

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS PELA MERENDA ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA

EVELLY NICOLLE CRUZ PIRES⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro de Ensino Nova Vitória – UEMASUL - CCENT /Programa Cientista Aprendiz -
Rua Godofredo Viana, 1.300– Centro. CEP. 65900- 000.

RESUMO

De acordo com os dados publicados no mais recente Panorama dos Resíduos Sólidos da ABRELPE (2022), quase 30 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos são destinadas anualmente a lixões e aterros controlados no Brasil. No município de Imperatriz-MA os resíduos ainda são lançados diretamente no lixão incluindo os de origem orgânica. Uma grande quantidade de resíduos orgânicos é produzida pelas instituições públicas de ensino, que oferecem em sua merenda produtos como verduras, frutas e legumes. Neste cenário, a pesquisa tem por objetivo fazer um levantamento, nas escolas públicas estaduais e municipais da zona urbana de Imperatriz- MA, sobre a geração de resíduos orgânicos oriundos da merenda escolar e qual o destino destes resíduos, propondo a compostagem como ferramenta para a reciclagem desses materiais. Para isso realizou-se a aplicação de um questionário em 120 escolas e construíram-se três modelos de compostagem na escola estadual Centro de Ensino Nova Vitória. O produto final da compostagem assemelhou-se à terra preta e o líquido biofertilizante coletado apresentou pH igual a 8 e o composto sólido pH igual a 7, dentro dos parâmetros descritos na literatura, demonstrando um bom processo de decomposição e uma alternativa viável para reciclagem dos resíduos gerados na merenda escolar. Os dados obtidos com a aplicação dos questionários mostraram que 100% das escolas destinam 30% dos recursos da verba da merenda escolar à aquisição de produtos da agricultura familiar, e ofertam verduras, legumes e frutas, servindo diariamente a merenda, 93,5% das escolas não realizam o processo de compostagem e 51,5% não realizam ou realizaram nenhum trabalho, palestra ou processo relacionado à compostagem. 70,9% das escolas lançam seus resíduos orgânicos no lixo comum, 22,6% doam parte à comunidade, para alimentação de suínos e apenas 6,5% realizam a compostagem. Esses resultados demonstram a necessidade da realização de trabalhos efetivos sobre o correto descarte dos resíduos orgânicos e formas alternativas para destinação dos mesmos, servindo de alerta ao poder público sobre a responsabilidade para com os resíduos gerados em suas instituições, implementando a compostagem como alternativa para reduzir a quantidade de matéria orgânica que chega até o lixão do município que ocasionam diversos transtornos ambientais e de saúde pública.

Palavras- chave: Escolas; Reciclagem; Lixão.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

INTRODUÇÃO

De acordo com os dados publicados no mais recente Panorama dos Resíduos Sólidos da ABRELPE (2022), quase 30 milhões de toneladas de resíduo sólido urbano são destinadas anualmente a lixões e aterros controlados no Brasil. Em Imperatriz- MA, atualmente, esses resíduos ainda são lançados diretamente no lixão incluindo os de origem orgânica, que misturados a diversos outros materiais como fraldas descartáveis, eletrônicos, bituca de cigarro, entre outros, produzem o chorume, considerado uma das substâncias mais nocivas que se conhece, poluindo solo e lençóis freáticos, além de atrair vetores de doenças e provocar mau cheiro. Uma grande quantidade de resíduos orgânicos é produzida pelas instituições públicas de ensino, que oferecem em sua merenda produtos como verduras, frutas, legumes e ovos, consequentemente, provocando a geração de cascas desses alimentos que poderiam ser reaproveitados e reciclados e acabam indo parar no lixo comum. Neste cenário, a pesquisa tem por objetivo fazer um levantamento, nas escolas públicas estaduais e municipais da zona urbana de Imperatriz- MA, sobre a geração de resíduos orgânicos oriundos da merenda escolar e qual o destino destes resíduos, propondo a compostagem como ferramenta para a reciclagem desses materiais, dando a estes um tratamento adequado, além de diminuir a quantidade de matéria orgânica que chega até o lixão e estimular as práticas sustentáveis.

METODOLOGIA

Para a execução deste trabalho foram realizadas aplicações de questionários em 120 escolas públicas municipais e estaduais da zona urbana de Imperatriz- MA, a fim de obter informações, com a gestão, coordenação, professores e colaboradores, acerca da geração e destino dos resíduos orgânicos produzidos a partir da merenda e sobre o conhecimento e realização de práticas de compostagem no ambiente escolar, além da observação e registro do espaço para que fosse possível propor posteriormente a forma de compostagem mais adequada. Foram realizados também três modelos de compostagem na escola estadual Centro de Ensino Nova Vitória, em caixas coletoras, com adição de minhocas e sem adição de minhocas, e enterrada, para acompanhar e analisar o processo de decomposição dos resíduos gerados pela merenda escolar nesse centro de ensino, a fim de demonstrar como a compostagem é eficiente como ferramenta para a reciclagem de resíduos orgânicos. A

