



Transformação sustentável: compostagem e tecnologia social em um condomínio de baixa renda com a participação de pesquisadores e moradores

Liciane Oliveira da Rosa

Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPel, Brasil.
licianedarosa@yahoo.com

Tatiana Porto de Souza

Doutoranda em Educação Ambiental, FURG, Brasil
tatiportodesouza@gmail.com

Luciara Bilhalva Corrêa

Professora Doutora, UFPel, Brasil.
luciarabc@gmail.com

Álvaro Renato Guerra Dias

Professor Doutor, UFPel, Brasil.
Alvaro.guerradias@gmail.com

Érico Kunde Corrêa

Professor Doutor, UFPel, Brasil.
ericokundecorrea@yahoo.com.br

Recebido: 24 de outubro de 2024

Aceito: 5 de novembro de 2024

Publicado online: 17 de novembro de 2024

DOI: 10.17271/1980082720420245237

<https://doi.org/10.17271/1980082720420245237>

Licença

Copyright (c) 2024 Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution 4.0 International License

Transformação sustentável: compostagem e tecnologia social em um condomínio de baixa renda com a participação de pesquisadores e moradores

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi aplicar técnicas de compostagem e tecnologia social para tratar resíduos alimentares em um condomínio de baixa renda no sul do Brasil, com a participação conjunta de pesquisadores universitários e moradores. O intuito era não apenas reduzir o impacto ambiental causado pelos resíduos, mas também gerar composto orgânico de valor ambiental e agrônômico. O projeto começou com uma visita observacional ao condomínio para identificar espaços adequados para a execução do trabalho. Em seguida, os pesquisadores promoveram o projeto por meio de cartazes e conversas diretas com os moradores. Após essa interação, foram realizadas oficinas de capacitação para os moradores participantes, totalizando 40 famílias e 122 pessoas. As oficinas abordaram temas como os impactos do desperdício de alimentos, segregação na fonte, o processo de compostagem e tecnologia social. Foram distribuídos materiais educativos para auxiliar no processo de aprendizagem, e recursos visuais, como oficinas e vídeos educativos, foram utilizados. Finalmente, o processo de compostagem foi implementado. A tecnologia social desempenhou um papel significativo ao longo de todo o processo. Durante as oficinas e interações com os moradores, os participantes se tornaram agentes ativos de aprendizagem, compartilhando conhecimentos tradicionais e integrando-os ao conhecimento científico. Os materiais educativos representaram uma ferramenta importante de tecnologia social, fornecendo informações de maneira acessível e motivacional. A participação ativa de pesquisadores e moradores também foi um aspecto positivo desta investigação, pois fortaleceu a comunidade do condomínio, criou vínculos sociais e promoveu a conscientização sobre a responsabilidade ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Interação comunitária. Gestão de resíduos. Sustentabilidade urbana.

Sustainable transformation: composting and social technology in a low-income condominium with the participation of researchers and residents

ABSTRACT

The objective of the research was to apply composting techniques and social technology to treat food waste in a low-income condominium in southern Brazil, with the joint participation of university researchers and residents. The purpose was not only to reduce the environmental impact caused by waste, but also generate organic compounds of environmental and agronomic value. The project started with an observational visit to the condominium to identify appropriate spaces for the execution of the work. Then the researchers promoted the project through posters and direct conversations with the residents. After this interaction, training workshops were held for participating residents, totaling 40 families and 122 people. The workshops addressed topics such as the impacts of food waste, segregation at source, the composting process and social technology. Educational materials were distributed to assist in the learning process, and visual resources, such as workshops and educational videos, were used. Finally, the composting process was implemented. Social technology played a significant role throughout the process. During workshops and interactions with residents, participants became active learning agents, sharing traditional knowledge and integrating them with scientific knowledge. Educational materials have represented an important tool for social technology, providing information in an accessible and motivational way. The active participation of researchers and residents was also a positive aspect of this investigation, as it strengthened the condominium community, created social bonds and promoted awareness of environmental responsibility.

Keywords: Community interaction. Waste management. Urban sustainability.

Transformación sostenible: compostaje y tecnología social en un condominio de bajos ingresos con la participación de investigadores y residents

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue aplicar técnicas de compostaje y tecnología social para tratar los residuos

alimentarios en un condominio de bajos ingresos en el sur de Brasil, con la participación conjunta de investigadores universitarios y residentes. El propósito no era solo reducir el impacto ambiental causado por los residuos, sino también generar compost orgánico con valor ambiental y agronómico. El proyecto comenzó con una visita observacional al condominio para identificar espacios adecuados para la implementación del trabajo. Posteriormente, los investigadores promovieron el proyecto mediante carteles y conversaciones directas con los residentes. Tras esta interacción, se llevaron a cabo talleres de capacitación para los residentes participantes, involucrando a 40 familias y un total de 122 personas. Los talleres abordaron temas como los impactos del desperdicio de alimentos, la segregación en la fuente, el proceso de compostaje y la tecnología social. Se distribuyeron materiales educativos para apoyar el proceso de aprendizaje, y se utilizaron recursos visuales, como talleres y videos educativos. Finalmente, se implementó el proceso de compostaje. La tecnología social jugó un papel significativo a lo largo de todo el proceso. Durante los talleres e interacciones con los residentes, los participantes se convirtieron en agentes activos de aprendizaje, compartiendo conocimientos tradicionales e integrándolos con el conocimiento científico. Los materiales educativos representaron una herramienta importante de tecnología social, proporcionando información de manera accesible y motivadora. La participación activa de los investigadores y residentes fue también un aspecto positivo de esta investigación, ya que fortaleció la comunidad del condominio, creó vínculos sociales y promovió la conciencia sobre la responsabilidad ambiental.

PALABRAS CLAVE: Interacción comunitaria. Gestión de residuos. Sostenibilidad urbana.

