REVISTA FAPAD
OPEN ACCESS
E-ISSN: 2764-2313
REVISTA DA FACULDADE PAN-AMERICANA DE ADMINISTRAÇÃO E DIREITO

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO ATRAVÉS DE MINHOCÁRIO COM RESÍDUOS DA COZINHA ESCOLAR

***Valdelson Alves Damascena*[1]**
***Ricardo Takashi Kuwano*[2]**
***Valmir César Pozzetti*[3]**

RESUMO

Objetivo: Analisar o potencial da educação ambiental na produção de adubo orgânico por meio da vermicompostagem, utilizando resíduos da cozinha escolar, além de destacar a importância pedagógica e ecológica da prática no ambiente escolar.

Método: A pesquisa adotou abordagem qualitativa, com método dedutivo e revisão bibliográfica. Foi realizada a construção de minhocários com baldes reciclados, entrevistas com merendeiras, coleta de resíduos orgânicos e ações de conscientização junto à comunidade escolar em uma escola pública de Manaus-AM.

Resultados: Mesmo diante das limitações impostas pela pandemia de Covid-19, a pesquisa demonstrou que é possível reaproveitar resíduos orgânicos na produção de adubo e biofertilizante com baixo custo, promovendo o aprendizado ambiental. A prática engajou alunos, professores e funcionários e gerou subprodutos utilizados no jardim escolar, além de fomentar a consciência ambiental.

Conclusão: O uso da vermicompostagem como ferramenta pedagógica contribuiu significativamente para o desenvolvimento de práticas sustentáveis no ambiente escolar, promovendo o conhecimento sobre o ciclo dos resíduos, a educação ambiental prática e a valorização de atitudes ecológicas entre os estudantes.

Palavras-chaves: Adubo orgânico**.** Educação Ambiental. Reciclagem. Resíduos de cozinha. Vermicompostagem.

Rev. FAPAD
e-ISSN: 2764-2313
Recebido: 22.09.2024
Aprovado: 03.11.2024
https://doi.org/10.37497/revistafapad.v5id.article.122

[1] Mestrando em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Amazonas, (Brasil). E-mail: val.damascena@hotmail.com Orcid id: https://orcid.org/0000-0001-7434-8411
[2] Doutorando em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Amazonas, (Brasil). Professor do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: rkuwano@ufam.edu.br Orcid id: https://orcid.org/0000-0002-8602-7284
[3] Pós Doutor em Direito pela Universidade de Salerno, (Itália) e pela Escola de Direito Dom Helder Câmara; Doutor em Direito pela Universidade de Limoges, (França). Professor Adjunto da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Amazonas, (Brasil). Professor Adjunto da Universidade do Estado do Amazonas - UEA. E-mail: v_pozzetti@hoptmail.com Orcid id: https://orcid.org/0000-0002-2339-0430

CC BY NC

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE PRODUCTION PROCESS OF ORGANIC FERTILIZER THROUGH EARTHWORM WITH SCHOOL KITCHEN WASTE

ABSTRACT

Objective: To analyze the potential of environmental education in producing organic fertilizer through vermicomposting using school kitchen waste, and to highlight the pedagogical and ecological importance of the practice within the school environment.

Method: The study used a qualitative approach, with a deductive method and bibliographic review. It involved building worm composters from recycled buckets, interviewing kitchen staff, collecting organic waste, and conducting awareness activities with the school community in a public school in Manaus, Brazil.

Results: Despite the challenges posed by the Covid-19 pandemic, the study showed it is possible to reuse organic waste to produce compost and liquid biofertilizer at low cost while promoting environmental learning. The initiative engaged students, teachers, and staff, producing valuable subproducts used in the school garden and encouraging environmental awareness.

Conclusion: Vermicomposting, when used as an educational tool, significantly contributed to developing sustainable practices in the school environment, raising awareness of waste cycles, practical environmental education, and fostering ecological behavior among students.

Keywords: Organic fertilizer. Environmental education. Recycling. Kitchen waste. Vermicomposting.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO A TRAVÉS DE VERMICOMPOSTAJE CON RESIDUOS DE LA COCINA ESCOLAR

RESUMEN

Objetivo: Analizar el potencial de la educación ambiental en la producción de abono orgánico mediante vermicompostaje con residuos de la cocina escolar, y resaltar la importancia pedagógica y ecológica de esta práctica en el entorno educativo.

