

## **LIXO NÃO É LIXO: REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS EM UNIDADES ESCOLARES DE ITUIUTABA – MG**

**Marise Conceição Marques  
Suzana Venâncio de Paula Correia  
Suelen de Paula Alteff**

**Resumo:** O Brasil é um dos maiores geradores de resíduos sólidos do mundo, com produção anual estimada em 77 milhões de toneladas. A falta de conhecimento sobre o manejo adequado dos resíduos orgânicos causa desperdício, riscos à saúde e impactos ambientais. Este estudo teve como objetivo conscientizar alunos de duas escolas públicas de Ituiutaba-MG sobre o reaproveitamento de resíduos orgânicos por meio da compostagem. A metodologia envolveu oficinas educativas e a construção de composteiras utilizando o método Takakura. Durante 28 dias, foram monitorados a temperatura, odor, umidade e coloração. Nas composteiras da Escola Aída Chaves, a temperatura elevou-se de 31°C para 34°C, estabilizando posteriormente. Já no Colégio Israel Pinheiro, observou-se uma queda inicial de 30°C para 25°C até o 14º dia, seguida de oscilações e posterior estabilização entre 28°C e 29°C. Quanto à coloração, 80% das composteiras da Escola Aída apresentaram alterações após 7 dias, enquanto 40% das do Colégio Israel Pinheiro mantiveram a coloração original mesmo após 21 dias, indicando menor avanço na decomposição. Os resultados evidenciaram a eficiência do processo, com ausência de odores desagradáveis e produção de um adubo orgânico. A participação ativa dos alunos nas oficinas e no acompanhamento das composteiras evidenciou engajamento e aprendizado. A compostagem, além de ser uma alternativa viável e eficaz para o manejo de resíduos orgânicos, representa uma ferramenta valiosa de educação ambiental, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade ambiental.

**Palavras-chave:** compostagem; matéria orgânica; Takakura; microrganismos; sustentabilidade ambiental.

### GARBAGE IS NOT GARBAGE: REUSE OF ORGANIC RESIDUES IN SCHOOL UNITS OF ITUIUTABA - MG

**Abstract:** Brazil is one of the largest producers of solid waste in the world, with an estimated annual production of 77 million tons. The lack of knowledge about the proper management of organic waste leads to waste, health risks, and environmental impacts. This study aimed to raise awareness among students from two public schools in Ituiutaba-MG about the reuse of organic waste through composting. The methodology involved educational workshops and the construction of compost bins using the Takakura method. Over 28 days, temperature, odor, humidity, and color were monitored. In the compost bins at Aída Chaves School, the temperature rose from 31°C to 34°C, stabilizing thereafter. At Israel Pinheiro School, there was an initial drop from 30°C to 25°C until the 14th day, followed by fluctuations and subsequent stabilization between 28°C and 29°C. Regarding the coloration, 80% of the compost bins at Aída School showed changes after 7 days, while 40% of those at Israel Pinheiro School maintained their original coloration even after 21 days, indicating a slower decomposition process. The results highlighted the efficiency of the process, with an absence of unpleasant odors and the production of organic fertilizer. The results demonstrated the efficiency of the process, with no unpleasant

odors and the production of organic fertilizer. The active participation of students in the workshops and in monitoring the compost bins highlighted engagement and learning. Composting, besides being a viable and effective alternative for the management of organic waste, represents a valuable tool for environmental education, contributing to the formation of more aware and committed citizens regarding environmental sustainability.

**Keywords:** composting; organic matter; Takakura; microorganisms; environmental sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos, produzindo cerca de 77 milhões de toneladas de resíduos anualmente. Certamente, inúmeros fatores contribuem para o acúmulo dos resíduos sólidos no ambiente, dos quais destacamos o consumismo exagerado de resíduos não biodegradáveis e a disposição final inadequada desses materiais, dentre outros (Zago; Barros, 2019).

A ausência de conhecimento ou de um sistema de conscientização educacional adequado para o manejo dos resíduos sólidos gera um grande desperdício e uma ameaça à saúde da população. A palavra "lixo" pode ser definida como “aquilo que não tem mais utilidade e é jogado fora” (Michaelis, 2025), termo vulgar utilizado para os resíduos sólidos. Sem informações adequadas esses “lixos” acabam não sendo tratados e levados a aterros sanitários. No processo de decomposição, o “lixo” orgânico gera chorume que infiltra no solo, alcançando as águas subterrâneas, contaminando lençóis freáticos, além da emissão de metano (CH<sub>4</sub>), que é nocivo à atmosfera e, conseqüentemente, há a diminuição da qualidade de vida da população, principalmente a parcela que vive nos centros urbanos de médio e grande porte, por possuir um maior número de descartes de “lixo” orgânico (Szigethy; Antenor, 2020).

O processo de gerenciamento do “lixo” orgânico pode ocorrer de várias formas e pode se dar em escalas distintas, tais como: individual ou domiciliar, coletivo ou comunitário, institucional ou empresarial, municipal ou consorciado. Algumas alternativas podem ser empregadas para contribuir com o gerenciamento de resíduos, tais como: reeducação, reutilização, reciclagem e a compostagem, conferindo nova utilidade a esse material. O ato de reciclar é uma das formas mais eficientes de descarte de “lixos” orgânicos, como por exemplo, a compostagem que tem como finalidade transformar os resíduos em húmus (matéria orgânica em decomposição), adubo orgânico de alta qualidade e em pesticida natural, ou seja, transforma em um material rico em nutrientes, podendo ser utilizado em plantações e hortas caseiras, além de assegurar um menor impacto ao meio ambiente e a quantidade de “lixos” em aterros sanitários (Lana; Proença, 2021; Silva, 2021).

