



7º CONRESOL

7º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

CURITIBA/PR - 14 a 16 de Maio de 2024

USO DA VERMICOMPOSTAGEM PARA APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS PELOS COLABORADOS DE UMA EMPRESA

DOI: <http://dx.doi.org/10.5549/conresol.7.24.XII-004>

Lilian Aparecida Barbosa (*), Simone Costa Pfeiffer

* Universidade Federal de Goiás – UFG. lilian.engambiental@gmail.com

RESUMO

Com o intuito de reaproveitar os resíduos orgânicos, incentivar a segregação correta e promover a conscientização ambiental, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a adequação do uso da vermicompostagem como tratamento para os resíduos orgânicos gerados durante o período de trabalho pelos colaboradores de uma empresa. Para a realização do estudo foi disponibilizada uma composteira de uso doméstico, confeccionada em fibra de vidro e constituída por duas caixas sobrepostas para o depósito dos resíduos. A composteira recebeu em média 33,7 kg de resíduos orgânicos por mês, constituídos basicamente por restos de frutas e legumes sem tempero. Logo após a disposição dos resíduos na composteira, foram introduzidas as minhocas para auxiliar na decomposição da matéria orgânica e na obtenção dos húmus. Decorridos os 120 dias necessários para a maturação do composto contido na primeira caixa da composteira, obteve-se um húmus de cor escura. Foi coletada uma amostra e armazenada em saco de polietileno para envio a laboratório para determinação dos parâmetros estabelecidos na Instrução Normativa SDA/MAPA 25/2009, do Ministério da Agricultura. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que a vermicompostagem dos resíduos orgânicos gerados pelos colaboradores participantes é inviável devido à pequena quantidade de orgânicos gerada no local de instalação da composteira. Além disso, a segregação inadequada dos resíduos também constitui um fator impeditivo. Com relação à caracterização do composto obtido, a exceção da matéria orgânica, para a qual não há um valor máximo especificado, todos os demais apresentaram valores superiores ao determinado pela Instrução Normativa. Apesar dos problemas observados, é importante destacar que os colaboradores envolvidos demonstraram satisfação em participar do projeto e muitos se mostraram interessados em reproduzir o projeto em suas residências. Por fim, apesar do composto não apresentar a qualidade esperada, o material obtido ainda pode ser aproveitado pela empresa como, por exemplo, para o plantio de mudas arbóreas de diversas espécies a serem plantadas em áreas degradadas.

PALAVRAS-CHAVE: Vermicompostagem, Resíduos orgânicos, Aproveitamento.

ABSTRACT

With the aim of reusing organic waste, encouraging correct segregation, and promoting environmental awareness, this study aimed to evaluate the suitability of vermicomposting as a treatment for organic waste generated during the working period by employees of a company. For the study, a domestic compost bin made of fiberglass and consisting of two stacked boxes for waste deposition was provided. The compost bin received an average of 33.7 kg of organic waste per month, mainly consisting of fruit and vegetable scraps without seasoning. After the waste was deposited in the compost bin, worms were introduced to assist in the decomposition of organic matter and the production of humus. After 120 days necessary for the maturation of the compost in the first box of the compost bin, a dark-colored humus was obtained. A sample was collected and stored in a polyethylene bag for sending to the laboratory for determination of the parameters established in Normative Instruction SDA/MAPA 25/2009, from the Ministry of Agriculture. According to the results obtained, it was found that vermicomposting of organic waste generated by participating employees is unfeasible due to the small quantity of organics generated at the compost bin installation site. In addition, inadequate waste segregation also constitutes a hindering factor. Regarding the characterization of the obtained compost, except for organic matter, for which there is no specified maximum value, all others presented values higher than those determined by the Normative Instruction. Despite the observed problems, it is important to highlight that the involved employees demonstrated satisfaction in participating in the project, and many showed interest in reproducing the project at their homes. Finally, despite the compost not meeting the expected quality, the material obtained can still be utilized by the company, for example, for planting tree seedlings of various species to be planted in degraded areas.

KEY WORDS: Vermicomposting, Organic waste, Utilization.



INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 (Brasil, 2010), define os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relacionadas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, bem como as responsabilidades dos geradores e do poder público, além dos instrumentos econômicos aplicáveis. Em seu art. 3º são apresentadas as destinações consideradas ambientalmente adequadas, sendo a compostagem uma dessas destinações.

Conforme destacam Souza, Sobral e da Paz (2023), a compostagem é uma alternativa para a diminuição dos resíduos enviados para os aterros sanitários e altamente recomendada para o tratamento de resíduos de origem orgânica. Tal alternativa torna-se ainda mais interessante quando se considera o atual cenário econômico brasileiro, marcado pela redução da disponibilidade de recursos da União para investimento em serviços de saneamento básico (Silva; Pfeiffer, 2023).

