

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.023](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.023)

O PROCESSO DE COMPOSTAGEM DIRETO NO SOLO DA HORTA ESCOLAR COM MATÉRIA ORGÂNICA NA ESCOLA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA - PB

TANILSON ENEDINO DA SILVA

Mestre do Curso de Educação da Christian Business School - CBS, tanilsonenedino451@gmail.com;

THAYZ RODRIGUES ENEDINO

Mestre em Biodiversidade da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, thayz.enedino@professor.pb.gov.br;

RESUMO

A compostagem de matéria orgânica proveniente da cantina da escola é uma excelente maneira de produzir um adubo orgânico de qualidade isento de substâncias tóxicas. Contudo, a reciclagem deve ser um processo contínuo e ambientalmente correto na escola. Para desenvolver o processo de reciclagem é importante realizar a compostagem de matéria orgânica, a exemplo, de casca de frutas, verduras, folhagem seca e verde, borra de café e serragem de madeira. O objetivo deste trabalho foi verificar o processo de compostagem direto do solo da horta escolar com matéria orgânica na escola municipal de João Pessoa. O experimento foi desenvolvido em dois canteiros sendo um com matéria orgânica triturada e o outro não triturado e ambos disponibilizados próximo a planta de forma que o processo de compostagem foi realizado no solo próximo a planta. Desta forma os microrganismos e macroorganismos estiveram em harmonia decompondo e auxiliando na decomposição da matéria orgânica. Para efeito comparativo foram observados os parâmetros físicos, químicos e biológicos no processo de compostagem. Os resultados alcançados foram que a decomposição triturada ou não é muito benéfico e rápido para a planta. Além disso, foram verificadas a presença de embuás, formiga preta, lacraia, piolho de cobra e minhoca todos enriquecendo e participando ativamente do processo de compostagem. A compostagem direta com resíduos triturado é de forma uniforme, permite que neste processo de decomposição os micros e macroorganismos estejam sempre presentes próximo a planta. Portanto, o processo de decomposição direto na planta é muito vantajoso, pois nutre a planta de modo

contínuo e facilita o manejo de aeração do solo, além de proporcionar a permanência de uma diversidade de animais micro e macro decompositores próximo a planta.

Palavras-chave: compostagem, matéria orgânica, triturado, decomposição, reciclagem.

INTRODUÇÃO

A compostagem é um processo biológico de reciclagem de matéria orgânica, que podem ser de origem animal ou vegetal, onde são reaproveitados os resíduos orgânicos, a partir da atividade de micro-organismos, que ajudarão na formação do adubo orgânico (GODOY, 2016).

A compostagem de matéria orgânica proveniente da cantina da escola é uma excelente maneira de produzir um adubo orgânico de qualidade isento de substâncias tóxicas. Contudo, a reciclagem deve ser um processo contínuo e ambientalmente correto na escola.

A reciclagem é uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos mais vantajosas, tanto do ponto de vista ambiental como do social. Ela reduz o consumo de recursos naturais, poupa energia e água e ainda diminui o volume de lixo e a poluição. Além disso, quando há um sistema de coleta seletiva bem estruturada, a reciclagem pode ser uma atividade econômica rentável (SANTOS, 2013).

Para desenvolver o processo de reciclagem é importante realizar a compostagem de matéria orgânica, a exemplo, de casca de frutas, verduras, folhagem seca e verde, borra de café e serragem de madeira. A compostagem direta no solo é realizada por meio destas matérias orgânicas cortadas ou trituradas em menor quantidade, para acelerar o processo de compostagem no solo. A compostagem direta se dar por meio da colocação da matéria orgânica próximo a planta no solo ou colocação no solo antes do plantio.

A compostagem é definida pela Norma ABNT NBR 13591/1996 como sendo o processo de decomposição biológica dos resíduos orgânicos, realizado em condições aeróbias, por meio da ação de um conjunto diversificado de organismos (ABNT, 1996).

