (FORNES et al, 2012). Os micro-organismos produzem enzimas extracelulares, que degradam a celulose e compostos fenólicos distintos, aumentando assim a degradação do material ingerido, enquanto que as minhocas digerem cadeias longas de polissacarídeos e aumentam a colonização microbiana, que promove a aceleração da degradação da matéria orgânica e a fixação do N, contribuindo para um maior declínio da relação C/N (SUTHAR, 2010).

Tabela 1. Composição química da mistura de dejetos líquidos de bovinos leiteiros e cama aviária submetidos aos processos de COM (compostagem passiva + compostagem ativa) e C + VER (compostagem passiva + vermicompostagem).

Tecnologias	Composição química										
	UMID	CZ	N	MO	C	pH	C/N	P	K	Ca	Mg
			%							g kg ⁻¹	
COM	67,0 ^B	24,7 ^B	1,5 ^B	75,9 ^A	42,2 ^A	8,7 ^B	29,1 ^A	10,9	20,6 ^A	29,9 ^B	8,4
C + VER	70,5 ^A	29,0 ^A	1,6 ^A	71,0 ^B	39,4 ^B	9,0 ^A	25,5 ^B	10,7	16,0 ^B	37,9 ^A	9,0

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si por contrastes ortogonais ($P < 0,05$).

UMID: umidade; MO: matéria orgânica total; CZ: cinzas; N: nitrogênio total; C: carbono orgânico total; C/N: relação carbono/nitrogênio; P: fósforo total; K: potássio total; Ca: cálcio total; Mg: magnésio total.

O teor de pH dos substratos tratados com C + VER foi significativamente superior ao da biomassa da COM ($P < 0,05$), demonstrando a influência das glândulas calcíferas, que absorveram o excesso de Ca da cama aviária. Adicionalmente, a intensa mineralização e a atividade microbiana afetam diretamente a produção de componentes intermediários durante a estabilização do processo de vermicompostagem (SINGH; SUTHAR, 2012). Considerando o conteúdo mineral, pode-se constatar que o K da mistura dos resíduos orgânicos submetidos a COM foi significativamente superior aos tratados pela C + VER ($P < 0,05$), sugerindo que o aumento significativo do teor de umidade do vermicomposto pode ter influenciado o declínio da concentração desse mineral, devido a sua alta solubilidade e mobilidade (TUMUHAIRWE et al., 2009). Conforme esperado, houve um aumento significativo no teor de Ca total da mistura dos substratos sujeitos a C + VER, possivelmente devido à utilização de CaSO₄ para a desinfecção da cama aviária.

4. CONCLUSÕES

A compostagem sucedida pela vermicompostagem é uma alternativa para otimizar a reciclagem da mistura de dejetos líquidos de bovinos leiteiros e cama aviária.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COOPER, M.; ZANON, A. R.; REIA, M. Y.; MORATO, R. W. **Compostagem e reaproveitamento de resíduos orgânicos agroindustriais: teórico e prático**. Piracicaba: ESALQ, 2010. 35p.
- FORNES, F.; MENDOZA-HERNÁNDEZ, D.; GARCÍA-DE-LA-FUENTE, R.; ABAD, M.; BELDA, R. M. Composting versus vermicomposting: a comparative study of organic matter evolution through straight and combined processes. **Bioresource Technology**, v.118, p.296-305, 2012.
- LIU, D.; ZHANG, R.; WU, H.; XU, D.; TANG, Z.; YU, G.; XU, Z.; SHEN, Q. Changes in biochemical and microbiological parameters during the period of rapid composting of dairy manure with rice chaff. **Bioresource Technology**, v.102, p.9040-9049, 2011.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C.de. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004, 235p.
- SINGH, A.; SHARMA, S. Composting of a crop residue through treatment with microorganisms and subsequent vermicomposting. **Bioresource Technology**, v.85, p.107-115, 2002.
- SINGH, D.; SUTHAR, S. Vermicomposting of herbal pharmaceutical industry solid wastes. **Ecological Engineering**, v.39, p.1-6, 2012.
- SUTHAR, S. Recycling of agro-industrial sludge through vermitechnology. **Ecological Engineering**, v.36, p.1028-1036, 2010.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. POA: Faculdade de Agronomia/UFRGS, 1995, 174p.
- TOGNETTI, C.; MAZZARINO, M. J.; LAOS, F. Improving the quality of municipal organic waste compost. **Bioresource Technology**, v.98, p.1067-1076, 2007.
- TUMUHAIRWE, J. B.; TENYWA, J. S.; OTABBONG, E.; LEDIN, S. Comparison of four low-technology composting methods for market crop wastes. **Waste Management**, v.29, p.2274-2281, 2009.
- VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; MORSELLI, T. B. A. G.; JAHNKE, D. S.; BRUM JR., B. DE S.; CABRERA, B. R.; MORAES, P. DE O.; LOPES, D. C. N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, p. 59-85, 2009.
- VIG, A. P.; SINGH, J.; WANI, S. H.; DHALIWAL, S. S. Vermicomposting of tannery sludge mixed with cattle dung into valuable manure using earthworm *Eisenia foetida* (Savigny). **Bioresource Technology**, v.102, p.7941-7945, 2011.
- YADAV, K. D.; TARE, V.; AHAMMED, M. M. Integrated composting-vermicomposting process for stabilization of human faecal slurry. **Ecological Engineering**, v.47, p.24-29, 2012.