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

comunidade escolar do C. E. Nova Vitória foi orientada sobre o que era a compostagem e como separar os resíduos, que foram coletados e lançados nas composteiras. Na composteira enterrada, foi feita uma vala rasa no chão em que os resíduos provenientes de cascas de frutas, legumes, verduras e ovos foram lançados e cobertos com uma fina camada de terra e uma espessa camada de folhas secas das próprias árvores do centro de ensino. Para a composteira em caixas, os resíduos foram cortados em pequenos pedaços, colocados sobre uma camada de terra e cobertos com palha de grama seca, farelo de folhas secas e farinha da casca dos ovos, além da presença em uma espessa camada de terra no modelo em que estavam presentes as minhocas. Os compostos produzidos pelos três modelos de composteiras foram coletados, tanto o composto sólido quanto o líquido produzido nos modelos em caixas, e levados ao laboratório do C. E. Nova Vitória para as análises microbiológicas, de pH, textura, odor e coloração. Para a análise microbiológica foi utilizado um microscópio óptico de luz binocular com ampliação de 1000 x, pipeta, lâminas e lamínulas de vidro, e para a análise de pH, foi utilizado papel de tornassol e pHmêtro digital de bancada. Os dados obtidos através das respostas dos questionários aplicados foram analisados, discutidos e organizados em gráficos. As imagens obtidas durante as visitas às escolas serviram de respaldo para a construção da proposta de implementação da prática de compostagem como forma de reciclagem dos resíduos gerados durante a produção da merenda escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das orientações realizadas aos alunos e funcionários do C. E. Nova Vitória sobre o processo e a importância da compostagem, foi possível realizar a separação das cascas de frutas, legumes e verduras, bem como as sobras, assim também como cascas de ovos e borra de café que foram depositados por alunos e merendeiras nos baldes coletores.

O composto produzido pela composteira enterrada foi decomposto mais rapidamente do que na compostagem em caixas, devido o contato dos resíduos com o solo, atraindo minhocas e outros invertebrados que se alimentaram do material, além da maior presença de agentes decompositores presentes no solo. Em três meses, praticamente não se distinguia mais os resíduos do restante da terra, podendo ser visto apenas restos do que é chamado de jagunço das bananas e cascas de ovos, como mostra a figura 1.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

Figura 1: comparação do processo de decomposição dos resíduos orgânicos na composteira enterrada (imagem superior) e da composteira em caixas, (imagem inferior).



Fonte: Elaborada pelo autor (2022 e 2023).

Após o período de decomposição, como mostra a figura 2, foram coletadas amostras dos compostos produzidos, tanto material sólido quanto o líquido liberado e coletado nas caixas coletoras. Esse material foi levado ao laboratório do C. E. Nova Vitória para análise.

Figura 02. Coleta e análise das amostras dos compostos gerados pela compostagem.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022 e 2023).

Realizada a análise física, percebeu-se que todos os compostos sólidos não possuíam mau cheiro, o aroma estava semelhante ao de terra e a consistência bem homogênea e úmida ao serem apertados, com coloração escura próxima à de terra preta. O líquido também não possuía mais o mau cheiro característico de material em decomposição e apresentava uma

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

coloração caramelo amarronzado. A análise química do pH do composto foi feita utilizando papel de tornassol como indicador, tanto no líquido coletado como no composto úmido, sendo confirmado o índice obtido através da medição com a utilização do pHmetro obtendo pH mais próximo de 8, nos compostos produzidos nas caixas e mais próximo de 7, no composto produzido enterrado, indicando a estabilização do composto em relação ao processo de decomposição, conforme Fialho et al. (2005). Além disso, também foram feitas observações microscópicas e não foi identificado nenhuma anormalidade nos compostos coletados.

As análises demonstraram, portanto, que a compostagem é um processo eficaz para a reciclagem de resíduos orgânicos gerados pela merenda escolar, e que o produto final pode ser utilizado como adubo, sendo, segundo Inácio e Miller (2009), rico em nutrientes, proveniente de uma variedade de frutas, legumes, verduras, ricas em potássio, fósforo, nitrogênio, carbono entre outros, além do cálcio liberado pelas cascas dos ovos.

Em relação ao levantamento de dados através da realização dos questionários, foram obtidas informações relevantes capazes de promover alteração na proposta inicial deste projeto, que seria de propor a melhor forma de realização da compostagem no ambiente escolar, porém as informações revelaram a incapacidade da aplicação efetiva dessa prática na escola. Apenas 19 escolas compõe a rede estadual na zona urbana de Imperatriz, com oferta de merenda, com um público juvenil capaz de implementar e manusear as composteiras, e algumas delas não possuem um espaço apropriado. As demais escolas, somando 101, entre educação infantil com creches e pré-escola, ensino fundamental anos iniciais e finais, possuem um público infantil, o que inviabiliza a independência deste corpo discente na realização do processo, devendo sempre ter um adulto responsável acompanhando todas as etapas diariamente, o que não é possível devido à falta de profissionais. Além disso, a maior parte das escolas municipais foi reformada, e parte de seu espaço foi pavimentado e/ou feito jardins, como pode ser visto na figura 3. Nesse caso a forma mais recomendada seria em caixas coletoras, porém a produção de merenda e geração de resíduos é bem alta nas escolas municipais fazendo com que as caixas se enchessem rapidamente não sendo possível o lançamento de mais resíduos até que aconteça a decomposição dos primeiros que foram colocados, e poderia gerar transtornos como o mau cheiro e a presença de moscas com o surgimento de larvas, além de atrair ratos, gatos e outros animais indesejados em busca de alimento.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

Figura 3: Registro do espaço escolar identificando a pavimentação e jardins.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022 e 2023).

