

AVALIAÇÃO DA COMPOSTAGEM DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DA BANANA A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES MICRORGANISMOS EFICIENTES

Rafaela Gomes Bento¹, Eduardo Carvalho Dias², Mara Marchetti³, Eric Cardoso Xavier⁴

¹Estudante do Curso Superior em Engenharia Agrônoma – IFTO- Campus Dianópolis. e-mail: rgbento13@gmail.com

²Professor do Curso de Engenharia Agrônoma – IFTO - Campus Dianópolis. e-mail: eduardo.dias@ifto.edu.br

³Técnica Administrativa do IFTO - Campus Dianópolis. e-mail: mara.marchetti@ifto.edu.br

⁴Estudante do Curso Superior em Engenharia Agrônoma – IFTO- Campus Dianópolis. e-mail: cardosoeric567@gmail.com

Resumo: A técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de acelerar a estabilização da matéria orgânica. O uso de biodegradadores pode ser uma tecnologia de fácil utilização para a produção de material orgânico, a partir da compostagem de resíduos sólidos oriundos de uso doméstico, obtendo como produto final um composto homogêneo e estável, que pode ser utilizado como adubo para as plantas. O experimento foi realizado com a finalidade de verificar a evolução de parâmetros como a perda de água e temperatura durante o desenvolvimento das etapas do processo de decomposição da matéria orgânica. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com os cinco tratamentos e quatro repetições, sendo que o material utilizado foi composto de resíduos de banana e de um material com alto teor de carbono composto por folhas da planta Manguba (*Pachira aquatica*) para estabilizar o processo. Os tratamentos utilizados foram os microrganismos: *Bacillus subtilis* (T1), *Trichoderma* spp (T2), a Associação de *B. subtilis* + *Trichoderma* spp (T3), o produto comercial Embralm (T4) e a Testemunha (T5). No período avaliado de 15/10/2020 a 15/11/2020 foi verificado que a maior perda de água foi apresentada pelo Produto Embralm (T4) e que ocorreram variações mais expressivas na produção do chorume de todos os tratamentos durante a primeira semana do experimento. Foi verificada que as condições de temperatura do ambiente não interferiu no período de avaliação, apresentando uma variação em torno de 1,4° C a 2,6° C graus em relação a temperatura média, considerando que as variações bruscas de temperatura podem comprometer a sucessão de populações microbianas, neste sentido prejudicando a sequência das etapas no processo.

Palavras-chave: compostagem, decomposição, matéria orgânica, resíduo de banana

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que mais de 60% de todo o lixo gerado no Brasil sejam de resíduos orgânicos. A compostagem é um processo que pode ser utilizado para transformar diferentes tipos de resíduos orgânicos em adubo que, quando adicionado ao solo, melhora as suas características físicas, físico-químicas e biológicas. Portanto, a redução do uso de fertilizantes químicos na agricultura, a proteção que a matéria orgânica proporciona ao solo contra a degradação e a redução do lixo depositado em aterros sanitários pelo uso dos resíduos orgânicos para compostagem, contribuem para melhoria das condições ambientais e da saúde da população (OLIVEIRA et al., 2005).

A falta de técnicas adequadas de pós-colheita, transporte e armazenamento da banana, que são altamente perecíveis, ocasiona grandes perdas. Nos países emergentes, as perdas de alguns produtos são estimadas em 50% (CHITARRA e CHITARRA, 1990). A realidade brasileira não é diferente, desde o produtor até o consumidor, a magnitude das perdas é considerável. Esse fato evidencia a urgente necessidade de processos simples e baratos que possam oferecer caminhos para conservar esses alimentos garantindo a sua estabilidade e durabilidade. Entende-se por perdas, a parte física da

produção que não é destinada ao consumo ou não consumida em tempo oportuno, por várias razões como: depreciação da matéria prima ou dos produtos, devido à deterioração por amassamentos, cortes, podridões, erro de produção entre outros fatores (SOUZA, 2008).

A técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de acelerar a estabilização da matéria orgânica. Na natureza o processo ocorre normalmente, dependendo das condições ambientais e da qualidade dos resíduos orgânicos. Atualmente, a dinâmica ambiental na geração de resíduos, em face de sua complexidade e diversidade, demandou diferentes formas de manejo, considerando o crescimento populacional e o aumento do grau de urbanização não têm sido acompanhados com medidas necessárias para dar um destino adequado ao resíduo produzido (SPINELLI; CALE, 2009)

