

AÇÕES EDUCATIVAS NO ENSINO BÁSICO: DISSEMINANDO SABERES SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

EDUCATIONAL ACTIONS IN BASIC EDUCATION: DISSEMINATING KNOWLEDGE ABOUT SOLID WASTE MANAGEMENT

Recebido em: 21/05/2025

Reenviado em: 25/11/2025

Aceito em: 08/12/2025

Publicado em: 26/01/2026

Marcella Araújo Macedo¹ 
Universidade Federal do Cariri

Érika Romana Gomes² 
Universidade Federal do Cariri

Maria Auxiliadora Leite Barros³ 
EEEP Professor Moreira de Sousa

Cícera Norma Fernandes Lima⁴ 
EEEP Professor Moreira de Sousa

Francisco José de Paula Filho⁵ 
Universidade Federal do Cariri

Resumo: As ações educativas desempenham importante papel na formação de cidadãos críticos e conscientes, especialmente quando articuladas à prática e ao cotidiano escolar. Nesse contexto, ações voltadas a educação ambiental tornam-se fundamentais para aproximar teoria e prática, estimulando a reflexão sobre o consumo, o descarte e a responsabilidade socioambiental. Este trabalho apresenta um relato de experiência de um minicurso de extensão universitária realizado com estudantes do curso técnico em saneamento da Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Professor Moreira de Sousa - EEEPPMS, em Juazeiro do Norte/CE. A atividade teve como foco a caracterização, quantificação e compostagem dos resíduos sólidos produzidos na escola, com o objetivo de promover práticas educativas voltadas à gestão de resíduos e à conscientização ambiental. Foi aplicado teste de percepção ambiental antes e após as atividades, além da realização de práticas de gravimetria e montagem de composteira. Os resultados da gravimetria dos resíduos escolares indicaram predominância de resíduos orgânicos (46%) e ausência de metais e vidros. O teste de percepção ambiental aplicado revelou evolução no desempenho dos alunos quanto ao conhecimento técnico e prático, especialmente sobre compostagem e gravimetria. A prática revelou-se eficaz na formação ambiental crítica e na promoção de ações sustentáveis no ambiente escolar.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Resíduos Sólidos; Gravimetria; Compostagem; Extensão Universitária.

¹ Aluna do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Brasil, Ceará, Juazeiro do Norte. E-mail: marcella.macedo@aluno.ufca.edu.br

² Aluna do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Brasil, Ceará, Juazeiro do Norte. E-mail: erikaromanag@gmail.com

³ Coordenadora do Curso Profissionalizante em Saneamento da EEEP Professor Moreira de Sousa. Brasil, Ceará, Juazeiro do Norte. E-mail: mariaauxiliadoraleite0206@gmail.com

⁴ Professora Dra. da EEEP Professor Moreira de Sousa. Brasil, Ceará, Juazeiro do Norte. E-mail: normaflima41@gmail.com

⁵ Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Brasil, Ceará, Juazeiro do Norte. E-mail: francisco.filho@ufca.edu.br

Abstract: Educational activities play an important role in shaping critical and conscious citizens, especially when linked to practice and daily school life. In this context, actions focused on environmental education become fundamental to bridging the gap between theory and practice, stimulating reflection on consumption, waste disposal, and socio-environmental responsibility. This paper presents an experience report of a university extension mini course carried out with students of the technical course in sanitation at EEEP Professor Moreira de Sousa, in Juazeiro do Norte/CE. The activity focused on the characterization, quantification and composting of solid waste produced at the school, with the objective of promoting educational practices focused on waste management and environmental awareness. An environmental perception test was applied before and after the activities, in addition to waste gravimetric analysis and composter assembly. The results of the gravimetric analysis of school waste indicated a predominance of organic waste (46%) and an absence of metals and glass. The environmental perception test revealed an improvement in student performance regarding technical and practical knowledge, especially about composting and gravimetric analysis. The practice proved effective in critical environmental education and in promoting sustainable actions in the school environment.

Keywords: Environmental Education; Solid Waste; Gravimetry; Composting; University Extension.

INTRODUÇÃO

Regulamentada pelo decreto nº 4.281 de 25 de junho de 2002 a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tratando-a como componente essencial e permanente da educação nacional que deve estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Esta lei define Educação Ambiental como o desenvolvimento de habilidades, conhecimento, atitudes, competências e valores sociais, voltadas a conservação do meio ambiente e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

Leite *et al.* (2020) destaca que a Educação Ambiental é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, e possui propriedade transformadora, sendo fundamental para a expansão do pensamento crítico em relação ao meio ambiente, além de gerar comprometimento e responsabilidade sendo utilizada como meio para soluções de problemas associados aos resíduos sólidos urbanos (RSU), desde a geração, coleta, transporte até a disposição final.

Relatório do Banco Mundial aponta que, anualmente no mundo, cerca de 2,01 bilhões de toneladas de RSU são geradas e com base em estimativas de produção e consumo é projetado um aumento de 70% até 2050, chegando a 3,40 bilhões de toneladas anuais (Kaza *et al.*, 2018). Para minimizar esse impacto, alguns países buscam usar tecnologia e inovação, tendo o tratamento como prioridade na gestão. A gestão de resíduos sólidos abrange todo um processo, partindo da sua origem, geração, armazenamento, coleta, tratamento até sua disposição final (Dos Santos, 2020). A geração excessiva de resíduos e o seu mau gerenciamento podem trazer problemas tanto sanitários e de saúde pública quanto sociais, ambientais e econômicos (Xavier, 2023).

