MÉTODOS DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

UTILIZANDO CAIXAS DE MADEIRA

PRISCILA QUEVEDO MONTEIRO GARCEZ[1], KARINA MARIE KAMIMURA[2], GUILHERME WILLIAN RAFFA[3]

[1]Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental, UCDB e Agronomia, UFMS, Chapadão do Sul-MS, diretoria@preservalegal.com.br;
[2]Pós-Doutora em Ciência do Solo, Profª Adjunta, UFMS, Chapadão do Sul-MS, karina.kamimura@ufms.br;
[3]Graduando em Engenharia Florestal, CPCS, UFMS, Chapadão do Sul-MS, guilhermeraffa962@gmail.com.

RESUMO: A reciclagem orgânica é uma importante estratégia de gerenciamento de resíduos e pode integrar diversos setores da sociedade por meio da conscientização e permitir o compartilhamento da responsabilidade sobre o resíduo gerado, previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos. O tratamento por meio da compostagem faz parte da economia circular, proporciona a ciclagem de nutrientes e retorno dos fertilizantes e fluxo energético aos sistemas de produção de alimentos, através do composto orgânico. Reciclar os resíduos orgânicos é um grande desafio das cidades e somente com o engajamento da coletividade será possível cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O presente trabalho baseia-se na hipótese de que a utilização de inóculos aceleram o processo de compostagem de resíduos orgânicos. O objetivo foi avaliar a temperatura de diferentes métodos de compostagem e avaliar seu desempenho. O experimento foi conduzido na Escola Municipal Carlos Drummond de Andrade, município de Chapadão do Sul-MS, no período de 31/08/2020 a 09/10/2020, utilizando delineamento em blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições. Os tratamentos foram: Convencional + serragem (CS), Convencional + braquiária (CB), Takakura + serragem (TS), Takakura + braquiária (TB), Levedura + serragem (LS), Levedura + braquiária (LB), utilizando-se caixas de madeiras e tela de tecido não tecido (TNT). Foi adicionado 1kg de resíduos/dia em todas as caixas por um período de 11 dias. Ao longo de todo o experimento, que ocorreu em 40 dias, foi monitorada a temperatura. Posteriormente aos tratamentos, realizou-se a compilação dos dados e geração de gráficos e tabelas, visando comparação entre os métodos nas diferentes fases de compostagem, quais sejam: inicial, termofílica, mesofílica e maturação. Concluiu-se que todos os tratamentos apresentaram um bom desempenho, atingindo a fase de maturação no mesmo período, não justificando a inoculação de microrganismos. Além disso, a trituração dos resíduos proporcionou a aceleração da compostagem no tratamento convencional, tornando o tempo do processo muito semelhante aos demais tratamentos com inóculos.

PALAVRAS-CHAVE: inóculos, takakura, acelerada, serragem, braquiária.

ORGANIC WASTE COMPOSTING METHODS USING WOODEN BOXES

ABSTRACT: Organic recycling is an important waste management strategy and can integrate various sectors of society through awareness, and it allows the sharing of responsibility for the

generated waste, which is provided for in the National Policy on Solid Waste. Treatment through composting is part of the circular economy, providing nutrient cycling and return of fertilizers and energy flow to food production systems, through organic compost. Recycling organic waste is a major challenge for cities and only with the community engagement will it be possible to comply with the National Policy on Solid Waste. The present work is based on the hypothesis that the use of inocula accelerates the process of organic waste composting. The objective was to evaluate the temperature of different composting methods and to assess their performance. The experiment was carried out at Carlos Drummond de Andrade Municipal School, in the municipality of Chapadão do Sul - MS, from 31-08-2020 to 09-10-2020, using a completely randomized block design, with five replications. The treatments were: Conventional + sawdust (CS), Conventional + brachiaria (CB), Takakura + sawdust (TS), Takakura + brachiaria (TB), Yeast + sawdust (LS), Yeast + brachiaria (LB), using wooden boxes and nonwoven fabric (NWF). One kg of waste/ day was added to all boxes for a period of 11 days. The temperature was monitored throughout the entire experiment, which occurred in 40 days. After the treatments, the data were collected to generate graphs and tables, aiming to compare the methods in the different composting phases, namely: initial, thermophilic, mesophilic and maturation. In conclusion, all treatments performed well, reaching the maturation phase in the same period, not justifying the inoculation of microorganisms. In addition, the crushing of the residues provided a composting acceleration in the conventional treatment, making the process time very similar to the other treatments with inoculants.
KEYWORDS: inoculants, takakura, accelerated, sawdust, brachiaria.

INTRODUÇÃO

Grande parte do resíduo orgânico é composto por água, que misturada com as águas pluviais nos aterros sanitários, formam o chorume, líquido tóxico, que pode causar poluição do solo e da água. O resíduo orgânico, por não ser coletado separadamente, é contaminado com resíduos perigosos, gerando altas despesas com disposição final e tratamento do chorume, inviabilizando a produção de adubo de qualidade, livre de contaminação por metais pesados.