Método: La investigación adoptó un enfoque cualitativo, con método deductivo y revisión bibliográfica. Se construyeron vermicompostadores con baldes reciclados, se entrevistó al personal de cocina, se recolectaron residuos orgánicos y se realizaron actividades de concienciación con la comunidad escolar en una escuela pública de Manaos, Brasil.

Resultados: A pesar de las limitaciones impuestas por la pandemia de Covid-19, el estudio demostró que es posible reutilizar residuos orgánicos para producir compost y biofertilizante líquido a bajo costo, promoviendo el aprendizaje ambiental. La práctica involucró a estudiantes, docentes y personal, generando subproductos utilizados en el jardín escolar y fomentando la conciencia ecológica.

Conclusión: El vermicompostaje, como herramienta pedagógica, contribuyó significativamente al desarrollo de prácticas sostenibles en el ámbito escolar, promoviendo el conocimiento sobre el ciclo de los residuos, la educación ambiental práctica y actitudes ecológicas entre los estudiantes.

Palabras clave: Abono orgánico. Educación ambiental. Reciclaje. Residuos de cocina. Vermicompostaje.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial, a cultura do consumo voltado ao capitalismo e o consumo desenfreado vem aumentando cada vez mais a quantidade de resíduo doméstico produzido no mundo, sejam por encartes de supermercados, jornais impressos, programas de televisão, tecnologias entre outros. O Brasil está entre os países com maior produção de resíduos sólidos urbanos. Sendo a metade desses resíduos gerados correspondem à matéria orgânica, que descartado de maneira inadequada causa grandes prejuízos ambientais como produção de gases nocivos ao meio ambiente como, metano e o dióxido de carbono.

Um dos grandes problemas dos resíduos orgânicos é a destinação final, que dependendo do tipo de resíduos pode ter vários destinos, por exemplo, os oriundos dos produtos alimentícios, muitos são misturados com os outros tipos de resíduos domésticos e destinados aos lixões/ aterros sanitários sem nenhum tipo de tratamento, causando a contaminação do lençol freático, outros destinados as lixeiras viciadas, atraindo vetores de doenças urbanas, como ratos, moscas e baratas, também podemos citar os resíduos de poda de árvores e jardinagem, que dependendo da cultura local, podem ter como destino a queima, causando grandes emissões de gases do efeito estufa.

Quando descartado de maneira adequada, o resíduo orgânico pode trazer grandes benefícios ao meio ambiente e ao indivíduo coletor, exemplo, a produção de adubo orgânica e biofertilizante na forma liquida através do chorume produzido, o que reduz não o consumo em si, mas a forma como esse resíduo será destinado. São 22 milhões de toneladas de alimentos que vão parar na lixeira e que acabam sendo lançados a céu aberto ou vão parar

nos lixões, onde viram chorume e contaminam as águas subterrâneas. E, também, ocorre a liberação de gás metano, que agrava o efeito estufa, além de atrair animais que transmitem doenças. É necessário criar métodos que reaproveitem o lixo orgânico para diminuir a contaminação do lençol freático e do solo, além de diminuir os animais vetores de doenças urbanas.

Uma das opções simples de se reciclar os resíduos alimentares (resíduos orgânicos) é através da utilização da vermicompostagem, compostagem realizada quase exclusivamente por minhocas, onde o local em que ocorre é popularmente conhecido como minhocário.

As minhocas digerem estas substâncias, que são excretadas sob a forma de húmus ou vermicomposto, que é um rico fertilizante. Sendo um poderoso fertilizante e contendo um pH neutro, os húmus contribuem para um crescimento rápido e vigoroso das plantas. E não causa qualquer reação maléfica, como envenenamento, queimaduras ou apodrecimento de plantas. Analisando a necessidade de inserir essa forma de reutilização do lixo, consideramos a escola como um ambiente propício para o ensino da vermicompostagem. Tendo como pressuposto a importância do reaproveito dos resíduos orgânicos.

Desta forma, o objetivo do estudo é produzir adubo orgânico através de minhocário com resíduos da cozinha escolar, pesquisar técnicas de compostagem e descrever a importância das minhocas nesse processo.

Assim, o presente estudo tem como problemática: de que forma é realizado o descarte dos resíduos oriundos da cozinha escolar e como a educação ambiental pode colaborar para o aproveitamento desse resíduo na escola?

