

Article

Compostagem de Resíduos Orgânicos e Educação Ambiental: Uma Análise do Ciclo de Vida em uma Escola de Educação Básica

Patrícia Jardim Silva Walgenbach ¹, Marcos Junio de Souza Graciano ², Lucas Danilo Dias ³

¹ Mestranda na Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, Brasil. ORCID: 0009-0001-9527-1692. E-mail: patriciajardimsw@hotmail.com

² Doutorando em Educação (Universidade Estadual de Londrina-PR). Docente do Instituto Federal do Tocantins (IFTO). ORCID: 0000-0001-5399-1432. E-mail: marcos.souza@ifto.edu.br

³ Doutor em Química (Universidade de Coimbra – Portugal). Docente na Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, Brasil. ORCID: 0000-0003-2858-7539. E-mail: lucasdanillodias@gmail.com

RESUMO

Os resíduos orgânicos representam mais de 50% dos resíduos sólidos no Brasil, e a compostagem oferece uma solução viável para seu tratamento. Este estudo teve como objetivo desenvolver um sistema de compostagem em uma escola de ensino básico da rede estadual no município de Anápolis-GO e avaliar o impacto do composto no cultivo de hortaliças, além de promover a conscientização ambiental entre os estudantes da escola. Foram coletados resíduos orgânicos verdes durante 19 dias, que passaram por compostagem ao longo de 90 dias. O composto resultante foi utilizado no cultivo de alface (*Lactuca sativa*) e cebolinha (*Allium schoenoprasum*), comparando-se com o crescimento em solo virgem. O composto apresentou características de alta qualidade, como coloração escura e odor de terra. As hortaliças cultivadas no composto mostraram maior massa fresca e altura em comparação ao solo virgem. Os resultados indicam que o composto produzido a partir de resíduos escolares é eficaz como adubo, promovendo o crescimento das plantas e reforçando o papel da compostagem na educação ambiental e na sustentabilidade no ensino básico.

Palavras-chave: compostagem; educação ambiental; resíduos orgânicos; sustentabilidade.

ABSTRACT

Organic waste accounts for more than 50% of solid waste in Brazil, and composting offers a viable solution for its treatment. This study aimed to implement a composting system in a state primary school in the municipality of Anápolis-GO and to evaluate the impact of the compost on vegetable cultivation, in addition to promoting environmental awareness among the students. Green organic waste was collected over 19 days and composted for 90 days. The resulting compost was used to grow lettuce (*Lactuca sativa*) and chives (*Allium schoenoprasum*), and growth was compared to that in virgin soil. The compost showed high-quality characteristics, such as a dark color and an earthy odor. Vegetables grown in the compost had greater fresh mass and height compared to those grown in virgin soil. The results indicate that compost produced from school waste is effective as fertilizer, promoting plant growth and reinforcing the role of composting in environmental education and sustainability in primary education.

Keywords: composting; environmental education; organic waste; sustainability



Submissão: 28/09/2024



Aceite: 06/02/2025



Publicação: 18/02/2025



Introdução

A crescente degradação ambiental, impulsionada pela exploração excessiva dos recursos naturais e pelo aumento da população urbana, tem levado à intensificação de problemas como desertificação, escassez de água e perda de biodiversidade (Dias 2015). O manejo inadequado dos resíduos sólidos, especialmente os orgânicos, representa um grande desafio, sobrecarregando aterros e contribuindo para a deterioração ambiental (Mahmoud et al. 2007). Apesar da existência de políticas como o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)¹, que destaca a urgência de ações sustentáveis, esse volume, que já é preocupante por si só, se torna ainda mais alarmante ao considerarmos seu destino (Brasil 2012). Dentre as soluções sustentáveis, a compostagem se destaca como uma técnica milenar eficaz para reciclagem de matéria orgânica, com benefícios tanto para a fertilidade do solo quanto para a saúde das plantas (Brinck 2020). Além de reduzir o volume de resíduos, a compostagem promove o fechamento do ciclo de nutrientes, transformando lixo orgânico em adubo de alta qualidade. (Siqueira & Abreu 2016).

No ambiente escolar, a implementação de sistemas de compostagem oferece não apenas vantagens ambientais, mas também educacionais (Zucchini 2021), incentivando a prática da sustentabilidade entre os alunos (Dos Reis & Freitas 2024; SAFO-ADU & OWUSU-ADZORAH, 2023; TORRIJOS et al, 2021). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil, que define os conhecimentos essenciais que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo da educação básica (Brasil 2018), inclui a compostagem como um tema interdisciplinar em diferentes áreas do conhecimento (GARCIA-PRATS et al, 2024). Além disso, a interdisciplinaridade é enfatizada na BNCC como uma abordagem pedagógica que promove a integração de diferentes disciplinas para explorar temas complexos e multidimensionais, como a compostagem (Teixeira et al. 2022).

