



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária  
 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA  
 Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia-CNPAB

## COMUNICADO TÉCNICO

Nº. 08, jun/92, p.1/6; dez/92 rev. mod.

### UTILIZAÇÃO DE MINHOCAS NA ESTABILIZAÇÃO DE RESÍDUOS

#### ORGÂNICOS: VERMICOMPOSTAGEM

Adriana Maria de Aquino<sup>1</sup>  
 Dejair Lopes de Almeida<sup>2</sup>  
 Vladir Fernandes da Silva<sup>3</sup>

#### INTRODUÇÃO:

A transformação da matéria orgânica, resultante da ação combinada das minhocas e da microflora que vive em seu trato digestivo, é conhecida como **vermicompostagem**.

Embora a compostagem de resíduos orgânicos seja uma prática antiga, a vermicompostagem foi desenvolvida a partir de pesquisas básicas mais recentes realizadas por programas de manejo de minhocas em Rothamstead (Inglaterra), no período de 1940 a 1950. Após 1970, os cientistas se engajaram no estudo do potencial das minhocas para a conversão de resíduos orgânicos numa forma mais estabilizada de matéria orgânica. Diferentes resíduos foram usados nesses estudos: resíduos industriais e domésticos, esterco e restos de cultura, especialmente os de baixo valor econômico.

O processo de compostagem e a ação das minhocas alteram, quantitativa e qualitativamente, a composição das substâncias húmicas dos materiais orgânicos.

O material mais estabilizado, isto é, com carbono na forma humificada, apresenta como vantagens maior capacidade de troca de cátions, maior retenção de umidade e mineralização mais lenta. Almeida (1991), observou que o esterco bovino que passou

-----  
<sup>1</sup> Bióloga, Bolsista de Doutorado, UFRRJ, EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Biologia do Solo (CNPBS), Caixa Postal 74505, CEP 23851-970 Seropédica, RJ

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>., Pesquisador, PhD., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Biologia do Solo (CNPBS), Caixa Postal 74505, CEP 23851-970 Seropédica, RJ

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>., MSc, Produtor, Sítio Pedra Selada, Visconde de Mauá, RJ

Nº. 08, jun/92, p. 2/6; dez/92 rev. mod.

pelo processo de vermicompostagem, teve o seu conteúdo de matéria orgânica humificada (ácido fúlvico, ácido húmico e humina), acrescido em 30%. Assim, é importante entender que o material mais estabilizado funciona bem como condicionador do solo e libera nutrientes de forma mais gradual, não podendo pois atender à expectativa dos que buscam a aplicação do vermicomposto apenas para o rápido fornecimento de nutrientes.

Uma das diferenças, no processo de produção, entre compostagem convencional e vermicompostagem é a redução da espessura da pilha, a fim de evitar que sejam atingidas temperaturas acima de 35°C que inviabilizaria a sobrevivência das minhocas (Haimi & Huhta, 1986). Além disto, a vermicompostagem dispensa o revolvimento do material orgânico, que é realizado pelas minhocas.

A maioria dos produtores de vermicomposto utiliza a espécie *Eisenia foetida*, conhecida vulgarmente como minhoca vermelha da Califórnia ou minhoca de esterco. Esta preferência deve-se a sua habilidade em converter resíduos orgânicos pouco decompostos em material estabilizado, extraordinária proliferação e rápido crescimento.

As minhocas são hermafroditas, o que significa que apresentam órgão reprodutor masculino e feminino no mesmo indivíduo. No entanto necessitam de dois indivíduos para que ocorra a reprodução.

Após a cópula e a conseqüente troca de gametas masculino ocorre a fecundação. Cerca de quatro dias depois, dá-se a formação dos casulos, uma espécie de bolsa que se forma a partir do clitelo. O clitelo é uma região mais espessa que se situa na porção anterior da minhoca, sendo facilmente visível nas adultas.

O casulo contém as reservas nutritivas para o desenvolvimento do embrião, que leva de 14 a 44 dias, com uma média de 23 dias, ocorrendo então a eclosão das minhocas-filhas. Cada casulo pode dar origem a um número de minhocas que varia de 1 a 9, com freqüência média de 3 minhocas por casulo (Venter & Reinecke, 1988).

Em condições favoráveis, as minhocas-filhas atingem a maturidade sexual e com completa formação do clitelo, dentro de 40 a 60 dias, quando então estarão aptas à reprodução.

Em menor escala, *Eudrilus* sp. é também utilizada na estabilização de resíduos orgânicos, sendo freqüentemente encontradas em solos que apresentam elevada concentração de matéria orgânica.

A *Pheretima* sp, minhoca muito comum em nossos solos e vulgarmente chamada de puladora, é facilmente reconhecida pela presença de um "colarinho branco". Esta espécie pode ser usada na compostagem de resíduos em estágio mais avançado de decomposição, sendo útil em campo na incorporação de matéria orgânica ao solo.