O fertilizante pode ser aplicado em pequenas quantidades diretamente no solo, como adubo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas. Também pode ser utilizado como substrato, acompanhado de outros componentes, para a produção de mudas ou plantio de qualquer espécie vegetal. A compostagem é caracterizada por ser uma ferramenta de baixo custo e tem como principal finalidade a conversão de resíduos orgânicos em um fertilizante orgânico rico em micro e macronutrientes (FAN *et al.*, 2017; UNEP, 2017).

O principal produto da compostagem é um composto orgânico rico em macronutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio, e micronutrientes, (RUPANI

et al., 2018). Este composto pode ser aplicado em hortas escolares, hortas urbanas e na agricultura familiar, reduzindo a utilização de fertilizantes químicos.

Segundo Eloy e *et al.* (2019), a utilização de técnica de compostagem para disseminar conhecimentos ambientais melhoram o processo de ensino e aprendizagem e sensibiliza no aluno o ato de vivenciar a teoria e prática de assuntos relacionados ao meio ambiente, além de diminuir os resíduos orgânicos e despertar nos educadores e educandos uma consciência ambiental.

A quantidade e distribuição dos resíduos animais e vegetais próximo a planta deve ser de modo homogêneo e não excessivo, para acelerar o processo de decomposição da matéria orgânica. Com a distribuição de matéria orgânica próximo a planta surgem diversos animais microscópicos e macroscópicos a exemplo, da minhoca, formiga, embuá que participam ativamente da decomposição, além das bactérias e fungos, desta forma, em harmonia estes seres microscópicos e macroscópicos dinamizam a produção de um adubo orgânico, onde principalmente a minhoca, produz os "húmus" "fertilizante de alto valor nutritivo" para a adubação do solo de modo natural.

Segundo Valente *et al.* (2009), os resíduos orgânicos compostáveis podem ser divididos em dois grupos: (i) o grupo verde que envolve aqueles que têm maior proporção de nitrogênio (c/n inferior a 30:1), alto teor de umidade e decomposição mais rápida que os castanhos como cascas de batata, restos de vegetais crus, restos de cascas de frutos, restos de pão, arroz e massas cozidas, restos de comidas cozinhadas e cascas de ovos esmagadas; (ii) o grupo castanho que envolve aqueles que contêm maior proporção de carbono em relação ao nitrogênio (c/n superior a 30:1), cor acastanhado, baixo teor de umidade e de decomposição lenta como feno, palha, aparas de madeira e serragem, aparas de relva e erva seca, folhas secas, ramos pequenos e pequenas quantidades de cinza de madeira.

A construção de uma composteira de resíduos orgânicos no ambiente escolar tem o desígnio de envolver a comunidade escolar com as questões ambientais e promover uma sensibilização que possibilite a adoção de atitudes sustentáveis, principalmente, com a justificativa de que a disposição inadequada dos resíduos orgânicos no espaço escolar poderá, por exemplo, ocasionar a emissão de metano na atmosfera e favorecer a proliferação de vetores de doenças (CASTRO *et al.*, 2020).

O arejamento dos resíduos orgânicos em compostagem é necessário para fornecer oxigênio aos micro-organismos (aeróbios) que fazem a decomposição da

matéria orgânica e para a oxidação das moléculas orgânicas que constituem os resíduos. Se o nível de oxigênio for insuficiente, vão dominar os micro-organismos que vivem na ausência de oxigênio (anaeróbios) e, conseqüentemente, a decomposição será mais lenta, resultando na formação de mau cheiro (EMARP, 2005) e na atração de vetores, como moscas. Além de oxigênio, os micro-organismos também necessitam de umidade para se desenvolverem e decomporem a matéria orgânica. No entanto, umidade em demasia é prejudicial, pois água em excesso ocupa os espaços existentes entre as partículas orgânicas, dificultando a circulação de ar (EMARP, 2005). A faixa ideal de umidade para a ação dos micro-organismos benéficos à compostagem é de 55% a 60% (TEIXEIRA *et al.*, 2004). Uma forma de se avaliar a umidade consiste em se retirar uma porção do material em compostagem e apertá-lo nas mãos; se escorrerem poucas gotas de água, a umidade estará correta. Se os materiais estiverem muito secos, deverão ser regados com água. Se houver excesso de umidade, o material terá cheiro de ovo podre. Neste caso, deve-se revolver o mesmo com regularidade e adicionar apenas resíduo seco (EMARP, 2005). De maneira geral, recomenda-se revolver o material orgânico diariamente, no início do processo de compostagem e, depois, uma ou duas vezes por semana ou sempre que se notar mau cheiro (SOUZA *et al.*, 2001).