Este estudo visa implantar um sistema de compostagem em uma unidade escolar e avaliar os benefícios do composto produzido no cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) e cebolinha (*Allium schoenoprasum*). A pesquisa busca reduzir a geração de resíduos orgânicos enviados a aterros e promover a conscientização ambiental por meio de práticas sustentáveis, contribuindo para o desenvolvimento de uma cultura ambiental entre os estudantes e a comunidade escolar.

Metodologia

O presente estudo possui uma abordagem qualitativa, pois busca promover a educação ambiental por meio de palestras, monitoramento do processo de compostagem e observação direta. Além disso, tem uma característica quantitativa, pois promove a coleta e análise de dados e a comparação do produto final (Mineiro et al. 2022).

Foram fornecidas orientações aos estudantes, através de palestras, e às merendeiras sobre a segregação adequada dos resíduos orgânicos (Silva et al. 2019), provenientes da merenda escolar, do Colégio Estadual Genoveva Rezende Carneiro². Durante essas palestras, foram abordadas as problemáticas ambientais existentes atualmente no planeta, buscando conscientizar o público-alvo sobre a importância da preservação do meio ambiente e a adoção de medidas sustentáveis (Maragno et al. 2007). Para a realização das palestras foram utilizados recursos como data show com apresentação de slides, vídeo de conscientização e folders impressos e digital. Foram apresentados o conceito de sustentabilidade, a importância do desenvolvimento sustentável

¹ FEDERAL, GOVERNO. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Global Sustainable Investment Alliance, v. 2012, 2013.

² Colégio Estadual Genoveva Rezende Carneiro. Rua Jarbas Gomes Lobo, S/N, Setor Tropical. Anápolis-GO.



para o planeta e como a compostagem pode colaborar para esse processo (Serafini 2023). Participaram do processo 16 turmas de 32 alunos, totalizando 512 estudantes, e 2 merendeiras.

Para esta coleta, optamos por utilizar garrações encontrados em desuso, demonstrando nosso compromisso com a sustentabilidade ao reutilizar materiais. Os mesmos foram recolhidos na zona rural, limpos, etiquetados e disponibilizados nas salas de aula e na cozinha, como lixeiras para a separação dos resíduos orgânicos verdes, que foram separados e pesados durante 19 dias letivos, e posteriormente quantificados em tabelas. Durante 19 dias letivos foram recolhidos em média 11 kg de resíduos orgânicos verdes diariamente dos quais 3kg (amostra) eram encaminhados para a composteira. Para cada parte de resíduos orgânicos foram colocadas três partes de resíduos secos com terra fazendo a cobertura. Como o tempo estava muito chuvoso a composteira foi coberta por um plástico para evitar que o composto ficasse muito molhado. A composteira foi colocada de forma que houvesse a incidência do sol da manhã. O primeiro reviramento foi feito com 10 dias após a finalização do recolhimento dos resíduos orgânicos e semanalmente após esse período garantindo a aeração adequada (Dias et al. 1996). No presente estudo, a gestão eficaz do composto foi essencial para garantir a produção de um material de alta qualidade. Vários aspectos do processo de compostagem foram controlados de forma manual, cada um desempenhando um papel crucial na manutenção das condições ideais para a decomposição (Inácio & Miller 2009). A umidade do composto foi monitorada e ajustada manualmente. Para verificar se o nível de umidade estava adequado, foi realizada uma avaliação tátil do composto.

A técnica utilizada consistiu em apertar uma amostra do material; um composto bem equilibrado deve apresentar uma umidade similar à de uma esponja levemente torcida, ou seja, deve estar um pouco úmido, mas sem excesso de água. Este método empírico permitiu manter a umidade do composto dentro dos parâmetros ideais para a atividade microbiana (De Souza 2020). A temperatura interna do composto foi controlada utilizando uma barra de ferro. A barra foi inserida no composto e tocada para sentir a temperatura. Embora este método não ofereça uma medição precisa, ele forneceu uma avaliação prática do calor gerado pela decomposição. A sensação de calor é um indicativo de atividade microbiana intensa e do progresso da compostagem (Heck 2013). Esse controle manual ajudou a garantir que a temperatura se mantivesse dentro de uma faixa que favorecesse a decomposição aeróbica. A relação entre carbono e nitrogênio foi ajustada através da proporção de resíduos secos e úmidos. Para cada parte de resíduos úmidos adicionados ao composto, foram incorporadas três partes de resíduos secos misturados com terra (Inácio & Miller 2009). Esse balanço ajudou a manter uma proporção adequada de carbono e nitrogênio, essencial para uma decomposição eficiente. (Pereira Neto 1989).