De acordo com os dados obtidos a partir da aplicação do questionário, 100% das escolas entrevistadas responderam cumprir a lei sobre a destinação de 30% da verba da merenda escolar pra a agricultura familiar, e que servem a merenda diariamente, sendo ofertados de acordo com o cardápio em alguns dias da semana, frutas, legumes e verduras. Como mostra a figura 4, 70,9% responderam lançar todos os resíduos gerados na produção dessa merenda no lixo comum, 20% lançam parte no lixo comum e parte é doada à pessoas que recolhem para alimentação de animais, principalmente porcos, e 9,1% lançam uma parte no lixo comum e outra parte é utilizada para compostagem, destes, 2,6% é doada para a comunidade para a realização de compostagem em outro local fora do ambiente escolar. Apenas 6,5% responderam utilizar parte dos resíduos para a prática de compostagem no ambiente escolar.

Figura 4: Destino dos resíduos gerados pela merenda escolar.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

Como pode ser observado na figura 5, 51,5% escolas responderam desconhecer o processo de compostagem e não realizam nenhum trabalho sobre isso, e 48,5% responderam conhecer o processo, já trabalharam a temática em algum momento, mas 42% destas escolas não realiza atualmente, observado até mesmo caso de descarte inadequado desses resíduos em coletores implantados pelo município, a céu aberto no meio da rua.

Figura 5: Conhecimento sobre o processo de compostagem e aplicação desta prática.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

CONCLUSÕES

A compostagem se mostrou uma ótima ferramenta para o tratamento adequado de resíduos orgânicos e pode ser utilizada como forma de reciclagem dos resíduos gerados durante a produção da merenda escolar, em que as cascas de frutas, legumes, verduras e ovos que seriam lançados no lixo comum, indo para o lixão, poderiam se tornar adubo para ser utilizado em hortas e jardins. Porém, após a realização deste projeto, a partir das pesquisas realizadas nas escolas, seria necessário que houvesse uma articulação do município de Imperatriz-Ma com as escolas públicas, para que esta se dispusesse a fazer além da introdução dessa temática no programa Meu Ambiente, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação (SEMED), a implementação de um sistema de coleta eficaz desses resíduos e sua destinação a um local adequado para a realização dessa reciclagem, pois as escolas mostraram não conseguir desenvolver essa proposta dentro do ambiente escolar por falta de espaço apropriado e mão de obra, fazendo com que a realização da compostagem de forma errada gere problemas como mau cheiro, moscas, gatos e roedores no local provocando transtornos

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz-MA

na escola, em que a maior parte do público é infantil, o que seria inapropriado, conseguindo esta apenas realizar um trabalho educativo e de orientação sobre o processo de compostagem, estimulando a comunidade escolar a realizar a separação dos resíduos na escola para o recolhimento e promovendo a consciência ambiental para a realização da prática em seus domicílios.

APOIO FINANCEIRO

Este trabalho foi realizado como incentivo à pesquisa nas escolas de ensino médio, concedido pela UEMASUL através de bolsa do Programa Institucional de Iniciação Científica Júnior- PIBIC Júnior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2022. São Paulo, 2022. Disponível online: <https://abrelpe.org.br/panorama/> (Acesso em 13 de fevereiro de 2022).

COSTA, Léo. Construção do Aterro Sanitário de Imperatriz tem início nesta terça-feira (28). Prefeitura municipal de Imperatriz. Secretaria do Meio Ambiente. Publicado em: 27/06/2022. Disponível online: <https://imperatriz.ma.gov.br/noticias/meio-ambiente/construcao-do-aterro-sanitario-de-imperatriz-tem-inicio-nesta-terca-feira-28.html> (Acesso em 30 ago 2022).

FIALHO, L. L.; SILVA, W. T. L. da; MILORI, D. M. B. P.; SIMÕES, M. L.; MARTIN NETO, L. Monitoramento Químico e Físico do Processo de Compostagem de Diferentes Resíduos Orgânicos. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2005. 6 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Circular Técnica, 29).

INÁCIO, C. de T.; MILLER, P. R. M. Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156 p.

MARTINS et. al. 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. Disponível online: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0236_0832_01.pdf (Acesso em 30 ago 2022).

SOUSA, Fernando Henrique Fernandes; FERNANDES, Ana Júlia Maciel Marinho. A problemática dos impactos ambientais causados pelo funcionamento do lixão do município de Imperatriz. In Fórum Internacional de Resíduos Sólidos- Resíduos Sólido e Mudanças Climáticas, 2016, Porto Alegre- RS. Anais.