

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA ESCOLA DE NÍVEL FUNDAMENTAL DE CODÓ (MA)

Jesus Vênus Silva Costa¹

Elenice de Abreu Oliveira²

Luciano Silva Figueirêdo³

Franciele Susana de Sousa Lima⁴

Daniel de Sousa e Silva⁵

Tupinambá Coutinho Ferreira⁶

Resumo: O aumento na produção de resíduos sólidos se dá por fatores como o consumo exacerbado de bens e materiais, ocasionando a poluição e degradação ambiental. O presente estudo objetiva analisar os impactos da utilização de práticas investigativas em Educação Ambiental, na abordagem do conteúdo de resíduos sólidos, em uma escola de nível fundamental, no município de Codó (MA). Para isso, foi realizada uma pesquisa exploratória, a partir de observações diretas, pesquisas de campo e atividades práticas/investigativas, aulas expositivas e questionários. Os resultados mostram que alguns alunos tiveram mudança em relação ao tema e um elevado grau de interação com as atividades propostas.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Resíduos Sólidos; Educação Formal.

¹Universidade Federal do Piauí. E-mail: jesus.costa@ifma.edu.br,

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4227713462400341>

²Universidade Federal do Piauí. E-mail: eleniceabreu8@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1650487002940729>

³Universidade Estadual do Piauí. E-mail: lucfigueiredo@uol.com.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4043594216236306>

⁴Instituto Federal do Maranhão. E-mail: suzilima136@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6099251574650139>

⁵Instituto Federal do Piauí. E-mail: profdanieldesousa@gmail.com.

Link para o Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8739450793159804>

⁶Universidade Estadual do Piauí. E-mail: tupinambacoutinho@hotmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0841094452314401>

Abstract: The increase in solid waste production is due to factors such as the excessive consumption of goods and materials, causing pollution and environmental degradation. This study aims to analyze the impacts of the use of investigative practices in environmental education, in the approach to solid waste content, in an elementary school in the municipality of Codó (MA, Brazil). For this, an exploratory research was carried out, based on direct observations, field research and practical/investigative activities, expository classes and questionnaires. The results show that some students had a change in relation to the theme and a high degree of interaction with the proposed activities.

Keywords: Environmental Education; Solid Waste; Formal Education.

Introdução

O crescimento da população e de seus rendimentos nos países em desenvolvimento tem aumentado substancialmente o consumo e, como resultado disso, diversas consequências, incluindo as relacionadas ao meio ambiente, como a elevada geração de resíduos sólidos, cujas inovações de tratamento não conseguem controlar (Guimarães, 2011). Adotando um conceito de Garcia *et al.* (2015) podemos caracterizar os resíduos sólidos (RS) como sendo todo material oriundo das atividades humanas em indústrias, comércios e residências que sejam classificados como inúteis. O termo não é novo, mas a problemática que envolve a sua destinação final é bastante atual.

Com base nos estudos de Santana, Sedano e Almeida (2022), uma das direções de grande relevância dentro da formação educacional é a Educação Ambiental (EA), pois auxilia na formação cidadã direcionada às questões socioambientais. Nesse contexto, a Educação Ambiental ocupa o seu lugar no combate a essa crise, radicalizando seu compromisso com mudanças de valores, comportamentos e atitudes, condições que devem ser desenvolvidas em conjunto com os habitantes de cada base territorial, de forma permanente, continua e para todos (Trajber; Sorrentino, 2007).

Na perspectiva de desenvolvimento de uma assimilação sensível e responsável com o meio ambiente, inserimos nesse contexto o ensino por investigação. De acordo com Santos (2012), esse aspecto de levar o aluno para o centro da ação, é muito importante, já que nos encontramos em uma sociedade dinâmica, tecnológica e com várias alternativas de acesso à informação. Abordar assuntos relacionados à formação de conhecimentos científicos dentro do ambiente escolar é tanto de relevância acadêmica como social e favorece para a formação do sujeito ecológico ao mesmo tempo que o alfabetiza cientificamente (Lopes, 2020).