A aplicação destes métodos manuais para controlar a umidade, temperatura e relação carbono-nitrogênio do composto assegurou a produção de um material de alta qualidade. A observação direta e as técnicas de ajuste utilizadas garantiram condições ideais para a compostagem, resultando em um composto com características desejáveis, como cor escura e odor de terra, e livre de problemas associados a uma decomposição inadequada.

O plantio foi realizado em dois caixotes, um com o composto produzido e o outro apenas com terra virgem assim verificamos a qualidade do adubo produzido através da qualidade das hortaliças produzidas.



Resultados E Discussão

A orientação aos estudantes do Colégio Estadual Genoveva Rezende Carneiro foi realizada por meio de palestras acompanhadas de slides elucidativos e distribuição de folders informativos sobre sustentabilidade, compostagem e a importância gestão adequada dos resíduos sólidos (Nascimento 2015). Essas palestras foram conduzidas em 16 turmas, 512 estudantes, ao longo do mês de fevereiro de 2024, com o propósito de conscientizar e engajar os alunos na prática da separação dos resíduos orgânicos verdes, especialmente os provenientes da merenda escolar.

Como parte dessa iniciativa, foi disponibilizado um recipiente em cada sala de aula para a coleta desses resíduos orgânicos, facilitando o processo de separação e contribuindo para a promoção de hábitos sustentáveis entre os estudantes. O objetivo principal foi não apenas educar os estudantes sobre a importância da separação adequada dos resíduos (Da Silva 2022), mas também incentivá-los a agir de forma responsável em relação ao meio ambiente, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar.

Durante o processo de orientação, as duas merendeiras da unidade escolar foram instruídas a realizar a separação meticulosa das folhas e cascas dos resíduos provenientes da cozinha. Esses resíduos foram depositados no recipiente apropriado, devidamente etiquetado para facilitar a identificação. Ao término do dia, todo o material era recolhido em conjunto com os resíduos das salas de aula. Posteriormente, os resíduos foram pesados e amostras foram encaminhadas às composteiras. Além disso, foi conduzida uma sensibilização com as merendeiras a respeito da significativa quantidade de resíduos orgânicos que são diariamente destinados aos lixões. Destacou-se a nocividade dessa prática para a saúde do planeta (Spironello, et al. 2012) e a relevância do engajamento individual na promoção de mudanças positivas. Ressaltou-se a importância desse trabalho no contexto escolar, bem como a necessidade de que esse comprometimento se torne um hábito nas esferas pessoal e doméstica.

A conscientização sobre a separação adequada dos resíduos orgânicos não apenas contribui para a preservação do meio ambiente, mas também promove uma cultura de responsabilidade e sustentabilidade entre os membros da comunidade escolar.

Separação dos resíduos orgânicos para o processo de compostagem

Durante 19 dias letivos do mês de março de 2024, a separação dos resíduos orgânicos na unidade escolar foi realizada com a colaboração das merendeiras e dos estudantes. Após a orientação sobre a separação adequada dos resíduos, foram disponibilizados recipientes em cada uma das 8 salas de aula, nos turnos matutino e vespertino, totalizando 16 turmas e 512 estudantes, além de um recipiente na cozinha. Durante esse período, todo o resíduo orgânico proveniente da merenda foi separado e pesado meticulosamente, permitindo a obtenção da média diária, mensal e anual da quantidade de resíduos orgânicos gerados na Unidade de Ensino Genoveva Rezende Carneiro. Esses dados serão fundamentais para calcular a per capita do lixo por estudante, e posteriormente, poderão ser utilizados para análises e planejamentos tanto a nível local quanto no âmbito da rede estadual de ensino (Tabela 1 e 2).

**Tabela 1.** Resíduos Orgânicos: Unidade Escolar Genoveva Rezende Carneiro

Março de 2024 (19 dias letivos)	Média diária	Média mensal	Média ano letivo (200) dias	Per capita anual
Resíduos Orgânicos Verdes	11kg	209kg	2.200 kg	4,3 kg

Fonte: Autoria Própria.