Almeida (1991), comparou a aplicação de esterco de galinha, esterco bovino e vermicomposto, no desenvolvimento de

Nº. 08, jun/92, p. 3/6; dez/92 rev. mod.

alface e cenoura, cultivadas em solo arenoso, com muito baixo conteúdo de matéria orgânica; verificando que, o vermicomposto não atendeu as necessidades de nitrogênio para a cultura da alface. Já para a cenoura, a eficiência do mesmo material foi equivalente à dos esterco de galinha e de bovino. Para a cultura da alface, do transplântio à colheita, decorreram 46 dias, enquanto para a cenoura, o período da semeadura à colheita, foi de aproximadamente, 100 dias.

Albanell et al. (1988), avaliaram a composição química do vermicomposto obtido a partir de esterco de vaca fresco utilizando *Eisenia foetida*, e de composto obtido à partir desse mesmo resíduo, após 12 semanas, obtendo os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química de vermicomposto e composto, obtidos a partir de esterco de vaca, após 12 semanas (Albanell et al. 1988).

Parâmetros*	com minhoca	sem minhoca
Matéria orgânica (%)	47,7	71,2
Cinzas (%)	52,3	28,8
C oxidável (%)	13,5	26,9
N total (%)	1,5	2,2
Relação C/N	9,0	12,2
Ácidos húmicos (%)	18,6	14,1
Ácidos fúlvicos (%)	2,3	7,7
CTC (meq /100 g)	60,8	45,5

\* Expressos em matéria seca

Em experimento em que utilizou-se misturas de esterco bovino, após 20 dias de seu recolhimento e bagaço de cana-de-açúcar moído, na proporção de 1:3 e 1:1 (v/v), Aquino (1991) constatou aos 86 dias, que a relação C/N da primeira mistura com minhoca foi 37,8 e sem minhoca 39,5, enquanto a da segunda foi 22,0 com minhoca e 25,0 sem minhoca.

As informações de pesquisa nas nossas condições, além de serem escassas, não devem ser extrapoladas sem os devidos cuidados. Os resultados variam com a qualidade do material a ser vermicompostado e com o manejo adotado. Desta forma, a resposta da cultura depende da interação destes fatores com as condições edafoclimáticas, com a própria cultura a ser utilizada, e claro, com a quantidade aplicada. Assim, o entusiasmo, às vezes, exagerado daqueles que propagam o chamado "humus de minhoca", deve ser visto com cautela.

Além da utilização das minhocas na conversão do material orgânico numa forma mais estabilizada, o alto teor de proteína,

Nº. 08, jun/92, p. 4/6; dez/92 rev. mod.

cerca de 60 %, de que é constituído seu corpo, sugere o seu uso na complementação alimentar de rãs, peixes e aves.

Este documento tem como objetivo apresentar informações sobre alguns aspectos de caráter geral a respeito de vermicompostagem, que podem ser úteis aos interessados, especialmente, técnicos e estudantes de Agronomia, bem como áreas afins.

#### **Criação das minhocas:**

Vários materiais orgânicos podem ser utilizados para a criação de minhocas, tais como: lixo doméstico, restos vegetais e esterco em geral. No entanto, materiais fibrosos, que têm alta relação C/N e conseqüentemente são pobres em nitrogênio, criam limitações para o desenvolvimento da vermicultura.

Com base em experimentos realizados na EMBRAPA-CNPBS por Aquino & De-Polli (1989), recomenda-se a utilização de esterco e material celulósico (palha, bagaço de cana-de-açúcar e similares) na proporção 1:1 (p/p). Com esta proporção é possível a produção de coprólitos e boa proliferação de minhocas.

Como outra alternativa a utilização de esterco puro, Fernandes (1991), sugere a utilização da mistura de esterco + palha + leucena, na proporção de 1:1:1 (v/v). O enriquecimento com leucena permitiu a obtenção de material 30% mais rico em N. Assim, além de se obter material mais rico em N, conseqüentemente menos fibroso (relação C/N mais baixa), utiliza-se menor volume de esterco. Nesta proporção, segundo o mesmo autor, foi possível uma economia de 56% de esterco, mantendo-se alta produtividade da cenoura, que foi usada como planta teste. Pode ser utilizada outra leguminosa, em lugar da leucena, sendo que no caso de arbóreas ou arbustivas, usam-se as partes mais tenras, obtidas através de poda, e no caso de herbáceas, de pequeno porte, pode-se usar toda a planta.

O uso de esterco com 20 a 30 dias, quando retirado de pisos de curral, ou com temperatura abaixo de 35°C, quando retirado de esterqueira, é recomendado sempre que disponível. Desta forma, obtém-se produto mais estabilizado e com mais rapidez, já que esse material é facilmente transformado pela minhoca.