Pensando no destino dos resíduos da cozinha escolar, principalmente nos orgânicos utilizados na produção da merenda aos estudantes, como frutas e verduras, que depois de tratadas, seus resíduos são descartados de maneira inadequada, este estudo se justifica em destinar parte desses resíduos a um local adequado dentro do espaço escolar e colaborar no processo de educação ambiental dos discentes.

O presente estudo tem como metodologia a pesquisa bibliográfica para obtenção de dados sobre a construção, manutenção dos recipientes onde podem ser realizadas a vermicomostagem, os tipos resíduos orgânicos que são gerados na cozinha da escola, entrevistas com as merendeiras, coleta dos resíduos destinados ao descarte e a produção dos subprodutos oriundos dos resíduos gerados.

A escola é um ambiente de aprendizado, transformação social e intelectual, é na escola que o educando passa boa parte do seu tempo, interagindo com outras pessoas, compartilhando experiências além dos benefícios da educação. Desta forma a escola como um espaço social e multicultural se torna um dos melhores espaços públicos para aplicabilidade da Lei n° 12.305/2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos onde um dos seus instrumentos é a Educação Ambiental.

Assim, a escola como ambiente transformador deve direcionar o educando nos caminhos do conhecimento e discutir que o meio ambiente não é só a floresta e sim, todos os espaços onde houver qualquer forma de vida, seja ela social/ humano, animal ou natureza e que é extremamente importante que esses seres estejam interligados/ em harmonia uns com os outros.

Um dos passos primordiais para discutir EA no Brasil foi por meio da Rio-92, onde vários olhares se voltaram para as questões ambientais no mundo, que mudanças ambientais deveriam acontecer, países deveriam arcar com suas responsabilidades com o meio ambiente. Em 1999 surge a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei n° 9.795 de 27 de abril de 1999, trazendo com sigo a obrigatoriedade das escolas públicas em adicionar a EA em seu currículo e não ser tratada de maneira isolada e sim como um conteúdo multidisciplinar.

A EA pode ser discutida/ trabalhada em todos os ambientes, seja na escola, no trabalho, em ambientes de lazer, de varias formas, em um simples gesto de guardar sua casca de bombom ou destinar corretamente os resíduos oriundos de sua casa, trabalhos ou escola, tudo isso depende de como o ser humano foi educado ou direcionado a este conhecimento.

OBJETIVOS: o objetivo do estudo é produzir adubo orgânico através de minhocário com resíduos da cozinha escolar, pesquisar técnicas de compostagem e descrever a importância das minhocas nesse processo.

PROBLEMA: de que forma é realizado o descarte dos resíduos oriundos da cozinha escolar e como a educação ambiental pode colaborar para o aproveitamento desse resíduo na escola?

METODOLOGIA: A pesquisa foi desenvolvida na escola estadual, localizada na cidade de Manaus no Amazonas. A escola trabalha com estudantes do ensino médio nos turnos

matutino, vespertino e noturno. Sendo o público participante do estudo comunidade escolar do turno vespertino, estudantes, professores e funcionários da cozinha escolar. A metodologia a pesquisa bibliográfica para obtenção de dados sobre a construção, manutenção dos recipientes onde podem ser realizadas a vermicomostagem, os tipos resíduos orgânicos que são gerados na cozinha da escola e entrevistas com as merendeiras (GERHARDT et al., 2009). Tendo como método o dedutivo, quanto aos fins a pesquisa foi qualitativa (BARDIM, 2021. O estudo buscou a transformação da matéria orgânica oriundas da cozinha escolar (casca de frutas e verduras) em adubo orgânico através do processo de construção e utilização de minhocário, voltados a educação ambiental, produzindo subprodutos do descarte correto dos resíduos orgânicos da escola.

2 RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS

Os resíduos sólidos destinados de maneira inadequada podem ocasionar diversos problemas ambientais, como o solo, ar e a água, causando prejuízos sociais, econômicos e ambientais. No Brasil, um dos grandes entraves está associado à precariedade do saneamento ambiental e o descarte incorretos dos RSU. De acordo com IPEA (2021), “nas cidades brasileiras, a crescente geração desse tipo de resíduo e as práticas de descarte estabelecidas, aliados ao ainda alto custo de armazenagem, resultaram em volumes crescentes de RSU [...] em sérios problemas ambientais e de saúde pública”.

