



### CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE: AVALIAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO PRODUZIDO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO SEMIÁRIDO

#### PATHWAYS TO SUSTAINABILITY: EVALUATION OF ORGANIC COMPOST PRODUCED IN A PUBLIC SCHOOL IN THE SEMIARID REGION OF BRAZIL

Jefferson Ferreira de Freitas Feitosa, Mestre, UFCG, 01jeffersonferreira@gmail.com;  
Adriana de Fátima Meira Vital, Doutora, UFCG, vital.adriana@gmail.com;  
Thalyta Isis Lira Campos, Especialista, UFCG, thalytaisispb@gmail.com;  
Mascigleudo Almeida de Oliveira, Graduado, EMPAER, marcioematerpb@gmail.com;  
Rayane Feitosa de Carvalho, Especialista, UFCG, enayarcarr@gmail.com.

#### Resumo

A pesquisa se baseia em uma proposta de educação ambiental como intervenção educativa para sensibilizar sobre a importância da reciclagem dos resíduos orgânicos gerados na cozinha de uma escola pública de ensino fundamental no Sertão da Paraíba, realizada no ano de 2019. O objetivo foi apresentar a prática da compostagem como proposta para educação e conservação do solo e avaliar a qualidade do composto orgânico produzido. Inicialmente, realizou-se a separação das sobras orgânicas provenientes do preparo da merenda escolar durante uma semana. Paralelamente foi realizada uma palestra abordando as temáticas: matéria orgânica, compostagem e desperdício da merenda escolar. Para confecção da composteira foram utilizados três baldes com capacidade de 15 kg cada, onde foram furados e sobrepostos. O material orgânico inicial pesou 3,525 kg ficando com 1,185 kg ao término da pesquisa, com uma redução em 66% aos 120 dias. Ao final da atividade o adubo orgânico foi distribuído com funcionários e estudantes, juntamente com um encarte elaborado sobre a compostagem. Concluiu-se que a ação educativa foi fundamental para implantação da composteira na escola, tendo originado um substrato de boa qualidade para plantas, apresentando teores da relação C/N dentro dos limites estabelecidos pela legislação para composto orgânico comerciável e movimentado a comunidade escolar que participou da ação educativa.

#### Palavras-chave

Compostagem. Educação Ambiental. Educação em Solos. Merenda Escolar.

#### Abstract

This research is based on an environmental education proposal, in which an educational intervention to raise awareness on the importance of recycling organic waste generated by a public elementary school in Sertão da Paraíba, held in 2019 is discussed. Our objective was to present the composting as a way to teach about soils and their conservation and evaluate the quality of the organic compost produced. Initially, organic leftovers from the preparation of school meals were separated for one week. In parallel, a lecture was held addressing the following themes: organic matter, compost and waste from school lunches. To make the compost, three buckets with a capacity of 15 kg each were used, in which they were punctured and overlaid. The initial organic material weighed 3.525 kg, leaving 1.185 kg at the end of the study, with a reduction of 66% after 120 days. At the end of the activity, the organic fertilizer was distributed to employees and students, together with an elaborate flyer on composting. We concluded that this environmental activity was fundamental to the establishment of composting in the school, yielding in a good quality substrate for plants, presenting contents of the C/N ratio within the limits established by law for marketable organic compound; it also mobilized the school community to participate in this educative initiative.

#### Keywords

Composting. Environmental Education. Soil Education. School Lunch.



## INTRODUÇÃO

O progresso e o desenvolvimento humano sem dúvida trouxeram conquistas importantes, mas, é claro, muitos problemas revelaram um descompasso com o meio ambiente, e há uma necessidade urgente de repensar o caminho da sustentabilidade, pois a sociedade atual está enfrentando um dos maiores e mais graves problemas: o gerenciamento de lixo e a degradação dos solos. Esses assuntos vêm ganhando destaque no quadro contemporâneo, ficando na pauta de todas as mídias, empreendimentos e instituições de ensino e pesquisa (GOUVEIA, 2012), uma vez que, por toda parte, a maioria do que se descarta é jogado a céu aberto gerando contaminação e poluição do solo e da água.

Zanette (2015) relata que mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos gerados são de origem orgânica cujo destino final são os lixões. A contaminação do solo gera inúmeros problemas ambientais, econômicos e sociais, por isso é preciso promover a Educação Ambiental e a Educação em Solos nos diversos espaços e setores, especialmente na escola, onde crianças e adolescentes são mais receptivos para propostas que sensibilizem para o cuidado com o meio ambiente. É fundamental instrumentalizar tanto os alunos quanto à comunidade escolar em geral, para pensar práticas que busquem caminhos que viabilizem a gestão dos resíduos orgânicos.