A resolução nº 481 de 03 de outubro de 2017 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define compostagem como um processo de decomposição biológica dos resíduos orgânicos de forma controlada, realizado em condições aeróbias e termofílicas, resultando em um material estabilizado com propriedades e características diferentes do material original. Dal Bosco (2017) destaca que, mesmo que o substrato não possa ser utilizado como fertilizante, outras vantagens ainda justificam a adoção dessa técnica, uma vez que o composto final já possui volume e massa muito menores que o inicial.

O termo vermicompostagem é usado para o processo de transformação biológica de resíduos orgânicos, no qual as minhocas atuam acelerando o processo de decomposição (RICCI, 1996). Conforme Aquino (2009), ao passar pelo trato digestivo das minhocas, o resíduo orgânico sofre transformações que favorecem a formação de matéria orgânica estabilizada, ou seja, de adubo orgânico conhecido como húmus ou vermicomposto. Este tipo de compostagem adapta-se facilmente ao campo e ao meio urbano, tendo dupla função: produção de húmus e produção de minhocas (AQUINO, 2009).

De acordo com Dal Bosco (2017), a técnica de vermicompostagem pode ser dividida em três principais etapas distintas: degradação, colonização e maturação. Na etapa de degradação ocorrem os primeiros processos de mineralização, ou seja, de degradação do resíduo. Em seguida ocorre a etapa conhecida como colonização, na qual processos de digestão da minhoca e de outros microrganismos transformam as moléculas orgânicas em constituintes mais simples (as características de cada resíduo definem a dificuldade de colonização pelas minhocas; entretanto, todos os compostos orgânicos são colonizáveis). Na última etapa, conhecida como maturação, ocorre a mineralização e humificação dos compostos, originando substâncias de elevada estabilidade (DAL BOSCO, 2017).

OBJETIVO

Avaliar o emprego da vermicompostagem no tratamento dos resíduos orgânicos gerados pelos colaboradores de uma empresa de transportes.

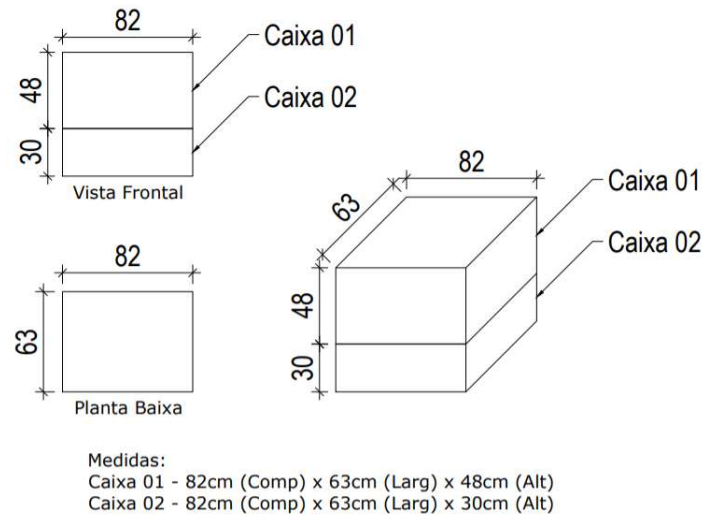
METODOLOGIA

Os resíduos orgânicos incluídos no presente estudo eram oriundos de restos de alimentos dos colaboradores que fazem suas refeições em seus postos de trabalho. Os 37 colaboradores que participaram do projeto passaram por treinamento por meio de palestras onde foram abordados temas como métodos de segregação, pesagem dos resíduos, monitoramento e manuseio da composteira.

Para o projeto piloto foi utilizada uma composteira de uso doméstico confeccionada em fibra de vidro (Figura 1) e composta por duas caixas sobrepostas para o depósito dos resíduos orgânicos e adições de terra e serragem. A composteira foi colocada em local coberto, bem arejado e de fácil acesso.

A disposição dos materiais na composteira foi realizada na seguinte ordem: terra, resíduos orgânicos, minhocas e serragem e assim sucessivamente até o preenchimento total da caixa. Foram adicionadas cerca de 150 minhocas da espécie *Eisenia foetida*, conhecida popularmente como minhoca californiana, por ser esta a espécie mais indicada para a produção do composto final (húmus), pois se adapta bem a regiões tanto de clima temperado como tropical.

Figura 1. Medidas da composteira confeccionada para o estudo. Fonte: Autores do trabalho.