A caracterização e quantificação (gravimetria) dos resíduos gerados traz benefícios

uma vez que permite subsidiar o planejamento para uma gestão eficaz (Nerez, 2023). É a partir da caracterização e quantificação dos resíduos que qualquer medida relacionada ao consumo consciente é tomada, junto ao desenvolvimento de projetos que utilizem parte dos resíduos gerados como matéria prima, como por exemplo a compostagem. Ademais, no Brasil, estima-se que cerca de 57,41% dos RSU gerados são resíduos orgânicos (IPEA, 2017). Neste contexto, o uso de Tecnologias Sociais de composteiras em sistema de baixa complexidade em escala domiciliar, permite o tratamento de resíduos orgânicos localmente gerados e seu reaproveitamento, colaborando para a economia circular, além de reduzir a carga de resíduos que chega aos aterros sanitários, a emissão de gases de efeito estufa e consequentemente mitigando as mudanças climáticas (Rosa *et al.*, 2021).

A Resolução CONAMA nº 481/2017 define compostagem como o processo natural de decomposição biológica da matéria orgânica feita de forma controlada resultando em um material estabilizado. A compostagem orgânica é uma alternativa de reciclagem capaz de reduzir a disponibilidade destes resíduos no ambiente (Berto, 2023). Em um contexto escolar a prática de compostagem não somente beneficia o meio ambiente, mas também tem papel importante na conscientização socioambiental dos que a põem em prática (Mota, 2022).

Deve-se ressaltar que a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) traz em seu objetivo 4 – “educação de qualidade”, meta 4.7 – garantir o conhecimento e habilidades necessárias para o desenvolvimento sustentável, inclusive por meio da educação. A integração entre a educação básica e a universidade através de atividades extensionistas torna-se um importante instrumento para a disseminação de conhecimento e divulgação científica (Ferreira, 2005).

Este é um relato de experiência do minicurso de extensão intitulado “Conhecendo e ressignificando nosso lixo: Caracterização, quantificação e compostagem orgânica dos resíduos sólidos produzidos na EEEP Professor Moreira de Sousa”, realizado durante a disciplina de Ciências e Inovações Tecnológicas do programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri/Ceará.

O minicurso de extensão foi executado com os estudantes de primeiro ano do curso técnico integrado em saneamento e objetivou incentivar as boas práticas de gestão interna de resíduos, levar informações técnicas de práticas inerentes a atuação profissional na área de saneamento e aproximar a universidade do ensino básico, através da ação de extensão, possibilitando assim a disseminação dos conhecimentos produzidos na universidade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Fundamentos metodológicos da atividade

A metodologia adotada na organização da atividade considerou os modelos e quadros de referência de extensão com ênfase na participação dos estudantes envolvidos. Nesta perspectiva, os procedimentos possibilitaram estimular a cooperação, o comprometimento e a solidariedade entre as partes envolvidas (Filho; Thiollent, 2008), podendo agir como instrumento, incorporando as ideias dos alunos no desenvolvimento das atividades ou objetivo, auxiliando-as a adquirir um conhecimento ou habilidade (Boef; Thijssen, 2007). A metodologia participativa compreende um conjunto de procedimentos através dos quais os sujeitos, envolvidos no projeto estão interligados em dispositivos de consulta, diagnósticos, ensino, pesquisa, capacitação, comunicação, efetivamente elaborados para alcançar objetivos em comum.

Neste sentido, a atividade ocorreu na EEEPPMS uma escola de tempo integral profissionalizante que conta atualmente com cerca de 700 alunos matriculados nos cursos de comércio, massoterapia, desenvolvimento de sistemas, guia de turismo e saneamento. O ponto focal do curso de extensão ocorreu na uma turma de primeiro ano do ensino médio do curso profissionalizante em saneamento. Participaram da atividade 42 estudantes regularmente matriculados. Foram realizados três encontros ao longo de três semanas, tendo, cada aula, duração 100 minutos, totalizando uma carga horária de cinco horas.

A escolha da turma se deu pela especificidade dos temas abordados no minicurso que se encaixam na matriz curricular dos estudantes. O projeto se enquadra na área de conhecimento ciências ambientais, que traz em seu escopo uma abordagem multidisciplinar com a construção de conhecimento que parte de uma problemática ambiental que se almeja compreender e solucionar (CAPES, 2013). O minicurso ocorreu em setembro de 2024, com três encontros no decorrer de três semanas e seguindo abordagens e programação como definidos no Quadro 1.

Quadro 1 – Conteúdo programático do curso de caracterização, quantificação e compostagem orgânica de resíduos sólidos.

Encontro	Abordagem	Programação
1º	Teórico	Aplicação de questionário de nivelamento/ Introdução ao saneamento/ Abordagem teórica da gravimetria de resíduos sólidos/ Abordagem teórica da compostagem.
2º	Prático	Prática da gravimetria (Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos produzidos na escola)
3º	Teórico e Prático	Apresentação dos resultados da gravimetria/ apresentação de vídeo sobre construção de composteira doméstica/ Prática de compostagem com construção e montagem de composteira doméstica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A obtenção de informações acerca da percepção ambiental dos estudantes, basearam-se na aplicação de um teste composto por sete perguntas de múltipla escolha (Quadro 2).

Quadro 2 – Questionário aplicado a turma no início do minicurso e no encerramento.