RESUMO GRÁFICO



1 INTRODUÇÃO

Nas regiões urbanas, a geração de resíduos sólidos é um desafio crescente em todo o mundo, impulsionado pelo rápido crescimento populacional, urbanização e pelo aumento dos padrões de consumo associados ao desenvolvimento econômico. Esse aumento acelerado dos resíduos sólidos nas áreas urbanas tem gerado danos negativos e significativos na sustentabilidade das cidades, na saúde pública, nas questões econômicas, sociais e no meio ambiente (SINGH; SINGH, 2022).

Nas regiões urbanas, os resíduos sólidos mais predominantes incluem materiais orgânicos, metais, vidro, papel, papelão e plásticos, sendo uma pequena parcela desses resíduos representada por cinzas (SHIFERAW et al., 2023).

Em escala mundial, a matéria orgânica e principalmente de alimentos contribui com a maior proporção dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), representando 44% dos resíduos globais, seguidos pelos resíduos plásticos, vidro, papelão e papel (38%), e 18% de outros materiais (YATOO et al., 2024). Desses resíduos orgânicos, uma porcentagem significativa é composta por resíduos alimentares gerados em casas, apartamentos, hotéis, restaurantes, cantinas, escolas, universidades e entre outros (MUSICUS et al. 2022)

Apesar desse montante, apenas 1,6% dos resíduos orgânicos gerados são tratados adequadamente, seja por compostagem, vermicompostagem ou digestão anaeróbia (LIEW et al. 2022). Quando não tratados, esses resíduos são descartados de maneira inadequada, geralmente em lixões a céu aberto ou aterros sanitários. Este último resulta no aumento do custo da gestão e no desperdício de recursos (ANAND et al., 2021).

Analisando outro cenário, o aumento populacional em centros urbanos está associado à migração de pessoas do meio rural para as cidades, muitas vezes em busca de melhores condições de vida (LIU et al. 2021). Isso tem levado à construção crescente de condomínios de baixa renda, preferencialmente em bairros periféricos, que carecem de sistemas de coleta de resíduos e infraestrutura de saneamento básico, tornando a comunidade que mora nesses bairros vulneráveis (ANAND; PHULEIRA, 2020).

No Brasil, em março de 2009, o governo federal iniciou o programa Minha Casa Minha Vida, uma iniciativa habitacional para pessoas vulneráveis que não possuem condições financeiras para comprar um imóvel. Esse programa oferece taxas de juros reduzidas e subsídios para ajudar pessoas em situação de vulnerabilidade habitacional, com renda bruta de até dois salários-mínimos (aproximadamente R\$ 2,824,00), a adquirirem sua casa própria, tanto em áreas urbanas quanto rurais. Segundo dados do governo brasileiro, aproximadamente sete milhões de unidades habitacionais foram entregues entre 2009 e 2023 (FERREIRA et al., 2021).

Essas unidades habitacionais são condomínios verticais de baixa renda localizados longe dos centros urbanos e alojam muitos moradores em um determinado espaço. Um dos maiores desafios nesses condomínios é lidar corretamente com os resíduos gerados em seus apartamentos, tornando esse processo desafiador (SHIFERAW et al., 2023). Essa iniciativa do governo brasileiro pode servir como modelo para implementação em outros países, oferecendo moradia acessível para pessoas de baixa renda e ajudando a reduzir a vulnerabilidade habitacional em diversas regiões (Ferreira et al. 2021).

O serviço de coleta pública nas regiões onde estão localizados esses condomínios é,

em grande parte, insuficiente, havendo apenas a coleta convencional, onde os resíduos são coletados juntos sem que haja segregação (MARTINHO et al., 2022). Essa insuficiência na coleta pública está associada à falta de priorização na implementação de sistemas de gestão de resíduos por parte dos governos municipais, comprometendo a busca por um gerenciamento sustentável (SHIFERAW et al., 2023). Isso ocorre muitas vezes devido a restrições financeiras, pouco/falta de conhecimento, pouca vontade política, bem como deficiências na elaboração e execução de planos eficazes (TESHOME, 2021).

Conforme Kundo et al. (2023), o descarte de resíduos orgânicos não causa apenas impactos econômicos, mas também danos ambientais e sociais, como a geração de gases de efeito estufa, incluindo metano e dióxido de carbono, além da contaminação do solo e dos corpos hídricos pelo lixiviado, um líquido viscoso gerado na degradação dos resíduos orgânicos.

A incineração desses resíduos libera gases altamente nocivos, contribuindo para a poluição do ar (HWANG et al. 2017). Em relação ao dano social, esses resíduos atraem vetores causadores de doenças, ocasionando problemas de saúde pública. Além disso, o descarte desses resíduos em áreas urbanas causa problemas estéticos, reduzindo a qualidade e a harmonização da cidade, o que pode prejudicar o turismo dependendo da cidade (KUNDO et al., 2023).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei 12.305/2010, indica a compostagem como uma das tecnologias para a destinação final ambientalmente correta dos resíduos orgânicos (BRASIL, 2010).

A compostagem é definida como um processo biotecnológico que envolve a degradação dos resíduos orgânicos por microrganismos como bactérias e fungos, apresenta-se como uma solução alta eficácia, baixo custo e pouco tempo para mitigar os impactos negativos dos resíduos orgânicos causam no ambiente (OLĐVERĐ et al., 2023).

No final do processo de compostagem, é gerado um adubo orgânico rico em nutrientes, que pode ter inúmeras utilidades dentro de um condomínio, tais como: em horta urbana e no cultivo de plantas ornamentais para paisagismo (SMALL et al., 2023).

No entanto, é necessário o envolvimento de toda comunidade onde o trabalho está inserido em todas as etapas do processo de compostagem, incluindo a segregação e montagem das composteiras. Dentro deste conjunto, destaca-se outra técnica que visa unificar saberes profissionais com saberes populares, resultando em um trabalho conjunto, que é a tecnologia social (ROSA et al., 2021).