Na concepção de Cartaxo (2015), a compostagem é importante pois, é útil na sociedade, devido retirar o acúmulo dos resíduos orgânicos dos lixões, ajuda na adubação de plantações tornando-as saudáveis e mais produtivas, ajudando a reduzir o uso de adubos químicos.

A compostagem como uma ação adotada no processo de ensino aprendizagem permitirá a aplicação da teoria na prática além de colocar o aluno como protagonista neste processo, o que favorecerá o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas para a sustentabilidade. Acrescenta-se ainda, que este tipo de atividade no ambiente escolar possibilitará ao aluno relacionar o conteúdo com o seu cotidiano, levando-o ao aprendizado significativo, pois ficará evidente para o educando que a separação dos resíduos orgânicos que permitirá a realização da compostagem, diminuirá o descarte diário destes na escola e nos domicílios.

A realização da compostagem na escola é uma ação de educação ambiental muito importante na escola, onde os alunos vivenciam na prática na horta escolar. Onde os resíduos de vegetais produzidos na escola vão direto para a horta realizar a compostagem e desta forma, evitar que estes resíduos orgânicos sejam

despejados direto no aterro sanitário da cidade diminuindo assim o tempo de vida útil deste local.

METODOLOGIA

A implantação do experimento da compostagem direto no solo foi realizada numa Escola Municipal, localizada no bairro de Mangabeira na cidade de João Pessoa – PB.

Inicialmente foi feito o preparo do solo da horta escolar por meio da revirada da terra do solo para promover uma melhor absorção de nutrientes e oxigenação do solo. Continuamente é realizado a adubação por meio de adubo orgânico de esterco bovino curtido, o mesmo é rico respectivamente em nutrientes (N, P, K), nitrogênio, fósforo e potássio. O adubo orgânico é isento de ingredientes químicos além de permitir um bom desenvolvimento saudável do vegetal das hortaliças.

Com o processo de germinação e preparo das mudas para compor os vegetais da horta escolar que se dar por 7 a 10 dias da sementeira, logo após as mudas dos vegetais das hortaliças atingirem em média 10 centímetros a mesma é transplantada para o canteiro definitivo. Uma vez as hortaliças plantadas nos canteiros definitivos, elas devem ser aguçadas duas vezes por dia, sendo uma vez nas primeiras horas da manhã e outra no final da tarde.

A manutenção dos nutrientes deve ser de uma a duas vezes por semana introduzindo restos de cascas triturado de frutas e verduras próximo a planta até completar toda a área do canteiro em processo de decomposição.

No primeiro canteiro da horta escolar foi introduzido próximo a planta resíduos orgânicos sem serem triturado e ao longo de toda a extensão do canteiro, já o outro canteiro foi introduzido resíduos de cascas de frutas e verduras trituradas para efeito comparativo, deve ser observado o processo de decomposição mediante com relação ao tempo de decomposição desses materiais orgânicos submetido a ação de vários fatores físicos, químicos e biológicos.

O processo de decomposição vai depender do grau de retenção de água no solo, para permitir um ambiente favorável ao desenvolvimento dos microrganismos (fungos e bactérias) e macroorganismos (minhocas, besouros, embuás, lacraia, formiga preta e piolho de cobra) animais no solo.

Caso ocorra a presença de ervas daninhas no interior dos canteiros essas plantas invasoras devem ser retiradas manualmente para evitar que elas suguem os nutrientes do solo e atrapalhe o desenvolvimento das hortaliças.

No que diz respeito ao controle das pragas que desenvolvam em alguma planta, deve ser preparada uma solução orgânica a base de uma solução líquida. Em um litro de água dissolver 100 gramas de fumo de rolo juntamente com um pouco de detergente de louça por aproximadamente um dia. Essa solução deve ser borrifada nas folhas doentes da planta. E assim, realizar o controle e mortalidade das pragas que estão parasitando a planta.