1 – O Saneamento básico é:
a) Sistema de tratamento de água e esgoto
b) Conjunto de serviços públicos, infraestrutura e instalações operacionais de tratamento de efluente, limpeza urbana, águas pluviais e abastecimento de água potável
c) Ações de preservação da natureza sem relação com a saúde humana
d) Todas as alternativas estão corretas
e) Nenhuma das alternativas estão corretas
2 - O saneamento básico é essencial para o equilíbrio do meio ambiente e da saúde pública pois:
a) Previne a poluição do ar evitando o aumento do número de casos de doenças respiratórias
b) Diminui a disseminação de doenças infecciosas
c) Garante o acesso ao tratamento de água, esgoto, lixo e manejo de águas pluviais, trazendo segurança ambiental e sanitária para a população
d) Auxilia o aumento da urbanização
e) Nenhuma das anteriores
3 - De acordo com a política nacional de resíduos sólidos (lei 12.305/10) como os resíduos sólidos são classificados?
a) Orgânicos e recicláveis
b) Origem e periculosidade
c) Recicláveis, orgânicos e rejeitos
d) Metais e plásticos
e) Nenhuma das anteriores
4 - Sobre a gravimetria dos resíduos sólidos marque a alternativa correta.
a) Técnica utilizada para determinar as porcentagens de cada tipo de resíduo gerado em determinado local
b) Técnica utilizada para separar resíduos perigosos dos não perigosos
c) Técnica utilizada para avaliar a eficácia de um programa de coleta seletiva
d) Técnica utilizada para elaborar rotas de coleta de resíduos
e) Nenhuma das alternativas
5 - Sobre a importância do estudo de gravimetria marque a alternativa correta.
a) Identificar o tipo de material reciclável
b) Medir a quantidade de lixo gerado para o planejamento da coleta
c) É uma ferramenta de gestão de resíduos, pois com o estudo gravimétrico é possível criar soluções mais eficientes para o melhor gerenciamento dos resíduos
d) Avaliar a eficácia de um programa de coleta seletiva
e) Nenhuma das alternativas
6 - A compostagem é um método de reciclagem de que tipo de material?
a) Plástico
b) Papelão
c) Metal
d) Vidro
e) Orgânico
7 - Marque a opção que contenha apenas técnicas de compostagem
a) Vermicompostagem/ minhocário, compostagem doméstica, compostagem em leiras
b) Pirólise, vermicompostagem/minhocário, fusão
c) Compostagem doméstica, vermicompostagem/minhocário, eletrólise
d) Compostagem em leiras, tratamento por micro-ondas, centrifugação
e) Nenhuma das alternativas

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

O teste foi aplicado em dois momentos, primeiro momento antecedendo o início das atividades, com o objetivo de obter informações relevantes sobre os conhecimentos prévios de cada participante em relação aos temas abordados e o segundo momento após a execução de todas as atividades planejadas, a fim de identificar possíveis mudanças de percepção após a realização das atividades educativas. Esta abordagem foi escolhida a fim de mensurar o nível de aprendizado dos alunos no decorrer do curso.

A Resolução 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, a qual dispõe sobre as normas aplicadas a pesquisas em ciências humanas e sociais, em seu Art. 1º, parágrafo único, inciso VIII, diz que atividades realizadas com objetivo exclusivamente educacional, ensino ou treinamento, sem a finalidade de pesquisa científica, de alunos de graduação, ensino técnico, ou de profissionais em especialização não estão sujeitos a registro nem avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e/ou pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

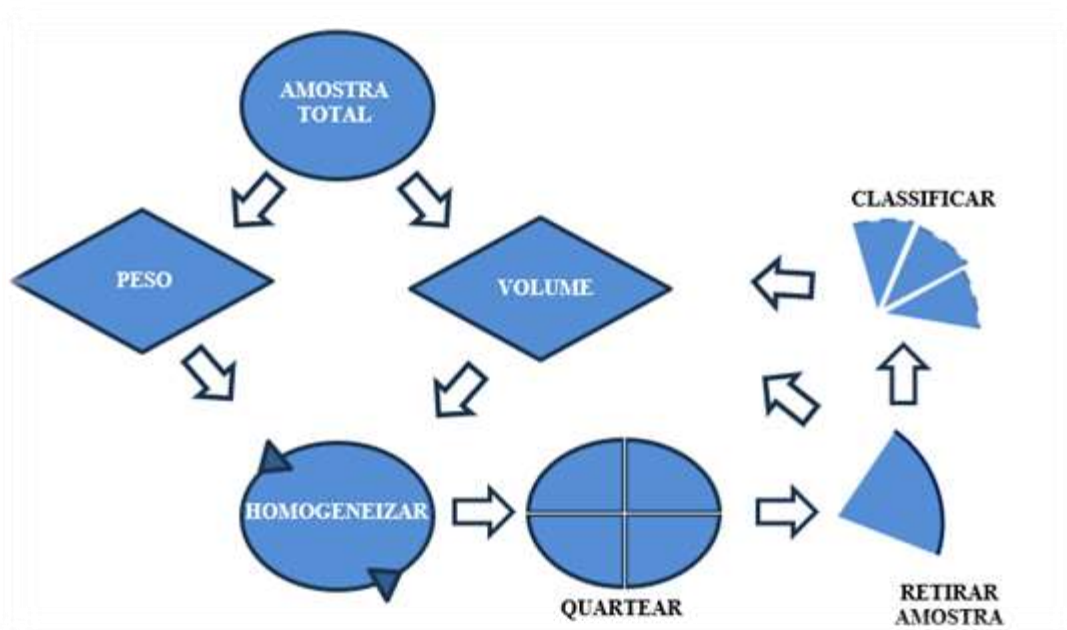
Estudo gravimétrico dos resíduos gerados na escola