O presente estudo aborda a temática dos resíduos sólidos, usando o ensino por investigação como ferramenta para promover a Educação Ambiental. O objetivo geral da pesquisa, foi analisar os impactos da utilização de práticas investigativas em Educação Ambiental, na abordagem do conteúdo

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 1: 361-378, 2025.

de resíduos sólidos, com alunos do ensino fundamental na Escola Municipal João Ribeiro, em Codó (MA). Os objetivos específicos buscam compreender a problemática dos resíduos sólidos, englobando causas, consequências e soluções; investigar o desenvolvimento crítico, reflexivo e argumentativo, no tocante à temática dos resíduos sólidos, utilizando o ensino por investigação; desenvolver atividades investigativas que contribuam para entendimento da temática dos resíduos sólidos; diagnosticar o comprometimento, atuação, envolvimento dos alunos, nos momentos investigativos/problematizadores, bem como nos momentos meramente expositivos das aulas tradicionais.

Metodologia

A pesquisa realizada é de natureza exploratória, a qual pretende promover maior entendimento com a problemática e o aprimoramento de ideias (Gil, 2008), na qual fez-se uso de observações participantes e abordou-se aspectos qualiquantitativos.

A escola, onde a pesquisa foi desenvolvida, é exclusivamente composta por três anos do ensino fundamental maior (6º, 7º e 8º). Em outros períodos, foi possível abranger as demais turmas, mas por conta da grande demanda de alunos, tiveram que excluir o 9º ano da oferta curricular, para aumentar o número de salas por série, e com isso cada uma das três séries, existentes na instituição, possui duas salas (A e B). Dentre as turmas disponíveis, foram objeto de estudo, as duas turmas do 6º ano, o número de alunos, até o final da pesquisa, somava um total de 56, sendo 27 na turma A e 29 na turma B.

A coleta de dados se deu a partir de pesquisas bibliográficas e documentais, visando uma proximidade ao objeto de estudo (Michel, 2005; Gil, 2008) e da aplicação dos questionários, realizados antes e depois das atividades complementares ao estudo. Ambos contemplavam o mesmo conteúdo, abordando assuntos como meio ambiente, resíduos sólidos, reciclagem, coleta seletiva e impactos ambientais.

Com o primeiro questionário, objetivamos fazer um levantamento sobre o conhecimento prévio que os estudantes tinham, em relação ao conteúdo que seria estudado, para que assim fosse possível, ao final das atividades e através da resolução do segundo questionário, observar se o conteúdo ministrado havia exercido ou não, influência significativa sob as respostas dos estudantes, e com isso alcançar uma resposta à pergunta norteadora do estudo em andamento.

A análise de dados repousou nos pressupostos metodológicos da análise de conteúdo de Bardin (2016), onde a partir de todos os dados coletados, selecionamos e categorizamos informações coerentes aos objetivos da pesquisa.

Estratégias metodológicas para a turma que não trabalhou com as atividades práticas e investigativas

A seguir na Tabela 1, serão apresentadas as estratégias metodológicas adotadas em cada uma das salas, e serão exibidos os momentos e as estratégias que foram utilizadas na turma que não teve acesso as atividades práticas e investigativas, turma B.

Tabela 1: - Estratégias metodológicas utilizadas na turma que não trabalhou com as atividades práticas e investigativas, turma B

	AULAS/ENCONTROS	ETAPAS	DETALHAMENTO
09/09/2022	1º encontro	1 - 2	Aplicação do 1º questionário Aula expositiva
16/09/2022	2º encontro	3 - 4	Aula expositiva Apresentação de imagens Implantação dos cestos de coleta seletiva
23/09/2022	3º encontro	5	Exibição de vídeos Aplicação do 2º questionário

Fonte: Autoria própria (2022)

Os encontros aconteceram conforme o horário escolar, com duração de 45 minutos, e aconteceram nos dias 09, 16 e 23 de setembro de 2022, de forma presencial. O período de realização das atividades na turma B, foi relativamente menor que na turma A, isso porque as atividades nessa turma tiveram um caráter mais simples, pois não foi realizado nenhuma atividade prática e investigativa. Nela, os alunos apenas tiveram acesso às informações contidas nos slides, vídeos e imagens apresentados durante os encontros.