De acordo com MMA (2017), quando separados na fonte, a reciclagem dos resíduos orgânicos e sua transformação em adubo orgânico pode ser feita em várias escalas e modelos tecnológicos, inclusive em escala doméstica ou comunitária. Considerando que os resíduos orgânicos representam 51,4% dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil (MMA, 2020) e que os aterros sanitários devem receber apenas rejeitos, a compostagem apresenta-se como uma solução para destinação final ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos.

O tempo de compostagem pode chegar até 170 dias, a adição de Microrganismos Eficientes (EMs) pode auxiliar na aceleração do processo, visto que atuam na degradação da matéria orgânica.

O método Takakura foi desenvolvido por um especialista em compostagem japonês, Koji Takakura, que inventou uma metodologia que minimiza odores indesejáveis e problemas sanitários, o processo de fermentação e produção do fertilizante é acelerado, fácil, barato, e consegue-se produzir um fertilizante de alta qualidade (Esteve, 2012). Neste método a compostagem se completa em uma a duas semanas, o requisito é apenas misturar os materiais e realizar a incorporação mecânica (IGES, 2010). Neste método, as substâncias orgânicas são compostadas com meios de cultura de microrganismos que se adaptam ao solo e estão comumente disponíveis no ambiente natural e servem para eliminar microrganismos indesejáveis (Castañeda Luza et al, 2018). O mesmo autor afirma que os microrganismos gerados neste método são: actinomicetos, basidiomicetos, leveduras e bactérias lácticas.

Diante do exposto, o objetivo geral deste estudo foi avaliar o desempenho e a temperatura dos métodos de compostagem: Convencional + serragem (CS), Convencional + braquiária (CB), Takakura + serragem (TS), Takakura + braquiária (TB), Levedura + serragem (LS), Levedura + braquiária (LB), utilizando-se caixas de madeiras e tela de tecido não tecido (TNT).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Escola Carlos Drummond de Andrade, no município de Chapadão do Sul-MS. Foram utilizadas caixas de madeira com dimensões de 0,34 m x 0,50 mx 0,40 m e revestidas com 2 m de tecido não tecido preto.

Os procedimentos para confecção dos substratos e fermentos foram:

Fermento salgado T: 10L de água, 25 colheres de sal, 10 punhados de cascas de legumes, frutas e verduras e 10 punhados de flores. O fermento salgado L foi preparado com os mesmos materiais do T.

Fermento doce T: 10L de água, 25 colheres de açúcar cristal, 5 colheres de leite azedo, 25 colheres de fermento instantâneo seco. No fermento doce L foram utilizados 10L de água e 25 colheres de levedura de usina de cana de açúcar.

Substrato T: 15kg de resíduo de beneficiamento de semente de braquiária, 20kg de substrato vegetal de jardinagem e 10kg de farinha de trigo. No substrato L foram utilizados os mesmos materiais, exceto a farinha de trigo que foi substituída pelo fubá de milho.

Substrato C: 1kg de resíduo de beneficiamento de semente de braquiária no fundo da caixa e 1kg/dia adicionado até o segundo dia do experimento, totalizando 3kg.

O preparo dos fermentos salgado e doce ocorreu em galões de 20 L. Os dois fermentos T foram deixados por 8 dias fermentando.

Foi feita a distribuição dos mesmos em cada uma das 10 caixas Takakura e 10 caixas Levedura, utilizando o mesmo peso. Cada caixa, portanto, recebeu 4,5kg de substrato inoculado.

Os resíduos de alimentos triturados foram pesados em balança digital e adicionados ao longo de onze dias , Todos os tipos de alimentos foram processados num triturador Trapp TR 200 1,5CV. Sobre o substrato com resíduos foi adicionada uma camada de folhas de palmeira.

Para o monitoramento da temperatura utilizou-se um termômetro digital tipo espeto marca Incoterm, modelo AF1608. Para verificação da umidade foi utilizado o teste da mão.

No décimo primeiro dia foi cessada a alimentação das caixas, removida a camada de folhas secas e adicionados os seguintes materiais:

T1 a T5, L1 a L5 e C1 a C5 – 500g de semente de braquiária misturados com o restante do material e 500g de semente de braquiária sobre o material;

T6 a T10, L6 a L10 e C6 a C10 - 500g de serragem misturados com o restante do material e 500g de serragem sobre o material.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições. A variável temperatura foi submetida à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias realizada pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, utilizando o programa estatístico SISVAR, para determinar as diferenças entre os seis tipos de tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura foi um dos principais parâmetros de controle do experimento, pois segundo Silva (2016), o primeiro indício que a compostagem está evoluindo adequadamente é a presença de calor no meio.