O Estudo Gravimétrico compreende uma ferramenta de suma importância para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Ele permite caracterizar e quantificar o resíduo proveniente de determinada amostra e correlacionar esses resultados com informações acerca de aspectos socioeconômicos e culturais da população. A partir desta caracterização, é possível tomar decisões mais adequadas e de forma mais estratégica em relação à coleta, tratamento e destinação dos resíduos. Neste sentido a prática realizada na EEEPPMS teve como fundamentação metodológica a NBR 10007/2004.

Ressalta-se que a NBR 10007/2004 preconiza que a amostragem para o estudo gravimétrico deve ser feita de forma representativa, que garanta que a composição de todo volume de lixo gerado pelo estabelecimento em um determinado período esteja representada pela amostra. Os resíduos produzidos pela EEEPPMS são coletados diariamente pela coleta municipal, portanto o volume a ser considerado para o estudo de gravimetria seria o produzido nas 24h entre coletas.

No estudo foram realizadas a pesagem e a medição de volume de todo lixo gerado pelo estabelecimento até o momento da prática, seguida de sua homogeneização e quarteamento da massa de resíduos, separação de amostra, pesagem e medição de volume da amostra, separação dos resíduos por tipo, pesagem e medição de volume de cada grupo de resíduo separado, o procedimento metodológico padrão pode ser melhor visualizado na Imagem 1.

Imagem 1 – Fluxograma da metodologia de gravimetria de resíduos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Preparação da composteira

A composteira doméstica é uma solução sustentável, simples e barata para dar destino correto aos resíduos orgânicos da cozinha. Considerando o potencial de geração de resíduos orgânicos da EEEPP Moreira de Sousa, visto que atualmente são servidas cerca de 2100 refeições diariamente entre lanches da manhã e tarde, além do almoço.

Na construção da composteira foram utilizados materiais de fácil obtenção ou reutilizáveis: 03 (três) baldes de plástico com tampa, que compuseram a estrutura da composteira; Uma torneira plástica para drenagem do chorume (bioadubo); Uma furadeira ou microretífica elétrica para fazer os furos de aeração e escoamento da composteira; Uma meia calça de nylon ou uma tela de malha fina, para evitar que as minhocas migrem de uma área da composteiras para outra; Serragem, folhas secas, palha ou grama (porção seca) para compor as camadas do composto, cobrindo os resíduos de cozinha que serão depositados na composteira; Dois pacotes de húmus de minhoca ou minhocas vivas que irão se encarregar de realizar o processo de transformação dos restos de alimentos e demais resíduos em adubo (vermicompostagem).

O processo de construção consistiu em inicialmente etiquetar os baldes de 1 a 3, com vistas a tornar o manejo mais organizado. Furos foram realizados nas laterais superiores e no fundo dos baldes numerados 1 e 2 para garantir a circulação de ar internamente e o escoamento do chorume (bioadubo). Cortes circulares foram realizados nas tampas dos baldes 2 e 3 para o

escoamento do chorume de um balde para o outro até seu armazenamento no recipiente final. A meia calça ou tela foi fixada entre a tampa e a boca do balde 3 para evitar a passagem das minhocas. A torneira foi então fixada na lateral inferior do balde 3, próxima ao fundo, para permitir a coleta do chorume, em seguida foi feita a montagem das camadas de material orgânico para compostagem, seguindo a sequência de uma camada de resíduos orgânicos proveniente da cozinha, uma camada de resíduos orgânicos secos, provenientes do jardim, uma camada de húmus de minhocas como inoculação para os macroorganismos (Imagem 2).

Imagem 2 – Montagem de composteira doméstica.



Fonte: fotografado pelos autores (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abordagem teórica: estruturando os conceitos

No primeiro momento, por se tratar de abordagem teórica ocorreu em sala de aula com o uso de datashow, foi apresentado aos alunos os assuntos pertinentes as próximas etapas do minicurso, introduzindo definições, leis, normas técnicas, técnica de amostragem e caracterização de resíduos e técnica de compostagem – além de levantar os questionamentos sobre a importância e a aplicabilidade destas técnicas. O roteiro metodológico pode ser visualizado no Quadro 3.

Quadro 3 – Conteúdo programático.

Encontro	Abordagem	Roteiro
1º	Teórico	O que é Saneamento Básico?
		Novo marco legal do saneamento básico (Lei 14.026/2020)
		Área de atuação de um técnico em saneamento
		Diagnóstico dos resíduos sólidos (gravimetria)
		Resíduos sólidos e rejeitos, qual a diferença?
		Coleta seletiva, o que é? Como fazer?
		Gravimetria dos resíduos sólidos em um contexto escolar.
		Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)
		Compostagem: O que é? Qual a importância? Como fazer?

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Durante a realização da etapa teórica, foi possível perceber a potência do espaço escolar como lugar de construção coletiva do conhecimento, onde o estudante deixa de ser apenas um receptor passivo e passa a atuar como sujeito científico, capaz de refletir criticamente sobre a realidade e propor soluções sustentáveis. Essa perspectiva corrobora a afirmação de que apenas transmitir o conhecimento não é ensinar e sim o incentivo a sua produção ou construção (Freire, 1996), destacando a importância do protagonismo do aluno no processo educativo.