De acordo com o Instituto de Tecnologia Social - ITS (2004), a TS é um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com uma comunidade vulnerável, que representam soluções para a inclusão social desta população na melhoria da qualidade de vida. A unificação dessas duas técnicas – compostagem e TS – no tratamento dos resíduos orgânicos surge como um aliado, principalmente na segurança da saúde pública e do meio ambiente.

Trabalhar a compostagem juntamente com a tecnologia social pode oferecer uma solução para os resíduos orgânicos, além de promover a educação ambiental e o engajamento da comunidade na busca por soluções e práticas sustentáveis para a melhoria das condições de vida nessas comunidades (MACIEL et al., 2022).

A hipótese deste trabalho é baseada na combinação das técnicas de compostagem e tecnologia social, onde ambas apresentam estratégias promissoras no enfrentamento dos

desafios, envolvendo ativamente a comunidade na concepção e implementação do processo. Ao promover a participação da comunidade onde essas técnicas estão inseridas, a tecnologia social não apenas facilita a apropriação da tecnologia, mas também fomenta mudanças de comportamento e práticas que contribuem para a sustentabilidade social e ambiental (ROSA et al., 2021).

Ao alinhar a compostagem e a tecnologia social, é possível contribuir para quatro dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. A erradicação da pobreza (ODS 1) é promovida através de conhecimentos e lazer. O objetivo Fome Zero e Agricultura Sustentável (ODS 2) assegura segurança alimentar por meio da agricultura sustentável. A redução da desigualdade (ODS 10) é alcançada com igualdade em todas as esferas. Comunidades sustentáveis (ODS 11) são garantidas com cidades inclusivas e gestão adequada de resíduos. O consumo e produção responsáveis (ODS 12) são promovidos por instituições públicas, assegurando práticas sustentáveis (ONU, 2015).

Além disso, o envolvimento das universidades em projetos de tecnologia social pode fortalecer essas iniciativas, conectando a academia às demandas sociais e promovendo uma abordagem colaborativa para lidar com os desafios dos resíduos sólidos urbanos (ROSA et al., 2021). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi aplicar o processo de compostagem para tratar ecologicamente os resíduos orgânicos gerados em um condomínio de baixa renda e, paralelamente, utilizar a técnica de tecnologia social em conjunto com os pesquisadores e moradores do condomínio como ferramenta de aprendizado.

2 METODOLOGIA

O trabalho caracterizou-se como uma pesquisa descritiva e extensionista. Segundo Siedlecki (2020), a pesquisa descritiva tem como objetivo relatar as experiências e atividades desenvolvidas em determinado estudo. Já a pesquisa extensionista visa promover a interação entre a universidade e a comunidade, desenvolvendo medidas de melhoria através da implementação de tecnologias (ROSS, 2015). A eficácia da proposta deste projeto foi avaliada por meio de observações e do uso de um diário de campo durante as atividades realizadas, analisando sua adequação para os participantes do estudo e se os objetivos propostos foram alcançados (MACIEL et al., 2022).

2.1 Local de estudo

O trabalho foi conduzido em um condomínio Residencial na cidade de Pelotas, Brasil, conforme indicado na Figura 1. Este condomínio faz parte do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) considerado de baixa renda.

A escolha do local para a execução do projeto foi baseada em uma região onde 60% da população recebesse algum tipo de auxílio do governo. Entre as áreas prioritárias para a execução, encontravam-se um condomínio e uma escola municipal. A opção pelo condomínio foi motivada por dois fatores: em primeiro lugar, por ser um local que contemplava um maior número de pessoas beneficiadas por ações do governo, e em segundo, porque a escola já desenvolvia trabalhos sociais em suas dependências.

O condomínio é composto por 12 blocos, totalizando 180 apartamentos, além de um salão de convivência e uma quadra de esportes, abrigando aproximadamente 600 moradores. Para realizar a pesquisa, o síndico conversou com os pesquisadores, repassando informações relevantes para o desenvolvimento do projeto.

Figura 1 – Entrada do condomínio



Fonte: Autores (2024)

Os pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas estiveram envolvidos em todas as etapas do projeto, as quais foram divididas em seis partes distintas. As etapas de visita de observação, divulgação do projeto, conversa com os moradores e a oficina de capacitação, seguiram a metodologia de Lemos e Dechandt (2019) e Rosa *et al.* (2021), com adaptações.

2.2 Visita de observação

Após a autorização do síndico, foi realizada uma visita de observação. Essa etapa teve por objetivo conhecer o condomínio e identificar o local mais adequado para a realização do experimento de compostagem. Durante a visita, foi verificado se nas dependências do condomínio eram disponibilizadas lixeiras para o acondicionamento dos resíduos.

2.3 Divulgação do projeto e conversa com os moradores

Foram confeccionados cartazes em folhas A4 que apresentavam o tema do projeto. Os cartazes foram distribuídos em todos os blocos do condomínio para alcançar o maior número possível de moradores (Figura 2A). Foi iniciado um contato com os moradores, sendo que cada apartamento foi visitado individualmente. Os pesquisadores estavam devidamente

identificados por crachás e uniformes. Durante a conversa, explicaram o projeto, buscando identificar as famílias interessadas em participar (Figura 2B).

Figura 2 – Divulgação do projeto (A); conversa com os moradores (B)



Fonte: Autores (2024)

2.4 Oficina de capacitação

A oficina foi dividida em duas fases. Na primeira, realizou-se uma apresentação do projeto explicando todas as temáticas, como a segregação dos resíduos diretamente na fonte de geração e os impactos que esses resíduos causam no meio ambiente. Na segunda fase, foram abordados os tipos de tratamento de resíduos orgânicos, com ênfase no processo de compostagem, os benefícios do composto orgânico, assim como o funcionamento da tecnologia social e a importância da participação dos moradores em todas as etapas do projeto.

