



## IMPLANTAÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA EM UM COLÉGIO NO NOROESTE DO PARANÁ

Renan Henrique Casarin de Albuquerque (\*), Ana Carla Fernandes Gasques, Elisabet Gabrieli Fernandes Gasques, André Luis Gomes Simões, Cristhiane Michiko Passos Okawa

\* Unifamma, União das Faculdades Metropolitanas de Maringá, renan.casarim@unifamma.edu.br

### RESUMO

A geração de resíduos orgânicos no Brasil representa 50% de todos os resíduos gerados, tornando importante encontrar maneiras de gestão eficientes. Usar esses resíduos em uma composteira é uma das formas de gerir esses resíduos. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo descrever o processo de implantação de uma composteira como instrumento de ensino em um colégio no noroeste do Paraná. A utilização de uma composteira proporciona uma produção orgânica e saudável, diminui o uso de fertilizantes na horta do colégio, além de servir como um instrumento de ensino interdisciplinar para os alunos. Os procedimentos metodológicos são divididos em sete etapas, desde a escolha do tipo de composteira até reformulações do processo de compostagem, tendo como ferramenta o *design thinking* com ênfase na prototipagem. Inicialmente, optou-se por utilizar composteiras do tipo de leiras, pelo seu baixo custo. Na sequência, as funcionárias foram instruídas sobre os processos de separação dos resíduos e a o local para depositar tais resíduos. Os resíduos separados eram coletados todos os dias. Os resultados desse experimento indicaram que o modelo de composteira de leiras, apesar da vantagem de baixo custo, apresentou o problema de atrair animais sinantrópicos para a área de compostagem, tais como escorpiões, macacos e gambás. Portanto, recomendou-se a troca da composteira de leira por um modelo de compostagem fechado, evitando assim a interferência desses animais no local e visando contribuir para uma prática mais segura para os alunos. Por fim, conclui-se que a implantação da composteira foi realizada com sucesso e espera-se que o colégio continue a utilizá-la, não só como uma forma de manejo de resíduos orgânicos, mas também em suas atividades de ensino.

**PALAVRAS-CHAVE:** Compostagem, educação ambiental, gestão de resíduos, gestão de resíduos orgânicos.

### ABSTRACT

The organic waste production in Brazil represents 50% of all waste generated, making it important to find efficient ways of management. Using this waste in compost bins is one of the alternatives to manage it. In this context, the present work aims to describe the process of implementation of a composter as a teaching tool in a school in the northwest of Paraná state. The use of a compost bin provides organic and healthy production, decreases the use of fertilizers in the school garden and also provide an interdisciplinary teaching tool for students. The methodological proceedings are divided into seven stages, from the choice of the type of composter to reformulations of the composting process, using the design thinking tool with an emphasis on prototyping. Initially, it was decided to use windrow type composters, due to their low cost. Subsequently, the employees were instructed about the waste separation processes and where to deposit the waste. Separated waste was collected every day. The results of this experiment indicated that the windrow composter model, despite the low-cost advantage, presented the problem of attracting synanthropic animals to the composting area, such as scorpions, monkeys and possums. Therefore, it was recommended to change the windrow composter for a closed composting model, in order to avoid the interference of these animals at the site and to a safer practice for the students. Finally, it is concluded that the implementation of the composter was carried out successfully and it is expected the continued use by the college, not only as a way of handling organic waste, but also in its teaching activities.

**KEY WORDS:** Composting, environmental education, waste management, organic waste management.



### INTRODUÇÃO

O Brasil produz uma quantidade de resíduos sólidos por ano semelhante à produção de países desenvolvidos, porém a destinação final dos resíduos tem um padrão mais parecido com o de países emergentes, com baixa taxa de reciclagem e utilização de lixões, tornando a gestão de resíduos sólidos um dos maiores desafios para os municípios do país (MARCHI, 2017). Além dos impactos gerados pelo acúmulo de resíduos sólidos, existe a preocupação com a preservação do ambiente natural e com a reutilização de recursos, obrigando o poder público, por meio de leis, criar ações de gerenciamento desses resíduos, desde o controle sobre o seu recolhimento, transporte e tratamento, até sua destinação final (MAIA; DA SILVA, 2018).