O desenvolvimento das atividades na turma B, foi dividido em cinco etapas. Na primeira etapa tivemos a aplicação do primeiro questionário, que aconteceu antes de qualquer intervenção, como dito anteriormente. Na segunda etapa, deu-se início ao estudo da temática, através de uma aula expositiva, com exibição de slides, imagens e vídeos.

Na terceira etapa, já no segundo dia de aula, foi dado continuidade ao estudo, através de uma segunda aula expositiva e ainda com o auxílio de slides, imagens e vídeos, que ilustravam bem o que estava sendo estudado.

Na quarta etapa, realizamos a implantação dos cestos de coleta seletiva na sala de aula. Os coletores foram confeccionados pela professora-pesquisadora, a partir da reutilização de caixas de papelão, descartadas por lojas do centro comercial da cidade. A produção das caixas não foi presenciada pelos alunos, mas para reforçar a importância da reutilização, todas as etapas (Figura 1) foram mostradas e explicadas ao decorrer do encontro.

Figura 1: Etapas da confecção dos cestos de coleta seletiva.



Fonte: Autoria própria (2022)

O terceiro encontro contemplou a quinta e última etapa do desenvolvimento das atividades na turma B, onde tivemos um momento de exibição de vídeos. Essa estratégia foi usada com o objetivo de reforçar o que já havíamos estudado ao decorrer dos encontros, e também para mostrar o quanto importante é ter cuidado com o meio ambiente, e após isso, esclarecemos algumas dúvidas, para aplicarmos o segundo questionário.

Estratégias metodológicas para turma que trabalhou com as atividades práticas e investigativas

A Tabela 02 apresenta as etapas de desenvolvimento das atividades trabalhadas com a turma que teve acesso as atividades práticas e investigativas.

Tabela 2: Estratégias metodológicas utilizadas na turma que trabalhou com as atividades práticas e investigativas, turma A

	AULAS/ENCONTROS	ETAPAS	DETALHAMENTO
08/09/2022	1º encontro	1 - 2 - 3	Aplicação do 1º questionário Aula expositiva dialogada Implantação dos cestos de coleta seletiva na sala Execução de um jogo online sobre classificação dos resíduos sólidos
15/09/2022	2º encontro	4	Momento de pesquisa: Análise de textos e coleta de informações Exibição de vídeos
22/09/2022	3º encontro	5	Momento prático: interpretando as ações, a partir das figuras Oficina de reciclagem: confecção de brinquedos
29/09/2022	4º encontro	6	Manchetes de jornais: Análise de dados sobre as consequências causadas pela poluição Aplicação do 2º questionário

Fonte: Autoria própria (2022)

Os encontros aconteceram conforme o horário escolar, com duração de 45 minutos, realizados nos dias 08, 15, 22 e 29 de setembro de 2022, de forma presencial. O desenvolvimento das atividades na turma A, foi dividido em 6 etapas. Na primeira etapa, foi aplicado o pré-questionário, que assim como na turma anterior, teve o intuito de mapear o conhecimento prévio que os estudantes tinham sobre o conteúdo que seria explorado.

Na segunda etapa, começamos a explorar os assuntos que seriam desenvolvidos ao longo das atividades, dando início ao estudo da temática, a partir de uma aula expositiva dialogada e com o auxílio de slides, vídeos e fotografias do próprio município, que retratavam perfeitamente o que estávamos estudando.