Durante a oficina, foram disponibilizadas para os moradores cartilhas educativas que auxiliaram no processo de aprendizado, bem como recursos visuais, como apresentações em PowerPoint, que foram projetadas junto com vídeos educativos.

2.5 Processo de compostagem

Essa etapa envolveu a montagem de quatro composteiras em reatores de polietileno de 310 litros (Figura 3A), com as seguintes dimensões: altura de 0,54m; diâmetro da base de 0,75m e diâmetro da extremidade superior de 1,04m. Antes de abastecer as composteiras com os resíduos alimentares, foi realizada a quantificação do volume de resíduos gerados por dia em cada apartamento dos moradores participantes, ao longo de uma semana (PEINEMANN; PLEISSNER, 2017).

A quantificação foi realizada por meio de pesagem em balança digital, onde, durante uma semana, os resíduos alimentares de cada família participante foram pesados e registrados. Constatou-se uma média de 1 kg de resíduos alimentares por dia em cada apartamento. O abastecimento das composteiras foi contínuo, ou seja, todos os dias os moradores depositavam os resíduos alimentares nelas (Figura 3B). Como material estruturante, foi utilizada casca de

arroz (GUIDONI et al., 2021). Nesta etapa, os participantes realizavam as tarefas conforme aprendido durante a oficina, seguindo as orientações da cartilha.

Além disso, para a correta segregação dos resíduos entre orgânico e inorgânico foram disponibilizados baldes plásticos (Figura 3C) para o armazenamento dos resíduos alimentares antes de serem depositados nas composteiras, assim como luvas de proteção e pás para o revolvimento dos resíduos. A quantidade de reatores e seus volumes foram determinados com base na quantidade de famílias participantes e na quantidade de resíduos gerados diariamente (GIUDICIANNI et al., 2015). Após a instalação das composteiras, durante todo o processo foi medida a temperatura e realizada a homogeneização dos resíduos uma vez por semana até a conclusão do processo (GUIDONI et al., 2021).

Figura 3 – Composteiras (A); Preenchimento das composteiras (B); baldes de segregação (C)



Fonte: Autores (2024).

2.6 Avaliação dos moradores

A última etapa do projeto foi uma avaliação dos moradores em relação ao projeto. Atrás de cada cartilha, foi disponibilizado um espaço para que os moradores pudessem descrever suas opiniões, críticas e sugestões de melhorias para o projeto. No final do projeto, eles entregaram essa parte da cartilha. Na última reunião, foram discutidos os pontos levantados pelos moradores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho serão apresentados conforme a cronologia das etapas executadas.

3.1 Coleta dos resíduos sólidos no condomínio

Conforme relatado pelo síndico, a coleta de resíduos segue o padrão convencional, onde os moradores depositam seus resíduos na parte frontal do condomínio, compartilhando uma área com outro condomínio vizinho. No entanto, a disponibilidade de apenas uma lixeira grande evidencia a insuficiência do espaço para o armazenamento adequado dos resíduos. Além disso,

nota-se que os resíduos são depositados de forma mista, sem a segregação correta (WOJNOWSKA-BARYŃA *et al.*, 2022).

3.2 Visita de observação

Durante a visita, notou-se que o espaço externo do condomínio comportava a instalação das composteiras. Além disso, foi observada a carência de lixeiras dentro do condomínio, o que contribuía para o acúmulo de resíduos na área externa. Essa situação resultava em uma série de problemas para os moradores, incluindo odores desagradáveis, obstrução da rede de esgoto e a proliferação de agentes transmissores de doenças (KRYSTOSIK *et al.*, 2020).

Conforme Alomar (2019), 82,5% dos condomínios do programa Minha Casa Minha Vida construídos no estado de Santa Catarina, Brasil, são verticais e localizados em regiões periféricas. Em Pelotas, os dados da prefeitura indicam que, em 2023, foram aprovadas cerca de 250 dessas moradias na zona norte da cidade, destinadas a famílias carentes com renda de até dois salários-mínimos (PELOTAS, 2023). Os bairros onde esses condomínios são construídos são atendidos apenas pela coleta convencional, o que evidencia má gestão dos resíduos e desperdício de recursos, aumentando os custos para a prefeitura no envio dos resíduos para o aterro sanitário (BUENROSTRO *et al.*, 2008).

O gerenciamento dos resíduos sólidos não se limita apenas à coleta, mas também a outras etapas, como a segregação na fonte, transporte, local de transferência, reciclagem, tratamento e disposição dos rejeitos em aterro sanitário. Todas essas etapas são importantes para minimizar danos ao meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas (KUMAR *et al.*, 2017).

3.3 Conversa com os moradores

Durante a visita aos apartamentos, os moradores se mostraram receptivos e interessados no projeto. No entanto, dos 600 moradores, apenas 40 famílias, constituindo um total de 122, pessoas inicialmente demonstraram interesse em participar. As razões para esse número reduzido de participantes são variadas, conforme relatado pelos próprios moradores, incluindo horários de trabalho, estudo, e falta de interesse, embora não se oponham à realização do projeto no condomínio.

Em conversa com os moradores, eles sugeriram realizar reuniões quinzenais para esclarecer dúvidas sobre a execução do projeto e criar estratégias para envolver mais moradores. As reuniões ocorriam aos sábados à tarde, no espaço de convivência do condomínio. Um dos aspectos fundamentais destacados nessas reuniões foi a importância de ouvir os moradores e compreender suas realidades e desafios cotidianos. Conforme Willis *et al.* (2020), muitos desses indivíduos possuem níveis educacionais baixos, enfrentam dificuldades relacionadas ao desemprego e lidam com restrições financeiras significativas. No entanto, eles aderiram ao projeto por entenderem que representaria uma melhoria para o ambiente onde vivem com suas famílias.

