

## UTILIZAÇÃO DE VERMICOMPOSTAGEM PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM GRANDES INSTITUIÇÕES DE ENSINO: avaliação em pequena escala

Ivan da Silva Turtera <sup>1</sup>  
Rodrigo Custodio Urban <sup>2</sup>

### Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos

#### Resumo

Uma alternativa vantajosa no manejo de resíduos orgânicos é a compostagem, processo biológico no qual microrganismos decompõem a matéria orgânica, transformando-a em um composto que pode ser utilizado como condicionante natural de solo. Em restaurantes e praças de alimentação a importância da geração de resíduos orgânicos é ainda mais evidente. O objetivo deste trabalho foi avaliar preliminarmente a possibilidade de vermicompostagem dos resíduos orgânicos gerados na praça de alimentação e nos restaurantes do *Campus I* da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas). O estudo foi realizado com resíduos coletados na Área de Serviço I da instituição. Uma composteira-piloto, de montagem simplificada foi utilizada para avaliação do processo. Foram avaliados os seguintes parâmetros: pH, teor de umidade, sólidos totais (voláteis e fixos). A compostagem ocorreu em 24 dias. O processo de compostagem foi finalizado em 24 dias e apresentou aspectos qualitativos adequados. Destaca-se aqui que não ocorreu separação de carnes, gorduras e cítricos, para simular uma operação mais realística do tratamento. Não houve a geração de lixiviado e mau odor. O pH do composto se encontra dentro dos parâmetros de melhor desenvolvimento de plantas, entre 5,5 e 6,5, e os outros parâmetros se encontravam dentro das condições esperadas. Entretanto, uma solução feita com o composto apresentou decomposição anaeróbia após um mês. Os resultados se mostram promissores para ampliação da escala do experimento, mas o tempo de compostagem deve ser ajustado para completa estabilização da matéria orgânica.

Palavras-chave: Compostagem; Microrganismos; Condicionante natural.

<sup>1</sup> Aluno do Curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Bolsista FAPIC/Reitoria de Iniciação Científica, PUC-Campinas, Faculdade de Engenharia Ambiental, [ivan.turtera@gmail.com](mailto:ivan.turtera@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Rodrigo Custodio Urban, PUC-Campinas – Campus I, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Infraestrutura Urbana, [rodrigo.urban@puc-campinas.edu.br](mailto:rodrigo.urban@puc-campinas.edu.br)

## INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos é um problema preocupante e crescente tanto no meio urbano quanto no rural. No Brasil são gerados, por ano, um total de 78,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), segundo dados do panorama de 2017 publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) (ABRELPE, 2018). Alguns programas, como a coleta seletiva, dão um destino correto para os materiais recicláveis, entretanto, os resíduos sólidos orgânicos, que representam cerca de 51,4% em massa do total de resíduos sólidos urbanos gerados no país (ABRELPE, 2012), muitas vezes acabam sendo destinados aos lixões e aterros sanitários.

Uma alternativa vantajosa no manejo de resíduos orgânicos é a compostagem, processo biológico no qual microrganismos decompõem a matéria orgânica, transformando-a em um composto que pode ser utilizado como condicionante natural de solo. Esse composto, ao mesmo tempo em que condiciona o solo, pode reduzir a utilização de pesticidas e herbicidas, pois traz com ele fungicidas naturais e microrganismos (BENTO *et al.*, 2013). Em restaurantes e praças de alimentação a importância da geração de resíduos orgânicos é ainda mais evidente. Em restaurantes é de se esperar que a composição dos resíduos orgânicos seja predominantemente de restos vegetais (VINCK *et al.*, 2019).