O local destinado à vermicultura deve ser, preferencialmente, sombreado, mas deve-se ter o cuidado para que não ocorra competição entre as raízes das árvores e as minhocas pelo material orgânico, pois há casos em que as raízes chegam até a invadir os canteiros das minhocas. Além disto, os canteiros devem ser preparados em local com boa drenagem e próximos a pontos de água, visto que é necessário manter a umidade em torno de 75%. As regas devem ser freqüentes, e um bom meio de avaliar se o material está com boa umidade é pegando um punhado do mesmo e apertando na mão; caso a água escorra, estará havendo excesso de rega; se a mão ficar úmida, estará no ponto; se não umedecer a mão, falta rega.

Nº. 08, jun/92, p. 5/6; dez/92 rev. mod.

A construção de canteiros para a criação não é indispensável, mas eles podem facilitar a criação em termos de organização.

A construção dos canteiros pode ser feita em alvenaria ou outros materiais disponíveis na propriedade: bambu, madeira, etc. As medidas sugeridas são: 1 m x 3 m e 50 cm de altura. Para canteiros com essas dimensões  $1\text{m}^3$  de esterco puro ou misturado ao bagaço de cana-de-açúcar, leguminosas, etc. é suficiente. Este volume atingirá uma altura de cerca de 35 cm no canteiro e nos 15 cm restantes deve-se colocar palha, folhas de bananeira, coqueiro ou qualquer outro material similar, a fim de manter a umidade e o sombreamento do material orgânico a ser vermicompostado.

Pode ocorrer, depois de certo tempo, limitação de espaço e de alimento para as minhocas e por isto deve-se ter cuidado para que não fujam para outro local à procura de melhores condições para sua sobrevivência. Visando poupar mão-de-obra, sugere-se a instalação de canteiros contendo divisórias. Aos 40 dias, aproximadamente, a divisória deve ser suspensa, e as minhocas se encaminham, naturalmente, para o esterco recém colocado no outro canteiro, quando necessário. Durante uma semana mantém-se a divisória suspensa e ao final deste período deve-se observar se as minhocas já migraram; caso tenham migrado para o material novo (recém colocado), abaixa-se a divisória e retira-se o húmus. Desta forma, não é necessário peneirar o vermicomposto para separar as minhocas.

O piso do canteiro pode ser de terra, sendo aconselhável forrá-lo com sacos de ráfia.

Na Figura 1, é apresentada sugestão para a construção de um canteiro.

- 1) Bambu
- 2) Divisória
- 3) Piso do canteiro
- 4) Trinco para prender a divisória na posição desejada

Nº. 08, jun./92, p. 6/6; dez/92 rev. mod.

Em relação à quantidade adequada de minhocas, recomenda-se, para cada m<sup>3</sup> de esterco puro ou misturado ao bagaço de cana-de-açúcar, leguminosa, etc. mil minhocas adultas. Com esta proporção, num período de cerca de 40 dias, observa-se a formação de material já estabilizado, que pode ser prontamente utilizado na agricultura.

Um meio prático de avaliar se o material está pronto é através da observação visual. A constatação de pequenas partículas formadas, como se o material estivesse peneirado, indica que ele foi totalmente trabalhado pelas minhocas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALBANELL, E.; PLAILATS, J.; CABRERO, T.; CAPELLAS, M.  
Composicion química del estiercol de vaca fresco y maduro durante el vermicompostaje. In: CONGRESSO DE BIOLOGIA AMBIENTAL, 2., Barcelona, 1988. **Acta...** Barcelona : Universidad Autonoma de Barcelona, 1988. p.247-252.
- ALMEIDA, D.L. de. **Contribuição da matéria orgânica na fertilidade do solo.** Itaguaí : Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991. 188p. Tese de Doutorado.
- AQUINO, A. M.; DE-POLLI, H. **Utilização de *Acetobacter diazotrophicus* na vermicompostagem de esterco bovino e bagaço de cana-de-açúcar.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 1., Jaboticabal, 1989. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v.20, n.2, p.110, 1989. Suplemento. Resumo.
- AQUINO, A.M. **Vermicompostagem de esterco bovino e bagaço de cana-de-açúcar inoculados com bactéria fixadora de N<sub>2</sub> (*Acetobacter diazotrophicus*).** Itaguaí : Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991. 246p. Tese de Mestrado.
- FERNANDES, V. **Vermicompostagem utilizando esterco e palha enriquecida com N e P. Processo de produção e avaliação para a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.).** Itaguaí : Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991. 118p. Tese de Mestrado.
- HAIMI, J.; HUTHA, Y. Capacity of various organic residues to support adequate earthworm biomass for vermicomposting. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v.2, p.23-27, 1986.
- VENTER, J.M.; REINECKE, A.J. The life-cycle of the compost worm *Eisenia foetida* (Oligochaeta). **South African Journal of Zoology**, Africa do Sul, v.23, n.3, p.161-165, 1988.