Na terceira etapa, instalamos na turma os cestos de coleta seletiva, enfatizando sempre a importância deles para o meio ambiente. Após a instalação, jogamos uma partida do jogo “Coleta seletiva”, que é um jogo online, que tem como principal objetivo classificar os tipos de resíduos sólidos e colocá-los na lixeira correta. Para que a ferramenta surtisse um maior efeito sobre o processo de aprendizagem dos alunos, fizemos uma mesclagem entre o ambiente real e virtual durante a brincadeira.

No segundo dia de encontro, demos início à quarta etapa, que foi um momento de pesquisa, onde os alunos a partir da análise de textos de jornais, disponibilizados pela professora, fizeram uma busca e coleta de informações.

Na quinta etapa, tivemos dois momentos práticos, o primeiro contou com o auxílio de imagens que representavam ações do homem com o meio ambiente. Os estudantes foram levados a analisar e interpretar cada atitude presente nas figuras, para que ao final eles pudessem julgá-las como boas ou ruins. No segundo momento, foi realizado a oficina de reciclagem, que a partir do uso de alguns resíduos sólidos, também levados pela professora, os alunos confeccionaram os brinquedos.

Na sexta e última etapa, realizada no quarto dia de encontro, com o auxílio de manchetes de jornais e vídeos, os estudantes realizaram uma análise de dados, referentes às consequências causadas pela poluição. Ao final das atividades, veio à aplicação do segundo questionário, fechando o ciclo das atividades exercidas na turma.

Resultados e Discussão

Resultados metodológicos da turma que não trabalhou com as atividades práticas e investigativas

Como citado na tabela 01 da metodologia, não houve intervenção prática e investigativa na turma B, sendo realizado apenas as aulas expositivas, apresentação de imagens e vídeos e a implantação dos cestos de coleta seletiva. As atividades foram desenvolvidas em apenas três dias.

No primeiro momento o intuito foi analisar o conhecimento prévio dos estudantes a partir da aplicação do 1º questionário e trazer informações que pudessem contribuir com o que eles já sabiam, através das aulas expositivas, que aconteceram nos dois primeiros encontros.

Com base nisso constatou-se que a maior parte dos estudantes não estavam habituados ao conteúdo ou até mesmo não sabiam do que se tratava. Muitas vezes as dificuldades encontradas pelos alunos em aprender determinado assunto está diretamente ligada ao modelo de ensino adotado pelo professor, conforme estudos de Araújo *et al.* (2011), que afirma que o modelo tradicional de ensino ainda é muito frequente nas escolas, e a maioria dos estudantes apresentam complicações no aprendizado dos conteúdos presentes na disciplina de ciências, onde alguns até entendem, mas não aprendem os assuntos, enquanto outros nem ao menos comprehendem o que foi explicado pelo professor.

Com o passar das etapas, os estudantes iam tornando-se cada vez mais participativos oralmente, sendo que alguns alunos até relataram exemplos do dia a dia, caracterizando ações indevidas de parentes e vizinhos, como podemos verificar nas frases dos alunos 01 e 02.

Aluno 01: “Professora, minha vizinha joga remédio lá no terreno do lado da minha casa”.

Aluno 02: “Professora, eu moro perto do lixão e tem muita fumaça, que as pessoas botam”.

No início da pesquisa, ainda durante as aulas expositivas, observou-se as dificuldades dos alunos em distinguir exatamente os resíduos sólidos dos rejeitos. Tudo para eles ainda se classificava como lixo, como nos seguintes relatos observados durante a exposição do conteúdo.

Aluno 03: “São materiais, lixos que nós seres humanos produzimos”

Aluno 04: “São lixos descartados incorretamente”

No terceiro e último encontro na turma B, houve a exibição de vídeos e a aplicação do 2º questionário. Assim como no início das atividades, os alunos se mostraram atentos ao estudo da temática, mas ainda que tenha sido perceptível o interesse dos discentes, é importante ressaltar que apenas esses momentos expositivos não foram suficientes para que eles comprehendessem a temática de forma eficiente.

