



## VERMICOMPOSTAGEM DOMÉSTICA COMO ALTERNATIVA NA DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

**Vanessa Falcão Amorin** - 92.vanessa@gmail.com  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA  
Av. Farroupilha, 8001. Bairro São José.  
CEP 92425-900 – Canoas – RS

**Naiara Loiuise Garcia** - nahh\_mgo@hotmail.com  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

**Fabian Andrei Lino da Silva** - fabian.florestal@hotmail.com  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

**Marcos Teixeira da Silva** - marcosteixeira32@hotmail.com  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

**Renata Farias Oliveira** - renatafaol@gmail.com  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

**Resumo:** *A disponibilidade de locais para a disposição dos resíduos sólidos gerados pela população está cada vez menor. A compostagem é uma alternativa para o tratamento dos resíduos orgânicos que acarreta na diminuição da necessidade destes locais disponíveis para o descarte dos resíduos. A compostagem é um processo de transformação em que os resíduos orgânicos, no final do processo, retornam para o solo em forma de nutrientes, facilitando a absorção pelas plantas. A vermicompostagem funciona com o auxílio de minhocas na degradação dos resíduos orgânicos, transformando os resíduos em húmus ou biofertilizantes. No presente trabalho, foi possível realizar a vermicompostagem caseira, com a finalidade de avaliar a possibilidade da redução dos resíduos encaminhados para os aterros sanitários, aumentando, desta forma, o tempo de vida útil dos aterros sanitários em operação.*

**Palavras-chave:** *Compostagem, Resíduos orgânicos, Minhocário, Composteira doméstica, Vermicompostagem.*



## VERMICOMPOSTING DOMESTIC INSTEAD ON ORGANIC WASTE BREAKDOWN

**Abstract:** *The availability of sites for the disposal of solid waste generated by the population is increasingly close. Composting is an alternative for treatment of organic waste which results in decreased need of such available locations for the disposal of waste. Composting is a transformation process in which organic waste at the end of the process, return to the soil as nutrients, facilitating uptake by plants. The vermicomposting works with the help of earthworms in the degradation of organic waste, turning waste into humus or biofertilizers. In this study, it was possible to home vermicomposting, in order to assess the possibility of reducing waste sent to landfills, increasing thus the useful life of landfills in operation.*

**Keywords:** *Composting, Organic waste, Worm farm, Domestic composter, Vermicomposting.*

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a NBR 10.004, resíduo sólido pode ser compreendido como qualquer resíduo, seja ele no estado sólido ou semissólido, que seja resultante de atividades diversas, podendo ser elas: industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição, dentre outros (ABNT, 2004). A má disposição destes resíduos torna-se não somente um problema visual, mas principalmente um problema de saúde pública.

Conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012), mais da metade dos resíduos dispostos em aterro é orgânico. No entanto, grande quantidade destes resíduos orgânicos é encaminhada para aterros sanitários, como destinação final. Este fato acarreta em custos desnecessários, já que estará ocupando espaço e diminuindo a vida útil do aterro sanitário em que foram dispostos, além de impedir que os nutrientes presentes nos resíduos orgânicos retornem ao solo.

No estudo realizado pelo IPEA (2012), verificou-se que por não ser coletado separadamente dos demais resíduos, o resíduo orgânico acaba sendo encaminhado para disposição final junto com os resíduos perigosos e com outros resíduos que poderiam ser reciclados. Neste mesmo estudo constatou-se que de um total de 94.309,5 t/dia de matéria orgânica coletada, apenas 1,6% é encaminhado para unidades de compostagem, sendo o restante encaminhado para aterros sanitários e lixões, diminuindo o tempo de vida útil do aterro com resíduos que poderiam receber uma destinação mais nobre, ocasionando, no caso dos resíduos orgânicos, a reinserção de nutrientes no solo através da adubação, após o processo de compostagem.