A Educação Ambiental é, segundo Rocha e Martins (2009) um processo participativo que estimula de forma ativa o diagnóstico dos problemas ambientais, além de buscar soluções. Por outro lado, a Educação em Solos objetiva trazer o significado da importância do solo à vida das pessoas e, portanto, da necessidade da sua conservação e do seu uso e ocupação sustentáveis (MUGGLER et al. 2006). Nesse cenário, assim como a Educação Ambiental, a Educação em Solos coloca-se como um processo de formação dinâmico, permanente e participativo.

As escolas públicas que têm refeitório para fornecer merenda produzem diariamente uma boa quantidade de resíduos orgânicos proveniente da preparação da alimentação, sendo um espaço importante para ações pedagógicas voltadas para o cuidado ambiental que, conforme Dias (2004), devem fomentar processos de participação comunitária que possam interferir no processo político e no despertar de cada envolvido.

Nas escolas, a maior parte do resíduo gerado no preparo das refeições é orgânico, podendo ser facilmente reaproveitado. Portanto, a compostagem surge como uma alternativa viável e econômica para a destinação correta dos resíduos orgânicos oriundos da

merenda escolar, além de trabalhar conceitos de cuidado com o solo e alimentação saudável (MARTINS *et al.*, 2017).

A compostagem é um processo compatível com o ambiente escolar, pois não necessita de grandes investimentos ou instrumentos para sua implementação, possibilitando ainda o aproveitamento pedagógico advindo de sua observação e operação das composteiras, tendo um grande potencial mobilizador e integrador (MMA, 2017).

Peixe e Hack (2014) relatam que reciclar os resíduos sólidos orgânicos tem sido uma prática eficaz passível de qualquer cidadão executar, independente da classe social, formação acadêmica ou local de habitação, por ser de baixo custo e fácil manejo.

A quantificação do lixo orgânico produzido na escola para a produção de composto pode contribuir para disseminar práticas sustentáveis de conservação do solo, como proposta viável para a formação da consciência pedológica nos estudantes e gestores escolares.

Assim, a pergunta que norteia a pesquisa é: conhecer efetivamente a quantidade de lixo gerada no preparo da merenda escolar e aprender a prática da compostagem pode estimular a gestão do lixo orgânico na escola e incentivar a conscientização sobre a necessidade de cuidar do solo?

Nesse sentido, a pesquisa tem por objetivo apresentar a prática da compostagem como proposta para educação e conservação do solo e avaliar a qualidade do composto orgânico produzido na escola, por meio de uma intervenção pedagógica que possibilita a reflexão sobre o cuidado ambiental.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A pesquisa foi conduzida na Escola Nosso Lar Tio Juca, localizada na Rua Benjamin Constant, no bairro Brasília, Patos PB. A escola pertence a rede municipal em parceria com a União Espírita de Patos.

A escola atende ao Ensino Fundamental I e II desde 1967. Atualmente conta com um total de 183 alunos, sendo 118 no turno da manhã e 65 no turno da tarde e um quadro de 25 funcionários, sendo 09 professores, 05 auxiliares de serviço, 02 pais cuidadores, 06 prestadores de serviços diversos e a direção.



Numa área de aproximadamente 360m<sup>2</sup> são dispostas 05 salas de aula, 01 laboratório de informática, 02 banheiros adaptados, 01 sala dos professores, pátio coberto, cozinha, refeitório e o depósito.

**Figura 1:** Localização da Escola Nosso Lar Tio Juca (Patos – PB)



Fonte: Google Earth (2020).

## TIPOLOGIA DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo teve caráter de pesquisa aplicada, pois além de gerar conhecimento, estes poderão ser aplicados na prática. A abordagem foi qualitativa, sem necessidade do uso de técnicas estatísticas. Quanto ao objetivo foi uma pesquisa descritiva e exploratória, com base no material bibliográfico levantado, nas observações e no produto gerado (SILVA, MENEZES, 2005).

O estudo foi sequenciado em etapas:

- Na primeira etapa foi realizada uma visita à escola para apresentação da proposta e conhecimento da área para a quantificação do lixo orgânico gerado ao longo de uma semana, na cozinha da escola, onde é produzida a merenda escolar. A visita aos espaços da escola e a verificação da ausência de práticas voltadas para reduzir os impactos ambientais dos resíduos orgânicos estimularam a continuidade da pesquisa.

Para coletar os resíduos foi feita a aquisição e colocação de um balde com capacidade para 15 kg, e foi solicitado às merendeiras que depositassem lá todos os resíduos gerados até o final da preparação do almoço no período de cinco dias consecutivos. O balde era fechado com tampa que não permitia odores nem a presença de insetos.

Durante o período de estudo foi anotado o cardápio da escola para cada dia da semana. Os fatos quantitativos estão relacionados à separação e medição diária na produção de resíduos orgânicos;

- Na segunda etapa foi elaborado um lixômetro (termo usado para chamar a atenção dos alunos, professores e funcionários da escola para a temática) para pesagem, numa balança, dos resíduos gerados. O lixômetro constou de um pequeno mural de papelão, afixado na parede do refeitório, com encartes e frases sobre o lixo orgânico para chamar atenção das crianças para a temática.