Diversos motivos podem influenciar nesse aspecto, sendo também a metodologia empregada pelo professor, um grande reforço pedagógico. Segundo Bueno e Franzolin (2019) é necessário entender que as aulas de ciências não necessitam estar ligadas somente à utilização de alguns instrumentos, mas sim aos mais diversos e diferentes meios, com o intuito de contemplar, motivar e proporcionar a aprendizagem.

Resultados metodológicos da turma que trabalhou com ensino por investigação

Conforme mencionado nas estratégias metodológicas, foi proposto aos estudantes da turma A, uma sequência de atividades investigativas, as quais estão descritas, de maneira simplificada, na tabela 02.

A forma como os alunos foram organizados para realizar as atividades, mudou de acordo com as especificidades de cada proposta. Assim como nas demais etapas, todos os processos de desenvolvimento aconteceram dentro da classe, em horário de aula.

Durante a apresentação da temática, foram realizadas duas atividades, como podemos ver na tabela 02 da metodologia, sendo elas, a implantação dos cestos de coleta seletiva na sala e a execução de um jogo online, que consistia na classificação e descarte dos resíduos sólidos. O intuito dessas dinâmicas foi facilitar a compreensão dos estudantes e estimular a prática.

Seguindo a metodologia, executamos o jogo online intitulado “Coleta Seletiva”. Os estudantes em contato com o jogo virtual observaram quais os resíduos a serem analisados, e a partir daí indicaram o coletores no qual deveriam ser descartados. Observou-se assim, muita interatividade, questionamentos e momentos de descontração, contudo, sem perder a essência da atividade.

No segundo dia de encontro, dando início a quarta etapa descrita no roteiro. Os grupos receberam textos extraídos de jornais que continham informações sobre os resíduos: papel, plástico, vidro e metal.

Durante a realização da atividade foi possível perceber, que no primeiro momento muitos alunos não se mostraram interessados. As conversas entre si e até mesmo com integrantes de outros grupos ocorriam constantemente. Entre os quatro grupos apenas os integrantes do grupo 01, da tabela investigativa azul, cor que corresponde ao papel, interagiram a fim de solucionar as questões descritas na tabela. Essas observações se diferem das feitas pelos autores Wilsek e Tosin (2009) que constataram a motivação e o interesse dos alunos durante o uso de estratégias metodológicas para o ensino de ciências por investigação, onde segundo os autores, tais metodologias incentivaram os alunos a pesquisar e a descobrir, provendo a reflexão e o debate sobre o cotidiano em que eles estão inseridos, favorecendo a integração do conhecimento científico com as experiências dos alunos.

Com as tabelas investigativas devidamente preenchidas, foi dado início ao segundo momento da atividade, onde todas as informações adquiridas por cada grupo, foram adicionadas em uma tabela, e para que todos pudessem ver os resultados, a tabela foi desenhada pela professora na lousa.

Na atividade de interpretação das ações realizadas pelo homem, os estudantes tiveram acesso a imagens que exibiam intervenções que podiam ser boas ou ruins para o meio ambiente. Os alunos de maneira individual, dirigiram-se até a mesa, onde as figuras estavam, e com base nos

conhecimentos adquiridos, analisaram, explicaram e classificaram cada uma das ações, como podemos observar na Figura 2.

Figura 2: Alunos realizando o processo de colagem das figuras após as explicações.
Fonte: Autoria própria (2022)



Durante a realização dessa atividade, foi possível perceber a criação de um ambiente motivador e interativo através do entusiasmo dos alunos durante as etapas de interpretação e as suas intervenções, onde alguns se mostraram atentos às explicações, e apesar do processo parecer simples, alguns alunos tiveram dificuldades em explicar o que determinadas ações, classificadas como ruins, podiam causar ao meio ambiente. Almeida *et al.* (2019) defendem que reconhecer que os desequilíbrios ambientais estão relacionados intrinsecamente às condutas inadequadas dos indivíduos, favorece o desenvolvimento do pensamento crítico acerca dos efeitos entre ser humano e meio ambiente.