Dentre os resíduos sólidos urbanos, os que apresentam maior geração são os resíduos orgânicos, representam cerca de 50% dos resíduos gerados no país (BRASIL, 2017), levando isso em consideração em conjunto com as leis para gerenciamento dos resíduos é importante ressaltar a Lei nº 12305/2010 que institui a política nacional de resíduos sólidos onde seu artigo 36 parágrafo V estabelece que é responsabilidade de órgãos públicos “implantar o sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido” (BRASIL, 2010), ainda analisando a lei em seu artigo 3º nos incisos XIV e XV são apresentados os conceitos de reciclagem “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos” (BRASIL, 2010) e rejeitos “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010), podendo concluir-se que processos como a compostagem também podem ser entendidos como processos de reciclagem e por consequência, resíduos orgânicos não devem ser tratados como rejeitos de forma que sua reciclagem devem fazer parte das estratégias de gestão de resíduos em qualquer escala, seja ela domiciliar, comunitária, institucional, municipal ou estadual.

Analisando a realidade das instituições de ensino e os resíduos sólidos produzidos por elas, é possível identificar que o não gerenciamento dos resíduos orgânicos produzidos pelas merendas podem se tornar um sério problema ambiental no mundo moderno e que a redução desses resíduos por meio de compostagem não apenas melhorará os resultados ambientais, mas também vão ensinar e sensibilizar os alunos sobre o tema (RAVELLE, 2018). Effting (2007), frisa a importância da sensibilização para as responsabilidades dos indivíduos na conservação de um ambiente saudável no presente e para o futuro, promovendo a articulação das ações educativas, potencializando a função da educação para as mudanças culturais e sociais., pensando nisso é de suma importância que as instituições de ensino desenvolvam programas eficientes e econômicos de compostagem pensando em sua realidade local, escolhendo um método de compostagem e a triagem dos resíduos a serem utilizados como matéria-prima.

Este trabalho optou como metodologia o *design thinking* com ênfase na prototipagem pois é baseado em um conjunto complexo de habilidades, processos e mentalidades que ajudam seus usuários a gerar novas soluções para problemas, ela também implica a adoção de uma mentalidade de *design thinking*, onde envolve o processo de deixar de pensar em apenas uma maneira focada de solução para o problema e gera autoconfiança criativa para tentar resolver problemas de novas maneiras (KELLY et al., 2018).

Neste aspecto, o presente trabalho propõe descrever o processo de implantação de uma composteira em um colégio situado na região noroeste do Paraná, para fazer a gestão dos resíduos orgânicos gerados no colégio e para ser utilizada como instrumento de ensino pelos professores.

### OBJETIVO

Este estudo teve por objetivo geral descrever o processo de implantação de uma composteira para ser usada como instrumento de ensino em um colégio situado na região noroeste do Paraná.

### METODOLOGIA

O colégio onde foi realizada essa pesquisa está localizado no município de Maringá, no estado do Paraná. Maringá tem uma área total de 487,052 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 423.666 habitantes (IBGE, 2019). O colégio possui uma área total de 41.315,89 m<sup>2</sup> sendo desse total 6.134,34 m<sup>2</sup> é de construção predial e, dentro da sua estrutura, o colégio possui: 18 Salas de aulas; 1 Biblioteca; 1 Capela; 3 Coordenações; 1 Cozinha; 2 Depósitos; 1 Direção; 2 Estacionamentos; 1 Laboratório de Química; 1 Laboratório Paraná Digital; 1 Sala de Vídeo; 1 Sala de Reunião; 1 Laboratório Pró-Info; 1 Mecanografia; 1 Quadra Coberta; 3 Quadras Descobertas; 1 Campo de Futebol; 1 Sala dos Professores; 2 Sanitários Femininos; 2 Sanitários Masculinos; 1 Secretaria; 1 Sala de Hora Atividade; 1 Horta; 1 Reserva Ambiental.

Atualmente, o colégio tem 244 alunos do Ensino Médio, 230 alunos do Ensino Fundamental, 346 alunos do Técnico Profissionalizante e 80 funcionários, totalizando 900 pessoas no ambiente escolar. A horta possui área de 300 m<sup>2</sup> com dimensão de 20 m comprimento e 15 m largura, com 9 canteiros de 0,80 m por 3,00 m com um espaçamento de 0,50 m entre cada canteiro. A maior parte de sua produção é de alface e temperos como cebolinha e salsinha. Além disso, a horta abriga um armário onde estão armazenadas as ferramentas para o trabalho na horticultura, incluindo pás, enxada, carrinho de mão, serra de poda, tesoura de jardinagem, baldes e regadores.