A grande parte dos resíduos domésticos produzidos nas casas não sofre qualquer tipo de tratamento antes de seu descarte, os produtos inorgânicos na maioria dos casos são misturados com os orgânicos e os mesmos destinados a lixões a céu aberto ou/aterros sanitários ou lixeiras viciadas, produzindo gases que colaboram para poluição atmosférica e chorumes, contaminando o solo e lençol freáticos, além de atrair animais vetores de doenças urbanas.

Segundo Kronemberger et al (201, p.1):

> Diversos problemas ambientais estão associados à falta ou à precariedade do saneamento, tais como: poluição ou contaminação na captação de água para o abastecimento humano, poluição de rios, lagos, lagoas, aquíferos, doenças, erosão acelerada, assoreamento, inundações frequentes, com as consequentes perdas humanas e materiais, para mencionar apenas alguns exemplos.

Os resíduos sólidos orgânicos podem ser oriundos de vários produtos, desde restos de comida, cascas de frutas ou/ verduras, podas de árvores, jardinagens, que quando não recebendo o tratamento adequado na hora do descarte, podem ser lançados em ruas/calçadas, chegando aos córregos e direcionados aos bueiros, entupindo e causando inundação tanto de casas quanto das ruas, misturando-se com urinas ou/ fezes de ratos, além da presença de microrganismos, conforme Souza, Teske & Fran (2018) "a falta de gestão, educação e locais adequados para o descarte e tratamento dos resíduos de poda tem facilitado o aparecimento de lixões com alto potencial de contaminação ao meio ambiente, risco a saúde pública e que inviabilizam o retorno da matéria orgânica ao solo".

Outra forma de destino incorreto dos resíduos sólidos utilizados por alguns moradores de cidades é a queima, produzindo gases que colaboram para a poluição do ar, doenças respiratórias e efeito estufa. Segundo Medeiros, Lunardi & Lunardi (2020), verifica-se que as emissões de poluentes atmosféricos tóxicos pela queima dos resíduos ao ar livre configuram-se como uma das principais causas de efeitos prejudiciais à saúde humana local.

Uma das alternativas para diminuição do lançamento inadequado de compostos orgânicos pode ser realizada através da compostagem. Nesse processo utilizando resto de comida ou cascas de frutas e verduras além de colaborar com a diminuição parcial do impacto ambiental desses resíduos ao meio ambiente, os subprodutos gerados podem ser utilizados na adubação de plantas como a fertilidade do solo ou/ obter lucro com sua comercialização. Segundo Borges (2015), Entre as vantagens no uso da adubação orgânica, estão a melhoria da fertilidade do solo, por fornecer nutrientes para as plantas, assim como nutrientes e energia para os organismos benéficos do solo.

3 ESCOLA COMO ESPAÇO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Criada no Brasil em 1949, a escola surge como e exclusivamente para catequização dos povos indígenas para a fé cristã, construção do conhecimento em diferentes matérias para os colonos e filhos dos portugueses que passaram a residir no Brasil. A escola desde sua gênese até os dias atuais é um importante instrumento de desenvolvimento social, cultural, econômico e intelectual. Segundo Campos (2012), Desenvolvimento individual traz benefícios

para coletividade, pois quem tem acesso à educação formal compartilha ideais, valores e comportamentos socialmente desejáveis.

É na escola que o educando passa boa parte de sua vida, iniciando na educação infantil, no ensino fundamental até chegar ao ensino médio, durante esse período, da fase criança/adolescência o aluno passa por várias transformações físicas, emocionais, intelectuais, éticas e adição de saberes por meio dos conteúdos ministrados. No ambiente educacional o educando aprende os valores culturais, étnicos, descobre suas múltiplas potencialidades e até mesmo compartilhar tocas de experiências. Segundo Campos (2012), as vantagens da educação para o indivíduo, sociedade e Estado são extremamente reconhecidas, pois, entre as múltiplas potencialidades, ela permite o desenvolvimento de habilidades pessoais e a construção de conhecimentos.

Com tanto tempo dentro do ambiente escolar, a escola passa a ser um ambiente seguro, de aprendizagem, cuidados com o meio ambiente, descarte correto dos resíduos produzidos, seja por meio da coleta seletiva ou os projetos de EA, a importância de se manter o ambiente limpo, noções de higienização, respeito ao próximo e as diferentes culturas ou/ crenças. Como afirma a Lei de educação ambiental n. 9.795 de 1999, em seu artigo 10, a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades de ensino formal.