A realização de uma oficina aconteceu no segundo momento da etapa cinco do roteiro de atividades da turma A, com a participação de 27 alunos, divididos em cinco grupos. Os principais materiais usados foram garrafas pets, tampas, papelão e papel. Depois dos esclarecimentos básicos, os estudantes receberam kits contendo os materiais que os auxiliaram durante a confecção dos brinquedos, e para facilitar, foram deixadas expostas as fotos de cada brinquedo sugerido.

Durante a realização da oficina de brinquedos, como podemos observar na Figura 3, foi possível constatar, a partir das observações feitas pela professora-pesquisadora, que nenhum dos grupos apresentou dificuldades em executar as atividades propostas. O uso dessa metodologia proporcionou uma grande interação dos alunos e um contato forte com a ideia da reciclagem, despertando a criatividade mesmo daqueles que se mostraram envergonhados ou indisciplinados no início das atividades, tornando-se mais concentrados durante a execução da atividade e acessíveis ao diálogo.



Figura 3: Brinquedos produzidos pelos alunos durante a oficina.

Fonte: Autoria própria (2022)

A última atividade investigativa realizada, foram retiradas informações em manchetes de jornais que retratavam as consequências da poluição. Divididos em cinco grupos, e analisando diferentes problemas ambientais, os discentes foram instruídos a observar os problemas que estão presentes em seus cotidianos, constatando fatores que os ajudariam a identificar suas origens, quais classes sociais estão envolvidas, se existem empresas que colaboram para tais danos, e quais consequências esses problemas podiam gerar para o meio ambiente e para sociedade.

Analizando e contextualizando várias situações, os discentes responderam os questionamentos expostos em uma ficha de preenchimento, e a partir daí, e seguindo as orientações escritas na lousa, pela professora-orientadora, foram estimulados a criar possíveis soluções.

Foi nítido que as experiências dos alunos com os problemas ambientais comumente encontrados por eles no dia a dia, contribuíram de forma positiva para o desenvolvimento das atividades e com base nisso foi possível constatar que, através do ensino por investigação é possível despertar nos alunos um olhar responsável e sensível às questões ambientais. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al.* (2014) quando em uma oficina de reciclagem os alunos apresentaram maturidade e desempenho ao buscar informações fora do ambiente escolar que pudessem contribuir com o desenvolvimento do trabalho.

Análise do questionário nas turmas A e B antes das intervenções

No Gráfico 1 verificamos as respostas dadas pelos estudantes quanto à disposição final dos rejeitos, onde 40% das respostas obtidas na turma A indicaram os lixões como sendo o lugar adequado para tal fim, e na turma B o percentual foi de 81%. Os resultados obtidos coincidem com os resultados adquiridos pelos autores Machado, Couto e Damaceno (2019) que em seus estudos observaram que as respostas dadas pelos alunos em sua maioria, indicaram os lixões como sendo a destinação adequada para os resíduos não recicláveis.

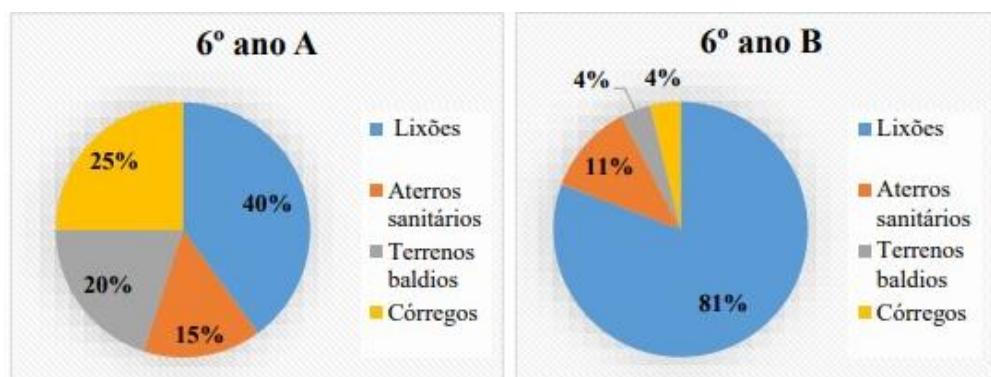


Gráfico 1: Destino correto dos rejeitos, turma A e B (Antes das intervenções).