Uma das moradoras relatou acreditar que o projeto contribuiria para melhorar a estética do condomínio e reduziria a presença de insetos e odores desagradáveis. O interesse

demonstrado pelas famílias que aceitaram participar do projeto foi notável e superou as expectativas.

Este cenário contrasta com a experiência descrita no estudo de Souza e Drummond (2023), que conduziram um projeto de compostagem comunitária em um condomínio. Durante as conversas com os moradores, os autores encontraram grande resistência. Muitos discordaram da iniciativa, alegando que preparar o espaço no condomínio para a compostagem seria muito caro. Além disso, houve a percepção de que a compostagem poderia desvalorizar o condomínio e que a responsabilidade pela iniciativa deveria ser atribuída ao governo municipal.

Quando questionados na primeira reunião sobre a segregação dos resíduos em seus apartamentos, a grande maioria dos moradores respondeu que não a realizava. Aqueles que responderam afirmativamente relataram que, mesmo fazendo a segregação, os resíduos eram misturados durante a coleta. Isso é atribuído à falta de coleta seletiva no condomínio, à falta de conscientização sobre a importância da segregação e à negligência em relação às questões ambientais (LATTANZIO *et al.*, 2022).

Esses resultados são semelhantes aos de Bantigegn *et al.* (2020), que realizaram um estudo na cidade de Debre Markos, na Índia. Nesse estudo, os moradores de um condomínio também não realizavam a segregação de seus resíduos, sendo os mesmos depositados em via pública. O sistema de coleta de resíduos do condomínio não está adequado às necessidades dos moradores, tornando crucial implementar práticas e estratégias em colaboração com instituições de ensino, governamentais e a comunidade local para garantir uma gestão correta dos resíduos em áreas onde a coleta é precária e insuficiente (ISMAIL; HANAFIAH, 2020).

Assim, a participação dos moradores em projetos voltados para a minimização dos impactos e promoção de melhorias é essencial, pois eles desempenham um papel importante na disseminação dos resultados desses projetos. Afinal, são os moradores os mais afetados pelo descarte inadequado dos resíduos (ALI; SION, 2014).

3.4 Oficina de capacitação

Uma ferramenta eficaz na construção de saberes e troca de experiências entre moradores e pesquisadores foi a oficina ministrada aos moradores. A aplicação da tecnologia social na oficina tornou os moradores agentes ativos de aprendizado. Essa troca de conhecimentos e a difusão de saberes científicos e populares transformam a relação entre pesquisadores e moradores (LEMOS; DECHANDT, 2019; ROSA *et al.*, 2021).

As cartilhas foram elaboradas com conteúdo educativos em linguagem simples e layout atrativo, obtendo resultados significativos ao contribuir para o aprendizado sobre as etapas do trabalho (LIAO; LI, 2019). Junto com as cartilhas, foram disponibilizados outros materiais e sites sobre o tema para um aprofundamento maior. Resultado semelhante foi encontrado no trabalho de Silva *et al.* (2023), que desenvolveram cartilhas educativas sobre serviços de saúde e prevenção de quedas. Os autores mencionados destacam que as cartilhas foram fundamentais para fornecer informações e conhecimentos para pessoas de diferentes faixas etárias.

3.5 Processo de compostagem

Cada uma das 40 famílias envolvidas no trabalho produzia em média 1 kg de resíduos alimentares diariamente, totalizando 1.200 kg por mês. O enchimento das composteiras foi concluído em 60 dias, considerando a quantidade de resíduos gerados nos apartamentos pelos moradores. Os moradores depositavam seus resíduos alimentares diariamente nas composteiras. Duas vezes por semana, um morador era encarregado de adicionar o material estruturante e fazer a homogeneização. Após o preenchimento total das composteiras, o processo de compostagem no condomínio durou 90 dias.

3.6 Composto orgânico, condomínio e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Este composto pode ser utilizado em hortas orgânicas ou no paisagismo, no cultivo de plantas para embelezamento do condomínio (SHELTON et al., 2022).

Conforme o trabalho de Brantsæter *et al.* (2017), o consumo de alimentos provenientes de hortas orgânicas possibilita uma alimentação saudável, já que esses alimentos são livres de defensivos. Além disso, de acordo com Macie *et al.* (2020), hortas orgânicas em comunidades são ferramentas pedagógicas que estimulam o consumo de alimentos saudáveis, melhorando a qualidade da saúde e da vida.

No Reino Unido, um terço dos condomínios com jardins realiza a compostagem dos resíduos gerados nos apartamentos, utilizando o composto orgânico para a manutenção do jardim (SHELTON *et al.*, 2022). No Brasil, poucas cidades adotam a compostagem para tratar os resíduos alimentares gerados em condomínios; essas cidades estão situadas no estado de São Paulo (SOUZA e DRUMOND, 2023).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 2 e o ODS 12, contextualizam a produção de composto orgânico discutida neste trabalho. A meta 2.4 do ODS 2 destaca a importância de garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos que aumentem a produtividade e ajudem a manter os ecossistemas. Já a meta 12.5 do ODS 12 estabelece que, até 2030, é necessário reduzir, prevenir, reciclar, reutilizar e tratar os resíduos sólidos (ONU, 2015).

3.7 Moradores, processo de compostagem e tecnologia social

A disponibilidade de espaço no condomínio e, principalmente, a disposição dos moradores em adicionar essa prática à sua rotina, viabilizou a instalação das composteiras. A compostagem atribui responsabilidades aos moradores em relação aos resíduos gerados em seus apartamentos. Além disso, os moradores concordaram, em uma das reuniões, que o trabalho ia muito além do processo de compostagem, integrando a comunidade do condomínio através dos benefícios sociais e ambientais que proporcionou (LEMOS *et al.*, 2019).