Diante do alto teor de matéria orgânica presente em aterros sanitários (mais 50% em massa), e levando em consideração que estes resíduos influenciam diretamente na questão da operação dos aterros sanitários, especialmente quanto ao tratamento de lixiviado (umidade dos resíduos) e de gases (constituídos principalmente por metano e dióxido de carbono), oriundos da decomposição da matéria orgânica é importante que os resíduos orgânicos tenham um tratamento diferenciado (VILHENA, 2002).

De acordo com Massukado (2004), os resíduos sólidos domésticos compõem uma gama diversificada de materiais, contemplando desde restos de comida e jornais até substâncias perigosas, como no caso das pilhas e baterias. No entanto, uma grande fatia do total produzido por uma população relativo aos resíduos sólidos é composta por resíduos sólidos orgânicos, conforme disposto na Tabela 1.



Tabela 1 - Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.

<i>Resíduos</i>	<i>Participação (%)</i>	<i>Quantidade (t.dia<sup>-1</sup>)</i>
<b>Materiais Recicláveis</b>	31,9	58.527,40
<b>Matéria Orgânica</b>	51,4	94.335,10
<b>Outros</b>	16,7	30.618,90
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>183.481,50</b>

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012).

A aplicação do húmus no solo gera diversos benefícios, tais como: o aumento da porosidade do solo, aumento da oxigenação e da capacidade de captação de nutrientes pelas plantas, aumento da vida biológica do solo, auxílio no desenvolvimento de fungos e bactérias fixadores de nitrogênio, diminuição da necessidade de adubo químico, redução dos custos da produção e ainda pode ser empregado em qualquer tipo de cultura. Além disso, sua produção não causa degradação ao meio ambiente.

A transformação da matéria orgânica, resultante da ação combinada das minhocas e da microflora existente em seu trato digestivo, é conhecida como vermicompostagem. De acordo com o Instituto Agrônomo de Pernambuco (2015), existem aproximadamente 3000 espécies de minhocas. Entretanto, a espécie mais indicada para a utilização em composteiras domésticas é a Californiana (*Eisenia foetida*), devido ao seu rápido crescimento, maturidade sexual precoce e melhor adaptação em cativeiro. O húmus gerado pela vermicompostagem é o excremento da minhoca, um composto escuro e natural, rico em matéria orgânica e em nutrientes, e facilmente absorvidos pelas plantas (AQUINO et al., 1992).

O tipo de cobertura adotado é um fator importante, pois este pode aumentar a eficiência do sistema. Uma cobertura adequada promove um leve aquecimento na composteira, mantém a umidade e deixa o ambiente escuro, adequado para uma degradação mais rápida dos resíduos, considerando que as minhocas são vermes fotofóbicos e sensíveis às oscilações térmicas. Por este motivo, deve-se tentar manter a temperatura constante, que é o ideal para a estabilidade do metabolismo dos vermes responsáveis por parte da produção do composto. Segundo o Instituto Agrônomo de Pernambuco (2015), a temperatura ideal é de 16 a 22° C.

Diante disto, o objetivo do presente trabalho é a construção de uma composteira utilizando da vermicompostagem, em tamanho reduzido, para que seja viável sua instalação no interior de residências, bem como controlar parâmetros de odor, temperatura e cobertura adequados a locais fechados.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção da composteira doméstica utilizou-se três (03) bombonas de água de 20 litros, uma (01) torneira, além dos insumos apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Materiais utilizados para na manutenção da composteira.

<i>Insumos</i>	<i>Quantidade</i>
Maravalha	≈ 0,594 L
Terra	≈ 0,594 L
Minhocas	≈ 50 unidades
Resíduos	≈ 1200 g/semana

Para a construção da composteira doméstica foi realizado o corte transversal a 33 cm da base de cada uma das bombonas de água, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Altura do corte das bombonas.



Após cortadas, duas (02) bombonas foram furadas na parte inferior (base) para que houvesse troca de gases, passagem dos vermes e lixiviação do líquido gerado na decomposição dos resíduos. Os furos foram realizados com furadeira (broca Nº. 5), conforme a Figura 2.