Após o início da alimentação das composteiras ocorreu aumento da temperatura em todos os seis tratamentos. O tratamento LB foi o primeiro a ingressar na fase termofílica a partir do segundo dia de compostagem. Em seguida o tratamento TS também ingressou a partir do dia 04/09. Os

tratamentos CB e CS atingiram a fase termofílica a partir do dia 10/09. No dia 11/09 os tratamentos TB, LB e CB também ingressaram nesta fase. De acordo com Liberato Júnior et al. (2019), a fase termófila é caracterizada por temperaturas acima de 45ºC, predominando a faixa de 50 a 65ºC, quando ocorre a plena ação de microrganismos termófilos (bactérias), com intensa decomposição do material, formação de água, manutenção de calor e geração de vapor de água.

No dia 13/09 todos os tratamentos começaram a sofrer decréscimo na temperatura, indicando o início da fase mesofílica e maturação. Na fase mesófila, ainda conforme Júnior et al. (2019), acontece a degradação das substâncias mais resistentes por microrganismos mesófilos (fungos e actinomicetos), redução da atividade microbiana e, consequentemente, queda de temperatura e perda de umidade.

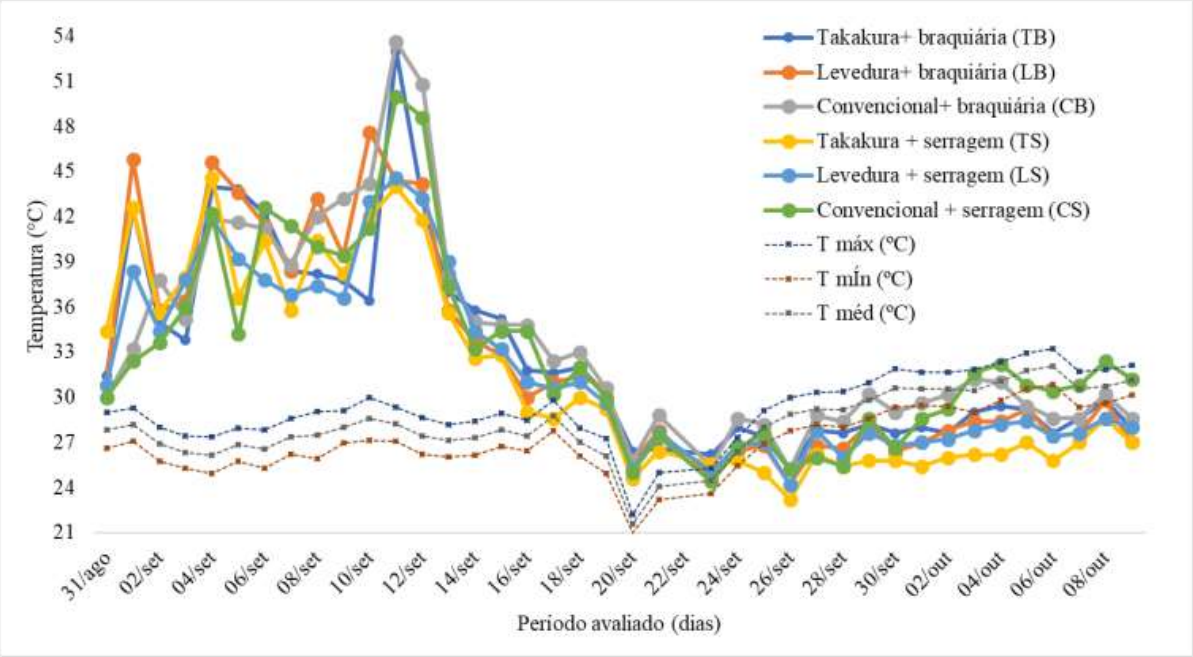
Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos avaliados nos dias 31/08, 02/09, 03/09, 06/09 a 09/09, 13/09 a 23/09, 26/09 e 29/09 a 30/09 e 05/10 a 06/10.

No dia 01/09 os tratamentos que apresentaram maiores valores de temperaturas foram TS, TB e LB, nos dias 04/09 e 05/09, TS, TB e LB, no dia 10/09 foram LB, CB, LS, CS e TS, no dia 11/09, CB, TB e CS, no dia 12/09, CB e CS, no dia 24/09, CB e TB, no dia 25/09, CS, CB, TB, LS e LB, no dia 27/09, CB, TB, LS, no dia 28/09, CB e TB, no dia 01/10, CB e TB, nos dias 02/10 e 03/10, CB e CS, no dia 04/10, CS e CB, no dia 07/10, CS, no dia 08/10, CB, TB e LB e no dia 09/10, CS.