O processo geral de compostagem pode ser dividido em três etapas: mesofílica, termofílica e de maturação. A primeira etapa é caracterizada pela multiplicação dos microrganismos que atuam nesta fase e que sobrevivem em temperaturas mais amenas de até 40°C. Esses microrganismos irão metabolizar principalmente os nutrientes mais facilmente encontrados, ou seja, as moléculas mais simples. A segunda etapa, denominada termofílica, é mais longa e se estende por aproximadamente dois meses, sendo caracterizada pela atuação de fungos e bactérias denominados termofílicos ou termófilos, que sobrevivem em ambientes com temperaturas mais elevadas que os mesofílicos e irão atuar sobre a matéria orgânica, degradando as moléculas mais complexas. Nesta fase, a temperatura da compostagem pode ser mais elevada, que possibilita a eliminação de contaminantes, como sementes de plantas daninhas. A última fase do processo, denominada fase de maturação, pode durar de um a dois meses e é onde haverá uma diminuição da atividade microbiana, com a temperatura baixando gradativamente e se aproximando da temperatura ambiental. Nesta fase ocorre também diminuição da acidez antes observada no composto, o que poderia ser prejudicial às culturas caso fosse aplicado diretamente na agricultura (CASTALDI et al., 2005).

O uso de biodegradadores pode ser uma tecnologia de fácil utilização para a produção de material orgânico, a partir da compostagem de resíduos sólidos oriundos de uso doméstico, tem como produto final um composto homogêneo e estável, que pode ser incorporado ao processo agrícola como adubo (RAMEH, 1980). É gerado ainda o composto líquido também conhecido como biofertilizante, quando a compostagem é realizada em sistema fechado, esse composto pode ser utilizado também como fertilizante após diluição (MORADA DA FLORESTA, 2016). Além de oxigênio, os microrganismos também necessitam de umidade para se desenvolverem e decompor a matéria orgânica. No entanto, a umidade em demasia é prejudicial, pois água em excesso ocupa os espaços existentes entre as partículas orgânicas, dificultando a circulação de ar (EMARP, 2005).

O objetivo da realização deste trabalho foi verificar a perda de água e a variação de temperatura durante a primeira etapa do processo de compostagem dos resíduos de banana com a

utilização de diferentes microrganismos, como forma de obter parâmetros da velocidade do processo, possibilitando portanto estabelecer formas para uma avaliação na eficiência dos microrganismos nas etapas a serem desenvolvidas do processo.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Goiânia, com os frutos da banana provenientes do descarte da comercialização do Ceasa local, sendo constituída as amostras com quantidades padronizadas de pedaços da polpa de banana e uma outra parte com a casca dos frutos, reproduzindo como um resíduo de processamento de uma agroindústria. Um segundo material foi utilizado com a finalidade de adequar a relação carbono/nitrogênio para que ocorra de forma adequada o processo de decomposição, sendo utilizada folhas secas da planta Manguba (*Pachira aquatica*), dividida em duas camadas, uma ao meio dos resíduos e uma outra na parte superior das composteiras.

Na montagem das parcelas experimentais foram utilizadas 40 garrafas plásticas, sendo duas garrafas necessárias para montar uma composteira, totalizando 20 composteiras. Todas foram reforçadas com fita isolante e também receberam furos na parte da tampa superior para passagem de oxigênio, e na parte inferior da tampa realizou-se furos para passagem do biofertilizante líquido. Após a montagem das composteiras foram adicionados o material orgânico preparado, sendo estipulada uma quantidade padronizada de 1kg de resíduo orgânico por composteira.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos subdivididos em: T1 - IN-BS - (*Bacillus subtilis*), T2 - 5185 G - (*Trichoderma* spp), T3 - 5121-MP-BS Associação de (*Bacillus subtilis* + *Trichoderma* spp), T4 - Produto Comercial Embralm - Acelerador de Compostagem (Associação de Microrganismos) e T5 - Testemunha. A quantidade dos microrganismos utilizados foi de acordo com as recomendações técnicas das empresas fornecedoras. Para cada tratamento foram utilizadas 4 repetições, totalizando em 20 parcelas experimentais.

Em um primeiro momento priorizou-se a multiplicação dos microrganismos para que possa colonizar o composto. No desenvolvimento desta etapa é necessário que apresente condições ideais de temperatura, umidade e nutrientes para o aumento dos microrganismos. Na etapa inicial de avaliação do experimento foi realizada a coleta do material efluente a cada sete dias, com a finalidade de avaliar a quantidade de água perdida no processo de formação do material orgânico. Durante este período foram verificadas as temperaturas médias semanais para que se possa aferir a relação da perda de água do processo de compostagem com o aumento ou a diminuição da temperatura média local, sendo que variações bruscas prejudicam a ação de alguns microrganismos, determinando neste sentido parâmetros para o desenvolvimento das etapas do processo, que podem auxiliar na avaliação do desempenho dos microrganismos avaliados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período inicial de um mês do experimento foi observado as alterações de temperatura e no volume de perda de água, com a finalidade de determinar parâmetros que podem auxiliar em uma condução mais detalhada do processo, verificando como os microrganismos podem atuar na degradação de compostos com a liberação de água na fase mesofílica. Através da avaliação de parâmetros analisados pode-se verificar que na próxima etapa do processo apresenta uma diferença no mecanismo de ação de um microrganismo em comparação com outro.