O composto orgânico é um adubo orgânico de excelente qualidade, que não tem mau cheiro, não atrai moscas (ou outros insetos) e nem roedores (Borges, 2018). O “lixo” orgânico também pode ser reutilizado tanto para a produção de energia (biogás – biocombustível), através do processo de decomposição com a geração do gás metano (Lana; Proença, 2021). Embora as soluções para os descartes de resíduos não consigam acompanhar o ritmo necessário, a compostagem tem se mostrado como uma alternativa potencial para a reciclagem de resíduos sólidos orgânicos.

Desta forma, a comunidade acadêmica é um excelente meio para troca de conhecimento sobre o diagnóstico do problema de resíduos produzidos na sua comunidade e da importância de cuidar e preservar a natureza e o meio ambiente. Trazendo para discussão a problemática

existente e o despertar nos alunos sobre seu papel como cidadão e como podem contribuir na redução do impacto ambiental pelo resíduo gerado.

O presente trabalho teve como objetivo conscientizar alunos do ensino fundamental e ensino médio sobre a importância de gerenciar o “lixo” orgânico doméstico tendo como alternativa a compostagem de resíduos produzidos na merenda escolar.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os resíduos orgânicos são constituídos basicamente por restos de alimentos e resíduos de jardim descartados de atividades humanas, como cascas, caroços, ossinhos, alimentos estragados, grama cortada, podas diversas (Lana; Proença, 2021). São materiais que, em ambientes naturais equilibrados, se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes nos processos da natureza, como os ciclos do carbono e do nitrogênio. Mas quando derivados de atividades humanas, especialmente em ambientes urbanos, podem se constituir em um sério problema ambiental, pelo grande volume gerado e pelos locais inadequados em que são armazenados ou dispostos (Brasil, 2017).

No Brasil, os resíduos orgânicos são cerca de 50% de todo o resíduo sólido urbano gerado. O grande volume da fração orgânica reforça a importância de se adotar formas de aproveitar estes resíduos evitando seu descarte indevido (Lana; Proença, 2021).

A disposição inadequada de resíduos orgânicos gera chorume, emissão de metano na atmosfera e favorece a proliferação de vetores de doenças. Assim, faz-se necessária a adoção de métodos adequados de gestão e tratamento destes grandes volumes de resíduos, para que a matéria orgânica presente seja estabilizada e possa cumprir seu papel natural de fertilizar os solos (Brasil, 2017).

O ambiente escolar não é diferente dos demais espaços urbanos, suas atividades resultam também na produção de resíduos sólidos. A abordagem da temática ambiental no espaço escolar não deve ser adotada apenas pela exigência da legislação, ou mesmo o modismo do termo sustentabilidade na mídia, mas, sobretudo, deve estar pautada na verdadeira Educação Ambiental que visa refletir a realidade e promover mudanças, que transformam meros receptores de conhecimento em cidadãos críticos capazes de refletir sobre sua realidade (Marques *et al.*, 2017).

Nesse sentido, a comunidade acadêmica é um excelente meio para troca de conhecimento sobre o diagnóstico do problema de resíduos produzidos na sua comunidade e da importância de cuidar e preservar a natureza e o meio ambiente, trazendo para discussão a problemática existente e o despertar nos alunos sobre seu papel como cidadão e como podem contribuir na redução do impacto ambiental pelo resíduo gerado.

De acordo com Balem e Dupont (2023), é imprescindível buscar e analisar métodos ou técnicas que contribuam para a destinação correta dos resíduos orgânicos gerados no país, visando reduzir seu impacto ambiental. Dessa forma, a compostagem surge como uma técnica promissora para minimizar a quantidade de resíduos orgânicos, possibilitando um descarte mais correto, adequado e mais sustentável.

Na pesquisa de Silva e Santos (2020) realizada em uma escola do município de Alagoinhas, no estado da Bahia, demonstrou como a compostagem pode ser um procedimento ambiental ecologicamente correto e eficiente na produção de hortas, permitindo a reciclagem de resíduos orgânicos e, como desdobramento, formando cidadãos críticos e conscientes. Para isso, foram construídas as composteiras de solos cavadas (com área retangular largura/comprimento de 60cm/120cm e com 200cm de profundidade) em uma área não utilizada pela escola. Em seguida, toda comunidade escolar foi mobilizada para doação dos resíduos sólidos orgânicos, além da arrecadação dos restos da merenda escolar, sensibilizando os funcionários da cozinha

para acoplar os restos de resíduos orgânicos em um recipiente com tampa, os quais seriam alocados na composteira. Ao final, foi gerado um composto de coloração escura, evidenciando a presença de húmus, o qual foi utilizado na horta escolar, que se apresentou saudável, gerando hortaliças que foram utilizadas na merenda escolar.