A prática pedagógica desenvolvida durante o minicurso reforçou a compreensão de que o conhecimento é fruto da interação entre sujeitos e realidades diversas, como aponta Gadotti (2000), ao defender que a escola deve ser um espaço de construção coletiva do conhecimento, “onde todos aprendem e ensinam”. A escola deve possibilitar a compreensão crítica do mundo, promovendo o envolvimento ativo do aluno (Delizoicov *et al.*, 2002) através do alinhamento entre o saber sistematizado e a vivência social (Mttioli, 2008). A abordagem teórica do minicurso seguiu-se de maneira a incentivar a participação dos alunos, sendo levantado questionamentos sobre os assuntos abordados de modo a manter a atenção dos participantes, buscando desenvolver sua aprendizagem com protagonismo tornando-os reflexivos e críticos.

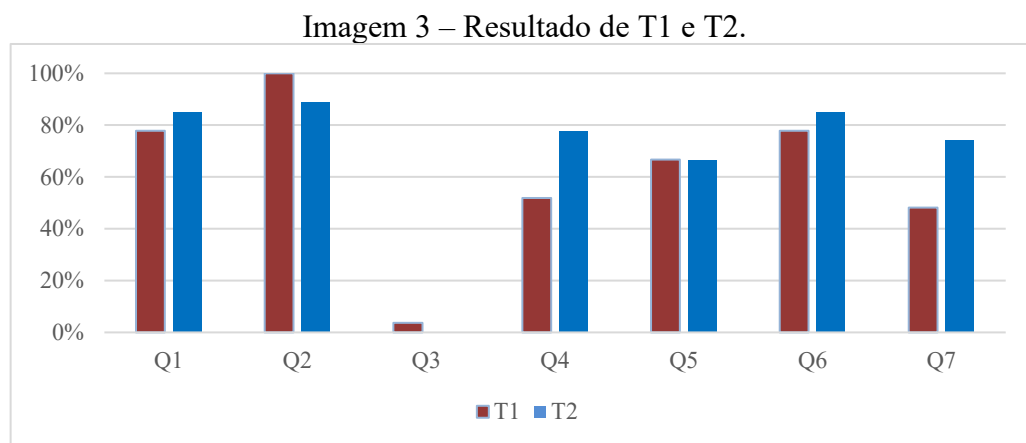
A educação ambiental como prática interdisciplinar e transformadora despertou nos participantes o interesse por temas que, muitas vezes, estão distantes do cotidiano escolar, mas que são urgentes e necessários, evidenciando o papel da escola na formação de cidadãos críticos e engajados com os desafios do nosso tempo. Neste contexto, no decorrer do primeiro encontro os alunos foram tirando suas dúvidas sobre os assuntos abordados, mas principalmente sobre o teste realizado previamente, questões em que ficaram com dúvida ou não sabiam foram esclarecidas de acordo com a demanda da turma. Notou-se que o tema com maior

questionamento e dúvida foi a gravimetria, uma vez que se tratava de um conceito novo para a turma com relevante importância profissional e ao qual eles iriam passar por uma prática.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS TESTES APLICADOS

O teste, aplicado a turma de primeiro ano do curso técnico em saneamento, consistiu em 7 questões de múltipla escolha, com opções de “A” a “E”, sendo 02 questões sobre saneamento básico, 01 questão sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 02 questões sobre gravimetria de resíduos e 02 questões sobre compostagem (Quadro 2).

Na primeira aplicação do teste (T1) houve um aproveitamento médio de 61%, enquanto na segunda aplicação (T2) o aproveitamento médio foi de 68% com progressão de 7%. As porcentagens de acertos, por questão (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7), de T1 e T2, podem ser visualizadas na Imagem 3.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os resultados das aplicações dos questionários apresentaram alguns dados relevantes que vão além da evolução e aproveitamento. Notou-se uma dificuldade dos alunos no entendimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo que na única questão que abordou esse tema (Q3) apenas 3,7% acertaram na primeira aplicação do teste (T1) e 0,0% acertaram na segunda aplicação (T2), indicando que no primeiro teste atuou a casualidade dos acertos. Sendo assim, devido a importância desta Lei para estes profissionais em formação percebe-se a necessidade de uma abordagem mais aprofundada neste assunto.

Outro resultado tocante se dá as questões onde houve regressão ao invés de progressão, à exemplo da questão sobre a PNRS, foi o caso da questão 02 (Q2) que tratava sobre a importância do saneamento básico. Os resultados de T1 revelaram um percentual de acertos para esta questão de 100%, enquanto em T2 este percentual caiu para 88,89%, especula-se que a quantidade de assuntos abordados possa ter interferido no entendimento dos alunos sobre esta

questão em específico. Além disso os alunos estavam iniciando as disciplinas específicas do curso de saneamento, estando em curso ‘introdução ao curso e ética profissional’, ‘higiene e segurança do trabalho’ e ‘microbiologia química e ambiental aplicada ao saneamento’, nas quais os estudantes haviam sido introduzidos aos temas abordados no minicurso de extensão. Quanto à questão 05 (Q5) que tratou sobre a importância do estudo de gravimetria houve um equilíbrio nas respostas do T1 e T2, tendo tido a mesma quantidade de acertos para ambas aplicações T1 e T2 (67%), implicando que não houve evolução no entendimento sobre o assunto para os participantes que erraram em T1 mantendo a porcentagem estagnada.