Conforme relatou um dos moradores, o trabalho ajudou a conhecer outros moradores e a compartilhar experiências. Outro resultado positivo foi o aumento do interesse de outros moradores em participar, sendo necessária a distribuição de mais recipientes de segregação de resíduos, como para três famílias do Bloco 12, apartamentos 240, 247 e 248, e duas famílias do Bloco 10, apartamentos 438 e 440.

A tecnologia social proporcionou uma troca contínua de experiências entre os pesquisadores e os moradores. Os trabalhos que aplicam a tecnologia social concentram-se principalmente na resolução de problemas enfrentados por comunidades carentes, que muitas vezes não têm oportunidades de melhorias em seus bairros, resultando em mudanças de comportamento, atitudes e soluções que impulsionam a transformação social (DAGNINO, 2009).

A tecnologia social dentro do condomínio formou redes sociais por meio da capacitação dos moradores, que compartilharam seus conhecimentos com outros, atraindo novos participantes. A tecnologia social, quando aplicada, promove novas experiências que podem ser reaplicadas e adaptadas conforme as necessidades, incluindo outras comunidades (FRESSOLI; DIAS, 2014; ROSA *et al.*, 2021).

Em relação à tecnologia social e ao processo de compostagem, pode-se dizer que a união dessas técnicas está contribuindo para alcançar a meta 8.4 da ODS 8. Essa meta tem por objetivo, até o ano de 2030, aprimorar a eficiência global dos recursos na produção e consumo, dissociando o crescimento econômico da degradação ambiental. Isso é promovido por meio de programas de Produção e Consumo Sustentáveis, visando fomentar um modelo econômico mais sustentável, preservando os recursos naturais e reduzindo o impacto ambiental (ONU, 2015).

3.8 Percepção dos moradores sobre o projeto

Ao término do projeto, foi disponibilizada aos moradores a oportunidade de relatarem suas experiências, críticas e sugestões. Eles poderiam fazer isso na parte de trás das cartilhas, que continham um espaço em branco para este propósito. Os moradores demonstraram grande contentamento e satisfação, assegurando que continuariam a utilizar as composteiras.

Durante a última reunião, um dos moradores sugeriu utilizar o composto para o plantio de plantas visando embelezar o condomínio. Houve sugestões para que a Universidade não apenas continuasse com o projeto, mas o ampliasse para outras áreas carentes do condomínio. Outra sugestão foi trazer atividades educacionais para as crianças, uma vez que o condomínio carece de áreas de lazer adequadas para elas. Essas atividades educacionais desempenhariam um papel crucial, cultivando um senso de responsabilidade nas crianças em relação à importância do gerenciamento e tratamento dos resíduos não apenas dentro de seu entorno imediato, mas para o bem-estar de toda a comunidade (MACIEL *et al.*, 2022).

A crítica principal foi sobre a falta de participação de todos os moradores e a importância de se criarem estratégias para envolver mais residentes. Uma estratégia eficaz seria compartilhar com os demais moradores os resultados positivos alcançados, como a redução significativa do descarte de resíduos alimentares no ponto de coleta. Isso não apenas resultaria na diminuição de insetos e odores desagradáveis, mas também evidenciaria o conhecimento adquirido ao longo da implementação do projeto (DALLAIRE-LAMONTAGNE *et al.*, 2024). Além disso, a produção de composto orgânico seria destacada como um produto útil que pode ser utilizado dentro do condomínio, trazendo benefícios tangíveis para todos os residentes (SOUZA; DRUMMOND, 2023).

Os moradores compreenderam que o projeto promoveu a inclusão, proporcionando-lhes poder de decisão e fortalecendo a comunidade. Um morador relatou ter percebido o interesse e a curiosidade de outros moradores, os quais mais tarde aderiram e participaram do

projeto. Esse testemunho destaca a capacidade do projeto de envolver e inspirar outros membros da comunidade, criando um senso de colaboração (KUMAR *et al.*, 2017).

Os resultados em todas as etapas do projeto são atribuídos à participação ativa dos moradores e à colaboração da universidade, que trabalharam para alcançar a ODS 10, especialmente a meta 10.2, que promove a inclusão social, independentemente de características como idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião ou condição econômica, além da meta 10.3, que busca garantir a igualdade de oportunidades e reduzir as desigualdades (ONU, 2015).

4 CONCLUSÃO

A execução deste trabalho demonstrou a eficácia e a relevância de práticas sustentáveis na gestão de resíduos alimentares em um condomínio residencial. Apesar dos desafios enfrentados na participação dos moradores, os resultados destacam a importância da conscientização ambiental e do uso de tecnologias sociais como estratégias eficazes para promover a sustentabilidade em ambientes urbanos.

A participação ativa dos pesquisadores teve um papel significativo na orientação, implementação e monitoramento do projeto, evidenciando o potencial transformador das universidades na promoção de práticas sustentáveis na sociedade. A sinergia entre moradores e pesquisadores foi essencial para fortalecer as comunidades, criar vínculos sociais e fomentar uma cultura de responsabilidade ambiental. Assim, a compostagem se mostrou não apenas uma solução ambientalmente amigável para a gestão de resíduos alimentares, mas também uma oportunidade de fortalecer os laços comunitários ao fornecer compostagem de alta qualidade que pode ser utilizada dentro do condomínio.

Portanto, é crucial continuar investindo em iniciativas de tecnologia social e parcerias entre universidades e comunidades, visando construir ambientes urbanos mais sustentáveis e resilientes para as gerações presentes e futuras.

Agradecimentos:

Os autores gostariam de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Brasil pelas bolsas concedidas.

5 REFERÊNCIAS

ALI, N.; SION, H. C. Solid waste management in Asian countries: a review of solid waste minimisation (3'r) towards low carbon. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 18, p. 012152, 2014. DOI: 10.1088/1755-1315/18/1/012152.

ANAND, A.; PHULERIA, H. C. Spatial and seasonal variation of outdoor BC and PM 2.5 in densely populated urban slums. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, p. 1397-1408, 2021. DOI: 10.1007/s11356-020-10564-Y.