Por outro lado, Reis e Freitas (2024) promoveram a educação ambiental por meio da prática de compostagem, com a reutilização de resíduos sólidos, auxiliando os docentes de escolas de ensino básico a práticas educativas com os alunos em sala de aula. Como metodologia foram utilizadas três caixas organizadoras transparente, separação de alguns materiais como: cascas de frutas, cascas de ovos, talos de verduras, serragem entre outros, e uma torneira de plástico para a liberação do chorume. Tal experimento, demonstrou que os resíduos sólidos que seriam descartados, podem ser reutilizados de maneira sustentável. Além disso, foi realizado um passo a passo com roteiro de como produzir a composteira e disponibilizado um modelo de palestra que pode ser apresentada pelos professores para seus alunos nas escolas.

Moriya *et al.* (2024) sugeriram uma forma sustentável de reaproveitamento dos resíduos orgânicos de cascas, sementes, talos e outros, oriundos do preparo dos alimentos na cozinha do Restaurante Universitário (RU) do Campus Sede da Universidade Federal do Pará (UFPA) e utilizá-lo como compostagem orgânica para minimizar o impacto ambiental desses resíduos ao meio ambiente. De caráter observacional, bibliográfica e quantitativa, esta pesquisa teve como objetivo quantificar os resíduos orgânicos produzidos no RU/UFPA para demonstrar o desperdício destes e o devido reaproveitamento em compostagem orgânica, evidenciando que é viável fazer o reaproveitamento destes resíduos provenientes da cozinha do RU sugerindo a compostagem como alternativa de reaproveitamento, conscientização e de sustentabilidade ambiental, promovendo assim a educação ambiental (EA) e amenizando os possíveis impactos ao meio ambiente.

Lacerda *et al.* (2020) analisaram a viabilidade da compostagem em pequena escala a partir de resíduos orgânicos selecionados provenientes de residências de colaboradores e jardim do Câmpus Instituto Federal Goaino/Jataí, comparando dois modelos de composteiras, a composteira 1 (modelo comercial de 161 litros) e a composteira 2 (modelo alternativo confeccionado a partir de baldes de margarina com 15 litros de capacidade). A deposição de resíduos foi gradual e durou oito meses, durante todo o processo de compostagem. Esses autores concluíram que ambos os modelos são equivalentes e a qualidade dos compostos sintetizados foi considerada satisfatória, apresentando fonte de matéria orgânica, com nutrientes essenciais. O modelo 2 alternativo de composteira, se mostrou viável para o processo de compostagem dos resíduos domiciliares orgânicos, viabilizando o aproveitamento de resíduos gerados.

De acordo com os estudos apresentados existem várias formas de transformar resíduos orgânicos, desde que se entenda as condições necessárias para garantir que os resíduos se degradem de forma segura (sem gerar odores, nem atrair animais como ratos e moscas), pode-se criar estas condições de infinitas formas, sendo a compostagem uma alternativa de fácil acesso, baixo custo, com resultados positivos não só nos produtos resultantes do processo bem como uma forma de destinação limpa e sustentável dos resíduos gerados nos diferentes ambientes.

### 3 METODOLOGIA

O projeto foi realizado na Escola Aída Andrade Chaves, com alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental e também no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro, com alunos do 1º ano do ensino médio, no município de Ituiutaba-MG, no período no ano letivo de 2023. Para tal, inicialmente foram realizadas oficinas para sondagem do conhecimento e abordagem da temática.

A atividade iniciou-se com a apresentação do projeto e atividade interativa, para sondagem das informações debatidas. Foram contextualizados com o público-alvo os temas relacionados ao impacto gerados no ambiente pelos resíduos orgânicos, reaproveitamento de resíduos produzidos em domicílio e na escola, assim como a importância da destinação adequada dos mesmos. O embasamento teórico foi finalizado abordando os princípios da compostagem e sua importância. Com a finalidade de avaliar o aprendizado do conhecimento abordado, principalmente, relacionar no que concerne a problemática dos resíduos orgânicos produzidos na comunidade, foi desenvolvido uma atividade lúdica, utilizando como ferramenta didática jogos de raciocínio lógico, como exemplo, o bingo, caça-palavras e quebra-cabeça.

A partir das informações oriundas das oficinas temáticas sobre o tipo de resíduo produzido nas instituições, foi sugerido contabilizar quanto “lixo” resultante dos resíduos da produção da merenda escolar era gerado mensalmente. Para tanto, equipes foram formadas para avaliar semanalmente, no período de um mês a quantidade do material gerado, em seguida foi coletado e pesado, como também analisado sua descrição qualitativa.

Posteriormente, foram realizadas oficinas demonstrativas para confeccionar as composteiras (Figura 1), utilizando para demonstração dos decompositores, microrganismos em meio de cultura, organismos responsáveis pelo processo de decomposição. Além disso, foi feito o planejamento e definição do local de implantação, as orientações sobre os materiais necessários, cronograma de acompanhamento e avaliação das composteiras.