Preenchida a primeira caixa, foi iniciado o mesmo processo para a segunda. A utilização de materiais como serragem e capins de poda e afins é indicada, pois são ricos em carbono e servem como materiais estruturantes, proporcionando a correção de C/N, além de equilibrar a umidade liberada pelos materiais nitrogenados como solo e restos de vegetais e frutas. A formação do composto a partir de camadas com diferentes tipos de resíduos é um modo de fornecer as condições adequadas aos microrganismos para que esses degradem a matéria orgânica e disponibilizem os nutrientes.

Uma vez por semana o composto era levemente revolvido com as mãos, para não ferir ou matar as minhocas. A aeração dos resíduos orgânicos em compostagem é necessária para fornecer oxigênio aos microrganismos (aeróbios) que auxiliam na decomposição da matéria orgânica e para a oxidação das moléculas orgânicas que constituem os resíduos.

Para acompanhar a evolução do processo, foi preciso monitorar alguns fatores. Para o monitoramento da temperatura era introduzido em termômetro na massa em três pontos distintos - base, meio e superfície. Além do monitoramento da temperatura, era realizada, diariamente, inspeção visual do material para detectar possíveis alterações importantes como excesso ou falta de umidade, geração de odores e percolados e atração de vetores. Este monitoramento ocorreu por seis meses.

Por fim, para comprovação e checagem da qualidade do vermicomposto obtido, foi coletada uma amostra para realização de algumas determinações em laboratório - umidade, nitrogênio, carbono orgânico, matéria orgânica, umidade e relação C/N. Essas análises tiveram como objetivo comparar os valores obtidos para o vermicomposto com os limites exigidos pela Instrução Normativa SDA/MAPA 25, do Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento (BRASIL, 2009).

RESULTADOS

Os resíduos orgânicos utilizados no estudo eram oriundos de restos de refeições consumidas pelos colaboradores de uma empresa e compostos por restos de saladas (sem adição de temperos), pó de café, restos de frutas e cascas, cascas de ovos e afins. Inicialmente, o projeto contou apenas com os resíduos gerados pelos funcionários que trabalhavam no local em que a composteira estava instalada; entretanto, a geração de resíduos mostrou-se insuficiente para a continuidade do projeto. Adotou-se, então, a contribuição dos resíduos orgânicos gerados na sede da empresa, localizada em um outro município. Os quantitativos de resíduos orgânicos utilizados encontram-se apresentados na Tabela 1. Uma vez preenchida a primeira caixa, a mesma foi sobreposta pela segunda para continuidade do processo.

A temperatura média da massa de resíduos orgânicos no interior da composteira ficou em torno de 65 °C nos primeiros 80 dias, indicando a fase de degradação do processo de compostagem (TEIXEIRA et al., 2004). Após esse período, verificou-se um decréscimo gradual da temperatura, a qual se estabilizou em 36 °C, por volta de 120 dias contados a

partir do início da introdução dos resíduos orgânicos na composteira. Tal fato sugere que o processo havia atingido a fase de maturação (TEIXEIRA et al., 2004).

Tabela 1. Quantitativos mensais de resíduos orgânicos utilizados no estudo.

Fonte: Autores do trabalho.

Mês	Peso dos resíduos utilizados(kg)
Dezembro	4,5
Janeiro	39,3
Fevereiro	37,9
Março	45,3
Abril	27,4
Maio	45,4
Junho	36,1
Total	235,9

Decorridos os 120 dias, o composto orgânico já apresentava uma coloração escura, quase preta (Figura 2) indicativo da maturação do composto e da obtenção de húmus. O composto obtido na primeira caixa de maturação após o período de 120 dias foi retirado, peneirado e uma amostra foi enviada ao laboratório para análise e avaliação dos parâmetros.

Figura 2. Húmus (composto orgânico). Fonte: Autores do trabalho.



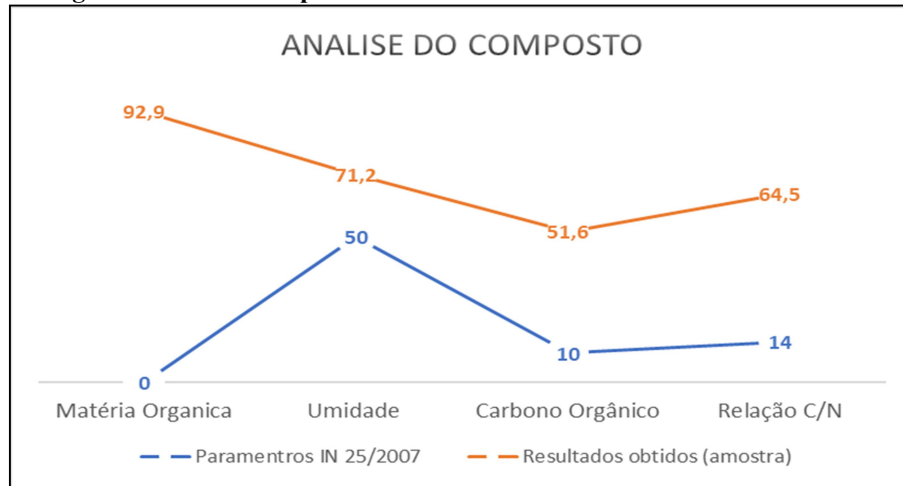
Os resultados obtidos para a amostra avaliada e os valores estabelecidos na Instrução Normativa SDA/MAPA 25/2009, do Ministério da Agricultura, encontram-se apresentados na Figura 3. Salienta-se que, no caso da matéria orgânica, não há um valor máximo especificado na normativa.