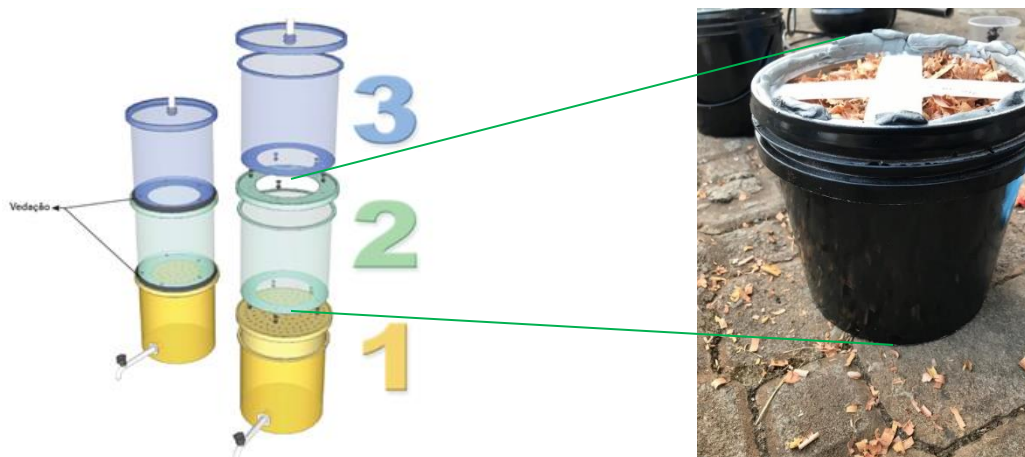
Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar preliminarmente a possibilidade de vermicompostagem dos resíduos orgânicos gerados na praça de alimentação e nos restaurantes do *Campus I* da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), como estudo piloto para verificar a adequabilidade do tratamento no gerenciamento de resíduos sólidos da instituição.

## METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido com os resíduos sólidos gerados na praça de alimentação, denominada Área de Serviços 1, do *Campus I* da PUC-Campinas. No local existem coletores para separação na fonte. Os coletores são coloridos e categorizados em papel, vidro, plástico, metal e orgânicos. Estima-se uma geração diária de 2,5 t de resíduos em

toda a instituição.

O sistema de compostagem foi montado conforme o método de construção de composteira caseira divulgado pela EMBRAPA (RODRIGUES e STUCHI, [s.d.]). Simples, o método consiste na utilização de três baldes plásticos com tampa sobrepostos e perfurados, instalações hidráulicas de PVC para retirada do possível chorume formado e drenagem de gases, no caso da compostagem não ter eficiência total. O esquema da composteira pode ser observado na Figura 1. Os baldes utilizados tinham dimensões de 17,5cm x 18,5cm de diâmetro superior x 16,5cm de diâmetro inferior.



**Figura 1. Esquema de composteira caseira que foi utilizada no projeto e detalhe do segundo segmento.**

Fontes: Rodrigues e Stuchi ([s.d.]) e Arquivo pessoal

Para o correto controle do processo de compostagem a massa de resíduos em decomposição foi avaliada quanto algumas das características indicadas por Lange *et al.* (2002): pH, teor de umidade, sólidos totais (voláteis e fixos). Os ensaios foram realizados no laboratório de Saneamento da PUC-Campinas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para execução do tratamento foi feita a segregação apenas dos resíduos alimentares. A composteira foi preenchida em deposição única. O processo de compostagem foi finalizado em 24 dias e apresentou aspectos qualitativos adequados, com ausência de grandes

pedaços de resíduos, a exceção de um pequeno pedaço de frango não decomposto. Destaca-se aqui que não ocorreu separação de carnes, gorduras e cítricos, para simular uma operação mais realística do tratamento. Não houve a geração de lixiviado e mau odor.

O controle da qualidade do composto foi realizado mediante as análises descritas na metodologia. Para um melhor controle da compostagem foram analisadas as características dos segmentos da composteira separadamente. Dessa forma, as amostras retiradas do primeiro segmento (Segmento 3, conforme Figura 1) e do segundo segmento (segmento 2 conforme Figura 1). Todos os ensaios foram realizados em duplicata. Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises realizadas.