No dia 01/09 os tratamentos que apresentaram menores valores de temperaturas foram o CS e CB, no dia 04/09 e 05/09, CS, CB e LS, no dia 10/09, TB, no dia 11/09, LS, TS e LB, no dia 12/09, LB, LS, TB, TS, no dia 24/09, CS, LS, TS e LB, 25/09, TS, no dia 27/09, LB, TS e CS, dia 28/09 LB, LS, TS e CS, no dia 01/10, LS, LB e TS, nos dias 02/10 e 03/10, TB, LB, LS e TS, no dia 04/10, TS, no dia 07/10, LB, LS, TS e CS, no dia 08/10, TS e LS e no dia 09/10, TS e LB.

A evolução da temperatura no processo de compostagem apresentou comportamento semelhante em todos os tratamentos, conforme o gráfico (Figura 1).

Figura 1. Gráfico das médias de temperaturas no período de 31/08/2020 a 09/10/2020.



CONCLUSÃO

Todos os tratamentos apresentaram um bom desempenho, atingindo a fase de maturação no mesmo período, não justificando a inoculação de microrganismos, caso seja utilizado o mesmo substrato deste experimento. Quanto à temperatura, todos atingiram valores

semelhantes, acima de 45ºC, porém, em dias diferentes. Entretanto, os tratamentos Levedura (LB e LS) e Takakura (TS) não apresentaram temperatura acima de 50ºC. A proporção de substrato utilizadas nos tratamentos, apesar de diferente nos tratamentos CB e CS, foi suficiente para tratar no mesmo período 10kg de resíduos por meio da compostagem. A trituração dos resíduos proporcionou a aceleração da compostagem no tratamento convencional, tornando o tempo do processo de compostagem muito semelhante aos demais tratamentos com inóculos. É possível inferir que os resíduos de semente de braquiária, mesmo sem adição de inóculos, possuem microrganismos nativos, junto aos presentes nos resíduos orgânicos, são capazes de acelerar o processo de compostagem.

REFERÊNCIAS

Campos-Rodríguez, Rooel; Brenes-Peralta, Laura; Jiménez-Morales, María Fernanda. Evaluación técnica de dos métodos de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos biodegradables domiciliarios y su uso en huertas caseras. Revista Tecnología en Marcha, v. 29, p. 25-32, 2016. url.gratis/Mpasd (acessado 09/11/2020).

Castañeda Luza, Shirley Katerine; Palomino Chávez, Maximila Esther. Evaluación del Efecto Productivo de un Abono Natural (Takakura) en la Siembra de Alfalfa (Medicago Sativa V. California 101) en Cajabamba. 2018. https://url.gratis/zAchb (acessado 05/10/2020).

Demetrio, Luís Fernando Firmino. Processo de compostagem em pequena escala, com aquecimento solar e adição de micro-organismos eficientes. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5279 (acessado 05 de outubro de 2020).

Dutra, E.; Menezes, R. S. C.; Primo, D. C. Adições de nutrientes na compostagem de podas de árvores na região semiárida do NE do Brasil. Scientia Plena, v. 9, n. 7 (a), 2013.url.gratis/H1tNv (acessado 09/11/2020).

Esteve, Jose. El Método Takakura o cómo acelerar el proceso de compostaje. https://url.gratis/FQsGu (acessado 09/11/2020).

IGES (Instituto de Estrategias Ambientales Globales, JP). Compostaje para la reducción de residuos. Japão: 2010. 27 p. https://url.gratis/CoxG3 (acessado 27/08/2020).

Liberato Júnior, J. I.; Carmo, A.S.; Pessoa, P. R.; Toledo, T. V. Análise de parâmetros físicoquímicos condicionais à qualidade de adubo orgânico obtido por processo de compostagem desenvolvido no IFMG Campus Ouro Branco-MG. In: VIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA IFMG-Ribeirão das Neves. 2019. encurtador.com.br/aoFUY (acessado 09/11/2020).

Medeiros, Rachel Araújo de. Sistema de compostagem escalável a partir de resíduos orgânicos oriundos de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/3369 (acessado 07 de outubro de 2020).

Miller, P. R. M.; Inácio, C. de T. Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Embrapa Solos, 2009.

MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2017. Gestão de Resíduos Orgânicos. https://url.gratis/dH8tg (acessado 05/10/2020).

MMA. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Cap. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos no Brasil. Brasília, 2020. https://url.gratis/nxRnP (acessado 15/09/2020).

Paredes Filho, Mario Viana et al. Utilização de micro-organismos eficazes (EM) no processo de compostagem. 2013. http://tede2.unifenas.br:8080/jspui/handle/jspui/13 (acessado 09 de novembro de 2020)

Silva, Alice Sabrina Ferreira da. Avaliação do processo de compostagem com diferentes proporções de resíduos de limpeza urbana e restos de alimentos. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. https://url.gratis/gXmA7 (acessado 15/10/2020).