Durante o período dessa pesquisa, a horta estava sendo ampliada para mais cinco canteiros e, em função disso, foi disponibilizado um espaço de 30 m<sup>2</sup> para a implantação da composteira com 6 m de comprimento e 5 m de largura, conforme pode ser visto na figura 1.



**Figura 1: Espaço disponibilizado para implantação da composteira. Fonte: Autores do Trabalho.**

Para a realização deste trabalho foram necessárias 7 etapas, conforme a Figura 2, tendo como ferramenta o *design thinking* com ênfase na prototipagem (VAL et al., 2017). A coleta de dados apresentada neste trabalho foi realizada nos anos de 2018 e 2019, durante 3 meses consecutivos em todos os dias da semana, exceto sábados, domingos, feriados e recessos quando o colégio não estava operante. Os resíduos coletados foram provenientes da cozinha nos horários de almoço e jantar, os quais deveriam ser depositados em uma lixeira específica situada na cozinha do colégio para o recebimento dos resíduos sólidos orgânicos.

A composteira selecionada foi implantada com dimensão de 80 cm x 120 cm onde a composição das leiras era formada por camadas de 20 cm de resíduos intercaladas por camadas de folhas e serragem.

Por fim, foram analisados os compostos gerados pela composteira e discutidos os resultados obtidos com a implantação da composteira.

