

EVOLUÇÃO DE TEMPERATURA TERMOFÍLICA EM UM REATOR BIOLÓGICO DE COMPOSTAGEM COLETIVA DE RESÍDUOS DOMICILIARES

RAFAEL NUNES TEIXEIRA¹; LUCAS LOURENÇO CASTIGLIONI GUIDONI²;
JAYNE DA SILVA ANDRADE³; LICIANE OLIVEIRA DA ROSA⁴; LUCIARA
BILHALVA CORRÊA⁵; ÉRICO KUNDE CORRÊA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – rafael.teix@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – lucaslcg@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – jayneandrade2@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – licianeoliveira2008@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – luciarabc@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A compostagem é considerada um dos métodos mais antigos para manejo e tratamento de resíduos materiais orgânicos, proporcionando a reciclagem da matéria orgânica e nutrientes (CALLEJA-CERVANTES et al., 2015). Ao iniciar um processo de compostagem, o primeiro sintoma que se nota é a elevação da temperatura do substrato, sendo relacionado a vários fatores responsáveis pela geração de calor, como microrganismos, umidade, aeração, granulometria etc. (KIEHL, 2004). Na primeira fase, as temperaturas podem alcançar valores superiores a 60°C, devido a presença de bactérias, predominantemente, termofílicas e outros organismos. (CORRÊA et al., 2012). Portanto, variações de temperatura, especialmente durante o período que há adição novos resíduos no sistema de compostagem, podem afetar diretamente a redução de patógenos (LI et al., 2013).

A compostagem domiciliar, ou compostagem doméstica, significa a biodegradação de resíduos orgânicos (principalmente sobras de frutas e vegetais) nas proximidades da própria fonte de geração dos resíduos. Devido a esse aspecto logístico, ela apresenta alguns benefícios potenciais em comparação com a compostagem centralizada (COLÓN et al., 2010). Nesse sentido, essa escala de tratamento apresenta menores gastos energéticos e de recursos, comparado com os demais métodos (ANDERSEN et al., 2011). Isso dispensa o gasto com armazenamento, coleta transporte, além de disponibilizar um produto com potencial de favorecer as qualidades agronômicas do solo. (COLÓN et al., 2010). Diferente de métodos tradicionais, onde os resíduos normalmente são adicionados em uma única batelada, na compostagem em residências ou comunidades, é comum a alimentação continua das composteira por 2-12 semanas, para posteriormente um período de degradação sem adição de novos resíduos (MANU, KUMAR E GARG, 2019).

Em compostagem de pequena escala é comum a dificuldade para atingir picos termofílicos devido a forma de alimentação do processo, frequência de revolvimento e volume total do material em compostagem (GUIDONI, 2018).

Frente ao que foi exposto, o objetivo do trabalho foi monitorar a evolução da temperatura e a maturação em um processo de compostagem coletiva de resíduos urbanos domiciliares em um condomínio residencial.

2. METODOLOGIA

A compostagem monitorada ocorreu em reator cilíndrico de 310 L, com tampa, instalação em condomínio residencial na área urbana de Pelotas/RS. O sistema foi alimentado com resíduos de 13 domicílios, com 2-3 pessoas cada. Os

resíduos orgânicos segregados eram compostos principalmente de frutas, legumes e hortaliças, com frequência de alimentação de 3 vezes por semana, durante 32 dias. Em paralelo foi adicionado casca de arroz (total de 120 L no período), como material estruturante. O revolvimento foi realizado duas vezes por semana de forma manual, com auxílio de pá de revolvimento. O reator foi mantido fechado com uma tampa removível e contar com um sistema de ventilação feito manualmente para o tratamento ocorrer em temperatura ambiente.

O registro da temperatura obtida dentro do reator, foi feito através de termômetro digital com haste em inox (Figura 1).



Figura 1 - Foto do termômetro utilizado para registro da temperatura

A verificação da temperatura foi através de três medições em pontos diferentes no centro do material em compostagem (modo triangular), onde o termômetro era inserido a uma profundidade média de 20 cm, sempre antes do revolvimento ou adição de substrato. As temperaturas do composto e ambiente foram monitoradas e registradas sempre durante as visitas de rotina ao local do experimento, ocorrendo três vezes por semana durante os 4 meses de tratamento (Final de outubro a início de março).

Durante esse período de visitas semanais ao condomínio, também foi feito o registro fotográfico da evolução do aspecto visual do material em decomposição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução da temperatura durante todo experimento foi apresentado na Figura 2. Geralmente no início da compostagem, após a fase lag, principalmente devido ao desenvolvimento de microrganismos aeróbios (bactérias termofílicas, $> 45^{\circ}\text{C}$), uma parte dessa energia é usada para o crescimento microbiano, e o restante é liberado como calor e CO_2 (SOUZA et al., 2001). As fases seguintes do processo, são marcadas pelo decaimento da temperatura para faixas mesófilicas, geralmente no estágio intermediário. No final do processo, tendem a se igualar a temperatura ambiente, quando a ação nas frações mais resistentes de celulose, hemicelulose e lignina são atacadas principalmente por fungos e actinomicetos (MANU, KUMAR E GARG, 2019).

Ressalta-se que, a fase termofílica é quando se há garantia de sanitização do composto (eliminando possíveis vírus patogênicos, bactérias, protozoários, ovos de helmintos), sendo suficiente temperatura acima de 55°C por dois dias, ou até menos (KIEHL, 2004). Além disso, com o bom desenvolvimento da temperatura, facilita-se o controle de sementes de vegetais indesejados (“ervas-daninhas”), proliferação de larvas e moscas, principalmente no início do processo quando o material é mais atrativo para moscas, baratas e roedores (PEREIRA NETO, 2007).