Tabela 2. Resíduos Orgânicos: Rede Estadual de Educação. (Estimativa) Rede Estadual de Educação

Simulação	Col. Est. Genoveva Rezende Carneiro 2024	Anápolis. (Censo 2022)	Goiás. (Censo 2022)	Brasil. (Censo 2022)
Número de Alunos participantes	512	32.000	504.300	6.400.000
Per capita Anual (200 dias letivos)	4,3 kg	4,3kg	4,3kg	4,3kg
Média Resíduos produzidos em um ano letivo (200 dias).	2200kg = 2,2T	137.600kg = 137,6 T	2.168,490 kg = 2.168T	27.520.000kg = 27.500 T

Fonte: SIGE – Sistema de Gestão Escolar

Desenvolvimento dos caixotes

Na laboração dos caixotes para a compostagem e plantio de hortaliças, foram utilizados paletes com as seguintes medidas: 1 metro de comprimento, 0,60 metros de largura e 0,50 metros de altura. Paletes de madeira foram escolhidos como base para os caixotes pois essa escolha é ecologicamente amigável, reutilizando materiais já existentes. Os paletes foram desmontados e as tábuas individuais foram utilizadas para criar os lados e a parte superior dos caixotes. O desmonte dos paletes permitiu aproveitar a madeira de forma eficiente. Essas dimensões são adequadas para acomodar os resíduos orgânicos e permitir o plantio de hortaliças com espaço suficiente para o crescimento das raízes. Para criar um sistema de drenagem adequado no fundo dos caixotes e evitar o acúmulo de água em excesso foi deixado um pequeno espaço entre as ripas do fundo e laterais (Figura 1).



Figura 1. Caixotes utilizados no processo de compostagem e plantio. Fonte: Autoria própria

Processo de compostagem

O sucesso da compostagem está relacionado a qualidade do produto final, mas, cuja qualidade também está fortemente ligada ao bom andamento do processo. (Inácio; Miller, 2009).

Por se tratar de uma pequena fração de resíduo orgânico, o método utilizado neste trabalho foi a compostagem em caixas (caixotes), os materiais orgânicos foram colocados em um caixote, feito de madeira (palete), com aberturas para aeração e drenagem. O processo é semelhante ao da compostagem de pilha, com a vantagem de restringir o espaço. Durante a implantação de todo processo, foram controlados fatores que afetam o processo da compostagem, sendo eles: temperatura, aeração, umidade, relação Carbono Nitrogênio, pH (De Souza, 2020).

A temperatura foi monitorada semanalmente após a finalização do recolhimento dos resíduos orgânicos. Esse monitoramento foi feito utilizando um vergalhão de ferro. O vergalhão foi introduzido na leira à profundidade de 40 cm, onde permaneceu por 5 minutos. A temperatura foi verificada tocando-se com a palma da mão à parte da barra de ferro que foi introduzida. Foi assumido que se a temperatura estivesse tolerável, ou seja, o contato com a mão fosse suportável indicava que o processo estava ocorrendo normalmente.

Para fazer o reviramento da composteira, foi utilizada uma enxada. O primeiro reviramento foi feito com 10 dias após a finalização do recolhimento dos resíduos orgânicos e semanalmente após esse período garantindo a aeração adequada.

O monitoramento da umidade foi feito pelo teste da mão. Este teste consiste em pegar com a mão um pouco de material do interior da leira e comprimi-lo com bastante força. O ponto ideal da umidade é quando a água começa a verter entre os dedos, sem escorrer, como uma esponja torcida.

A respeito da relação Carbono Nitrogênio, para cada 1 parte de resíduos orgânicos, foram adicionadas 3 partes de resíduos marrons (folhas secas, terra).

PH: Os materiais na proporção mencionada foram misturados e os mesmos foram revirados semanalmente para garantir a circulação de ar. Essa prática ajudou a manter o pH balanceado, evitando a acidificação excessiva do composto.



O local onde os caixotes foram colocados possui incidência de sol na parte da manhã. Em dias chuvosos eles foram cobertos para que o composto não ficasse enxarcado prejudicando o processo de compostagem. A avaliação do composto durante o tempo de maturação ocorreu no período de 90 dias, em seguida foi feito o peneiramento para a retirada de partículas maiores e, logo após, foi realizado o plantio das hortaliças, alface (*Lactuca sativa*) e de cebolinha (*Allium fistulosum*).

Criação do Folder

O folder digital foi cuidadosamente desenvolvido com o propósito fundamental de sensibilizar e conscientizar nossos alunos sobre questões de sustentabilidade, educação ambiental e compostagem. Este material foi produzido com o auxílio do programa Canva, e sua concepção visa liderar a reflexão sobre a grande importância desses temas.