Durante o período educacional é dever dá escola preparar o aluno para o exercício correto da cidadania. Como afirma a Lei de diretriz base da educação n. 9.394 de 1996, em seu artigo 22, afirma que “a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

No processo de educação é preciso criar possibilidades para que o educando possa interagir com o meio ambiente, entender a importância do mesmo e fazer ligações cognitivas de que possam de alguma forma beneficiar-se desses conhecimentos, muitos ensinamento adquiridos na escola, são refletidos de maneira informal no ambiente familiar dos discentes, já afirmava Freire em sua obra pedagogia da autonomia (1996), saber ensinar não é só transmitir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria construção ou sua produção.

3 O MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE

Desde o surgimento da humanidade o ser humano se relaciona com o meio ambiente, seja na obtenção de alimento, em busca de lugares para moradia ou até mesmo como ferramenta de trabalho, retirando dos recursos naturais a sua própria subsistência. É importante destacar que todo local, seja ele natural floresta ou não, pode ser considerado meio ambiente.

A conservação dos ecossistemas é necessária para a manutenção da vida na terra. Vivemos em um planeta onde os recursos naturais são limitados, grande parte desses recursos já estão se esgotando, muitas espécies da fauna e flora já entraram em extinção, onde os efeitos das mudanças climáticas já podem ser observados com o aumento da temperatura atmosférica ou catástrofes ambientais. Segundo Rodrigues et al. (2019, p.51), ao longo dos anos, a forma como o homem vem se apropriando da natureza para satisfazer as suas necessidades tem trazido uma série de consequências desastrosas, tanto para a natureza quanto para o próprio homem direta ou indiretamente.

Com a chegada do processo de globalização, facilidade em obter produtos e o capitalismo cada vez crescendo, a utilização dos recursos naturais tornou-se cada vez mais explorados, países em desenvolvimento a qualquer custo, passam a utilizar de forma exploratória e sem medidas preventivas degradar em busca de crescimento econômico, sem importar-se com as consequências ao meio ambiente. Hoje novas políticas ambientas vem pressionando governos e países adotarem medidas para reduzir os gases do efeito estufa, conservação das florestas, leis de proteção ambiental a fauna e flora. Segundo Leff (2001, p. 56), “a degradação ambiental emerge do crescimento e da globalização da economia”.

4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA) E SEUS INSTRUMENTOS

Parte do processo de educação formal ou não-formal, surge a Educação Ambiental - EA, como transformação de comportamento pessoal ou/social, melhoria na qualidade de vida e respeito ao meio ambiente. Partindo do princípio que habitamos em um planeta que existe uma biodiversidade enorme, estamos localizados na floresta amazônica, onde nos relacionamos a todo momento, com uma fauna e flora rica em diversidade. Devendo ser preservada por todos, como afirma a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225, “Todos

têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

A EA ganha "força" nas escolas com a chega da Lei nº 9.795 de 1999, Lei da educação Ambiental, onde os ambientes de ensino da educação básica passam a ser obrigados a inserir a EA no seu currículo escolar e isso torna-se claro principalmente em seu artigo 1° onde afirma: "A educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal".

Com a chegada da política nacional de educação ambiental trouxe consigo os seus princípios norteadores da aplicabilidade da Lei nº 9.795/1999, onde cita oito princípios básicos da EA:

> Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental: I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade; III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo; VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Discutir EA na escola é trazer uma nova percepção de mundo ao educando, que muitas vezes no seu ambiente familiar esse assunto não se faz presente, talvez, por falta de tempo ou até mesmo pouca escolaridade do seu núcleo familiar. A percepção do que é meio ambiente, e o que o indivíduo quanto agente transformador pode fazer para melhorar, pode está em pequenas atitudes, com o descarte correto dos resíduos orgânicos/inorgânicos, procurar produtos que tenha o menor impacto ambiental possível, reutilizar resíduos orgânicos como produção de adubo, aprender a cuidar da natureza de forma responsável. Segundo Borton e Mendes (2014), o aprender a cuidar da natureza é algo gradativo, onde o ser humano compreende que o uso indevido dos recursos naturais pode afetar sua qualidade de vida e do resto do mundo.

Talvez um dos grandes desafios da aplicabilidade da EA nas escolas, sejam os recursos que muitas vezes são mal administrados/aplicados. Os desafios são grandes aos professores,

uma vez que não há uma formação adequada e muitos encontram dificuldade em relacionar suas aulas/conteúdos com os temas voltados ao meio ambiente e muitos educadores têm dificuldades em formação voltada para as questões ambientais. Segundo Dias (2006, p. 13), na educação ambiental formal, os avanços foram tímidos. A (os) professoras (es) ainda encontram muitas dificuldades para ter acesso a formação ambiental e aos recursos institucionais especializados.