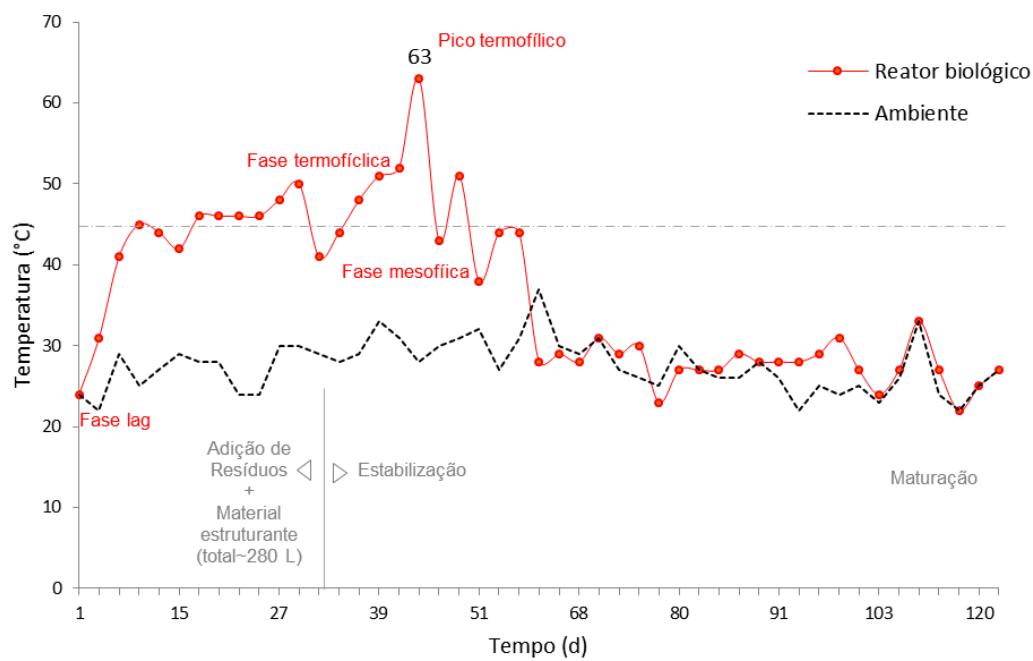


Figura 2 - Temperaturas no reator biológico monitorado (médias de três pontos internos) e padrões de variação no processo.

Durante o trabalho, também foram registradas através de fotografias a evolução do tratamento ao longo do tempo (Figura 3).



Figura 3 - Evolução do aspecto visual do material em compostagem no estudo.
a) Imagem dia 1 – resíduos adicionados/ágente estruturante, b) e c) – Imagem dia 45 e 90 – estabilização, e d) Imagem dia 120, composto maturado.

4. CONCLUSÕES

Foram identificados padrões no perfil da evolução da temperatura no reator biológico. Foi atingido pico de temperatura termofílica que sugere a eficiência do sistema conduzido em escala domiciliar. A alimentação por resíduos provenientes de 13 domicílios em simultâneo pode ter favorecido a elevação da temperatura. A temperatura associada com a avaliação visual foi um bom indicador de campo para acompanhar o processo de estabilização do material em biodegradação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, J. K.; BOULDRIN, A.; CHRISTENSEN, T.; SHEUTZ, C. Mass balances and life cycle inventory of home composting of organic waste. **Waste management**, v. 31, n. 9-10, p. 1934-1942, 2011.
- CALLEJA-CERVANTES, M. E.; FERNANDEZ-GONZALEZ, A. J.; IRIGOYEN, I.; FERNÁNDEZ-LOPEZ, M.; APARÍCIO-TEJO, P. Thirteen years of continued application of composted organic wastes in a vineyard modify soil quality characteristics. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 90, p. 241-254, 2015.
- COLÓN, J.; MARTÍNEZ-BLANCO, J.; GABARREL, X.; ARTOLA, A.; SANCHEZ, A.; RIERADEVALL, J.; FONT, X. Environmental assessment of home composting. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 11, p. 893-904, 2010.
- CORRÊA, E. K.; MENDES, P. M.; CORRÊA, L. B. **Destinação de cama aviária**. In.: Marcos Antonio Dai Prá; Victor Fernando Buttow Roll. (Org.). Cama de aviário: Utilização, reutilização e destino. Porto Alegre: Evangraf, v.1, pp. 55-75, 2012.
- GUIDONI, L. L. C.; MARQUES, R. V.; MONCKS, R. B.; BOTELHO, F. T.; DA PAZ, M.F.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, E. K. Home composting using different ratios of bulking agent to food waste. **Journal of Environmental Management**, v. 207, p. 141-150, 2018.
- KIEHL, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto (p. 171). **USP: Piracicaba**, 2004.
- LI, Z.; LU, H.; REN, L.; HE, L. Experimental and modeling approaches for food waste composting: A review. **Chemosphere**, v. 93, n. 7, p. 1247-1257, 2013.
- MANU, M. K.; KUMAR, R.; GARG, A. Decentralized composting of household wet biodegradable waste in plastic drums: Effect of waste turning, microbial inoculum and bulking agent on product quality. **Journal of Cleaner Production**, v. 226, p. 233-241, 2019.
- PEREIRA NETO, J. T. Manual de compostagem: processo de baixo custo. Viçosa: UFV, 81p., 2007.
- SOUZA, F.A.; AQUINO, A.M.; RICCI, M.S.F.; FEIDEN, A. **Compostagem. Seropédida: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Agrobiologia**, 2001.