**Figura 2:** Lixômetro afixado na escola para pesagem dos resíduos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para pesar os resíduos foi usado uma balança computadorada 15 KG DCR Ramuza. Após a pesagem, os resíduos foram colocados nos baldes plásticos.

- Na terceira etapa foi realizado a montagem da composteira com os resíduos orgânicos provenientes da merenda escolar. A composteira foi construída junto com professores, alunos e servidores da escola, fazendo-se uso de três baldes com capacidade de 15 kg, sendo orientados passo a passo sobre a metodologia de elaboração da composteira até a utilização do seu composto.

Os baldes, em número de três, foram empilhados. Onde os dois primeiros foram furados e o último balde não possuía furos, para acumular o líquido gerado no processo. Uma tampa no primeiro balde mantinha o processo livre de insetos. Para que a atividade



fosse executada com qualidade e seriedade, utilizou-se de um horário que atendesse todos os estudantes, de acordo com suas disponibilidades.

- Na quarta etapa foi realizado a coleta de material para análise, sendo utilizado a metodologia proposta por Silva (2003) e a distribuição do composto orgânico com os integrantes da escola. Essa etapa foi considerada fundamental para atestar sua validade científica.

- Na quinta e última etapa foi realizada a montagem de um encarte para distribuição com as professoras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### PRODUÇÃO DO COMPOSTO

Para a produção do composto orgânico optou-se pelo uso de baldes, uma vez que a escola só dispõe de pátio cimentado. O local para armazenamento da composteira foi escolhido em comum acordo com diretores e professores da escola para que não gerasse situações inconvenientes durante a recreação dos alunos (Figura 3).

**Figura 3:** Balde utilizado para construção da composteira



Fonte: Elaborado pelo autor.

A coleta do material oriundo da cozinha/refeitório foi feita diariamente. O tipo e a quantidade de resíduos gerados no preparo da merenda escolar variaram ao longo da semana, devido a sazonalidade dos alimentos recebidos da compra direta dos agricultores. De acordo com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), a alimentação servida na merenda escolar deve atender no mínimo a 20% das necessidades nutricionais diárias dos alunos do ensino fundamental (PNAE, 2013).

Ao longo de uma semana foi realizada a coleta e separação dos resíduos orgânicos gerados durante o preparo da merenda escolar. No cardápio da semana constava o preparo de rubacão (baião de dois), risoto e canja, dessa forma, o material coletado em maioria constou de cascas de legumes. De modo geral, todos os materiais naturais podem ser compostados, porém foi tomado o cuidado necessário para não utilizar materiais que pudessem atrair ratos ou outros animais indesejados, vetores de doenças. Alvares (2014) destacou que o uso de materiais orgânicos para compostagem é correto e apontou que outra destinação, como o tratamento ou reaproveitamento de resíduos sólidos, pode garantir que os resíduos sejam descartados de forma adequada no meio ambiente.

Seguindo essa premissa, os resíduos foram separados e quantificados, por meio da pesagem no lixômetro, ação que foi acompanhada com muita curiosidade e interesse pelos funcionários, estudantes e professores (Figura 4).

**Figura 4:** Separação dos resíduos orgânicos e pesagem no lixômetro



Fonte: Acervo do autor.

As pesagens foram anotadas e expostas em tabelas e divulgadas no espaço escolar, montada junto ao lixômetro. Saber a porcentagem da fração orgânica gerada pode agregar valor a esse tipo de resíduo, o que pode ser feito por meio da compostagem (KIM, 2019). De acordo com a Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento, de quase 37 milhões de toneladas de lixo orgânico produzidas por ano no país, apenas 1% é reaproveitado (ASSEMAE, 2019). Portanto, a prática de separar os resíduos orgânicos para a produção de compostagem ajuda as escolas a se isentar da responsabilidade ambiental conjunta, reduzir o impacto ambiental e promover a saúde pública.