5 PRÁTICAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR

Trazer ao estudante o tema EA pode ser um desafio, mudar hábitos/costumes, conciliar teoria e prática dos conteúdos ensinados em sala de aula, cuidar do espaço escolar, demonstrar que todos devem ter responsabilidades com a manutenção e conservação do ambiente que está inserido. Como umas das práticas utilizadas no estudo está a produção de adubo orgânico através da vermicompostagem. Segundo Martinez (2013), vermicompostagem é o nome do processo de produção de húmus ou vermicomposto por meio de utilização das minhocas.

A produção de adubo orgânico no espaço escola pode ser usada tanto nas aulas práticas de ciências, biologia, EA, quando na destinação correta dos resíduos oriundos da alimentação escolar. A escola recebe vários produtos para produção da merenda dos estudantes, alguns veem em embalagens que são destinadas ao recipiente de resíduo doméstico, que em muitos casos são misturados na hora do descarte aos orgânicos, exemplo, as frutas e verduras, misturados na hora do destino final. Segundo Silva et al (2013), A disponibilidade de sobras orgânicas após o processo de produção da merenda escolar é bastante elevada, sendo assim um desperdício que pode ser remediado a partir da produção de adubo orgânico pelo método da compostagem.

A utilização dos espaços ociosos no ambiente escolar pode ser uma grande “sala de aula” para prática da EA. Esses locais podem ser utilizados como canteiro de hortaliças que podem fazer parte da produção do alimento servido aos estudantes, canteiro medicinal, sendo essas ervas utilizadas para fins fitoterápicos e no paisagismo, construindo e mantendo os jardins da escola com o adubo orgânicos oriundos dom processo de compostagem, tornado o ambiente mais harmonioso para as pessoas que ali convivem. Segundo Bortolon e Mendes

(2014), A educação ambiental para o consumo sustentável deve adotar estratégias diferenciadas para cada grupo ou seguimento da população.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi desenvolvido no ano de 2020, período que o mundo encontrava-se em um momento crítico da Pandemia do Covid-19. Para levantamento dos dados da pesquisa, foram realizadas conversar informais com as colaboradoras da cozinha escolar para levantamento de quais produtos orgânicos adentram à escola para produção da merenda dos estudantes. Desses produtos qual o destino dos resíduos orgânicos produzidos, exemplo, as cascas de frutas e verduras. Dos resíduos gerados verificou-se quais podiam ser utilizados na vermicompostagem. De acordo com Steffen et al. (2011), Resíduos orgânicos domésticos como sobras de carne, peixe, embutidos e derivados do leite não devem ser utilizados na vermicompostagem, por apresentarem odor forte no processo de decomposição e atraírem moscas, o que inviabiliza o processo. No estudo não foram utilizadas frutas ou verduras cítricas pois podem causar a morte das minhocas e nem restos de comida de origem animal.

A participação das minhocas na técnica de vermicompostagem é fundamental, por serem excelentes escavadoras aceleram o processo de decomposição da matéria orgânica, misturam o solo, ingerem os resíduos processados e eliminam, produzindo húmus, rico em nutrientes e ótimo fertilizante natural. De acordo com Rola & Silva (2013, p. 47), “as minhocas alimentam-se da matéria orgânica, transformando-a em húmus de melhor qualidade do que os produzidos pelo método tradicional”.

Posteriormente, foram realizadas pesquisas bibliográficas para levantamento dos materiais utilizados na confecção dos depósitos para realização da vermicompostagem, tempo de duração e produtos gerados. O material coletado para o minhocário receberam uma cobertura de matéria seca evitando a proliferação de moscar e odor. Uma vez depositado no recipiente esses materiais passam a sofrer um processo de transformação em adubo, recebendo na parte de cima do recipiente uma proteção com tela TNT que evita que insetos como as moscas adentrem e depositem seus ovos.

Para construção do minhocário utilizou-se baldes de 18 litros que foram as divisórias do minhocário, em cada experimento houve a utilização de três baldes, no primeiro houve a instalação de uma torneira para coleta do chorume, no segundo adicionou-se uma camada de

terra "preta", em seguida foram adicionadas as minhocas, o próximo para foi adicionar os resíduos orgânicos selecionados da cozinha e matéria seca para evitar o mau cheiro e presença de moscas (figura 1 e 2).