ANAND, U.; REDDY, B.; SINGH, V.; SINGH, A.; KESARI, K.; TRIPATHI, P.; KUMAR, P.; TRIPATHI, V.; SIMAL-GANDARA, J.. Potential environmental and human health risks caused by antibiotic-resistant bacteria (ARB), antibiotic resistance genes (ARGs) and emerging contaminants (ECs) from municipal solid waste (MSW) landfill. **Antibiotics**, v. 10, n. 4, p. 374, 2021. DOI:10.3390/antibiotics10040374.

BANTIGEGN, M.; MOTBAINOR, A.; MEKONNON, T. Onsite proper solid waste handling practices and associated factors among condominium residents in Debre-Markos town, East Gojjam zone, Northwest Ethiopia: A community-based cross-sectional study. **Environment**, v. 5, p. 9, 2020. DOI: 10.1155/2023/5267790.

BRANTSÆTER, A. L.; YDESBOND, T. A.; HOPPIN, J.A.; HAUGEN, M.; MELTZER, H. M.. Organic food in the diet: Exposure and health implications. **Annual Review of Public Health**, v. 38, n. 1, p. 295-313, 2017. DOI: 10.1146/annurev-publhealth-031816-044437.

BUENROSTRO, O.; MÁRQUEZ-BENAVIDES, L.; PINETTE GAONA, F. Consumption patterns and household hazardous solid waste generation in an urban settlement in México. **Waste Management**, v. 28, p. 2-6, 2008. DOI: 10.1016/j.wasman.2008.03.019.

DALLAIRE-LAMONTAGNE, M.; EBEUF, Y.; PRUS, J. A.; VANDENBERG, G.W.; SAUCIER, L.; DESCHAMPS, M.. Characterization of hatchery residues for on-farm implementation of circular waste management practices. **Waste Management**, v. 175, p. 305-314, 2024. DOI: 10.1016/j.wasman.2024.01.010.

FRESSOLI, M.; DIAS, R. The Social Technology Network: A hybrid experiment in grassroots innovation. Brighton: STEPS CENTRE University of Sussex, 2014.

GIUDICIANNI, P.; BOZZA, P.; SORRENTINO, G.; RAGUCCI, R.. Thermal and mechanical stabilization process of the organic fraction of municipal solid waste. **Waste Management**, v. 44, p. 125-134, 2015. DOI: 10.1016/j.wasman.2015.07.026.

GUIDONI, L. L. C. MARTINS, G. A.; GUEVARA, M. F.; BRANDALISE, J.N.; LUCIA, T.; GERBER, M. D.; CORRÊA, L B.; CORRÊA, E. K.. Full-Scale Composting of Different Mixtures with Meal from Dead Pigs: Process Monitoring, Compost Quality and Toxicity. **Waste and Biomass Valorization**, v. 12, p. 5923-5935, 2021. DOI: 10.1007/s12649-021-01422-0.

HWANG, K. L.; CHOI, S.; KIM, M.; HEO, J.; ZOH, K.D. Emission of greenhouse gases from waste incineration in Korea. **Journal of Environmental Management**, v. 196, p. 710-718, 2017. DOI: 10.1016/j.jenvman.2017.03.071.

ISMAIL, H.; HANAFIAH, M. M. A review of sustainable e-waste generation and management: Present and future perspectives. **Journal of Environmental Management**, Amsterdam, v. 264, p. 110495, dez. 2020. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110495.

KRYSTOSIK, A.; NJOROGÉ, G.; ODHIAMBO, L.; FORSYTH, J. E.; MUTUKU, F.; LABEAUD, A. D. Solid wastes provide breeding sites, burrows, and food for biological disease vectors, and urban zoonotic reservoirs: A call to action for solutions-based research. **Frontiers in Public Health**, Lausanne, v. 7, p. 1-17, 2020. DOI: 10.3389/fpubh.2019.00405.

KUMAR, S.; SMITH, S. R.; FOWLER, G.; VELIS, C.; KUMAR, S. J.; ARYA, S.; RENA; KUMAR, R.; CHEESEMAN, C. Challenges and opportunities associated with waste management in India. **Royal Society Open Science**, Londres, v. 4, n. 3, p. 160764, 2017. DOI: 10.1098/rsos.160764.

KUNDO, A.; REDDY, C. V.; SINGH, R. K.; KALAMDHAD, A. S. Critical review with science mapping on the latest pre-treatment technologies of landfill leachate. **Journal of Environmental Management**, Amsterdam, v. 336, p. 117727, fev. 2023. DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.117727.

LATTANZIO, S; STEFANIZZI, P.; D'AMBROSIO, M.; CUSCIANNA, E.; RIFORMATO, G.; MIGLIORE, G.; TAFURI, S.; BIANCHI, F. P. Waste management and the perspective of a green hospital—A systematic narrative review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 19, n. 23, p. 15812, dez. 2022. DOI: 10.3390/ijerph192315812.

LEMONS, M. A. C.; DECHANDT, S. G. The Social Technology Network: analysis of the articulation in light of the social management concept. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 26, n. 90, p. 513-534, jul./set. 2019. DOI: 10.1590/1984-9260906.

LIAO, C.; LI, H. Environmental education, knowledge, and high school students' intention toward separation of solid waste on campus. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 16, n. 9, p. 1659, set. 2019. DOI: 10.3390/ijerph16091659.

LIU, S.; LIAO, Q.; LIANG, Y.; LI, Z.; HUANG, C. Spatio-temporal heterogeneity of urban expansion and population growth in China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 18, n. 24, p. 13031, dez. 2021. DOI: 10.3390/ijerph182413031.