O processo de compostagem passa por ter fases até obtermos um composto orgânico de qualidade:

- 1ª Fase mesofílica: Nessa fase, fungos e bactérias mesófilas (ativas a temperaturas próximas da temperatura ambiente), que começam a se proliferar assim que a matéria orgânica é aglomerada na composteira, são de extrema importância para decomposição do lixo orgânico. Eles vão metabolizar principalmente os nutrientes mais facilmente encontrados, ou seja, as moléculas mais simples. As temperaturas são moderadas nesta fase (cerca de 40°C) e ele tem duração de aproximadamente de 15 dias.
- 2ª Fase termofílica: É a fase mais longa e pode se estender por até dois meses, dependendo das características do material que está sendo compostado. Nessa fase, entram em cena os fungos e bactérias denominados de termofílicos ou termófilos, que são capazes de sobreviver a temperaturas entre 65°C e 70°C, à influência da maior disponibilidade de oxigênio - promovida pelo revolvimento da pilha inicial. A degradação das moléculas mais complexas e a alta temperatura ajudam na eliminação de agentes patógenos.
- 3ª Fase da maturação: A última fase do processo de compostagem, e que pode durar até dois meses. Nessa fase há a diminuição da atividade microbiana, juntamente com as quedas de gradativas de temperatura (até se aproximar da temperatura ambiente) e acidez, antes observada no composto. É um período de estabilização que produz um composto maturado. A maturidade do composto ocorre quando a decomposição

microbiológica se completa e a matéria orgânica é transformada em húmus, livre de toxicidade, metais pesados e patógenos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa evidencia que a utilização de resíduos orgânicos em processo de decomposição triturado ou não e quando colocado em pequenas quantidades por exemplo, 15x 15x 10 cm (comprimento, largura e profundidade média) é muito benéfico e rápido a planta conforme mostra a figura 01. A técnica da compostagem é desenvolvida com a finalidade de acelerar com qualidade a estabilização da matéria orgânica. Como resultados da compostagem, são gerados dois importantes componentes para o solo: sais minerais, como nutrientes para as raízes das plantas e húmus, como condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo.

Próximo a planta ocorre uma diversidade animal como foi verificado a presença de embuás, formiga preta, lacraia, piolho de cobra e minhoca todos enriquecendo e participando ativamente do processo de compostagem. Conforme Rocha *et al.*, (2009) a compostagem que tem como insumos sobras de alimentos possui um processo mais rápido de degradação de matéria orgânica, além de fornecer um adubo rico em nitrogênio o qual é um elemento químico indispensável ao solo. Os benefícios gerados a partir da compostagem são os mais diversos, tanto em termos de agricultura como também em termos sociais, uma vez que atenua o problema de lixo gerado.

Figura 1: Composteira com resíduos orgânicos triturados 15x15x10 cm (largura comprimento x profundidade).



Já os resíduos não triturados conforme mostra, a figura 02 apresenta um período de compostagem mais longos em torno de 70 a 90 dias, participando ativamente com os mesmos animais macroscópicos, ou seja, visto a olho nu. Em ambas as amostras a temperatura oscilaram de 27 a 28°C já o pH variou de 8 a 9 (básico). Externamente não foi verificado odor típico de chorume e também nenhuma presença do líquido do chorume no solo no processo de decomposição dos resíduos.

Houve a formação de adubo orgânico. O adubo orgânico consiste na decomposição de restos de vegetais: restos de frutas, folhas, galhos, verduras e legumes. É neste último tipo de adubo que reside a compostagem, sendo um processo de reciclagem da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos, trata-se de um aproveitamento de componentes orgânicos para geração de adubo (ABREU, 2014).

De acordo com Dvojatzi (2014), as temperaturas altas são controladas pelo reviramento e/ou pela mudança de configuração geométrica da leira (diminuição da altura e aumento da área superficial). As temperaturas baixas registradas na fase ativa sugerem baixos teores de umidade (< 35°C) ou outro problema que esteja afetando a atividade microbológica do processo. O valor médio ideal da temperatura nos processos de compostagem é de 50°C.