Dado que os estudantes não utilizam celular em sala de aula, foram impressas 15 cópias do folder para que a turma pudesse ter contato com o material durante as palestras. Após o uso em cada sessão, os folders foram recolhidos para serem reutilizados em todas as turmas, promovendo assim uma prática sustentável de compartilhamento de recursos.

Além disso, o folder digital foi encaminhado para as coordenadoras, que ficaram responsáveis por compartilhá-lo nos grupos de WhatsApp das turmas. Isso garante que o material alcance todos os alunos e possa ser utilizado como uma ferramenta adicional de aprendizado e conscientização sobre as questões ambientais abordadas. Essa abordagem integrada, combinando o uso de materiais físicos e digitais, permite uma maior disseminação das mensagens e promove uma conscientização mais ampla sobre a importância da sustentabilidade e da educação ambiental entre os alunos. Em sua essência, ele revela como podemos, de maneira acessível, desempenhar um papel fundamental na preservação do meio ambiente por meio da separação adequada dos resíduos nos locais que frequentamos, incluindo os resíduos orgânicos provenientes da merenda escolar. Este conteúdo não apenas aponta para ações práticas, mas também destaca como cada um de nós pode se tornar um agente de mudança, transformando esses resíduos em recursos valiosos para o benefício de todos (Carneiro 2024).

As imagens do folder foram utilizadas como um recurso visual, com o intuito de enriquecer a palestra e tornar a compreensão mais fácil e menos abstrata. Todo esse esforço é voltado para a conscientização, culminando em uma frase de impacto para reforçar a mensagem.

Palestra para os estudantes

A palestra foi cuidadosamente planejada para uma duração de 35 a 45 minutos, sob o título "O que você está fazendo pelo nosso planeta". As apresentações foram realizadas nas turmas do ensino fundamental II e ensino médio, 512 estudantes tiveram a oportunidade de participar da palestra. Foram exploradas diversas questões ambientais críticas que afetam nosso planeta hoje em dia, com o objetivo primordial de conscientizar nosso público sobre a importância da preservação do meio ambiente, outros tópicos destacados foram sobre os impactos do homem na natureza, as contribuições para preservação do meio ambiente, a importância da compostagem e seus benefícios e a adoção de medidas sustentáveis.

Para tornar a apresentação mais envolvente e didática, utilizamos slides que acompanharam e complementaram cada tópico abordado, enquanto todo o conteúdo do folder digital foi apresentado e discutido durante as palestras, garantindo que nosso público recebesse informações valiosas e inspiradoras sobre como podemos ser agentes de mudança na proteção de nosso ambiente. Também foi apresentado um vídeo de conscientização ambiental, com o intuito de mostrar aos estudantes os danos que os seres humanos vêm causando ao ambiente.



Durante a palestra, apresentou-se o processo de compostagem, ressaltando sua simplicidade e os diversos benefícios que oferece. Enfatizou-se como a compostagem pode gerar um fertilizante de alta qualidade, adequado para o uso em hortas e na agricultura, contribuindo para o enriquecimento do solo e diminuindo a dependência de fertilizantes químicos prejudiciais. Os alunos foram informados sobre a disponibilidade de um recipiente na sala designado para o descarte de resíduos orgânicos verdes, como parte de um projeto amostral sobre compostagem e plantio de hortaliças. Foi ressaltado, ainda, que o objetivo final do projeto é estabelecer uma horta na própria unidade escolar utilizando o fertilizante produzido. A palestra foi conduzida em todas as turmas ao longo do mês de fevereiro, visando conscientizar e envolver os alunos no cuidado com o meio ambiente e na prática de hábitos sustentáveis. Durante a palestra, as fotos, capturaram momentos cruciais da explicação aos alunos sobre os temas abordados, como os impactos ambientais causados pelo homem, a importância da compostagem e a adoção de práticas sustentáveis. As imagens também registraram o momento em que foram distribuídos os folders, proporcionando um recurso tangível para que os estudantes pudessem revisitar e aprofundar seu conhecimento após a apresentação. Os folders também foram encaminhados à coordenação para que fossem disponibilizados nos grupos de WhatsApp das turmas. Essas fotos não apenas documentaram nosso compromisso com a conscientização ambiental, mas também demonstraram nossa interação direta e engajamento com os alunos, incentivando-os a se tornarem agentes ativos na preservação do meio ambiente (Figuras 2 e 3).