Nessa etapa de pesagem, todos os presentes demonstraram muito interesse acerca dos dados apresentados quanto ao desperdício e acerca do consumo consciente de alimentos. Nessa oportunidade aproveitou-se para falar sobre a importância de uma alimentação

saudável e da necessidade de reciclar os resíduos, evitando vetores de doenças e poluição ambiental. Os resultados constam na tabela a seguir:

**Tabela 1:** Cardápio e pesagem dos resíduos da elaboração da refeição no período da pesquisa

Dias	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
Refeição	Rubacão	Risoto	Canja de Galinha	Bolacha/Café	Risoto
Ingredientes	Feijão, arroz, alho, cebola, coentro, tomate e pimentão	Arroz, alho, cebola, batatinha e cenoura	Galinha, alho, cebola, coentro, cenoura e batatinha	Bolacha e café	Arroz, alho, cebola, cenoura e batatinha
Peso/kg	0,465	0,310	0,230	0,300	0,405

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os dados da tabela 1, verifica-se que o preparo do rubacão gerou maior sobra de material orgânico. O rubacão é um prato típico da Paraíba. Vale destacar que o Ministério da Educação (MEC) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), visando valorizar o papel das merendeiras e merendeiros para promover a formação de hábitos alimentares saudáveis, selecionou as melhores receitas da merenda escolar de cada região, onde no estado da Paraíba, entre os destaques estavam receitas de rubacão e risoto. O percentual de matéria orgânica varia de região para região, pois se correlaciona positivamente com as características, hábitos e costumes de consumo e descarte dos moradores locais (GUIMARÃES, 2019).

Discutir alimentação saudável e dialogar sobre a importância do aproveitamento dos resíduos gerados no preparo da merenda na escola é cada vez mais necessário frente ao desafio de promover uma formação cidadã, preparando os educandos para enfrentar os grandes problemas ambientais. Rosa et al. (2019), destacam que a reincorporação desses resíduos ao sistema natural de maneira ambientalmente correta, evita assim graves impactos ambientais.

Wojahn (2016), constatou em uma pesquisa sobre compostagem em um condomínio, que mesmo após explicar como separar o lixo (orgânico, lixo e reciclável), ainda houve dificuldades dos moradores sobre qual resíduo deveria ser destinado para cada categoria. Dessa forma, para ampliar o entendimento do tema foi realizado uma palestra para o público escolar, apresentando os problemas da contaminação do solo e da água



pelo descarte inadequado do lixo e dos resíduos orgânicos, a importância da gestão do lixo e da compostagem e como o desperdício da merenda poderia ser minimizado dentro da escola. A atividade foi desenvolvida no pátio da escola a partir de uma roda de conversa com os alunos no qual expressaram suas concepções sobre o que entendiam de lixo orgânico. Também foi um momento para discutir a importância da Educação Ambiental, da Agroecologia e da proposta da Educação em Solos com professores, educandos e funcionários em geral, inclusive com a presença de pais e mães (Figura 5).

**Figura 5:** Palestra sobre Agroecologia, Educação em Solos e Compostagem



Fonte: Acervo do autor.

A palestra procurou motivar os presentes por meio uma abordagem ambiental, trabalhando de forma simples diversos temas que implicam no respeito pela natureza e a necessidade de se sensibilizar as pessoas para cuidar melhor do meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência socioambiental, com ênfase no cuidado com o solo. Atualmente, devido às pressões ambientais e sociais, os municípios são cada vez mais estimulados a buscar soluções para a destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos orgânicos, pois sua geração é maior do que sua degradação ao meio ambiente (ROSA *et al.*, 2019). Assim, ações socioeducativas como a compostagem na escola, além de contribuir para a formação do alunado, diminui de maneira considerável a quantidade de resíduos orgânicos nos aterros.

A proposta da palestra interessou a todos, o que está em concordância com Hüller (2010) que destaca que a compostagem de resíduos orgânicos deveria ser uma tarefa obrigatória nas escolas, logo esta possui uma grande capacidade de gerar esses resíduos, e

comumente dispõe também de espaço físico e recursos humanos disponíveis para a construção e operacionalização de uma composteira. Como forma de incentivo a compostagem de resíduos orgânicos, o estado do Rio de Janeiro sancionou a Lei 9.195/21 para que escolas que disponibilizem de espaços desenvolvam projetos visando a produção de composto e utilização em hortas, o que poderia servir de espelho para as diversas regiões do país.

A questão da compostagem auxilia para ponderar o estudante sujeito ativo da aprendizagem, possibilitando assim a construção de sua autonomia mediante uma situação de problema vivenciada por eles (FRANCELIN & CORTEZ, 2014).

A atividade de preparo e montagem da composteira foi iniciada no dia 30 de outubro de 2019 e finalizada no dia 17 de fevereiro de 2020. Foram utilizados como material seco 390 g de pó de serra e 500 g de folhas de Craibeira coletados no campus de Patos da UFCG. No peneiramento foi utilizado uma peneira de 4mm (ABNT nº5) com material passante de 95%. Os resíduos da refeição foram colocados em camadas alternadas, sendo cobertos com 925 g de solo. Algumas frutas, verduras e legumes, rendiam muito material para alimentar a composteira. O material foi picado de modo a acelerar a decomposição. O preparo foi acompanhado pelos professores, estudantes e funcionárias e os baldes foram colocados em ambiente aberto.

Na primeira camada foi colocada terra, pois a presença dos microorganismos no solo auxiliam na decomposição dos materiais orgânicos. As demais camadas foram alteradas com as cascas e folhas dos resíduos, pó de serra e folhas secas.