- MACIEL, K. F. K.; FUENTES-GUEVARA, M. D.; GONÇALVES, C.; MENDES, P. M.; SOUZA, E. G.; CORRÊA, L. B.. Mobile mandala garden as a tool of environmental education in an early childhood school in Southern Brazil. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 331, p. 129913, fev. 2022. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.129913.
- MARTINHO, N.; CHENG, L.; BENTES, I.; TEIXEIRA, C. A.; SILVA, S. S.; MARTINS, M. L. Environmental, economic, and nutritional impact of food waste in a Portuguese university canteen. **Sustainability**, Basel, v. 14, n. 23, p. 15608, dez. 2022. DOI: 10.3390/su142315608.
- MUSICUS, A. A.; CHALLAMEL, G. C. A.; MCKENZIE, R.; RIMM, E. B.; BLONDIN, S. A. Food waste management practices and barriers to progress in US university foodservice. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 19, n. 11, p. 6512, jun. 2022. DOI: 10.3390/ijerph19116512.
- PEINEMANN, J. C.; PLEISSNER, D. Material utilization of organic residues. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, New York, v. 184, n. 2, p. 733-745, nov. 2017. DOI: 10.1007/s12010-017-2586-1.
- ROSS, A. Integrating research into operational practice. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 370, n. 1674, p. 20140261. 2015. DOI: 10.1098/rstb.2014.0261.
- RUTKOWSKI, J. E.; RUTKOWSKI, E. W. Expanding worldwide urban solid waste recycling: The Brazilian social technology in waste pickers inclusion. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, v. 33, n. 12, p. 1084-1093. 2015. DOI: 10.1177/0734242x15607424.
- SHELTON, J. M. G.; COLLINS, R.; UZZELL, C. B.; ALGHAMDI, A.; DYER, P. S.; SINGER, A. C.; FISHER, M. C. Citizen science surveillance of triazole-resistant *Aspergillus fumigatus* in United Kingdom residential garden soils. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 88, n. 4, p. 1-12. 2022. DOI: 10.1128/aem.02061-21.
- SHIFERAW, A.; TSEGA, N. T.; ALEMU, A.; ENDALEW, M.; BITEW, B. D. On-site solid waste handling practice and associated factors among condominium residents in Gondar City, Northwest Ethiopia, 2021: A community-based cross-sectional study. **Journal of Environmental and Public Health**, v. 2023, p. 1-11. 2023. DOI: 10.1155/2023/5267790.
- SIEDLECKI, S. L. Understanding descriptive research designs and methods. **Clinical Nurse Specialist**, v. 34, n. 1, p. 8-12. 2020. DOI: 10.1097/nur.0000000000000493.
- SILVA, A. N. e.; OLIVEIRA, A. C. de; LIRA, J. A. C.; SILVA, A. R. V. da; NOGUEIRA, L. T. Educational technologies for accident prevention due to falls in childhood: A scoping review. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 76, n. 4, p. 20220807-20220807. 2023. DOI: 10.1590/0034-7167-2022-0807.
- SINGH, A.; SINGH, A. Microbial degradation and value addition to food and agriculture waste. **Current Microbiology**, v. 79, n. 4, p. 1-17. 2022. DOI: 10.1007/s00284-022-02809-5.
- SMALL, G. E.; SMEDSRUD, M.; JIMENEZ, I.; CHAPMAN, E. Simulating the fate of compost-derived nutrients in an urban garden. **Ecological Modelling**, v. 483, p. 110441. 2023. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2023.110441.
- SOUZA, L. C. G. de; DRUMOND, M. A. Decentralized composting: Gated communities as ecologically promising environments. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 95, n. 3, p. 1-16. 2023. DOI: 10.1590/0001-3765202320230046.
- TESHOME, F. B. Municipal solid waste management in Ethiopia; the gaps and ways for improvement. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 23, n. 1, p. 18-31. 2021. DOI: 10.1007/s10163-020-01118-y.
- YATOO, A. M.; TAHIR, A.; BILAL, M.; WAHEED, A. Global perspective of municipal solid waste and landfill leachate: generation, composition, eco-toxicity, and sustainable management strategies. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 31, n. 16, p. 23363-23392. 2024. DOI: 10.1007/s11356-024-32669-4.
- WILLIS, R.; PHILLIPS, R.; HENRY, T.; KINSEY, B. Education research: The medical student perspective on challenging conversations. **Neurology**, v. 95, n. 5, p. 226-230. 2020. DOI: 10.1212/wnl.00000000000009261.
- WOJNOWSKA-BARYŁA, I.; BERNAT, K.; ZABOROWSKA, M. Strategies of recovery and organic recycling used in textile waste management. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 10, p. 5859. 2022. DOI: 10.3390/ijerph19105859.



DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

- **Concepção e Design do Estudo:** Liciane Oliveira da Rosa e Tatiana Porto de Souza
 - **Curadoria de Dados:** Liciane Oliveira da Rosa
 - **Análise Formal:** Liciane Oliveira da Rosa e Tatiana Porto de Souza
 - **Aquisição de Financiamento:** Érico Kunde Corrêa
 - **Investigação:** Liciane Oliveira da Rosa e Tatiana Porto de Souza
 - **Metodologia:** Liciane Oliveira da Rosa
 - **Redação - Rascunho Inicial:** Liciane Oliveira da Rosa, Tatiana Porto de Souza e Luciara Bilhalva Corrêa
 - **Redação - Revisão Crítica:** Álvaro Renato Guerra Dias
 - **Revisão e Edição Final:** Érico Kunde Corrêa
 - **Supervisão:** Érico Kunde Corrêa
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, Liciane Oliveira da Rosa, Tatiana Porto de Souza, Luciara Bilhalva Corrêa, Álvaro Renato Guerra Dias e Érico Kunde Corrêa, declaramos que não há conflitos de interesse relacionados ao manuscrito intitulado "Transformação sustentável: compostagem e tecnologia social em um condomínio de baixa renda com a participação de pesquisadores e moradores".

Vínculos Financeiros: Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sob o número de concessão 442843/2018-6.