Na primeira semana, o material coletado do processo de decomposição da banana, apresentou um teor de água mais elevado em todos os tratamentos avaliados, sendo que a maior perda de água ocorreu com o Tratamento 04 - (Produto Embralm), que no final de um mês apresentou também a maior quantidade de chorume produzido, em torno de 1,294 mL, seguido pelo Tratamento 05 (Testemunha) com 1,113 mL, sendo que o Tratamento 01 - *Bacillus subtilis* apresentou 949 mL de chorume produzido. Considerando os demais tratamentos, na semana inicial houve menores perdas de teor de água, sendo que o Tratamento 02 - *Trichoderma* spp e o Tratamento 03 *Bacillus subtilis* + *Trichoderma* spp, apresentaram no final de um mês as menores taxas de produção com valores de 859 mL para o Tratamento 02 - *Trichoderma* spp e 816 mL para o Tratamento 03 *Bacillus* + *Trichoderma*.

Considerando que as temperaturas no primeira semana do experimento apresentaram a média de 29,8° C, seguida na segunda semana com a média semanal de 28,4° C, houve um decréscimo de praticamente de 1,4° C, entretanto houve somente um aumento de produção de chorume no Tratamento 03 - *Bacillus subtilis* + *Trichoderma* spp. Na terceira semana, houve um aumento de temperatura para 31° C, portanto um aumento médio de 2,6 ° C, sendo que somente o Tratamento 04 (Produto Embralm) não apresentou um aumento na produção de chorume em comparação com a produção da semana anterior. Os demais tratamentos apresentaram um produção em torno de 50 mL Tratamento 03 - *Bacillus subtilis* + *Trichoderma* spp e Tratamento 05 - (Testemunha) e 150 mL Tratamento 02 - *Trichoderma* spp durante este período avaliado. Na quarta semana de avaliação houve decréscimo de 0,3° C da temperatura média em relação a semana anterior, e uma diminuição na produção de chorume em comparação com a terceira semana em todos os tratamentos avaliados.

A temperatura no processo de decomposição é um fator importante, sendo que pode ser um fator que determina a sucessão das populações microbianas e a sua representatividade nas fases de degradação, podendo ser utilizada como um referencial na indicação da evolução do processo, bem como o teor de água que exerce um papel fundamental no metabolismo dos microrganismos aeróbios, alterando a velocidade de degradação do resíduo, atuando como fator limitante no desenvolvimento do processo de decomposição do material orgânico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi verificado que o Tratamento 04 (Produto comercial Embralim), no período inicial de um mês de avaliação, apresentou uma maior perda de água nas mesmas condições de temperatura em comparação com os demais tratamentos. Pelo fato da compostagem ser um processo que envolve etapas em que alterações no teor de água e as variações na temperatura são parâmetros importantes que podem auxiliar na avaliação do desempenho dos microrganismos decompositores que estão sendo analisados, e portanto no final do processo determinar a velocidade de degradação da matéria orgânica

REFERÊNCIAS

- CASTALDI, P.; ALBERTI, G.; MERELLA, R.; MELIS, P. **Study of the organic matter evolution during municipal solid waste composting aimed at identifying suitable parameters for the evaluation of compost maturity.** Waste Management, v. 25, p. 209-213, 2005.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças.** Lavras, MG: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1990.
- EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUAS E RESÍDUOS DE PORTIMÃO, E. M.–EMARP. **Manual da prática da compostagem doméstica: “Compostar em Portimão”.** Portimão, Portugal : EMARP, 2005, 12p.
- MORADA DA FLORESTA. **Dúvidas frequentes - Composteira doméstica.** São Paulo, 2016. Disponível em: Acesso em: 18 Jun. 2019.
- OLIVEIRA, A.M.G., AQUINO, A.M. & CASTRO NETO, M.T., 2005 **Compostagem caseira de lixo orgânico doméstico.** Brasília: Circular Técnica EMBRAPA. 6 p.
- RAMEH, C. A. S. **Projeto de uma usina de compostagem.** 1º Encontro Nacional de Sistemas de Biodigestão -Confederação Nacional da Indústria. Revista DAE. Edição 124. n. 1237. 24-27p. Rio de Janeiro, 1980.
- SOUZA, F.M. **Controle de Produção de Resíduos em Unidade de Alimentação e Nutrição de um Hotel de Grande Porte: a importância da atuação do nutricionista no processo.** Brasília, 2008. Originalmente apresentado como monografia. Universidade de Brasília, 2008. Disponível em: < <http://bdm.unb.br/handle/10483/348>>. Acesso em: 05 Abr. 2010.
- SPINELLI, M.G.N.; CALE, L.R. **Avaliação de Resíduos Sólidos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição.** Rev. Simbio-Logias, v.2,n.1, Maio/2009. Disponível em: < http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/SimbioLogias/Avaliacao_Residuos_Solidos_Unidade_Alimentacao.pdf>. Acesso em 01 Mar. 2010.