Para as demais questões houve progressão de resultado, principalmente no que diz respeito as questões 04 e 07 que trataram sobre a gravimetria dos resíduos e as técnicas de compostagem, tendo um percentual de evolução de 22% e 26% entre os testes 1 e 2 respectivamente, indicando um bom aproveitamento e sugerindo que a teoria aliada a prática é um método eficiente de ensino.

ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS

O segundo momento foi dedicado a prática de gravimetria de resíduos, este aconteceu no pátio da escola, em uma área sombreada e ventilada, onde os estudantes tiveram oportunidade de vivenciar a técnica de caracterização e quantificação de resíduos sólidos. (Imagem 4).

Imagem 4 – Segundo momento: Homogeneização da massa de resíduos para posterior quartejamento.



Fonte: fotografado pelos autores (2025).

Para isto, seguindo os passos apresentados na Imagem 1, o resultado da pesagem total e pesagem da amostra após o quarteamento foram de 32,520 kg para massa total de resíduos produzidos na escola e 8,130 kg, para massa da amostra. Quanto à porcentagem de resíduos por tipo (Quadro 4) a maior quantidade de resíduos presentes na amostra foi de orgânicos com 46% da amostra total, seguido de papel, papelão e tetrapak, representando 25%, podas de árvores com 18%, plástico (7%) e rejeitos (4%), não foram identificados na amostra resíduos metálicos e vidro.

Quadro 4 – Total de resíduos por tipo.

TIPOS DE RESÍDUOS	MASSA (kg)	PARTICIPACAO DE MASSA (%)
Metais	0,00	0%
Papel, Papelão, Tetrapak	2,06	25%
Plástico	0,57	7%
Vidro	0,00	0%
Orgânico	3,70	46%
Poda de Árvore	1,50	18%
Rejeitos	0,30	4%

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Esses resultados assemelham-se a outros estudos gravimétricos realizados em escolas públicas onde evidenciou-se que a proporção de resíduos orgânicos ultrapassam as porcentagens dos outros tipos de resíduos, isso se dá pelo fato dessas escolas oferecerem lanches e/ou refeições completas ao longo do dia, além disso nota-se que a porcentagem de resíduos metálicos e de vidros são geralmente muito baixas ou inexistentes (Adriano; Murata, 2014; Klippel, 2015; Cajaiba; Silva, 2016; Lima *et al.*, 2017).

Com a prática os conhecimentos passados em sala de aula foram consolidados. Durante a prática os ministrantes, discentes do curso de pós-graduação mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável da UFCA e graduados em Engenharia Ambiental e Sanitária, idealizadores da atividade, fizeram perguntas relacionadas a técnica, a importância e a aplicabilidade, de forma a estimular o interesse dos alunos pelo assunto, os alunos participaram de forma ativa da atividade.

O terceiro e último momento iniciou com a apresentação dos resultados da prática de gravimetria, onde os alunos puderam visualizar o cume da prática a partir do relatório gravimétrico dos resíduos. Com a determinação da composição gravimétrica obteve-se conhecimento quanto as características e quantidades dos resíduos gerados nas dependências da escola, na oportunidade foi feita uma revisão rápida sobre os assuntos abordados até ali. Em seguida foi feita a prática de compostagem com a construção de uma composteira doméstica.

Ressalta-se que, a prática de gravimetria gerou dados aproximados da composição gravimétrica dos resíduos produzidos na escola, não sendo considerados dados completos e, portanto, concretos, pois não foi feito com todo o resíduo gerado nas 24 horas anteriores a prática. Assim, a atividade serviu para consolidar o aprendizado teórico de modo que os alunos conseguissem assimilar o conteúdo e entender como funciona a metodologia, os resultados foram apresentados de forma a demonstrar como é feito o processamento dos dados, assim como, demonstrar uma prévia da composição gravimétrica dos resíduos produzidos na escola, tendo sido deixado claro aos alunos essas informações.

A análise da composição gravimétrica mostrou-se fundamental para compreender o perfil dos resíduos gerados no contexto escolar e, conseqüentemente, orientar práticas de gerenciamento mais adequadas. Ao identificar a fração orgânica como um dos principais componentes do lixo produzido pelos estudantes e funcionários, tornou-se possível estabelecer uma relação direta com a prática da compostagem, reforçando sua pertinência como estratégia educativa e ambiental. Essa conexão entre diagnóstico e ação permitiu aos participantes visualizarem, na prática, como o conhecimento sobre a natureza dos resíduos subsidia decisões de gestão, aproximando-os dos princípios do gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Assim, a composição gravimétrica não apenas quantificou o problema, mas fundamentou a escolha da compostagem como intervenção pedagógica e sustentável.

PRODUÇÃO DA COMPOSTEIRA

No ambiente escolar a prática da compostagem permite que os estudantes compreendam os ciclos naturais e os impactos do consumo e descarte inadequado de resíduos. A implantação da compostagem em escolas possibilita a redução do volume de resíduos enviados para aterros, ao mesmo tempo em que promove a conscientização ambiental entre os alunos (França, 2024).