Figura 2. Palestra sobre sustentabilidade e o papel da compostagem na preservação ambiental. Fonte: Autoria própria



Figura 3. Distribuição de folhetos informativos e participação dos estudantes na palestra. Fonte: Autoria própria

3.7 Coleta

Durante um período de 19 dias, no mês de março implementamos uma iniciativa de coleta de resíduos orgânicos nas salas de aula e na cozinha da escola, com o objetivo de calcular a média de resíduos gerados. Para esta coleta, optamos por utilizar garrações encontrados em desuso, demonstrando nosso compromisso com a sustentabilidade ao reutilizar materiais existentes.

Os alunos desempenharam um papel fundamental nessa iniciativa, contribuindo com a coleta de resíduos orgânicos verdes provenientes da merenda escolar. Inicialmente, esses resíduos foram cuidadosamente separados e pesados, permitindo-nos obter uma análise precisa da quantidade de resíduos gerados em nossa unidade escolar durante esse período. Uma amostra dos resíduos coletados foram posteriormente encaminhados para a composteira, onde deram início ao processo de compostagem para a produção de adubo orgânico.

Os galões foram recolhidos a área rural e higienizados para serem utilizados como depósitos de resíduos orgânicos. Optamos por reutilizar galões encontrados em desuso, evidenciando nosso compromisso com práticas sustentáveis desde o início do projeto (Figuras 4 e 5). A escolha dos galões como meio de armazenamento não apenas facilitou a logística da coleta, mas também simbolizou nossa busca por soluções ambientalmente responsáveis dentro do ambiente escolar, refletindo nosso compromisso com a educação ambiental e sustentabilidade.



Figura 4 – Recipiente para descarte de resíduos orgânicos em sala de aula. Fonte: Autoria própria



Figura 5 – Recipiente para descarte de resíduos orgânicos na cozinha. Fonte: Autoria própria



Tratamento da amostra (separação) e compostagem

Para dar início ao processo de seleção da amostra, foi determinado a retirada a de 3 kg de resíduos orgânicos durante um período de 19 dias. Essa coleta foi realizada nos dois turnos matutino e vespertino, visto que o lanche é o mesmo para ambos os turnos da escola, com a alternância aleatória entre as turmas, o que foi facilitado pelo fornecimento de coletores individuais para cada turma. Essa abordagem garantiu uma distribuição equitativa da coleta ao longo do tempo, esses resíduos foram encaminhados para a composteira (Figura 6). Um elemento importante para o sucesso do processo foi a adição de uma quantidade uniforme de resíduos secos misturados com terra a cada amostra (Figura 7). Esses resíduos desempenham um papel fundamental na aceleração da compostagem fornecendo microrganismos benéficos e contribuindo para o equilíbrio da relação carbono/nitrogênio. Para cada medida de resíduos orgânicos foram utilizadas três medidas de resíduos secos.

Para garantir um ambiente adequado para a decomposição dos resíduos, a composteira foi coberta com um plástico. Essa medida foi essencial para evitar a entrada de água da chuva, que poderia causar um excesso de umidade, retardando o processo de compostagem. No entanto, é importante observar pois o composto não pode ficar seco sendo necessário molhar a pilha para manter o equilíbrio ideal de umidade.

O primeiro reviramento foi feito com 10 dias após a finalização do recolhimento dos resíduos orgânicos e semanalmente após esse período garantindo a aeração adequada, estendendo o processo por 90 dias no total. Esse tempo permitiu que os resíduos orgânicos se decompusessem completamente, transformando-se em um adubo de alta qualidade. Ao final do processo, o adubo orgânico tinha uma aparência de terra rica e fértil, pronta para ser usada para o plantio e adubação.



Figura 6. Início do processo de compostagem (adição dos resíduos orgânicos no caixote). Fonte: Autoria própria



Figura 7. Cobertura dos resíduos orgânicos com camada de terra. Fonte: Autoria própria

Obtenção das mudas e plantio.

As mudas de alface (*Lactuca sativa*) e cebolinha (*Allium fistulosum*) foram adquiridas no renomado Viveiro Emílio Mudanças, localizado na GO-330, conhecido por sua produção em larga escala de plantas de alta qualidade. Após a aquisição, as mudas foram cuidadosamente transplantadas para os dois caixotes preparados para a pesquisa, dando início ao cultivo.

O cultivo ocorreu ao longo de aproximadamente 70 dias, e foi observado que as hortaliças cultivadas no composto orgânico apresentaram um desenvolvimento superior em comparação às plantadas em terra virgem. Esse resultado indica que o composto de resíduos sólidos orgânicos escolares, proveniente da compostagem, não apenas se constitui em uma fonte significativa de matéria orgânica, mas também fornece nutrientes essenciais para as plantas (Figuras 8 e 9).



