

## COMPORTAMENTO DA TEMPERATURA NA COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS LONDRINA

Denise Maki Ota<sup>1</sup>

Basima Abdurahiman<sup>2</sup>

Ramily Micheleti de A. O. Meneses<sup>3</sup>

Tatiane Cristina Dal Bosco<sup>4</sup>

**Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos (sólidos e líquidos)**

### *Resumo*

Os resíduos gerados nas universidades, se descartados no meio ambiente de maneira incorreta, pode ocasionar impactos ambientais. O objetivo deste trabalho foi apresentar o comportamento da temperatura, monitorada diariamente, em três composteiras (A, B e C) utilizadas para o tratamento dos resíduos orgânicos da UTFPR – *Campus* Londrina. A temperatura foi medida diariamente em nove pontos distintos em cada composteira, utilizando-se um termômetro tipo espeto. Observou-se que as temperaturas não foram superiores a 65°C e isso pode estar associado ao fato da composteira ser de alimentação contínua e também pelo tamanho da composteira. As três composteiras estudadas apresentaram fases típicas de temperatura, sendo que a composteira A variou de 19°C a 64,5°C; a composteira B variou de 24°C a 66,3°C e a composteira C, de 24,7°C a 64,3°C. Apenas a composteira B apresentou a temperatura e a duração necessária para atender à Resolução 481 do CONAMA.

Palavras-chave: Matéria orgânica; Reciclagem; Gerenciamento de resíduos.

## INTRODUÇÃO

A geração de resíduos é fruto da conjuntura do crescimento populacional, urbano, industrial e do desenvolvimento econômico das cidades (HECK *et al*, 2013). Em 2018

<sup>1</sup> Aluna de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR – Campus Londrina, [denisemaki28@gmail.com](mailto:denisemaki28@gmail.com).

<sup>2</sup> Aluna de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR – Campus Londrina, [basimaabdurahiman@gmail.com](mailto:basimaabdurahiman@gmail.com).

<sup>3</sup> Aluna de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR – Campus Londrina, [ramilymeneses@gmail.com](mailto:ramilymeneses@gmail.com).

<sup>4</sup> Prof. Dra. Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR -Campus Londrina, Departamento de Engenharia Ambiental, [tatianebosco@utfpr.edu.com](mailto:tatianebosco@utfpr.edu.com).

foram coletadas 72,7 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil e 59,5% teve disposição final adequada (ABRELPE, 2019). Segundo ABRELPE (2012) atestou que mais da metade dos resíduos coletados no Brasil, 51,4%, são orgânicos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabeleceu a necessidade da coleta seletiva e do tratamento dos resíduos sólidos, sendo que apenas rejeitos podem ser encaminhados para aterros sanitários (BRASIL, 2010).

As universidades podem causar impactos no meio ambiente se não gerenciarem de forma adequada seus resíduos, efluentes e emissões. A Comissão de Gestão de Resíduos Sólidos, responsável pela Coleta Seletiva Solidária da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Londrina (UTFPR-LD), é regida pelo Decreto Presidencial nº5.940 de 25 de outubro de 2006 (BRASIL, 2006). Esta Comissão monitora a qualidade da segregação dos resíduos na fonte e encaminha aqueles passíveis de compostagem para o tratamento em composteiras comerciais, incluindo os resíduos do Restaurante Universitário (RU). Outras universidades também realizam a compostagem de seus resíduos orgânicos e isso demonstra o comprometimento das instituições com o gerenciamento interno dos resíduos que geram.

A compostagem é um processo aeróbio controlado, capaz de desenvolver uma população microbiana de decomposição, oxidação e de oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido (KIEHL, 2004). Ao longo do processo, a temperatura aumenta e isso acontece segundo Kiehl (1985) devido a atividade dos microorganismos que iniciam-se a degradação e liberam em forma de calor. Inicialmente ocorre a fase mesofílica, caracterizada por uma intensa atividade metabólica (CORRÊA, 2003). Posteriormente, há a proliferação de microorganismos, provocando um aumento na temperatura, indicando a fase termofílica, com alto potencial para inativar patógenos (ORRICO JÚNIOR *et al*, 2009).

Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar o comportamento da temperatura, coletada diariamente, em três composteiras utilizadas para o tratamento dos resíduos orgânicos da UTFPR-LD.

## METODOLOGIA

Foram utilizadas três composteiras com capacidade de 435L para a coleta de dados do experimento. Considerando que a geração de resíduos orgânicos é diária, fez-se a alimentação contínua das composteiras, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Datas de início e do final do monitoramento das composteiras A, B e C

<b>Composteira</b>	<b>Data de início</b>	<b>Data final</b>
<b>A</b>	30 de ago. de 2019	24 de out. de 2019
<b>B</b>	26 de set. de 2019	18 de dez. de 2019
<b>C</b>	08 de nov. de 2019	18 de dez. de 2019

Fonte: Autores (2020)

Todos os dias, de segunda a sexta-feira, eram depositados resíduos orgânicos, como cascas de legumes, folhas de verduras e cascas de ovos provenientes do Restaurante Universitário da UTFPR-LD, além dos resíduos orgânicos coletados nas lixeiras da coleta seletiva espalhadas na instituição. Diariamente também se acrescentava podas de grama, na proporção 1:3 em volume (relação entre resíduos orgânicos e podas respectivamente).

A temperatura foi aferida diariamente, ao meio dia, de segunda a sexta-feira, com o auxílio de um termômetro tipo espeto. Mesmo quando se atingiu o volume máximo da composteira, o monitoramento da temperatura ocorreu normalmente. Foram verificados nove pontos, dois pontos de cada lado da composteira e um ponto no centro. Para análise dos dados da temperatura foram selecionadas a temperatura máxima e mínima diária dos nove pontos de coleta e a média entre eles, além da temperatura ambiente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Anexo I da Instrução Normativa nº 25 (MAPA, 2009), o produto resultante da compostagem dos resíduos orgânicos da UTFPR-LD se enquadra na Classe “C”, a qual refere-se a fertilizantes orgânicos, visto que a matéria-prima é proveniente de resíduo domiciliar(ou, neste caso, equivalente). Na Figura 1, são apresentados os dados de temperatura das composteiras A, B e C, respectivamente, considerando a máxima, média e mínima temperatura observada, além da ambiente.

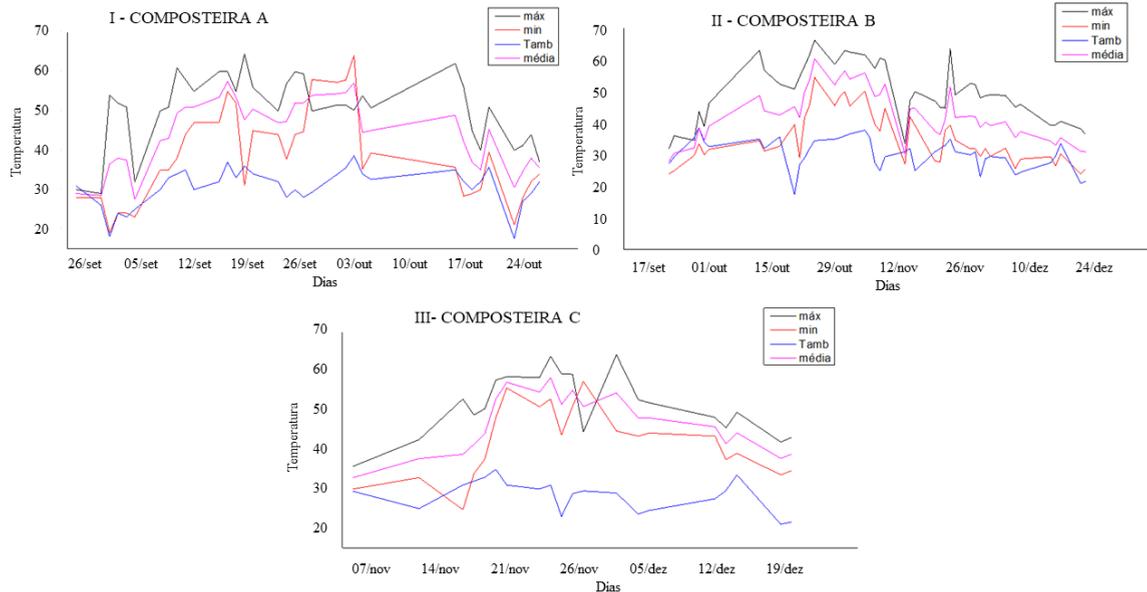


Figura 1 – Gráficos das composteiras A, B e C com os dados coletados de temperatura máxima, mínima, média e ambiente no período de cada uma delas.