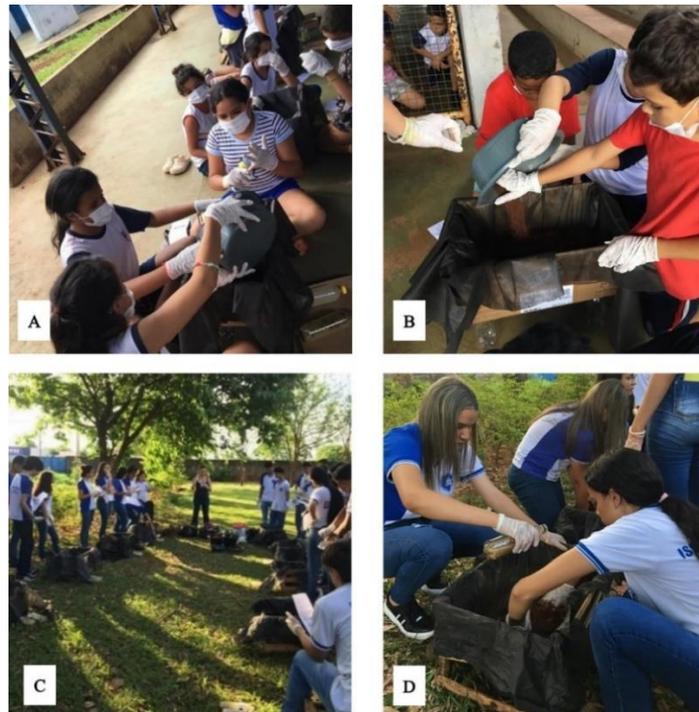
Figura 1 — Oficina da metodologia para confecção da composteira na Escola Aída Andrade (A) e Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro (B).



Fonte: Próprio autor.

A seleção do espaço para instalação das composteiras foi definida para atender um ambiente adequado de proteção direta da radiação solar e da chuva e também boa condição de arejamento, visando não ter interferências destes fatores. Para a confecção das composteiras cada escola utilizou um tipo de material, sendo caixotes de madeira utilizado no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro e caixas de papelão na Escola Aída Andrade Chaves (Figura 2). Para tal, estes recipientes foram revestidos com tecido não tecido (TNT) de coloração preta para proteção contra luminosidade e isolamento do resíduo, bem como proteger contra ataques de insetos.

Figura 2 — Confeção das composteiras na Escola Aída Andrade Chaves (A e B) e Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro (C e D).



Fonte: Próprio autor.

A compostagem foi realizada de acordo com o método Takakura (CREAS, 2020), método desenvolvido pelo cientista japonês Koji Takakura, que utiliza microrganismos para acelerar o processo de decomposição através de soluções doce e salgada (Tabela 1). Deste modo, as composteiras foram preparadas utilizando solo, água, resíduo orgânico (como por exemplo, cascas de frutas e verduras, cascas de ovos, borra de café), serragem sem adição de tratamento na madeira, folhas secas e as soluções doce e salgada e, posteriormente, todo material foi homogeneizado e fechado com o TNT. Foram preparadas dez composteiras em cada instituição, sendo que as turmas foram divididas em grupos para acompanhamento e avaliações da compostagem.

Tabela 1 — Materiais e quantidades utilizadas no preparo das soluções doce e salgada para composteira.

SOLUÇÃO DOCE	SOLUÇÃO SALGADA
--------------	-----------------

01 garrafa de 2 litros	01 garrafa de 2 litros
05 colheres de sopa de açúcar	05 colheres de sal
04 colheres de iogurte, leite azedo ou leite fermentado	02 punhados de cascas de frutas, legumes e hortaliças
05 colheres de sopa de fermento seco	02 punhados de flores, grama ou folhas caídas

Fonte: CREAS, 2020.

### 3.1 MODO DE PREPARO DAS SOLUÇÕES

Para o preparo das soluções, colocou-se todos os ingredientes dentro de uma garrafa com capacidade para dois litros, completou-se com água, seguido de agitação. Logo após as garrafas foram armazenadas semiabertas e deixadas em repouso por três dias, protegidas do sol e chuva.

As avaliações foram realizadas semanalmente por 28 dias, considerando os seguintes parâmetros: temperatura, utilizando termômetro de vidro, presença de odor (sim ou não) por meio do olfato, coloração, pela verificação visual e umidade do material orgânico (pouca, média e muita) pela modelagem de amostras com as mãos. Após as avaliações, o material era revolvido e adicionado água, quando necessário, e fechado com o TNT novamente.

Após finalização do período de compostagem os alunos das escolas apresentaram para outras turmas o projeto e as atividades de pesquisa realizada, a fim de demonstrar a importância do gerenciamento do resíduo produzido na merenda escolar e seu reaproveitamento. Adicionalmente, os alunos envolvidos no projeto realizaram diferentes ações para apresentar o resultado da pesquisa para toda a comunidade escolar. Na Escola Aída Chaves de Andrade foi realizada uma peça de teatro contextualizando a importância do reaproveitamento do resíduo produzido na merenda e o resultado final do projeto. Já na Escola Estadual Governador Israel Pinheiro os alunos apresentaram um banner explicativo sobre a pesquisa realizada. Ao final, todo composto produzido foi revestido em renda para comunidade local, sendo comercializado pelos alunos em torno da escola e na própria escola.