Em função da pequena área e profundidade do acúmulo de resíduos orgânicos próximo a planta não houve variação da temperatura ambiente neste processo de decomposição conforme mostra a tabela 01.

Os resíduos orgânicos gerados diariamente na cantina da escola foram colocados e distribuído no interior do solo do canteiro da horta escolar, até seu completo preenchimento de todo o canteiro conforme mostra a figura 02. Processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substâncias húmicas. Em outras palavras, a partir da mistura de restos de alimentos, frutos, folhas, esterco, palhadas, dentre outros, obtêm-se, no final do processo, um adubo orgânico homogêneo, de cor escura, estável, solto, pronto para ser usado em qualquer cultura, sem causar dano e proporcionando uma melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SOUZA *et al.*, 2001).

Figura 2. Resíduo orgânico não triturado medindo 15x15x10



Os alunos acompanharam semanalmente o desenvolvimento do processo de compostagem. Os resíduos orgânicos foram produzidos na adubação da horta da própria escola, onde teve a aspecto normal de um composto, cheiro agradável de terra e coloração escura, indicando que os resíduos estavam adequados para utilização (FUNDACENTRO, 2002).

Durante o procedimento de compostagem à uma execução de oxigênio, no qual se tornar um fator que limita o processo de aeração, podendo torná-lo lento ou rápido. O mau enquadramento dos resíduos orgânicos e a falta de aeração podem gerar no ambiente o odor desagradável provocado por gases como metano e gás sulfídrico, liberados no processo de decomposição anaeróbica (FREITAS, 2017). Contudo, foi examinado no composto produzido na escola não houve mau cheiro, no qual se observou o correto manejo e desenvolvimento da compostagem, após o húmus gerado foi incorporado ao solo beneficiando tanto o mesmo e as hortaliças, devida a habilidade de absorção de nutrientes pelas plantas, redução da necessidade de adubo químico, crescimento de microrganismos, conforme também observado por Chaves (2017).

O processo de compostagem realizados com os alunos foi uma etapa bastante inovadora, pois muitos não nem havia ouvido falar da técnica, no qual se faz simples e de fácil execução, deixando os alunos bastante entusiasmados no caminhar do processo e alguns visando à construção do mesmo em suas residências. De acordo com Costa & Silva (2011), a utilização da compostagem em aulas práticas é um método inovador, capaz de romper as tradicionais aulas expositivas clássicas, se tornando aulas expositivo-dialógicas e demonstrativas, permitindo ao aluno uma

reflexão crítica do tema abordado, já que interagindo mais nas aulas, os estudantes têm a oportunidade de aplicar no seu cotidiano o conhecimento construído.

A compostagem foi construída no canteiro de horta escolar como mostra a figura 3. Assim, com o canteiro da horta pronto, o professor conduziu os alunos para o plantio das plantas e mostrou a maneira correta de regar a horta todos os dias e os cuidados necessários para as plantas não terem fungos durante o crescimento. De acordo com Bianco & Rosa (2002), uma horta escolar tem papel fundamental na interação e interdisciplinaridade entre os alunos, também permite produção em curto espaço de tempo e aprimoramento do conhecimento dos alunos a respeito do ambiente e formas de produção dos alimentos. Salienta-se também sua importância no que diz respeito à segurança alimentar, devido à diversidade de nutrientes nos alimentos produzidos proporcionando baixo custo com alimentação escolar, uma vez que a horta orgânica não faz uso de agrotóxicos.

O composto possui nutrientes minerais, tais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. Todos esses minerais são assimilados em maior quantidade pelas raízes, além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros que são absorvidos em quantidades menores e, por isso, são denominados de micronutrientes. Em geral, os fertilizantes orgânicos são constituídos por uma diversidade de nutrientes, pois se originam também de uma grande variedade de resíduos animais e vegetais.

Figura 3. Área total do canteiro que recebe resíduo orgânico próximo da planta.



Os canteiros seguiram o padrão descrito na tabela 1:

Tabela 1: Canteiros sem trituração e com trituração.