Fonte: Autoria própria (2022).

O Gráfico 2 mostra os resultados das respostas dadas pelas duas turmas para o questionamento que procurava saber se no entendimento dos estudantes havia algum problema ambiental na cidade de Codó-MA.

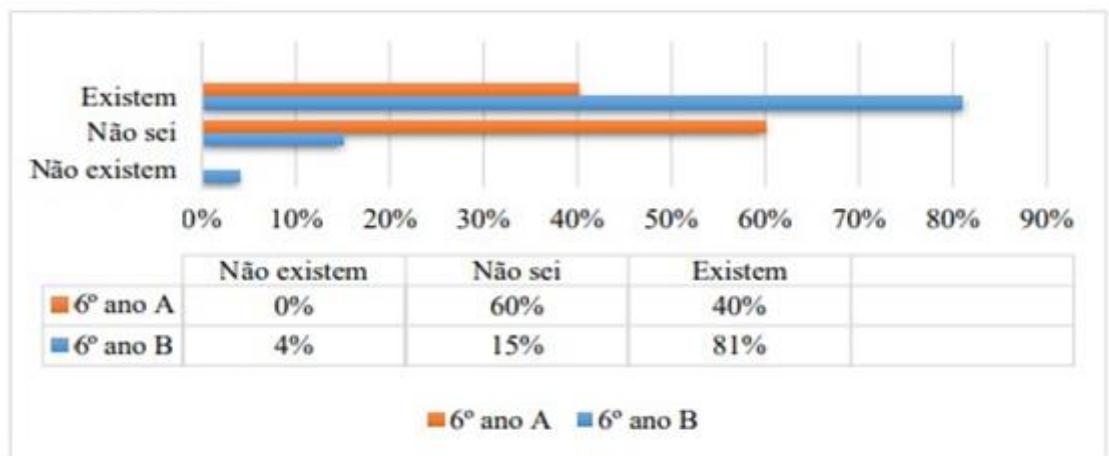


Gráfico 2: Existência de problemas ambientais na Cidade de Codó, turmas A e B (Antes das intervenções). **Fonte:** Autoria própria (2022).

Dos alunos que afirmaram a existência de problemas ambientais na cidade de Codó-MA, 68% relataram os mais diferentes tipos de poluição, sendo os mais frequentes a poluição de rios, ruas, córregos e até do ar. Na sequência, 14% das respostas apontaram as queimadas e a propagação de

fumaça, 11% as pichações, que se encaixam como poluição visual e 7% falaram sobre o desmatamento. Nos estudos realizados por Siqueira e Arrial (2018) 14 de 18 alunos que participaram da pesquisa não souberam definir os chamados problemas ambientais, no entanto, todos relataram questões como “problema do lixo”, “água parada”, “esgoto a céu aberto”, “poluição dos rios”, “enchentes” e “propagação de insetos”.

A coleta seletiva auxilia na diminuição dos impactos ao meio ambiente, mas desenvolver essa prática no país ainda é um grande desafio. Segundo as informações coletadas pela ABRELPE (2022) no ano de 2021, o número de cidades que efetuaram alguma iniciativa relacionada à coleta seletiva foi de 4.183, representando 75,1% do total de municípios do país. É ressaltado também que em vários municípios as atividades de coleta seletiva ainda não conseguem abranger a demanda da população, podendo ser iniciativas pontuais.

As questões seguintes abrem as portas para o debate sobre coleta seletiva, questionando se os estudantes possuíam algum entendimento sobre o processo de coleta seletiva e pedindo para que, com base em seus conhecimentos, definissem esse procedimento.