A literatura apresenta diversas experiências que demonstram os benefícios da compostagem como prática educativa que resulta em maior envolvimento da comunidade estudantil, maior compreensão dos estudos dos ciclos e reaproveitamento da matéria orgânica, desenvolvimento do pensamento crítico, responsabilidade ambiental e valorização do trabalho coletivo (Dos Santos; Fehr, 2008; Fontes *et al.*, 2021). Com isso, a prática de compostagem se deu com momentos divididos entre sala de aula, com a construção da composteira doméstica utilizando materiais reutilizáveis e no pátio da escola com a colocação dos resíduos orgânicos dentro da composteira, com isso os alunos ficaram responsáveis pelo monitoramento do processo de compostagem pelo período de incubação de 60 dias até a finalização dos processos

biológicos e transformação dos resíduos em composto orgânico.

Dessa forma, percebe-se que a compostagem no ambiente escolar não apenas colabora para a redução dos impactos ambientais relacionados à gestão de resíduos sólidos, mas também fortalece a educação ambiental crítica, interdisciplinar e transformadora. Ao integrar teoria e prática, promove o engajamento da comunidade escolar em ações sustentáveis e prepara os estudantes para atuarem como agentes multiplicadores de boas práticas ambientais na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do minicurso sobre caracterização, quantificação e compostagem de resíduos sólidos na EEEP Professor Moreira de Sousa funcionou como um ponto de partida importante, impulsionando a construção de estratégias e práticas que poderão ser desenvolvidas e implementadas pela escola a longo prazo. Ao mesmo tempo, a realização da atividade demonstrou a necessidade de ações institucionais voltadas para implementação de um programa de coleta seletiva na escola, envolvendo a comunidade estudantil e demais membros da comunidade escolar.

Os resultados apresentados demonstraram a importância de integrar teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem. A atividade possibilitou aos estudantes vivenciarem metodologias técnicas e científicas aplicadas à realidade escolar, promovendo maior engajamento e senso de responsabilidade socioambiental. A análise gravimétrica revelou a predominância de resíduos orgânicos na escola e ausência de materiais como vidro e metais, o que reforça a relevância da compostagem como alternativa viável para o tratamento local desses resíduos.

A construção e implantação da composteira envolveram os estudantes de forma ativa, tornando-os protagonistas da ação e ampliando seus conhecimentos sobre gestão sustentável dos resíduos. Os resultados dos testes aplicados demonstraram uma evolução no entendimento dos participantes, sobretudo no que se refere à compostagem e à gravimetria, ainda que temas como a Política Nacional de Resíduos Sólidos demandem maior aprofundamento.

No que se refere às perspectivas de continuidade, o minicurso desencadeou desdobramentos institucionais relevantes, materializados na instalação de um ecoponto para o recolhimento de óleo de cozinha usado. Essa iniciativa, viabilizada por meio de parceria com uma empresa privada do município de Juazeiro do Norte, insere a escola em uma cadeia local de valorização de resíduos, alinhando-se aos princípios da Política Nacional de Resíduos

Sólidos. Ademais, prevê-se a manutenção das atividades junto à turma participante mediante o desenvolvimento de um projeto de compostagem, visando consolidar saberes teórico-práticos sobre gestão de resíduos orgânicos. Os resultados produzidos no âmbito do minicurso serão socializados com a equipe docente e com a coordenação do curso técnico, de modo a subsidiar a formulação de práticas pedagógicas e ações institucionais que contribuam para o fortalecimento da educação ambiental e para o aperfeiçoamento do gerenciamento de resíduos no ambiente escolar.

Assim, conclui-se que atividades de extensão como essa fortalecem a educação ambiental crítica e a formação de cidadãos mais conscientes. Além disso, foi possível contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Proc. Universal Nº. 409820/2023-7 /// Proc. CNPq-TMCOcean Nº. 405.765/2022-3). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 10007**: Amostragem de resíduos: procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 25 p.

ADRIANO, Ana Paula Pereira; MURATA, Afonso Takao. Proposição de medidas de gestão de resíduos sólidos escolares a partir do método de composição gravimétrica. *In: V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*, 5., 2014, Belo Horizonte/MG. Anais <https://www.ibeas.org.br/congresso/congresso5.htm>. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2014. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/III-032.pdf>. Acesso em: 24 janeiro 2025.

BERTO, Francisca Rodrigues. **O uso da prática da compostagem orgânica como ferramenta facilitadora no ensino de química**. 2023. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Paraíba, 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. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/551671/publicacao/15716732>. Acesso em: 06 out. 2024.

BRASIL, **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras

providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 01 de outubro de 2024.

BRASIL, **Resolução 510 de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicadas a pesquisa em ciências humanas e sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. Conselho Nacional de Saúde – CNS. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 26 abr. 2025.

BOEF, Walter Simon de; THIJSEN, Marja Helen. Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes. Um guia para profissionais que trabalham com abordagens participativas no manejo da agrobiodiversidade, no melhoramento de cultivos e no desenvolvimento do setor de sementes. *In: Wageningen: Centre For Development Innovation*, Wageningen/UR 2007. p. 87. Disponível em: <https://edepot.wur.nl/194065>. Acesso em: 16 abr. 2025.

CAJAIBA, Reinaldo Lucas; SILVA, Wully Barreto da. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de escolas públicas da zona urbana e rural do município de Uruará, PA. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 11, n. 2, p. 01-06, 2016. Disponível em: <https://periodicos.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1803>. Acesso em: 12 dez. 2024.

CAPES. Documento de Área 2013. Avaliação Trienal. **CAPES**. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/Ciencias_Ambientais_doc_area_e_comisso01.pdf. Acesso em: 4 out. 2024.