CANTEIRO SEM TRITURAÇÃO	CANTEIRO COM TRITURAÇÃO
Tempo de decomposição 70 a 90 dias.	Tempo de decomposição 30 a 60 dias.
Microrganismos desenvolve menos.	Microrganismos desenvolvem mais.
Planta com crescimento satisfatório.	Planta com crescimento melhor.
Plantas mais vulneráveis a doenças.	Plantas mais resistentes a doenças.
Presença de humus.	Presença de humus.
Ausência de chorume.	Ausência de chorume.
Temperatura na amostra 27° a 28°C	Temperatura na amostra 27° a 28°C
Ph 8 a 9	Ph 8 a 9

Vantagens do uso da compostagem

- Aumento da saúde do solo - a matéria orgânica compostada se liga às partículas do solo (areia, limo e argila), ajudando na retenção da água e drenagem do solo e melhorando sua aeração;
- Redução da erosão do solo - a matéria orgânica compostada aumenta a capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão;
- Redução de doenças de plantas - o composto aumenta a população de minhocas, insetos e microrganismos desejáveis, estabelecendo um equilíbrio entre as populações e a planta hospedeira;
- Manutenção da temperatura e estabilização do pH do solo - o composto favorece a atividade biológica no solo”;
- Ativação da vida do solo - o composto favorece a reprodução de microrganismos benéficos às culturas agrícolas;
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica - a compostagem diminui a perda econômica ou aumenta o lucro na propriedade rural;
- Processo ambientalmente seguro - a compostagem dos resíduos orgânicos reduz o impacto e a poluição no ambiente;
- Degradação de substâncias inibidoras do crescimento vegetal - na palha in natura existem substâncias responsáveis pela inibição do crescimento vegetal, que são degradadas durante a compostagem;

- Economia de tratamento de efluentes - o composto se solubiliza lentamente e é absorvido pelas plantas, não sendo carregado para o lençol freático;
- Redução do odor - depois de compostados, os dejetos animais não geram mais odor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de compostagem triturado direto próximo a planta é um método de enriquecer o solo e nutrir de forma eficiente as plantas com todos os nutrientes vitais e essenciais ao desenvolvimento das plantas. Como por exemplo, nitrogênio, fósforo e potássio desta forma, as plantas desenvolvem saudáveis e produzem bons frutos.

Os raios solares são vitais à planta, no entanto o excesso por todo dia produz uma maior infiltração e secagem do solo, entretanto, a exposição das plantas da horta escolar em um dos turnos manhã ou tarde permite uma maior retenção da umidade do solo o que conseqüentemente permite um bom desenvolvimento da planta.

Deste modo a obtenção do composto/adubo orgânico, proveniente da decomposição dos resíduos sólidos urbanos (lixo doméstico), reduz os impactos ambientais, trazendo grandes benefícios ao meio ambiente, assim como também para agricultura, ou pequenas hortas domésticas e jardins. A produção em pequenas quantidades no caso da composteira escolar, com manejo adequado, pode auxiliar na recuperação do solo agregando nutrientes, aumentando a produtividade e qualidade nutricional das plantas. Além de todos esses atributos, fazer a compostagem escolar pode contribuir para a redução dos impactos gerados proveniente do descarte desses resíduos em lixões, assim como a redução na utilização de fertilizantes industrializados quando comparado à produção em grande escala.

Promover a trituração dos resíduos orgânicos permite que o processo de decomposição seja realizado em torno de dois meses em média, a velocidade deste processo vai depender também da quantidade dos microrganismos e macroorganismos no solo. Já os resíduos não triturados aumentam o processo de decomposição, levando em média de três meses.

Como os resíduos foram espalhados de forma uniforme e sem excesso acumulativo no solo, não foi observado a presença de odor de chorume ou mesmo

líquido presente no solo em processo de decomposição. Portanto, essa técnica nutre o solo e a planta e não polui o ecossistema, logo é uma metodologia viável ecologicamente.

A compostagem direta com resíduos triturado e de forma uniforme, permite que neste processo de decomposição os micros e macroorganismos estejam sempre presentes próximo a planta constantemente produzindo o húmus (adubo natural da minhoca), além de aerar o solo que permite um melhor processo de nutrição por parte da planta. Já a compostagem em grande quantidade ocorre uma grande variação nos parâmetros físico e químico principalmente a mudança de temperatura, produção de odores e líquido poluente de chorume.