O manejo da composteira constou de revolvimento, para permitir uma melhor aeração do material em decomposição, e da rega, sempre que se fazia necessário, para evitar aquecimento do material, o que era feito semanalmente.

O controle da umidade foi feito por meio do teste de umidade, espremendo-se o material cerrando o punho e observando se a água escorria ao espremer, conforme orientação de Kiehl (2004).

Durante o processo da compostagem é preciso atentar para fatores que podem prejudicar a atividade, como temperatura, tipo e tamanho dos resíduos, umidade e relação C/N, por isso é preciso ter muita atenção na montagem e condução.

A relação C/N é um indicador da biodegradabilidade do processo de compostagem, ou seja, é um índice de análise dos níveis de maturação de materiais orgânicos.

Valente et al. (2009) apresentam que a relação C/N não deve ter um valor absoluto embora tenha valores sugeridos por diversos pesquisadores, pois esta deve variar com as características do material que vai ser compostado.

A quantidade ideal de nitrogênio e carbono admite o crescimento e a atividade equilibrada das colônias de microrganismos implicados no processo de decomposição, proporcionando a produção de um melhor composto em menos tempo (COOPER et al., 2010).

O acompanhamento da decomposição dos resíduos foi realizado com participação dos presentes falando-se da importância da prática para o meio ambiente e para a conservação dos solos e a produção de alimentos, mas sobretudo da importância de manter a biodiversidade do solo, cujos organismos (macro, meso ou micro) desempenham atividades relevantes para a decomposição de resíduos e a ciclagem dos nutrientes, mantendo a natureza em harmonia. Nesse momento dialogava-se sobre a importância dos microrganismos (micróbios), que para a maioria dos presentes estão diretamente ligados a sujeiras e doença. O papel dos organismos era retratado nas conversas, evidenciando que cada classe de organismos desempenha um papel importante para a degradação dos resíduos e que o tempo de decomposição é importante para que o processo da compostagem se complete (Figura 6).

**Figura 6:** Evolução da decomposição dos resíduos aos 15 (A), 30 (B), 60 dias (C) e aspecto do composto maturado aos 120 dias (D)



Fonte: Acervo do autor.

A retenção dos materiais incorporados na compostagem indica sua decomposição/degradação. A diminuição da massa seca seguiu monitorada a cada 15 dias, que está relacionada à pesagem da matéria orgânica pesada no início do processo de compostagem. O aspecto visual do composto maturado foi excelente, apresentando cor e odor característico de composto orgânico após 120 dias de compostagem, apresentando uma coloração escura (Figura 6D).

No final do processo os aspectos de coloração e odor foram compatíveis com composto maturado pronto para ser utilizado como fertilizante, fato constatado também por Melo e Zanta (2016) em seu estudo. Todo o processo foi conduzido de maneira adequada, ou seja, sem gerar odores e sem o surgimento de vetores.

Quantificou-se o material usado na atividade, bem como os valores do composto orgânico, para verificação da redução do volume, como forma de orientar para a importância do processo de compostagem (Tabela 2).

**Tabela 2:** Pesagem do material inicial e do produto final da compostagem realizada na escola

<b>Material Inicial</b>	<b>Peso/ kg</b>	<b>Material Final</b>	<b>Peso/kg</b>
Resíduos da merenda	1,710	Composto em maturação aos 60 dias	2,460
Material seco (pó de serra e folhas)	0,890	Composto maturado e peneirado aos 120 dias	1,185
Solo	0,925	Material retido na peneira (refugo) aos 120 dias	0,705

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os valores iniciais, apresentados na tabela 2 (1,710kg de resíduos orgânicos, acrescidos dos resíduos de folhas, pó de serra e solo), produziu ao final do processo 1.185 kg de composto orgânico. Nesse caso, a massa seca do composto foi reduzida significativamente, de 3,525 kg para 1,185 kg ao final do processo de compostagem de 120 dias, reduzindo o produto inicial em 66%. Esse processo de degradação do material faz com que o produto final permaneça nutritivo para a absorção das plantas através das suas raízes, elementos essenciais para seu completo desenvolvimento. Vale ressaltar que o material retido na peneira voltou para a composteira e que aos 180 dias, o mesmo tornou-se um composto maturado e pronto para uso.

Após a finalização do processo, foi recolhida uma amostra do composto para ser encaminhado ao Laboratório do Solos do CDSA – UFCG, campus de Sumé para determinação dos parâmetros de qualidade do composto final, com o objetivo de compará-los com a Instrução Normativa N° 61/2020, para fertilizantes orgânicos, sendo o restante embalado em sacos e distribuído com alunos, professoras e funcionários da escola. O produto final obtido foi classificado, para fins de comparação com a Instrução Normativa 61/2020, no grupo dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos e organominerais - Classe “A” (MAPA, 2020). Os resultados da análise constam na tabela 3 a seguir.