Considerando os resultados obtidos, à exceção da matéria orgânica, todos os demais apresentaram concentrações superiores ao determinado pela Instrução Normativa. A alta presença de matéria orgânica na amostra analisada pode ser atribuída à diminuição das minhocas (mortalidade) devido, provavelmente, à alta umidade do composto. A alta relação C/N também pode ter interferido no processo já que a falta de nitrogênio limita o crescimento microbiano e, conseqüentemente, diminui a degradação do carbono e impede a elevação da temperatura. Tal fato se reflete no tempo necessário para a obtenção do composto, maior do que o previsto inicialmente.

Notou-se que na abertura da segunda caixa ao decorrer de 90 dias ainda havia presença de matéria orgânica, ou seja, as minhocas não haviam consumido totalmente a matéria orgânica. Diante deste fato, optou-se por prolongar por mais 60

dias de maturação, para que assim, todo o composto fosse transformado no adubo orgânico e com isso a finalização do projeto.

Figura 3. Gráfico comparativo dos resultados. Fonte: Autores do trabalho.



CONCLUSÕES

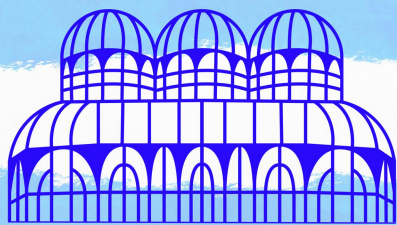
Considerando que o intuito inicial do projeto era avaliar uma destinação mais adequada para os resíduos orgânicos gerados apenas em um determinado local da empresa, sem a contribuição de outras unidades, ficou evidente a não viabilidade do projeto considerando como fatores impeditivos à implantação da compostagem a pequena quantidade de resíduos orgânicos gerados no local e a dificuldade da logística necessária para a incorporação dos resíduos orgânicos gerados na sede da empresa.

A outra dificuldade observada para a implementação do projeto foi a segregação inadequada dos resíduos, no entanto, os colaboradores envolvidos demonstraram satisfação em participar do projeto e muitos solicitaram um “roteiro” de como construir e adquirir a composteira para aplicar a prática de aproveitamentos dos resíduos orgânicos em suas residências para a obtenção de húmus e aplicá-los em hortas domésticas.

Por fim, apesar do composto não apresentar a qualidade esperada, o material obtido ainda pode ser aproveitado pela empresa como, por exemplo, para o plantio de mudas arbóreas de diversas espécies a serem plantadas em áreas degradadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aquino, A. M. **Vermicompostagem**. Circular técnica n. 29. Seropédica, RJ: Embrapa. 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/664309/1/CIT2909.pdf>. Acesso em: 27 de outubro de 2023.
2. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-25-de-23-7-2009-fertilizantes-organicos.pdf>. Acesso em: 01 de março de 2019.
3. Brasil. Casa Civil. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.
4. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 481, de 03 de outubro de 2017**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=728>. Acesso em: 20 de novembro de 2019.
5. Dal Bosco, T. C. **Compostagem e vermicompostagem de resíduos sólidos: resultados de pesquisas acadêmicas**. São Paulo: Blucher, 2017.
6. Ricci, M. D. **Manual de Vermicompostagem**. Porto Velho: EMBRAPA. 1996.



7º CONRESOL

7º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

CURITIBA/PR - 14 a 16 de Maio de 2024

7. Silva, K. N.; Pfeiffer, S. C. **Análise do Modelo Integrado de Concessão de Saneamento Básico Adotado pela Prefeitura de São Simão, Goiás.** 2023. Revista De Gestão Social E Ambiental, 18(1), e04412. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n1-036>
8. Souza, D. L. A.; Sobral, M. C. M.; Da Paz, D. H. F. **Proposal of an Adapted Methodology for the Distribution of Socio-Environmental ICMS Resources Related to Solid Waste in Pernambuco.** 2023. Revista De Gestão Social E Ambiental, 17(3), e03422. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n3-001>
9. Teixeira, L. B. et al. **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural.** Belém: Embrapa, Circular Técnica, 33. 2004, 8 p.