Figura 8. Plantio e Desenvolvimento de *Lactuca sativa* L.e *Allium schoenoprasum* L. em terra virgem. Fonte: Autoria própria



Figura 9. Plantio e Desenvolvimento de *Lactuca sativa* L. e *Allium schoenoprasum* L. em composto orgânico. Fonte: Autoria própria

Avaliação do Desenvolvimento de Lactuca sativa L. e Allium schoenoprasum L.: Comparação entre Cultivo em Terra Virgem e Composto Orgânico

A análise comparativa entre as plantas cultivadas no composto orgânico e aquelas plantadas em terra virgem revelou diferenças significativas nas alturas e pesos das hortaliças, conforme apresentado na tabela abaixo (Tabela 3). Essas diferenças confirmam que o uso de composto orgânico não só promove um crescimento mais rápido, mas também resulta em plantas mais vigorosas e potencialmente mais produtivas. Isso sugere que o composto orgânico não apenas melhorou a estrutura do solo, mas também forneceu os nutrientes necessários para otimizar o crescimento das plantas. Essa constatação é de extrema relevância, pois demonstra que resíduos sólidos orgânicos escolares, quando compostados adequadamente, podem ser transformados em um recurso valioso para a produção de alimentos de alta qualidade (Bersan 2022).

Tabela 3. Avaliação do Desenvolvimento de *Lactuca sativa* L. e *Allium schoenoprasum* L. Colégio Estadual Genoveva Rezende Carneiro

Tempo	Alface (<i>Lactuca sativa</i> L)	Cebolinha (<i>Allium schoenoprasum</i> L)
70 dias		
Terra Virgem	72gr 11cm	20gr 15cm
Composto Orgânico	290gr 18 cm	35gr 28cm

Fonte: Autoria Própria.

Conclusão

A compostagem de resíduos orgânicos verdes gerados na unidade escolar revelou-se uma prática eficaz para reduzir o volume de lixo destinado aos lixões, ao mesmo tempo em que promoveu a conscientização



ambiental entre os estudantes e funcionários da escola. A implementação do sistema de compostagem amostral permitiu a produção de um composto de alta qualidade, evidenciado pela sua coloração escura e odor terroso.

As hortaliças cultivadas no composto orgânico apresentaram desenvolvimento superior em comparação às cultivadas em solo virgem, com maior comprimento das folhas, e peso da parte aérea das plantas. Isso demonstra que o composto orgânico não só é uma alternativa viável para o tratamento de resíduos, mas também um adubo eficiente que melhora a qualidade das hortaliças. As atividades educacionais, incluindo palestras e orientação às merendeiras, foram fundamentais para o sucesso do projeto, garantindo a correta separação e destinação dos resíduos. A conscientização sobre a importância da compostagem e da sustentabilidade ambiental foi reforçada entre os participantes, promovendo práticas responsáveis e sustentáveis.

Este estudo demonstrou que a compostagem de resíduos orgânicos na escola pode ser uma solução prática e replicável para outras instituições de ensino, contribuindo para a redução do volume de lixo orgânico, a produção de adubo de qualidade e a promoção de uma cultura de sustentabilidade. A adoção de tais práticas pode impactar o meio ambiente e incentivar o desenvolvimento sustentável em comunidades escolares e além.

A continuidade deste trabalho, assim como sua expansão para outras escolas e comunidades, tem o potencial de gerar benefícios ambientais significativos e promover uma mudança cultural em relação a gestão de resíduos e práticas sustentáveis. Assim, este estudo pode ser considerado uma proposta de referência a ser replicado, evidenciando que ações locais, ainda que de pequena escala, têm o potencial de contribuir significativamente para a construção de um futuro mais sustentável e equilibrado.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) (201810267001556 e Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade: Estreitamento entre Universidade e Setor Produtivo no Estado de Goiás Convênio para pesquisa, desenvolvimento e inovação—PD&I 07/2020, chamada pública nº 04/2023—programa de auxílio à pesquisa científica e tecnológica—aquisição de equipamentos, Chamada Pública FAPEG 12/2023 CAPES/FAPEG—Rede de pesquisa e desenvolvimento da região centro-oeste), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (88887.710665/2022-00, 8887.820460/2023-00).

Referências

BERSAN, J. L. M.; KELMER, G. A. R.; DE ALMEIDA, J. R. Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos provenientes de composteiras domésticas. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 10, n. 2, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://www.bncc.mec.gov.br>. Acesso em: 30 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pnrs>. Acesso em: 30 ago. 2024.