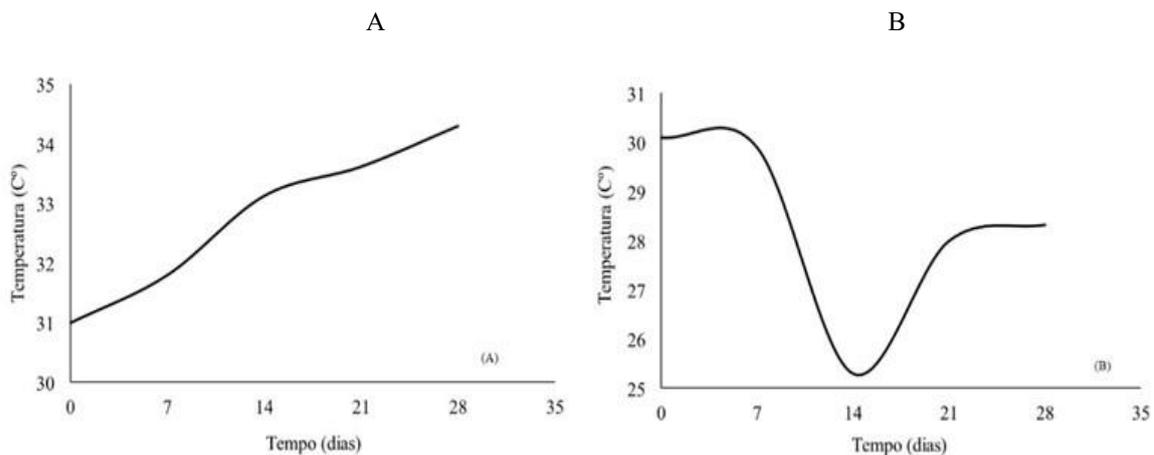
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a pesagem semanal dos resíduos produzidos pela merenda escolar na Escola Aída Chaves de Andrade e no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro, verificou-se descarte de resíduo em média de 553g/dia e 4214g/dia, respectivamente. O resíduo total produzido em 22 dias foi de 12,16 kg na Escola Aída Chaves de Andrade e 92,70 kg no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro. O pequeno volume produzido na escola Aída Chaves de Andrade foi devido a merenda escolar ser preparada por fornecedores, e os resíduos serem basicamente as cascas das frutas, cascas de ovos e cascas de verduras. Por outro lado, no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro o volume produzido foi 8 vezes superior devido ao maior número de alunos no colégio e também pela merenda ser preparada no próprio colégio, sendo em maior parte do resíduo cascas de verduras.

As composteiras realizadas na Escola Aída Andrade Chaves apresentaram temperatura inicial em torno de 31°C, sendo que ao longo dos 28 dias ocorreu um aumento gradual da temperatura, atingindo em torno de 34°C, com posterior estabilização (Figura 3A). Já as composteiras do Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro (Figura 3B) apresentaram a temperatura inicial em torno de 30°C, ocorrendo uma queda para 25°C, por volta do 14º dia após o processo inicial. Após esse período, a temperatura oscilou novamente, voltando a subir, estabilizando-se em torno de 28°C a 29°C até o final de 28 dias. Vista como um reflexo da

atividade metabólica dos microrganismos decompositores (Fiori; Schoenhals; Follador, 2008), a temperatura, é tradicionalmente utilizada como parâmetro indicador da eficiência do processo de compostagem (Orrico Júnior; Orrico; Lucas Júnior, 2009). Nesse sentido, os resultados demonstraram que o processo de compostagem passou por fases distintas de atividade microbiana, refletindo a dinâmica da decomposição da matéria orgânica.

Figura 3 — Variação da temperatura (°C) ao longo de 28 dias de avaliação das composteiras na Escola Aída Andrade Chaves (A) e Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro (B).



A matéria orgânica é transformada por meio da ação combinada de diferentes comunidades de microrganismos (incluindo fungos e leveduras, e bactérias) e da macro e mesofauna (minhocas, ácaros, formigas, besouros), onde cada um tem predominância em diferentes estágios da compostagem (Souza *et al.*, 2020).

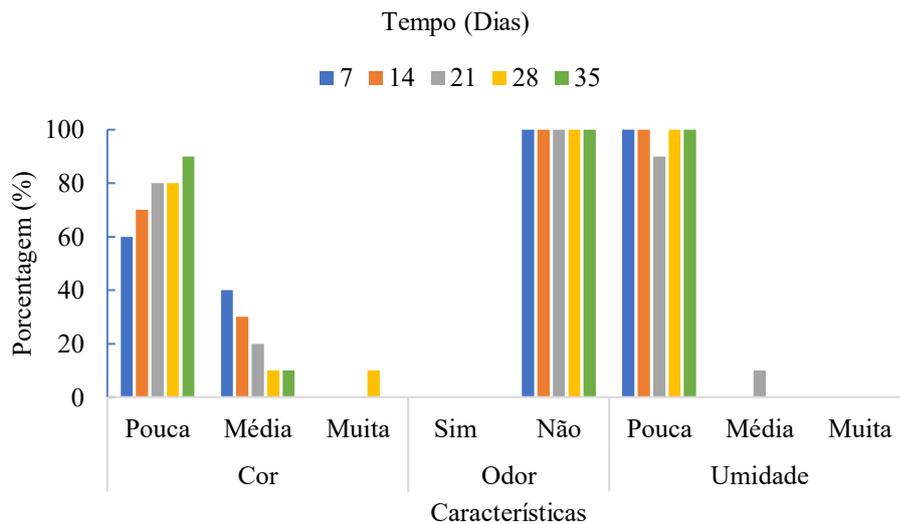
Para Kiehl (1998) ao longo dos estádios, caracterizados pelas temperaturas, há a geração do composto por meio da condensação e polimerização dos materiais disponíveis à decomposição. Desse modo, a elevação da temperatura é um fator de grande relevância no processo de decomposição da matéria orgânica, pois é reflexo da elevação da atividade dos microrganismos decompositores. Segundo Cooper *et al.* (2010), durante a decomposição da matéria orgânica, a relação carbono (C) e nitrogênio (N) tende a diminuir, chegando a valores abaixo de 20/1. Ao final do processo de compostagem, na fase de maturação do composto, a temperatura diminui e se estabiliza, a relação C:N apresenta-se em torno de 10 a 12/1.