**Tabela 3:** Caracterização do composto orgânico produzido na pesquisa

	C	N	P	K	C/N	pH
	-----			g/kg <sup>-1</sup>	-----	
Composto	-----					
	492,70	24,9	2,4	23,8	17,0	7,0

C = Carbono; N = Nitrogênio; P = Fósforo; K = Potássio; C/N = Relação Carbono/Nitrogênio.

Fonte: Laboratório de Solos - CDSA/UFCG, Sumé, PB.

A adubação orgânica, proveniente da compostagem de alimentos é uma técnica muito antiga, fácil de ser realizada e de baixo custo, fornecendo nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Xue e Farrel (2020), destacam que a presença de compostos orgânicos torna o substrato menos denso e aumenta a disponibilidade de água para as plantas.

A qualidade do composto depende da presença de nutrientes, principalmente nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e carbono (C). De acordo com Cooper et al. (2010), a decomposição dos resíduos orgânicos feita pelos microrganismos libera macro e micronutrientes como N, P, K e C, que passam da forma orgânica (indisponível para as plantas) para a forma mineral.

Verifica-se na tabela 3 que os valores de N, P e K foram 24,9 g/kg<sup>-1</sup>, 2,4 g/kg<sup>-1</sup> e 23,8 g/kg<sup>-1</sup> respectivamente. O nitrogênio (N) atua em todas as fases da planta (crescimento, floração e frutificação) promovendo a formação das proteínas e faz parte dos tecidos vegetais, ele é o nutriente mais exigido pelas plantas. A presença de fósforo (P) nas plantas é uma garantia para a boa formação dos compostos orgânicos, ele é responsável



pela produção de energia, participando ativamente da respiração, divisão celular e afetando o metabolismo geral das plantas. O potássio (K) é propício à formação de raízes e à maturação dos frutos, reduzindo a perda de água nas plantas durante os períodos de seca, causando espessamento dos tecidos e aumentando a resistência ao acamamento e doenças (DIAS & FERNANDES, 2006).

Relativo ao valor da relação Carbono-Nitrogênio (C/N) obtido, foi bastante satisfatório, se enquadrando dentro do limite estabelecido da IN 61/2020 que prevê um valor máximo de 20 g/kg<sup>-1</sup> e um teor mínimo de 0,5 g/kg<sup>-1</sup> para composto comerciável (MAPA, 2020). A proporção de carbono para nitrogênio é uma característica nutricional muito importante, porque quando esses elementos estão presentes em um valor adequado, os nutrientes restantes estão frequentemente presentes em grandes quantidades (FERNANDES, 2012).

Segundo Kiehl (2004), quando a relação carbono-nitrogênio (C/N) de um composto orgânico atinge um valor entre 17,0 e 20,0 /1, indica que o tempo de maturação do composto está na fase ideal para ser introduzido na planta. O potencial de hidrogênio (pH) do solo é um índice que define a acidez e/ ou alcalinidade, podendo variar de 0 a 14,0. Quando seu valor é igual a 7,0, significa neutro. Mayer (2013) destacou que carbono e nitrogênio são os nutrientes mais importantes para os microrganismos, pois se referem ao equilíbrio das substâncias orgânicas e inorgânicas presentes no substrato. De um modo geral, a relação C/N é um atributo que pode ser usado para expressar o grau de qualidade do substrato no processo de decomposição (GAMA-RODRIGUES *et al.*, 2007).

Os resultados mostraram que, além de ser uma importante fonte de matéria orgânica, o composto produzido também contém nutrientes essenciais para as plantas, que podem ser utilizados após serem adicionados ao solo. Deve-se ressaltar que os parâmetros característicos do fertilizante obtidos são muito importantes, portanto, seu uso como fertilizante pode ser avaliado. Estudos recentes demonstraram que sua aplicação apresenta um potencial contra o ataque de pragas em culturas (MEHTA *et al.*, 2014).

Verifica-se que no ambiente escolar a compreensão desses conceitos e práticas correspondentes é fundamental para sensibilizar a comunidade para a adoção de novas posturas e para a formação em uma sociedade que almeje diminuir os impactos ao ambiente, como ponderam Marques *et al.* (2017) ao refletirem que essas atividades de implantação de uma composteira na escola tem muita relevância porque a partir delas é possível

despertar a atenção da comunidade escolar para temas como o desperdício de alimentos e a importância de se adotar alternativas criativas e viáveis que minimizem os danos ambientais.