Figura 2 - Perfuração inferior (NÍVEL 2 e 3).



A bombona restante (sem os furos na base) foi utilizada para conter o biofertilizante (parte líquida do produto gerado na compostagem) dos dois níveis superiores (NÍVEL 2 e 3). Nesta bombona, os furos foram realizados na parte superior da parede da bombona (broca Nº 5) para que a troca gasosa com os outros níveis fosse eficiente. Também foi instalada uma torneira na parte inferior para facilitar a remoção do biofertilizante tratado acumulado, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Torneira instalada no Nível 1.



Após a realização dos cortes e furos, e inserida a torneira, verificou-se a estabilidade de encaixe entre as bombonas, na qual apresentaram boa estabilidade. Na Figura 4 é apresentada uma imagem da composteira em sua fase final de elaboração.

Figura 4 - Fase final da elaboração da composteira doméstica.



Após a elaboração da composteira foi realizado o teste de estanqueidade com a finalidade de prevenir possíveis vazamentos decorrentes da fragilização da bombona causada pela abertura do encaixe da torneira e para a verificação da estabilidade das bombonas diante da massa gerada decorrente do seu preenchimento com os resíduos orgânicos, terra e maravalha. Para isto, a bombona NÍVEL 1 foi completada com água e as reações foram observadas durante três (3) dias. Não havendo vazamentos, as bombonas foram consideradas seguras para a utilização tanto para o armazenamento temporário do biofertilizante, quanto para o preenchimento das mesmas com resíduos orgânicos.

O NÍVEL 1 foi mantido com 2 litros de água, para que ocorresse a mínima diluição do biofertilizante gerado, Enquanto que os NÍVEL 2 e NÍVEL 3 foram forradas com maravalha a uma altura de 5 cm, seguida de 5 cm de terra preta, equivalente a 0,594 litros cada camada. Finalizada a camada inferior da bombona foram inseridos os vermes que, neste caso, foram utilizadas minhocas californianas e puladeiras (aproximadamente de 300 g de substrato de uma composteira em operação), para então adicionar a matéria orgânica.

Como a proposta do trabalho é a elaboração de uma composteira doméstica, a mesma foi colocada, em uma sala da Universidade onde é utilizada para a elaboração de maquetes e outros equipamentos, chamada de maquetaria, que fica localizada no Prédio 13 do Campus Canoas da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

Foi elaborado um cronograma inicial para a adição dos resíduos onde foi estabelecido o abastecimento de resíduos orgânicos duas vezes na semana, com um volume de 0,5 litros por dia. Com o passar do tempo foi observada a necessidade de aumentar a quantidade de resíduos, pois o número de minhocas havia aumentado consideravelmente. Com isto, optou-se pelo aumento da quantidade de dias de abastecimento, para quatro dias na semana e manteve-se o volume de 0,5 litros por dia.

Os resíduos utilizados no estudo foram disponibilizados por uma livraria e cafeteria localizada no interior da ULBRA. Os resíduos predominantes eram: cascas de cenoura, resíduo de erva mate, cascas de pepinos, restos de tomates, borra de café, cascas de mamão, casca de manga, cascas de banana, alfaces e morangos em estado de putrefação. Para uma eficiente degradação dos resíduos orgânicos, é necessário que se tenha alguns cuidados, diante da sensibilidade dos vermes a pequenas mudanças, como a alimentação, o tipo de cobertura dos resíduos, a temperatura e a umidade da composteira. Para isto, os resíduos foram cobertos com terra, quando a umidade estava estabilizada, e com maravalha, quando a umidade na composteira estava alta.

A maneira em que os resíduos são dispostos também influencia no processo de compostagem, considerando que se pode utilizar mais ou menos quantidade de material para cobertura. Utilizou-se, neste estudo, a formação de montes de resíduos, próximos às paredes da composteira, para diminuir a utilização de material para cobertura. Na Figura 5 é possível ver a maneira em que os resíduos eram acomodados.