Nos estudos analisados, verificou-se que a compostagem promoveu uma articulação entre a teoria e prática como aproximou a comunidade da escola, além de sensibilizar os envolvidos, contribuindo para a mudança de atitudes e adoção de comportamentos voltados para a preservação ambiental e fortalecimento da agricultura familiar.

Portanto, o processo de decomposição direto na planta é muito vantajoso, pois nutre a planta de modo contínuo e facilita o manejo de aeração do solo, além de proporcionar a permanência de uma diversidade de animais micro e macro decompositores próximo a planta.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. V. 2014. **Biogás: economia, regulação e sustentabilidade**. ed. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 13591. 1996. **Compostagem**. Rio de Janeiro.

BIANCO, S. & ROSA, A. C. M. 2002. **Hortas escolares: o ambiente horta escolar como espaço de aprendizagem no contexto do ensino fundamental: livro do professor**. 2. ed. Florianópolis: Instituto Souza Cruz, p.77.

CASTRO, B. A. *et al.* 2020. **A compostagem como prática pedagógica para a efetivação da educação ambiental no ambiente escolar: uma revisão de literatura**. 17º Congresso Nacional de Meio Ambiente, Poços de Caldas – MG.

CARTAXO, A. K. M. 2015. **Compostagem como prática sustentável em escolas de Ensino Fundamental na cidade de Ariquemes – RO**. Disponível em: <<http://repositorio.faema.edu.br:8000/xmlui/handle/123456789/508>>. Acesso em: 03 jul. 2023.

COSTA, A. P. & SILVA, W. C. M. 2011. **A compostagem como recurso metodológico para o ensino de ciências naturais e geografia no ensino fundamental**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12.

CHAVES, S. J. 2017. **Estudo de composteira e Vermicomposteira para tratamento de resíduos sólidos orgânicos**. Caçapava do Sul; Universidade Federal do Pampa.

DVOJATZKI, E. L. 2014. **Setor Litoral Compostagem Escolar Palmeira**. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/>>. Acesso em: 28 jun. 2023.

ELOY, G. R. *et al.* 2019. **Horta Ecológica e Compostagem como Educação ambiental desenvolvida na Fundação CRÊ-SER em João Monlevade- MG** Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/html>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUAS E RESÍDUOS DE PORTIMÃO, E. M. – EMARP. 2005. **Manual da prática da compostagem doméstica: “Compostar em Portimão”** Portimão, Portugal: EMARP, p. 12.

FAN, Y. V. *et al.* 2017. Evaluation of Effective Microorganisms on home scale organic waste composting. **Journal of Environmental Management**, p. 1-8. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.019>>. Acesso em: 02 jul. 2023.

FREITAS, B. N. *et al.* 2017. Eficiência do composto de resíduos orgânicos escolares na produção de alface. Revista **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 201-218.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - FUNDACENTRO. 2002. **Compostagem doméstica de lixo**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNERSP, Botucatu, p. 40.

GODOY, J. C. 2016. **Compostagem**. Biomater. Disponível em: <www.biomater.com.br> Acesso em: 02 jun. 2023.

ROCHA, J. C. 2009. **Introdução à química ambiental**. 2º ed. São Paulo: Bookman.

RUPANI, P. F. *et al.* 2018. Effects of different vermicompost extracts of palm oil mill effluente and palm-pressed fiber mixture on seed germination of mung bean and its relative toxicity. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, p. 35805–35810. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-1875-8>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

SANTOS, C. 2013 **Horta uma lição da escola para vida**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/pdebusca>> Acesso em: 07 jul. 2023.

SOUZA, F.A. de *et al.* 2001. A. **Compostagem**. Seropédica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, p.11.

TEIXEIRA, L. B. *et al.* 2004. **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa, p. 8.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. 2017. **Organic Waste Management in Latin America: Challenges and Advantages of the Main Treatment Options and Trend**.

VALENTE, B. S. *et al.* 2009. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, p. 59-85.