**Tabela 1.** Características do composto gerado após o tratamento no sistema piloto.

| <b>Característica</b>         | <b>Segmento 3 (superior)</b> | <b>Segmento 2 (intermediário)</b> |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>pH</b>                     | 5,66                         | 5,67                              |
| <b>Condutividade Elétrica</b> | Não identificado             | Não identificado                  |
| <b>Umidade</b>                | 23,62%                       | 11,92%                            |
| <b>Sólidos Voláteis</b>       | 45,3%                        | 55,9%                             |
| <b>Sólidos Fixos</b>          | 54,7%                        | 44,1%                             |

O pH do composto se encontra dentro dos parâmetros de melhor desenvolvimento de plantas, entre 5,5 e 6,5 além de apresentar estar dentro do melhor pH para o desenvolvimento microbiano, estando entre 5,5 e 8,5 (Valente et al., 2009). Os sólidos voláteis podem ser indicativos de sólidos orgânicos, enquanto os sólidos fixos indicariam sólidos minerais. Entretanto, salienta-se que as determinações de sólidos fixos e voláteis não se distinguem exatamente entre materiais orgânicos e inorgânicos porque alguns sais minerais, como carbonatos, cloretos, sulfatos, podem se volatilizar nas mesmas temperaturas que compostos orgânicos (APHA, 1985). O material compostado no primeiro segmento tem maior umidade e predominância de sólidos fixos (minerais). Já o segundo segmento apresentou predominância de sólidos voláteis (orgânicos). Esse resultado pode ser explicado pela tendência das minhocas ficarem no segundo segmento.

Foi feita e armazenada uma solução com o composto. Após um mês o recipiente foi aberto e apresentou forte odor, indicando decomposição anaeróbia. Esse teste simples indicou que o composto ainda não estava estabilizado. Dessa forma, foi identificado um problema na avaliação dos resultados, que não podem ser considerados completamente

satisfatórios, não indicando a implantação imediata em escala real do tratamento sem outras antes do ajuste de tempo de compostagem e outras comprovações de eficiência.

## CONCLUSÕES

A degradação do material orgânico presente na composteira foi quase completa, mesmo considerando um tempo reduzido de compostagem (24 dias). Não houve a formação de lixiviado (chorume) no terceiro segmento, nem de odores, indicando uma compostagem controlada, confirmada pelos resultados das análises químicas do composto. Entretanto, uma solução feita com o composto apresentou decomposição anaeróbia após um mês. Os resultados se mostram promissores para ampliação da escala do experimento, mas o tempo de compostagem deve ser ajustado para completa estabilização da matéria orgânica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradem à PUC-Campinas pela bolsa do programa FAPIC/Reitoria.

## REFERÊNCIAS

- ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011**. ABRELPE, 2012.
- ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. ABRELPE, 2018.
- APHA (American Public Health Association). **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 15.ed. New York: APHA, 1985.
- BENTO A. L.; TORRES F. L.; LEMES R. R.; MAGALHAES T. A. **Sistema de Gestão Ambiental para Resíduos Sólidos Orgânicos**. Universidade Federal de Alfenas, 2013.
- LANGE, L.C.; SIMÕES, G.F.; FERREIRA, C.F.A.; SANTANA, W.E.A.; GARCIA, L.N. Estudo comparativo de metodologias para análises físico-químicas de resíduos sólidos urbanos. In: CASTILHOS JÚNIOR, A.B.; LANGE, L.C.; GOMES, L.P.; PESSIN, N. **Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades**. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2002.
- RODRIGUES, E.B.; STUCHI, J. **Como montar uma composteira caseira**. EMBRAPA Amapá, [s.d.].
- VINCK, K.; SCHEELEN, L.; DU BOIS, E. Design opportunities for organic waste recycling in urban restaurants. **Waste Management & Research**, v. 31, n. 1, 2019