Figura 5 - Disposição dos resíduos na composteira.





Foi utilizado, aproximadamente, 18 litros de resíduos em um período de 75 dias de desenvolvimento de estudo, este tempo foi decorrente da necessidade da estabilização dos processos de degradação dos resíduos. Decorrido o período de estabilização, a segunda bombona cheia (20L) de composto ocorreu em 35 dias. Os resíduos foram picados antes de serem dispostos na composteira, com a finalidade de agilizar a decomposição dos mesmos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a operação da composteira, não foi detectada, em nenhum momento, a liberação de odores oriundos da atividade no entorno da composteira ou no interior da maquetaria, que poderiam ser decorrentes de problemas com a estabilização do composto gerado, devido ao excesso ou falta de umidade, oscilação de temperatura ou aeração inadequada. Diante disto, concluiu-se que o processo ocorreu da forma adequada e dentro das prerrogativas necessárias para a produção do húmus e do biofertilizante tratado.

Observou-se que a umidade mantém a temperatura da composteira estável. Em contrapartida, quando a umidade ultrapassa o necessário, a composteira perde a sua eficiência devido à diminuição da temperatura e conseqüentemente há uma queda no metabolismo bacteriano e das minhocas, que auxiliam na decomposição dos resíduos. No entanto, a baixa umidade não é muito bem aceita pelos vermes, preferindo, as minhocas, ficar onde a umidade é maior, ou seja, na parte inferior dos NÍVEIS 2 e 3.

Foram encontradas quatro (04) minhocas, ao longo de toda a operação da composteira, no NÍVEL 1 (recipiente de coleta do biofertilizante), onde não foi possível realizar a recuperação dos vermes. É importante que seja feita a remoção imediata da minhoca, pois ao início do processo de decomposição há possibilidade de liberação de odores desagradáveis. A coleta do biofertilizante era realizada semanalmente, neste momento é indicado verificar a presença dos vermes no recipiente.

Salienta-se que não foi possível realizar o controle da temperatura durante o processo de vermicompostagem. No entanto, detectou-se através do próprio contato com o composto, que a composteira mantinha-se aquecida. O método visual consiste em verificar se a massa de resíduos possui aspecto úmido ou seco, ou se apresenta mau cheiro, o que é a indicativa de má aeração, favorecendo a anaerobiose (ROLA & SILVA, 2014).

Foram gerados quatro (04) litros de biofertilizante, oriundos da matéria orgânica estabilizada pelos vermes. No caso de utilização deste biofertilizante como adubo na atividade de jardinagem, recomenda-se que a quantidade gerada seja diluída em uma relação de uma (01) parte de biofertilizante para dez (10) de água. A utilização de biofertilizante proveniente de processos como este, sem a correta diluição, poderá ocasionar a queima das plantas e a ineficiência do seu objetivo principal. Na Figura 6, é possível verificar o resultado do processo de compostagem do NÍVEL 2.

Figura 6 - Resultado do processo no Nível 2



Segundo Aquino, Almeida & Silva (1992), quando o material orgânico encontra-se estabilizado, o carbono apresenta-se em uma forma umidificada, facilitando, assim a troca catiônica, maior retenção de umidade e uma mineralização lenta.

O NÍVEL 2 do processo foi completado em 45 dias, devido ao tempo necessário para a adaptação dos vermes e dos microrganismos presentes. Já o processo no NÍVEL 3 ocorreu de forma mais rápida. De forma que, em apenas 15 dias, este nível já havia gerado a metade do que o primeiro nível atingiu em 45 dias, podendo-se considerar um aumento de aproximadamente 66% na eficiência da vermicompostagem de um nível para outro. No início da compostagem, a matéria orgânica passa pela fase latente, que corresponde ao tempo necessário para os microrganismos se aclimatarem com o ambiente em que estão inseridos. Após a fase latente, vem a fase de crescimento, que é caracterizada pelo aumento da temperatura, devido à ação microbiana, até a temperatura mesofílica (CAMPOS & BLUNDI, 1999).