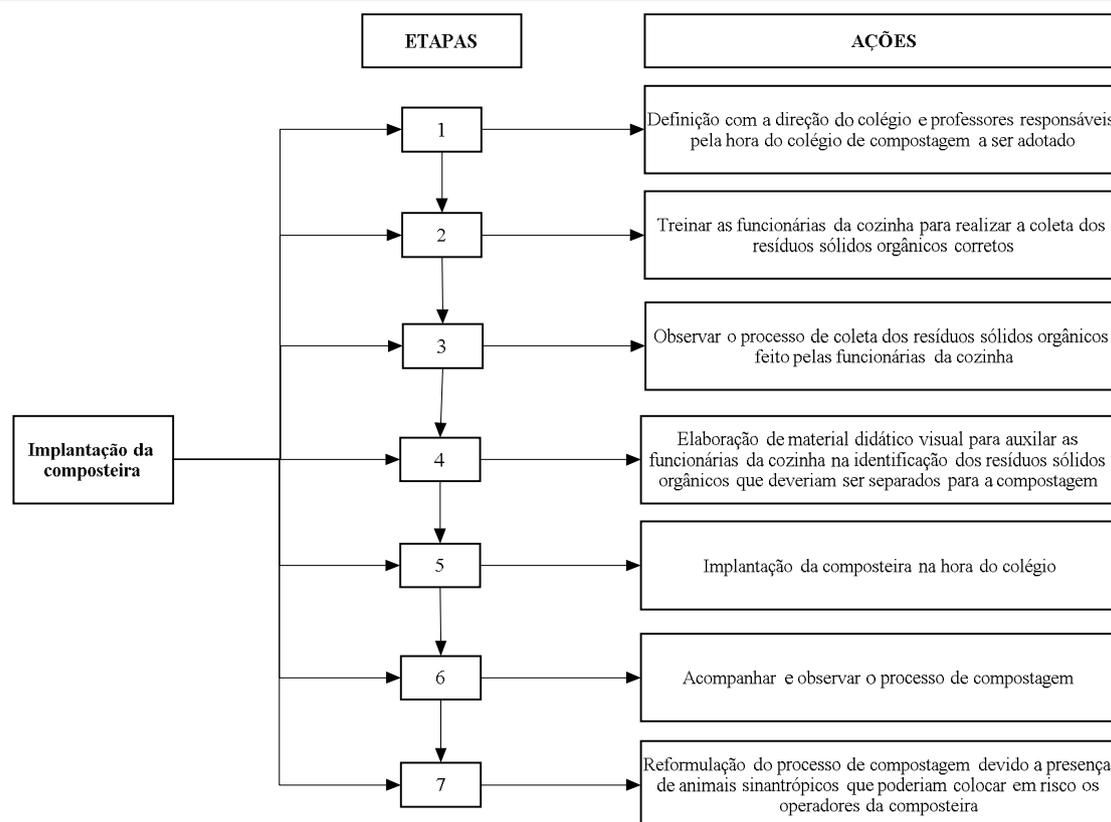


Figura 2: Etapas para implantação da composteira na hora do colégio. Fonte: Autores do Trabalho.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos são apresentados de acordo com cada uma das fases desenvolvidas. A primeira etapa foi levantar os tipos de composteiras e escolher, juntamente com a direção do colégio e professores responsáveis pela horta, qual o modelo de compostagem melhor se adequaria à realidade do colégio. Foi escolhida uma composteira de leiras aberta.

Na segunda etapa foi realizado um treinamento de quais resíduos orgânicos deveriam ser separados para a compostagem e quais não poderiam ser direcionados para isso. Aparentemente, as funcionárias haviam assimilado as instruções e deu-se início à coleta dos resíduos.

A Etapa 3 consistiu em observar o processo de coleta dos resíduos orgânicos pelas funcionárias da cozinha. Percebeu-se que, durante a realização da coleta dos resíduos sólidos, mesmo que as funcionárias da cozinha já tivessem recebido orientação de quais resíduos deveriam ser utilizados na compostagem e quais não deveriam, em alguns dias houve erros durante o descarte dos resíduos. No dia 12 de junho percebeu-se, olhando a lixeira de uso normal da cozinha, a presença de resíduos orgânicos que deveriam ter sido separados no latão destinado para eles, presença de restos de alface, cenoura e banana.

Devido ao erro cometido na separação dos resíduos orgânicos, no dia seguinte foi feita uma nova orientação para as funcionárias da cozinha e, além das orientações, foi elaborado um material visual para auxiliar na separação de resíduos corretos para a compostagem. Nesse material, foram discriminados os alimentos usualmente utilizados e que não deveriam ir para a composteira, bem como os alimentos que deveriam ir para a composteira, por meio de imagens. Após essa intervenção foi possível ver uma melhora e não houve mais erros durante a execução dessa pesquisa.

Depois de separados, os resíduos foram pesados com uma balança e levados até outro recipiente localizado nas dependências da horta do colégio, onde ficaram separados para o uso na composteira conforme figura 3.



**Figura 3: Recipiente de recepção dos resíduos na horta. Fonte: Autores do Trabalho.**

Durante o mês de junho foi gerado um total de 162,8 kg de resíduos que podem ser usados na compostagem, contando com uma média de 9,04 kg/dia, ou levando em conta o número de usuários do colégio se chega em uma média de 0,1 kg/dia/hab. Em simultaneidade com a coleta dos resíduos orgânicos foram realizadas a construção da composteira de leiras com uma dimensão de 80 cm x 120 cm onde a composição das leiras era de camadas de 20 cm de resíduos intercaladas por camadas de folhas e serragem (Figura 4).



**Figura 4: Implantação da composteira aberta de leiras. Fonte: Autores do Trabalho.**

Para o monitoramento do processo de compostagem dos resíduos orgânicos eram realizados dois testes o de temperatura pela barra de ferro e o de umidade pelo toque da mão (CARVALHO; GUERRA, 2000; BRITZ, P. J.; STOLTZ, 2016; SCHWARZ e BONHOTAL, 2017). No teste de temperatura era usada uma haste de ferro conforme a Figura 5.



**Figura 5: Barra de ferro utilizada para medição de temperatura da composteira. Fonte: Autores do Trabalho.**

No dia 28 de junho, notou-se que o recipiente que recebe o resíduo orgânico antes de ir para a composteira havia sido aberto e alguns dos resíduos que estavam lá dentro estavam revirados para fora dele.

Como o local de pesquisa fica ao lado do horto florestal, existe a presença de alguns animais sinantrópicos no local de estudo e, dentre esses animais, foram avistados macacos, gambás e escorpiões.