BRINCK, R. R. L. Compostagem: Ferramenta Sustentável de Educação Ambiental e Redução de Resíduos. *Cadernos de Agroecologia*, v. 15, n. 4, 2020.



- CARNEIRO, G. O. et al. Avaliação da qualidade do composto orgânico produzido por meio de compostagem doméstica. *Revista Geama*, v. 10, n. 1, p. 20-27, 2024.
- DA SILVA, A. C. R. A gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde no Brasil. *Saúde e Sociedade*, v. 2, n. 6, p. 92-122, 2022.
- DE SOUZA, L. A. et al. Análise dos principais parâmetros que influenciam a compostagem de resíduos sólidos urbanos. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 8, n. 3, 2020.
- DIAS, G. F. Pegada ecológica e sustentabilidade humana. São Paulo: Global Editora, 2015.
- DIAS, S. M. F.; VAZ, L. M. S. Métodos de monitoramento no processo aeróbico de compostagem-EEA/UEFS. *Sitientibus*, n. 15, 1996.
- DOS REIS, C. V. G.; DE FREITAS, L. 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*, v. 14, n. 2, p. 539-557, 2023.
- FEDERAL, G. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. *Global Sustainable Investment Alliance*, v. 2012, 2013.
- GARCIA-PRATS, M. et al. Implementing Community Composting in Primary Schools: First Experiences at Universitat Autònoma de Barcelona, Spain, *Engineering proceedings*. 37, p. 1-8, 2023.
- HECK, K. et al. Temperatura de degradação de resíduos em processo de compostagem e qualidade microbiológica do composto final. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 17, p. 54-59, 2013.
- INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. São Paulo: Editora, 2009.
- MAHMOUD, A. G. E. et al. Pátio de compostagem na moradia e campus da UNICAMP: exemplo de integração ciência/gestão pública. *Interagir: pensando a extensão*, n. 12, p. 77-77, 2007.
- MARAGNO, E. S.; TROMBIN, D. F.; VIANA, E. O uso da serragem no processo de minicompostagem. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 12, p. 355-360, 2007.
- MINEIRO, M.; DA SILVA, M. A. A.; FERREIRA, L. G. Pesquisa qualitativa e quantitativa: imbricação de múltiplos e complexos fatores das abordagens investigativas. *Momento-Diálogos em Educação*, v. 31, n. 3, p. 201-218, 2022.
- NASCIMENTO, V. F. et al. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista Ambiente & Água*, v. 10, p. 889-902, 2015.
- PEREIRA NETO, J. T.; STENTIFORD, E. I. A low cost controlled windrow system. In: *International Symposium on Compost Recycling of Wastes*. 1989. p. 141-152.
- SAFO-ADU, G.; OWUSU-ADZORAH, N. Solid waste characterisation and recycling potential: A study in secondary schools in Kumasi Metropolis, Ghana. *Cleaner Waste Systems*, v. 4, p. 100065, 2023.



SIGE. Sistema Integrado de Gestão Escolar. Disponível em: <https://www.sige.com.br>. Acesso em: 25 fev. 2024.

SERAFINI, L. F. et al. Revisão sistemática e meta-análise sobre o uso de ACV para avaliar os impactos ambientais do processo de compostagem. *Sustentabilidade*, v. 15, n. 2, p. 1394, 2023.

SILVA, K. P. M. et al. Educação ambiental e sustentabilidade: uma preocupação necessária e contínua na escola. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, n. 1, p. 69-80, 2019.

SPIRONELLO, R. L.; TAVARES, F. S.; DA SILVA, E. P. Educação ambiental: da teoria à prática, em busca da sensibilização e conscientização ambiental. *Revista Geonorte*, v. 3, n. 6, p. 140-152, 2012.

SIQUEIRA, T. M. O.; ABREU, M. J. Fechando o ciclo dos resíduos orgânicos: compostagem inserida na vida urbana. *Ciência e Cultura*, v. 68, n. 4, p. 38-43, 2016.

TEIXEIRA, L. C. T.; DA SILVA, M. M. T.; DE AZEVEDO, A. D. A. M. A educação ambiental e os documentos oficiais da educação básica: uma abordagem interdisciplinar à luz da BNCC. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 17, n. 4, p. 425-445, 2022.

TORRIJOS, V.; DOPICO, D. C.; SOTO, M. Integration of food waste composting and vegetable gardens in a university campus. *Journal of Cleaner Production*, v. 315, p. 128175, 2021.

ZUCCHINI, L. G. C. Educação ambiental na escola pública: análise a partir da pedagogia histórico-crítica. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 27, p. e21057, 2021.