Com relação a cor pode-se verificar que 80% das composteiras instaladas na Escola Aída Chaves de Andrade apresentaram alteração da coloração dos resíduos após sete dias do início do processo de compostagem, visualizando pouca presença do estágio inicial do resíduo adicionado. Acerca dos odores, o método Takakura não apresenta liberação de mal cheiro no processo de decomposição dos resíduos (Figura 4).

Guenther *et al.* (2020), diz que a temperatura e a umidade do ambiente interferem diretamente na velocidade da decomposição, de modo que a estação do ano em que se inicia a composteira poderá influenciar também na duração do processo. O teor de umidade é um fator que deve ser rigorosamente controlado, tendo em vista que é de fundamental importância para a

manutenção da atividade microbiana. Ter a precisão do dado de umidade é um fator diferencial. Segundo os autores Campos e Blundi (1998) o teor de umidade geralmente é verificado pelo método visual, que consiste em constatar se o aspecto estava úmido ou seco. Nesse sentido, a umidade foi predominantemente classificada como pouca, visto que o período de avaliação estava bastante seco de umidade relativa do ar (variação de 18 a 76%) e elevada temperatura (variação de 22 a 40°C), de acordo com Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2023). Apenas 20% das composteiras mantiveram baixa perda de umidade. Esses resultados mantiveram-se ao longo do tempo de avaliação, promovendo eficiência das composteiras na uniformidade do composto resultante.

Figura 4 — Porcentagem dos parâmetros cor, odor e umidade observados nas composteiras instaladas na Escola Aída Chaves de Andrade, ao longo dos 28 dias.

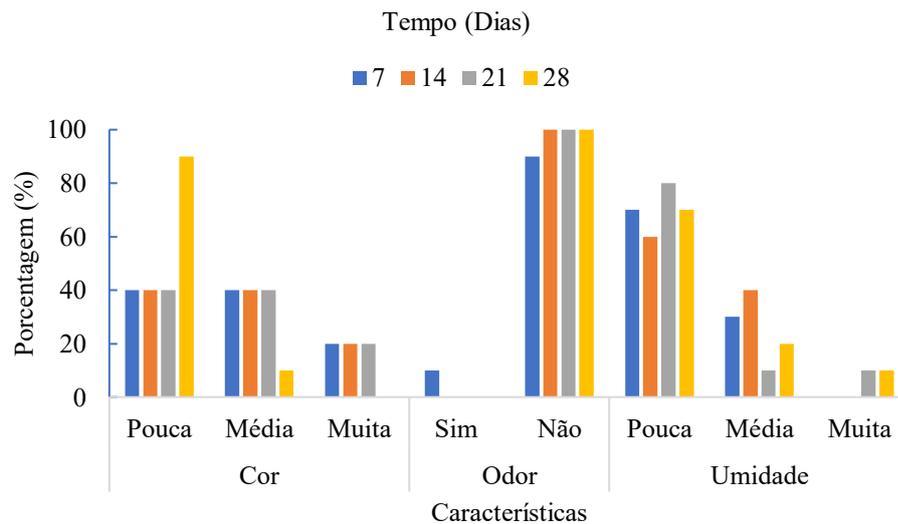


Já para as composteiras instaladas no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro (Figura 5) pode-se verificar que 40% das composteiras não apresentaram alteração da coloração dos resíduos após 21 dias do processo de compostagem, visualizando maior percentual do material com características do estágio inicial do resíduo adicionado. Esse comportamento está relacionado a taxa de mineralização da matéria orgânica que também está sujeita à composição físico-química dos materiais, principalmente a concentração de fibras, especialmente a lignina (Kulikowska, 2016).

O balanço adequado de carbono e nitrogênio é fundamental para a eficiência do processo de compostagem uma vez que esses elementos são essenciais para a sobrevivência dos microrganismos, sendo o carbono a fonte de energia e o nitrogênio essencial para a síntese de proteínas (Kiehl, 2010). De maneira geral, a relação C/N do material em compostagem tende a diminuir gradativamente, mas essa redução é mais acentuada durante a fase mais ativa de decomposição (fase termofílica), devido à decomposição da matéria orgânica e mineralização de nutrientes pelos microrganismos, o que promove a perda de carbono na forma de gás carbônico (Bernal; Albuquerque; Moral, 2009). Conforme Souza *et al.* (2020) a conversão da matéria orgânica é realizada por microrganismos, principalmente bactérias e fungos, a velocidade da decomposição pelos microrganismos varia conforme a influência de determinados fatores, como temperatura, aeração, relação C/N, pH e umidade.

Assim como verificado nas composteiras da Escola Aída Chaves de Andrade as do Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro não apresentaram mau odores no processo de decomposição dos resíduos (Figura 5), como também, a perda de umidade semanalmente, pode ser reflexo das condições ambientais do período de avaliação que se encontrava bastante seco. Diante dos resultados, verificou-se que a utilização tanto do recipiente de caixa de papelão como caixote de madeira para produzir o composto apresentou resultados semelhantes, porém, com relação ao manuseio do recipiente, o caixote de madeira era melhor para realização das avaliações, por parte dos alunos, enquanto o recipiente de papelão ser mais frágil e propenso ao desgaste.