## PRODUÇÃO DO ENCARTE

Como parte da proposta do estudo foi elaborado um pequeno encarte sobre a prática da compostagem para entregar aos professores e funcionários, como contribuição da pesquisa. Buscou-se fazer um material simples, com informações pertinentes e de fácil entendimento para o leigo de qualquer idade escolar. O encarte inclui metodologia detalhada e desenhos elaborados pelo autor, que expressam a atividade de forma persuasiva, o conteúdo teórico do tema, os tipos de resíduos que podem ser utilizados no processo, os fatores que afetam a compostagem e os benefícios e usos da compostagem orgânica. Para finalizar a proposta, o conteúdo inserido foi impresso, laminado e entregue aos professores e funcionários da escola. (Figura 7).

**Figura 7:** Encarte didático sobre compostagem em baldes



Fonte: Elaborado pelo autor.

A proposta de elaboração de um material para ser socializado com o público escolar foi uma iniciativa exitosa que permitiu às professoras e funcionários repensar inclusive a gestão dos resíduos domésticos. Proposta similar foi organizada por Medeiros (2018) que produziu um livro eletrônico (e-book) em forma de cartilha sobre compostagem para os alunos, professores e comunidade de uma escola de Uberlândia (MG).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta dos resíduos da merenda escolar, a pesagem do material e a construção da composteira constitui-se em momentos de muito interesse por parte do público da escola participante que pôde compreender que a destinação correta desses resíduos representa um desafio e uma oportunidade para a comunidade escolar.

O composto orgânico produzido apresentou valores de C/N que se enquadram para orgânico composto classe “A” de acordo com a IN/61/2020.

A atividade também permitiu discutir temas do dia a dia escolar, como desperdício, alimentação saudável, produção orgânica, reutilização das sobras, horta escolar e compostagem, além de informações sobre a prática em si, numa abordagem contextualizada, oferecendo alternativas de aprendizagem ao educando em diferentes contextos.

A elaboração e distribuição do encarte sobre compostagem na escola colaborou igualmente para auxiliar as professoras a pensar na organização de projetos que busquem reduzir e dar destinação aos resíduos orgânicos, como atividade pedagógica importante para dialogar sobre a conservação e o cuidado com o solo e a adoção de posturas proativas em relação ao meio ambiente, contribuindo com novas possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem e valorização de ações de sustentabilidade na escola pública, apondo para a descoberta de práticas novas, mas próximas da realidade da comunidade escolar.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, Bruno Augusto. **Estudo do tratamento biológico para a fração orgânica de resíduos sólidos urbanos e suas perspectivas para o Brasil**. 88p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental), Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, EESC/USP, São Carlos, 2014.



ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO (ASSEMAE). **Notícias – apenas 1% do lixo orgânico é reaproveitado no Brasil.** Disponível em: <http://www.assemae.org.br/noticias/item/4494-apenas-1-do-lixo-organico-e-reaproveitado-no-brasil>. Acesso em: 11 de abril de 2021.

COOPER, Miguel; ZANON, André Ricardo; REIA, Marina Yasbek; MORATO, Ramon Weinz. **Compostagem e reaproveitamento de resíduos orgânicos agroindustriais: teórico e prático.** Piracicaba: ESALQ – Divisão de biblioteca, 35p: il. 2010 (Série Produtor Rural, Edição Especial).

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas.** 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIAS, Vitor Pina; FERNANDES, Eduardo. **Fertilizantes: uma visão global sintética.** Rio de Janeiro. BNDES Setorial. 138 p. 2006.

FERNANDES, Maria João Cerveira. **Avaliação do processo a implementar numa central de compostagem: Formulação de mistura de resíduos.** 2012. 202 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Universidade do Porto (U.Porto), Porto, Portugal. 2012.

FRANCELIN, Lismaria Polato; CORTEZ, Ana Tereza Cáceres. Compostagem: por uma escola mais sustentável. **Ciência Geográfica**, São Paulo, v.18, n.1, p.1-15, 2014.

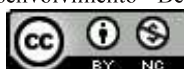
GAMA-RODRIGUES, Antônio Carlos; GAMA-RODRIGUES, Emanuela Forestieri; BRITO, Elio Cruz. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em argissolo vermelho-amarelo na região noroeste fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.1421- 1428, 2007.

GOOGLE. **Google Earth website.** 2020. Disponível em: <http://earth.google.com/>. . Acesso em 25 de julho de 2020.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

GUIMARÃES, Gabriel dos Anjos. **Composição Gravimétrica e Valorização Econômica dos Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de caso na região central de Itacoatiara/AM.** 78p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária), Universidade Federal do Amazonas, UFAM, Amazonas, 2019.

HÜLLER, Alezandre. **Gestão Ambiental nos Municípios: Instrumentos e experiências na Administração Pública.** Santo Ângelo: Editora Furi, 2010. 248p.  
KHIEHL, Edmar José. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto.** 4. ed. São Paulo: Editora EMBRAPA, 2004. 173p.