Figura 1 e 2: Resíduos orgânicos antes e depois de receber a cobertura de terra e depois.

O primeiro produziu o "chorume do bem", esse produto líquido pode ser utilizado como biofertilizante diluído em uma proporção de 1/10, a cada litro de biofertilizante acrescenta-se dez litros de água. Segundo Barros (2021), a utilização em excesso pode causar desequilíbrios químicos, físicos e biológicos.

O segundo e terceiro balde foram utilizados para a produção do adubo e migração das minhocas, possuindo furos realizados por furadeira para que as minhocas pudessem passar de um recipiente para o outro. Estes dois últimos foram utilizados para a produção do adubo, enquanto o primeiro para a coleta do chorume.

Durante a pesquisa foram realizados encontros semanais para ensinamento, discursões, pesquisas bibliográficas, construção dos minhocários.

Ao final da pesquisa foi realizado uma socialização à comunidade escolar sobre o estudo, os benefícios da vermicompostagem e a forma como pode ser realizada. Apresentado a importância da reciclagem no processo de sustentabilidade. Instruções sobre a utilização dos

húmus proveniente do minhocário, construção, vantagens da produção e como fazê-lo de maneira simples e com baixo custo.

Para o momento de socialização do estudo, foi confeccionado um painel, sendo apresentado a comunidade escolar, contendo todas as fases do projeto. Os adubos produzidos através do minhocário foram direcionados a horta e jardim que havia na escola. Os subprodutos produzidos a partir dos resíduos sólidos orgânicos da cozinha escolar foram adubo orgânico sólido e o líquido, também chamado de biofertilizante ou chorume do bem.

Participaram da socialização do estudo a comunidade escolar um total de 15 pessoas entre estudantes, professores e merendeiras. Por motivo de segurança em época de Pandemia da Covid-19. Apesar da diminuição do público na apresentação do projeto, o painel com informações do estudo ficou disponibilizado na escola para conhecimento de todos pelo período de 30 dias.

7 CONCLUSÃO

A problemática instigou essa pesquisa foi de verificar de que forma é realizado o descarte dos resíduos oriundos da cozinha escolar e como a educação ambiental pode colaborar para o aproveitamento desse resíduo na escola. Os objetivos foram cumpridos, mesmo o ano de 2020 ser um ano atípico devido as dificuldades da pandemia da Covid-19. Todos os envolvidos direta ou indiretamente obtiveram conhecimento de práticas em educação ambiental, reciclagem de resíduos orgânicos que podem ou não ser aproveitados tanto dentro do ambiente escolar como em suas residências. A maneira de construir um minhocário de baixo custo e colaborando para diminuir os impactos ambientais, mesmo que pareçam ser pequenos. Desta forma, o objetivo da pesquisa foi produzir adubo orgânico através de minhocário com resíduos da cozinha escolar, pesquisar técnicas de compostagem e descrever a importância das minhocas nesse processo. Para cada um dos objetivos propostos foram sendo realizados por fases.

Da primeira a última fase foram realizadas pesquisas bibliográficas, procurando enriquecer cada vez mais o estudo. Junto com estudantes foram produzidos adubo orgânico sólido e biofertilizante na forma líquida através do minhocário, sendo esses subprodutos utilizados no jardim da escola. Para finalização do estudo foi realizado uma mostra para

socialização com a comunidade escolar sobre a importância das minhocas no processo de vericompostagem.

Como resultado, concluiu-se que mesmo com um ano atípico em 2020 para a educação brasileira a pesquisa pode ser considerada satisfatória, pois, todos os envolvidos direta ou indiretamente obtiveram conhecimento de práticas em educação ambiental e a reciclagem de resíduos orgânicos que podem ou não ser reaproveitados tanto dentro do ambiente escolar como em suas residências.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Edições 70, Lda. Lisboa – Portugal, 2021.

BARROS, Talita Delgrossi. **Biofertilizantes**. Embrapa. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj1gh4ku02wyiv802hvm3jd85f37c.html. Acesso em: 16 mai. 2023.

BORGES, Silvia Zoche; Embrapa Agropecuária Oeste. **Compostagem e vermicompostagem auxiliam a transformação de resíduos em insumos agrícolas, 2015.** Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3582368/compostagem-e-vermicompostagem-auxiliam-a-transformacao--de-residuos-em-insumos-agricolas. Acesso em: 16 abr. 2023.