Figura 5 — Porcentagem dos parâmetros cor, odor e umidade observados nas composteiras instaladas no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro, ao longo dos 28 dias.



Após 28 dias de compostagem, utilizando o método Takakura, obteve-se como produto final um composto rico em matéria orgânica, ótimo para o uso em hortas e jardins, que foi coletado e ensacado em embalagem contendo 3,5 kg. Com objetivo de estimular o espírito empreendedor dos alunos realizou-se a comercialização deste composto, visando geração de renda para proporcionar com o lucro um momento de lazer para os alunos da Escola Aída Andrade Chaves e doação em um abrigo, pelos alunos do Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro, assim como a doação do composto para professores e demais interessados.

Para encerramento do projeto foi realizada uma roda de conversa avaliando os pontos positivos e negativos do projeto, no qual alunos compartilharam suas experiências e agradeceram a parceria com a universidade para construção do saber.

A avaliação final do projeto ocorreu por meio da multiplicação do conhecimento do aprendizado ao longo do projeto, sendo que os alunos apresentaram o projeto para as escolas. Na Escola Aída Andrade Chaves foi realizado uma peça teatral expondo a problemática da quantidade de “lixo” doméstico que é produzido diariamente por cada indivíduo e a importância de buscar alternativas para reduzir o descarte inadequado, bem como promover a sustentabilidade ambiental mediante o princípio dos três R’s, reduzir, reciclar e reutilizar, promovendo a conscientização. Já no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro, os alunos fizeram apresentação de banner do projeto em algumas turmas (Figura 6).

Figura 6 — Contextualização do projeto com apresentação teatral na Escola Ainda Andrade Chaves (A) e de banner no Colégio Estadual Governador Israel Pinheiro.



Fonte: Próprio autor.

A extensão univesitária é muito importante, pois promove a troca de saberes com a comunidade, esclarece e ressalta a importância da colaboração coletiva em prol da natureza e de uma vida mais sustentável. O envolvimento dos alunos nesse processo capacita o pensamento reflexivo e crítico no ambiente atual, estimulando-os a uma participação ativa e com dispersão do conhecimento sobre as questões ambientais (Santos *et al.*, 2017). Ademais, transmitir novas informações de forma lúdica e interativa, permite aos alunos induzir a liberdade do corpo e do pensamento dentro do ambiente escolar (Probst; Kraemer, 2012), proporcionando a assimilação do conhecimento por meio da expressão coletiva e de ideias, bem como a oportunidade de evoluírem e se fazerem pessoas conscientes e de consumos sustentáveis.

Essa prática educativa integrada tem o importante papel na construção de valores coletivos que visem conhecimentos, habilidades, atitudes e competências apoiadas na concepção da conservação ambiental (Tavares; Sousa, Santos, 2018).

Portanto esse projeto possibilitou aos discentes da graduação vivenciar na prática aprendizados adquiridos na universidade, bem como contribuiu para o desenvolvimento de habilidade do diálogo entre a comunidade para com suas responsabilidades socioambientais.

## 5 CONCLUSÕES

A compostagem realizada pelo método Takakura teve duração de 28 dias e apresentou diversas vantagens, entre elas a ausência de odores desagradáveis e aceleração do processo de decomposição, devido a ação dos microrganismos. Ao final do processo, obteve-se um composto rico em matéria orgânica, adequado para utilização em jardins e hortas, fornecendo nutrientes essenciais as plantas.

Os resultados do projeto evidenciaram que os alunos do ensino fundamental e médio foram conscientizados sobre a importância do gerenciamento adequado dos resíduos orgânicos. A participação ativa nas oficinas, na construção das composteiras, no acompanhamento do processo e na divulgação dos resultados demonstrou o envolvimento e a sensibilização dos estudantes, que compreenderam a relevância ambiental da prática da compostagem e seu potencial como ferramenta valiosa de educação ambiental, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

BALEM, M. de L.; DUPONT, G. K. Compostagem domiciliar: uma alternativa para reduzir o descarte de resíduos orgânicos em aterro sanitário. *Caderno Intersaberes*, Porto Velho, v. 12, n. 44, p. 108–114, 2023. Disponível em: <https://cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/2965>. Acesso em: 19 nov. 2024.

BERNAL, M. P.; ALBURQUERQUE, J. A.; MORAL, R. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment: a review. *Bioresource Technology*, Amsterdã, v. 100, n. 22, p. 5444–5453, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852408009917>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BORGES, W. L. Produção de composto orgânico, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189621/1/CPAF-AP-2018-FDR-Compostagem.pdf>. Acesso em: 13 de mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resíduos sólidos. Gestão de resíduos orgânicos. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos.html#o-que-sao-residuos-organicos>. Acesso em: 14 nov. 2024.

CAMPOS, A. L. de O.; BLUNDI, C. E. Avaliação de matéria orgânica em compostagem: metodologia e correlações. In: CONGRESO INTERAMERICANO INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 26., 1998, Lima. *Anais...* Lima: AIDIS, 1998. CD-ROM. Disponível em: [https://repositorio.usp.br/directbitstream/24c015b1-e05f-4128-89b1-f0f80b92a922/PROD\\_0001307\\_SYSNO\\_1013155.pdf](https://repositorio.usp.br/directbitstream/24c015b1-e05f-4128-89b1-f0f80b92a922/PROD_0001307_SYSNO_1013155.pdf). Acesso em: 10 mar. 2024.