KIM, Viviane Jin Hee. **Análise da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de São Carlos (SP)**. 196p. Dissertação de Mestrado (Engenharia Hidráulica e Saneamento), Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, EESC/USP, São Carlos, 2019.

MARQUES, Ronualdo; BELLINI, Elizabete Maria; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes; XAVIER, Cláudia Regina. **Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a educação ambiental no ensino de ciências**. Forum Internacional de Resíduos Sólidos, 8. Curitiba. 2017.

MARTINS, Charlene Testa; SIMÕES, Fabiano; SILVA, Gérsia Gonçalves; CALLEGARI, Lariany Alvarenga; ZUMAK, Márcia. **Reaproveitamento de matéria orgânica oriunda da merenda escolar por meio da compostagem**. In: XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba, 2017, p. 6.

MAYER, Mateus Cunha. **Estudo da influência de diferentes inóculos no tratamento anaeróbico de resíduos sólidos orgânicos**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, PB. 2013.

MEDEIROS, Washington Luciano. **Educação ambiental a partir da compostagem escolar: resultados de um projeto de intervenção pedagógica em uma escola pública**. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG. 2018.

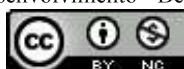
MEHTA, Chandra Mohan; PALNI, Uma; FRANKE-WHITTLE, Ingrid. H.; SHARMA, Anil Kumar. Compost: Its role, mechanism and impact on reducing soil-borne plant diseases. **Waste Management**, v.34, n.3, p.607-622, 2014.

MELO, Simara Lobo; ZANTA, Viviana Maria. Análise do uso de compostagem doméstica em conjuntos habitacionais de interesse social na cidade de São Domingos – Bahia. **Revista eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, v.4, n.2, p.169-180, 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa SDA no 61, de 08 de julho de 2020**. Anexos I e III. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-61-de-8-de-julho-de-2020-266802148>. Acesso em: 24 de agosto de 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos**. Brasília: [s. n.], 2017. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/CompostagemManualOrientacao\\_MMA2017-06-20.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/CompostagemManualOrientacao_MMA2017-06-20.pdf). Acesso em: 28 de agosto de 2020.

MUGGLER, Cristine Carole; PINTO SOBRINHO, Fábio Araújo; MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, n.4, p.733-740, 2006.





PEIXE, Marildo; HACK, Mara Brognoli. **Compostagem como método adequado ao tratamento de resíduos sólidos orgânicos urbanos: experiência no município de Florianópolis/SC.** (s/d) 2014. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/27\\_03\\_2014\\_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/27_03_2014_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf) Acesso em: 25 de outubro de 2020.

PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE). **Resolução nº 26, de 17 jun. 2013.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial União 18 jun. 2013.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 9.195 de 05 de março de 2021.** Dispõe sobre a destinação do adubo orgânico resultante da matéria orgânica processada a hortas. Diário Oficial. Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/1177477284/lei-9195-04-marco-2021-rio-de-janeiro-rj>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

ROCHA, Maria Isabel Antunes; MARTINS, Aracy Alves. (Org). **Educação do campo: desafios para a formação de professores.** Belo Horizonte: Autêntica editora, 2009. 208p.

ROSA, Liciane Oliveiraa; SOUZA, Tatiana Porto; OLIVEIRA, Vanessa Faria; CORRÊA, Luciara Bilhalva; CORRÊA, Érico Kunde. Valorização dos Resíduos Orgânicos do setor de hortifrutigranjeiro pelo processo de Compostagem Doméstica. **SEMIOSES: Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade.** v.13, n.2, p.1-12, 2019.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4 ed. Rev. Atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Vandilene Barreto. **Compostagem Orgânica - Solução para o Lixo Doméstico.** 2003. 25f. Monografia (Especialização em Planejamento e Educação Ambiental), Universidade Candido Mendes – UCAM. Rio de Janeiro, RJ. 2003.

VALENTE, Beatriz Simões; XAVIER, Eduardo Gonçalves; MORSELLI, Tânia Beatriz Gamboa Araújo; JAHNKE, Dênnis Silveira; CABRERA, Bruno Ritta; MORAES, Priscila de Oliveira; LOPES, Débora Cristina Nichelle. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia,** v,58, p.59-85, 2009.

WOJAHN, Tiago Germano. **Proposta de um modelo de compostagem coletiva para um condomínio residencial em Lajeado – RS.** 2016. 99f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental). Universidade Vale do Taquari (UNIVATES), 2016.  
XUE, Man; FARRELL, Claire. Use of organic wastes to create lightweight green roof substrates with increased plant-available water. **Urban Forestry & Urban Greening,** v. 48, p. 126569, 2020.

ZANETTE, Pedro Henrique Oliveira. **Compostagem dos resíduos orgânicos do restaurante universitário do campus 2 da USP São Carlos – Balanço do funciona-**

**mento inicial e propostas de melhorias.** 2015. 66 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP. 2015.