Pelo recipiente conter travas laterais não era esperada essa intervenção dos animais, porém após a constatação da presença de animais sinantrópicos que poderiam colocar em risco os usuários da composteira, foi utilizado um novo recipiente para receber a matéria orgânica, sendo trancado com um cadeado, para evitar a interferência de alguns dos animais sinantrópicos.

Como um dos animais encontrados é o escorpião e o mesmo tem o hábito de ficar em locais escuros quentes e úmidos (FERNANDES et al., 2019) a composteira aberta acaba se tornando um local ideal para os escorpiões. Pensando nisso o sistema de compostagem foi alterado da aberta para um sistema fechado (reator), dessa forma também preservando a segurança dos usuários da composteira. O sistema fechado é composto por tambores com furos de aeração e escoamento de lixiviado feitos com uma furadeira e broca de 1 mm (BRITZ E STOLTZ, 2016), conforme apresentado na Figura 6.



**Figura 6: Composteiras de tambores. Fonte: Autores do Trabalho.**

## CONCLUSÕES

Este artigo teve como objetivo descrever o processo de implantação de uma composteira para ser usada como instrumento de ensino em um colégio no noroeste do Paraná. Para que fosse possível realizar a implantação da composteira como



instrumento de ensino, foi necessário o esforço mútuo da direção da instituição, dos professores responsáveis e também da participação das merendeiras na separação dos resíduos orgânicos.

Algumas dificuldades foram encontradas: observou-se a necessidade de, além das informações verbais sobre quais resíduos deveriam ser descartados para compostagem, elaboração de um material de apoio visual para auxiliar na separação dos resíduos. Além disso, foi necessário trocar o sistema de compostagem aberto em leiras pelo sistema fechado de composteira em tambores devido ao aparecimento de animais sinantrópicos.

A partir desta iniciativa, espera-se a promoção de uma contribuição técnico-científica que poderá ser de grande utilidade para todos aqueles que queiram implantar uma composteira como instrumento de ensino em colégios, podendo replicar os passos descritos nesse trabalho. Com a disseminação de iniciativas como a deste estudo, espera-se promover a discussão das possibilidades da implementação da compostagem dos resíduos orgânicos em outras instituições de ensino.

Por fim, conclui-se que a implantação da composteira foi realizada com sucesso e espera-se que o colégio continue a utilizar a composteira, não só como uma forma de manejo de resíduos orgânicos, mas também em suas atividades de ensino.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto e 2010. Brasília: 2010. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em: 06 jun. 2020.
2. Brasil. Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos. Brasília: MMA. 2010. Disponível < [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Compostagem-ManualOrientacao\\_MMA\\_2017-06-20.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Compostagem-ManualOrientacao_MMA_2017-06-20.pdf)>em Acessado em 26 de outubro de 2018.
3. Britz, P. J.; Stoltz, E. Make you own compost: management & technology. *Stockfarm*, v. 6, n. 10, p. 52-53, 2016.
4. Carvalho, S. T.; Guerra, M. A. de SL. Resíduos sólidos: compostagem, 2000. Disponível em: < [http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/10\\_Compostagem\\_Cenibra.pdf](http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/10_Compostagem_Cenibra.pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2019.
5. Effting, T. R. (2007). Educação Ambiental nas Escolas Públicas: realidade e desafios. Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste.
6. Fernandes, A. J. M. et al. Principais acidentes com animais peçonhentos protocolo para crianças. 2019.
7. Kelly, N. et al. How design thinking can help teachers collaborate. **The Conversation**, May 4, 2018.
8. Maia, F. J. F.; Da Silva, R. P. I. A extrafiscalidade como instrumento de controle do impacto ambiental gerado pelos resíduos sólidos diante da globalização do mercado. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, v. 23, n. 3, 2018.
9. Marchi, C. M. D. F. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 1, p. 91-105, 2017.
10. Ravelle, J. Cafeteria Waste Reduction Programs in Three Southern Maine Elementary Schools: A Waste Audit Analysis. **Maine Policy Review**, 27(2), 43-50, 2018.
11. Schwarz, M.; Bonhotal, J. School Composting - Let's Get Growing. **Soil and Crop Sciences**. n.23, v.4. p.1-16, 2017.
12. Val, E. et al. A Design Thinking approach to introduce entrepreneurship education in European school curricula. **The Design Journal**, v. 20, n. sup1, p. S754-S766, 2017.