BORTOLON, Brenda; MENDES, Marisa Schmitt Siqueira. **A importância da Educação Ambiental para o Alcance da sustentabilidade**. Revista Eletrônica de Iniciação Científica. Itajaí, Centro de Ciência Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n. 1, p. 118-136, 1º Trimestre de 2014.

BRASIL, **Constituição da República Federativa**., Congresso Nacional, Brasília, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 28 abr. 2023.

BRASIL, **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1993**. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União. Brasília, 1993. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 17 mai. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 17 mai. 2023.

BRASIL, **Lei nº 12.305 DE 02 de Agosto de 2010,** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União. Brasília, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 17 mai. 2023.

CAMPOS, Helena Guimarães. **A história e a formação para a cidadania**. 1 ed. São Paulo, Livraria Saraiva, 2012.

DIAS, Genebaldo Freire. **Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental**. 2 ed. São Paulo, Editora Gaia, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo. Paz e Terra, 1996.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Método de Pesquisa**. Universidade Federal do rio Grande do Sul, UFRGS, 2009.

IPEA, Centro de Pesquisa em Ciências, Tecnologia e Sociedade. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos. Acesso em: 16 mai. 2023.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna; PEREIRA, Rodrigo da Silveira; FREITAS, Elpidio Antônio Venturini de; SCARCELLO, José Antônio; CLEVELARIO JUNIOR, Judicael**. Atlas de Saneamento Ambiental 2011: Saneamento e meio ambiente**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap3.pdf. Acesso em: 25 de ago. 2021.

LEFF, Henrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ. Vozes, 2001.

MEDEIROS, F. H.; LUNARDI, V. O.; LUNARDI, D. G. **Proposta de gestão adequada de resíduos sólidos domiciliares em comunidades rurais utilizando análise espacial**. Revista Brasileira de Geografia Física v.13, n.02 (2020). Disponível em: 34828-libre.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net). Acesso em: 15 mai. 2023.

MARTINEZ, Marina. **Húmus**. Disponível em: http://www.infoescola.com/ecologia/humus/. Acesso em: 12 mai. 2023.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: Plano-Nacional-de-Resíduos-Sólidos-Consulta-Pública.pdf (mma.gov.br). Acesso em: 13 mai. 2023.

RODRIGUES, Suzi Carolina Moraes; DIAS, Luís Augusto Lisboa; CARVALHO, André Cutrim; FENZL, Norbert; LOPES, Luis Otávio do Canto. **Os recursos naturais no processo de desenvolvimento econômico capitalista: uma breve reflexão**. SIMIOSES: Inovação, desenvolvimento e sustentabilidade. v. 13, n. 4. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/semioses/article/view/433/217. Acesso em: 16 mai. 2023.

ROLA, Mario Otávio; SILVA, Rodrigo Francklin da. **Vantagens da vermicompostavem sobre a compostagem tradicional**. Revista F@pciência, Apucarana-PR, ISSN 1984-2333, v.10, n. 1, p. 40 – 48, 2014. Disponível em: https://www.fap.com.br/fap-ciencia/edicao_2014/008.pdf. Acesso em: 16 maio 2023.

SILVA, Marianna Azevedo da; FERREIRA, Rafael Borges; BELISÁRIO, Celso Martins. **Produção de adubo orgânico a partir de sobras da merenda escolar por meio de compostagem**. 2013. Disponível em: Marianna Azevedo da Silva.pdf (cepedgoias.com.br). Acesso em: 16 mai. 2023.

SOUZA, Fabiane Bernardi; TESKE, Filipe Franz; FRAN, Fernando Mainardi. **Proposta de gestão de resíduos de poda em pequenos municípios do RS. Por quê**. Disponível em: https://siambiental.ucs.br/congresso/getArtigo.php?id=557&ano=_sexto. Acesso em: 16 mai. 2023.

STEFFEN, Gerusa Pauli Kist; STEFFEN, Ricardo Bemfica; ANTONIOLLI, Zaida Inês; JACQUES, Rodrigo Josemar Seminotti. Vermicompostagem caseira: alternativa na reciclagem de resíduos sólidos orgânicos. Informe Técnico. ISSN: 1984-6126. Informe N. 33/2011. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/370/2019/10/InformeTecnico_33_gerusa.pdf. Acesso em: 17 mai. 2023.