Fonte: Autores (2020).

Em relação à Composteira A foi possível observar o típico comportamento da temperatura em processos de compostagem: após a montagem da composteira, se apresentam temperaturas amenas, até atingirem temperaturas termófilas, chegando até 60°C. Nota-se que a fase mesofílica teve duração de 14 dias e a fase termofílica, 35 dias, seguindo-se a fase de maturação. Este comportamento também foi observado por Vilela e Piesanti (2015), em que a fase termofílica teve início na primeira semana, atingindo uma faixa de temperatura de 45°C a 65°C. Em relação à Composteira B pode-se observar que a fase mesofílica durou em torno de 14 dias e em seguida, a fase termofílica durou cerca de 26 dias. No caso da Composteira C, pode-se notar que tanto a fase mesofílica quanto a termofílica perduraram por 15 dias. A partir do dia 14 de novembro a temperatura começou a se aproximar da temperatura ambiente indicando a fase de maturação do composto, conforme citado por Teixeira *et al.* (2004). Nota-se ainda, nas três composteiras, que o comportamento das temperaturas dos compostos foi influenciado pela temperatura ambiente, o que é comum, visto o tamanho das composteiras.

A Resolução n°481 do CONAMA (CONAMA, 2017) menciona a obrigatoriedade de se atingir temperaturas mínimas de 60° por 3 dias para higienização dos resíduos sólidos orgânicos durante o processo de compostagem em sistemas fechados. Apenas o composto B alcançou as temperaturas exigidas. Deste modo, análises microbiológicas são fundamentais para indicar as possibilidades de uso dos compostos estudados.

## CONCLUSÕES

As três composteiras estudadas apresentaram as fases típicas de temperatura, sendo que a composteira A variou de 19°C a 64,5°C; a composteira B, de 24°C a 66,3°C e a composteira C, de 24,7°C a 64,3. Apenas a composteira B apresentou a temperatura e a duração necessária para atender à Resolução 481 do CONAMA.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Resíduos Sólidos: **Manual de Boas Práticas no Planejamento**. 2012.
- BRASIL. Casa Civil. **Decreto Presidencial n°5.940**. 25 de outubro de 2006. Brasília: Casa Civil, 2006, 2p.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n° 481, de 3 de outubro de 2017**. Brasília. 2017.
- Corrêa, E.K. 2003. **Produção de suínos sobre cama**. Gráfica Universitária. UFPEL. Pelotas. 75 p.
- Heck, K.; De Marco, E.G.; Hahn, A.B.B.; Kluge, M.; Spilki, F.R. & Van Der Sand, S.T. (2013). **Temperatura de degradação de resíduos em processo de compostagem e qualidade microbiológica do composto final**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 17(1): 54- 59.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Ceres, 492p. 1985.
- KIEHL, E.J. 2004. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. 4ª ed. E. J. Kiehl. Piracicaba. 173 p.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA n° 25**. 2009.
- ORRICO JÚNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; LUCAS JÚNIOR, J. **Compostagem da fração sólida da água residuária de suinocultura**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.29, n.3, p.483-491, 2009.
- PEREIRA NETO, J.T. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. Belo Horizonte: UNICEF, 1996. 56 p.
- TEIXEIRA, L.B. *et al.* **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa, 2004, 8 p. (Circular Técnica, 33).
- VILELA, D. M.; PIESANTI, J. L. **Gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos da UFGD por meio da compostagem**. Rev. Ciênc. Ext. v.11, n.3, p.28-39, 2015.