COOPER, M.; ZANON, A. R.; REIA, M. Y.; MORATO, R. W. *Compostagem e reaproveitamento de resíduos orgânicos agroindustriais: teórico e prático*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2010. 35 p. (Série Produtor Rural, Edição Especial). Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/file/252/download?token=Q8ZLmkve>. Acesso em: 15 mar. 2024.

CREAS. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul. *Compostagem Takakura – Cartilha*, 2020. Disponível em: [https://www.creams.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Cartilha\\_compostagem\\_acelerada.pdf](https://www.creams.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Cartilha_compostagem_acelerada.pdf). Acesso em: 13 mar. 2024.

FIORI, M. G. S.; SCHOENHALS, M.; FOLLADOR, F. A. C. Análise da evolução tempo-eficiência de duas composições de resíduos agroindustriais no processo de compostagem aeróbia. *Engenharia Ambiental*, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 3, p. 178–191, 2008. Disponível em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewissue.php?id=10>. Acesso em: 25 out. 2024.

GUENTHER, M. et al. Implementação de composteiras e hortas orgânicas em escolas: sustentabilidade e alimentação saudável. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 15, n. 7, p. 391-409, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10637/8198>. Acesso em: 25 mar. 2024.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Brasília, DF, Brasil, 2023. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/GraficosDiarios/A001>. Acesso em: 16 mar. 2024.

KIEHL, E. J. *Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto*. Piracicaba: Agr. Ceres Ltda., 1998.

KIEHL, E. J. *Novo fertilizantes orgânicos*. 1. ed. Piracicaba: Editora Degaspari, 2010.

KULIKOWSKA, D. Kinetics of organic matter removal and humification progress during sewage sludge composting. *Waste Management*, Amsterdã, v. 49, p. 196–203, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X16300058>. Acesso em: 16 mar. 2024.

LACERDA, K. A. P. et al. Compostagem: alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos utilizando diferentes modelos de composteiras. *Brazilian Journal of Development*, São José dos Pinhais, v. 6, n. 6, p. 40753–40763, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12194/10242>. Acesso em: 25 nov. 2024.

LANA, M. M.; PROENÇA, L. C. *Hortaliça não é só salada: resíduos orgânicos*. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225485/1/HDJF-04-Residuos-Organicos-2021.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2024.

MARQUES, R.; BELLINI, E. M.; GONZALEZ, C. E. F.; XAVIER, C. R. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a Educação Ambiental no ensino de ciências. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – FIRS, 8., 2017, Curitiba, PR. *Anais...* Porto Alegre, RS: Instituto Venturi para Estudos Ambientais, 2017. p. 01–10. Disponível em: <https://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/348>. Acesso em: 14 nov. 2024.

MICHAELIS. *Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa*. São Paulo: Melhoramentos. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br>. Acesso em: 30 jun. 2025.

MORIYA, G. C. V. et al. Reaproveitamento dos resíduos orgânicos da cozinha do restaurante universitário do campus sede da UFPA. *Observatorio de La Economía Latinoamericana*, São José dos Pinhais, v. 22, n. 5, p. 01–21, 2024. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/4300/3177>. Acesso em: 25 nov. 2024.

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. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/eagri/a/HG8JjzQzfRMz3xrbg4pCzXj/?format=pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

PROBST, M.; KRAEMER, C. Sentado e quieto: o lugar do corpo na escola. *Atos de Pesquisa em Educação*, Blumenau, v. 7, n. 2, p. 507–519, 2012. Disponível em:

<https://doi.org/10.7867/1809-0354.2012v7n2p507-519>. Acesso em: 10 mar. 2024.

REIS, C. V. G. dos; FREITAS, L. de. O uso da compostagem na educação ambiental: uma alternativa para redução do descarte de resíduos orgânicos. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA*, Ariquemes, v. 14, n. 2, p. 539–557, 2024. Disponível em: <https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/1383/1201>. Acesso em: 25 nov. 2024.

SANTOS, F. A. S. *et al.* Percepção ambiental e análise de desenhos: prática em curso de extensão universitária. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 156–177, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2017.v12.2358>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SILVA, J. G. da; SANTOS, D. G. Compostagem escolar: prática sustentável de reciclagem dos resíduos sólidos orgânicos. In: BRITO, D. M. C.; SILVA, E. A. C. da; LANDIM NETO, F. O. (org.). *Educação ambiental no cotidiano: ações de proteção ambiental*. Macapá: UNIFAP, 2020. p. 65–74. Disponível em: <https://www2.unifap.br/editora/files/2020/09/educacao-ambiental-no-cotidiano.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2024.

SILVA, P. Dia Mundial da Limpeza. *O que é lixo orgânico: como reciclar e como devem ser tratados?* Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.diamundialdalimpeza.com.br/o-que-e-lixo-organico>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SOUZA, L. A.; CARMO, D. F.; SILVA, F. C.; PAIVA, W. M. L. Análise dos principais parâmetros que influenciam a compostagem de resíduos sólidos urbanos. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, Recife, v. 8, n. 3, p. 194–212, 2020. Disponível em:

<https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/390/246>. Acesso em: 15 mar. 2020.

SZIGETHY, L.; ANTENOR, S. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/en/topics/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 10 mar. 2024.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. *Engenharia Sanitária Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 219–228, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/MY53xbTzPxYhz783xdmKc8F/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 mar. 2024.