CONAMA. **Resolução nº 481, de 03 de outubro de 2017**. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=702. Acesso em: 06 out. 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. *In: Docência em formação Ensino fundamental*. São Paulo, 2002. p.364.

DOS SANTOS, J. A.; SANTOS, D. L.; DA SILVA, D. K.; DOS SANTOS, M. H., DOS SANTOS C. B. Composição gravimétrica e a taxa de geração per capita de Resíduos Sólidos Domiciliares. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2586-2596, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i4-1076>. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1076/1109. Acesso em: 24 jan. 2025.

DOS SANTOS, H. M. N.; FEHR, M. Educação Ambiental por meio da Compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos em Escolas Públicas de Araguari-MG. **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 25, p. 65-86, 2008. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG82415719>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15719/8893>. Acesso em: 24 jan. 2025.

FERREIRA, J. R. Uma reflexão sobre o lugar da extensão universitária na grade curricular dos cursos de graduação. **Arquivos do Mudi**, v. 9, n. 2, p. 55-60, 2005. DOI: <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v9i2.20687>. Disponível em: <https://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/20687/11211>. Acesso em: 24 jan. 2025.

FILHO, T. A.; THIOLLENT, M. J.M. **Metodologia para Projetos de Extensão: Apresentação e Discussão**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2008. 666 p. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/46070768/metodologia-para-projetos-de-extensao-apresentacao-e-discussao>. Acesso em: 02 mar. 2025.

FONTES, K. D. de S. A.; CASTRO, A. C. L.; FERREIRA, T. E. D.; PANARELLIE. A. A compostagem como instrumento de educação ambiental em escolas do Município de João Monlevade–MG. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e410101018863, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i10.18863. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18863>. Acesso em: 16 fev. 2025.

FRANÇA, Gabriela Thaise de Medeiro. **Compostagem como uma ferramenta de gerenciamento de resíduos orgânicos em escolas de ensino fundamental**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável dos Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2024. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2711>. Acesso em: 24 jan. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Paz e Terra. 36. ed. São Paulo. 1996.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra: Ecopedagogia e educação sustentável**. CLACSO, Consejo Latinoamericano en el siglo XXI, Buenos Aires, p. 81-132, 2001.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Apenas 13% dos resíduos sólidos vão para reciclagem**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/2841-apenas-13-dos-residuos-solidos-urbanos-vao-para->. Acesso em: 02 mar. 2025.

KAZA, S.; YAO, L. C.; BHADA-TATA, P.; VAN W. F. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, DC: World Bank, 2018. *E-book*. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO. Acesso em: 03 mar. 2025.

KLIPPEL, Adriana da Silva. **Gerenciamento de resíduos sólidos em escolas públicas**. 2015. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

LEITE, H. E. S. C.; GARCEZ, L. R.; DA SILVA, P. T. F.; DE MORAIS, Y. K. M.; COSTA, V. M. Q.; NOGUEIRA, V. S. A educação ambiental como instrumento na implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em escolas públicas. **Revista Práxis: saberes da extensão**, v. 8, n. 18, p. 60-69, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.18265/2318-23692020v8n18p60-69>. Disponível em:
<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/praxis/article/view/4766/1456>. Acesso em: 14 jan. 2025.

LIMA, J. S.; MARTINS, J. da S. C.; PEREIRA, K. S.; SOUSA, E. S.; CAJAÍBA, R. L. Composição gravimétrica de resíduos sólidos em escolas públicas e privadas no município de Buriticupu, MA. **Scientia Amazonia**, v. 6, n.3, p. 11-16, 2017. Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org> ISSN:2238.1910. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2017/08/v7-n1-122-127-2018.pdf>. Acesso em 14 jan. 2025.

MOTA, Nádia Carolina Malvino da. **Compostagem orgânica como possibilidade metodológica de educação ambiental no ensino de Ciências: uma revisão de literatura**. 2022. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Instituto Federal do Espírito Santo. 2022. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/2603/TCC%20N%c3%a1dia%20com%20Ficha%20catalografica%20e%20Folha%20de%20avalia%c3%a7%c3%a3o.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 26 jan. 2025.

NERES, Joyce. Santos. **Gestão e caracterização dos resíduos sólidos em uma escola pública no município de paripiranga/bahia**. 2023. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, 2023. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/19804/2/JOICE_SANTOS_NERES.pdf. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

MATTIOLI, D. D. SAVIANI, Dermeval. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 11. ed. **Campinas: Autores Associados**. v. 8, n. 1. p. 318 - 324, 2008. DOI: 0.5212/PraxEduc.v.8i1.0013. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/4598>. Acesso em: 24 jan. 2025.

ROSA, L. O. da.; SOUZA, T. P.; SOUZA, K. F. de.; SOUZA, E. G. de.; SILVA, J. A. da.; COSTA, M. M.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, É. K. Tecnologia social e compostagem na disseminação de saberes na valoração dos resíduos orgânicos de um condomínio de baixo custo na cidade de Pelotas - RS. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v17, n. 49, 2021. Doi: 10.3895/rts.v17n49.13026. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13026>. Acesso em: 03 de mar. 2025.

XAXIER, Sylvia Kaline do Vale. **Percepção dos impactos ambientais no entorno do Rio Maceió por moradores do Município de Touros/RN**. 2023. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais). Instituto Federal do Rio Grande do Norte, 2023. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2603>. Acesso em 14 jan. 2025.