Outro fator importante a ressaltar é que foram encontradas na composteira, apenas minhocas californianas. É possível que seu crescimento acelerado, bem como a sua rápida digestão e maturidade sexual precoce tenha auxiliado na seleção preferencial desta espécie e extinção das puladeiras da composteira.

Para que fosse possível comparar a eficiência da vermicompostagem com a compostagem sem a utilização de minhocas (compostagem comum), foi realizada uma comparação do tempo de degradação dos resíduos e verificou-se que a vermicompostagem apresenta uma decomposição mais rápida, tendo produzido 20L de composto sólido e 10L de composto líquido em cerca de 30 dias, após a sua estabilização, e a composteira tradicional levou cerca de 50 dias para degradar os 20L de resíduos, transformando-os em composto sólido. Deve-se considerar também que a composteira tradicional não gera composto líquido.

#### 4. CONCLUSÃO

O processo de vermicompostagem demonstrou ser eficiente para a estabilização da matéria orgânica crua oriunda do ambiente doméstico, como cascas de frutas, legumes e verduras. A adoção de processos como este pela população, em modo geral, pode resultar em números significativos na redução do material que é encaminhado para aterros sanitários quanto à parcela orgânica, ou seja, aproximadamente metade do volume que é hoje encaminhado.



Além disso, é possível propiciar a geração de adubo na forma de biofertilizante líquido e húmus puramente orgânico e estabilizado, que poderá ser utilizado nos processos de jardinagem, ou mesmo, para a produção de alimentos em lavouras, quando produzido em larga escala.

Devido a não detecção de odores oriundos da compostagem, é viável a utilização da mesma em residências, caso contrário, a geração de odor poderia acarretar incômodos e atrair a presença de vetores como moscas e baratas, o que seria um ponto negativo à instalação deste processo no interior de residências. No entanto, o processo se mostrou positivo neste quesito, quando bem operado, podendo acarretar numa maior aceitação da população a esta iniciativa.

Também foi possível atestar o aumento da eficiência do processo com a utilização das minhocas californianas, devido ao aumento da velocidade da degradação dos resíduos orgânicos na sua presença, em comparação às composteiras tradicionais (sem minhocas). No entanto, deve ser ressaltado que, esta espécie é exótica à região e possivelmente mais forte que as minhocas nativas. Por este motivo, é importante que elas sejam cultivadas apenas em composteiras fechadas.

## 5. REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M., ALMEIDA, D. L., SILVA, V. F. *Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem*. EMBRAPA-CNPBS, 6 p., 1992.

CAMPOS, A.L.O., BLUNDI, C.E. *Avaliação de matéria orgânica em compostagem: metodologia e correlações*. In: *Gestión ambiental en el siglo XXI*. APIS, p. 1-17, 1999.

Instituto Agrônomo de Pernambuco, *Minhocultura.*, Pernambuco, Disponível em: <<http://www.ipa.br/resp46.php>>. Acesso em: 26/11/2015.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos*. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012.

MORADA DA FLORESTA. *Manual da compostagem doméstica*, 2014. Disponível em: <[http://www.moradadafloresta.org.br/PDFs\\_para\\_download/Manual\\_Morada\\_da\\_Floresta\\_\(2014\).pdf](http://www.moradadafloresta.org.br/PDFs_para_download/Manual_Morada_da_Floresta_(2014).pdf)>

MASSUKADO, L.M. *Sistema de Apoio à Decisão: Avaliação de Cenários de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil, 2004;

PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS. Disponível em: <[http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS\\_Revisao\\_Decreto\\_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657](http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657)>;

ROLA, M.O.R., SILVA, R.F., Vantagens da Vermicompostagem sobre a compostagem tradicional. *Revista F@ciência*. v. 10, n. 1, p. 40 – 48, 2014.

VILHENA, A., A experiência na reciclagem. *Revista Brazilian Business*. 2002. Disponível em <<http://www.amchamrio.com.br>>. Acesso em 09/09/2015.