De acordo com a análise dos dados, apenas 15% dos participantes na turma A e 27% na turma B, relataram não possuir entendimento sobre esse tipo de destinação final para os resíduos sólidos; em contrapartida 85% (A) e 73% (B) afirmaram já terem ouvido falar sobre esse processo. As respostas que definiram corretamente o processo de coleta seletiva atingiram um percentual positivo, 75% na turma A e 85% na turma B, e as demais respostas, variaram entre as três alternativas restantes, conforme os Gráficos 3 e 4.

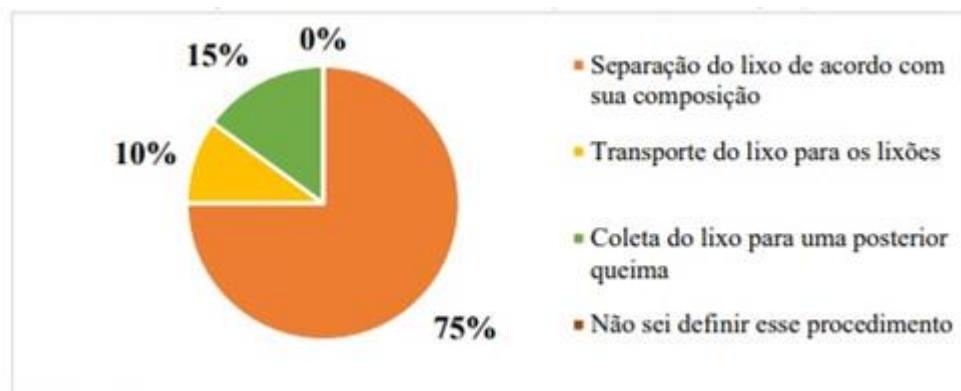


Gráfico 3: Definição de coleta seletiva, turma A (Antes das intervenções).

Fonte: Autoria própria (2022).

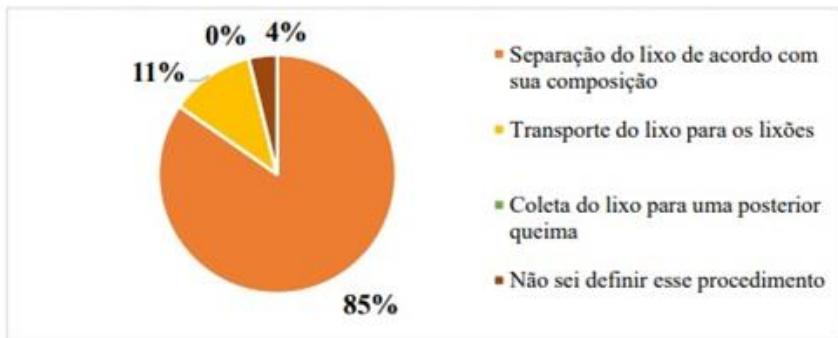


Gráfico 4: Definição de coleta seletiva, turma B (Antes das intervenções).

Fonte: Autoria própria (2022).

Os dados obtidos se apresentam ligeiramente melhores que os dados alcançados por Felix (2007), no qual o desenvolvimento da sua pesquisa aconteceu com crianças do ensino fundamental e suas respectivas famílias, onde em questionários distintos, o percentual de crianças e adultos que sabiam o significado de coleta seletiva se limitou a 50%.

Na última questão, os alunos puderam com base em seus conhecimentos, apontar qual RS era considerado um resíduo não reciclável, dentre as seguintes opções: garrafas, papelões, pilhas e sacolas plásticas. O Gráfico 5 mostra que as respostas dos alunos apresentaram o percentual de 40% na turma A e 73% na turma B como sendo as pilhas um material não reciclável. Em um estudo semelhante, os autores Querino e Pereira (2016) perguntaram “qual o material mais perigoso que se joga no lixo?”, e obtiveram os seguintes resultados: 67% consideraram o vidro, 28% pilhas e baterias e os demais se dividiram entre produtos químicos e resíduos hospitalares.

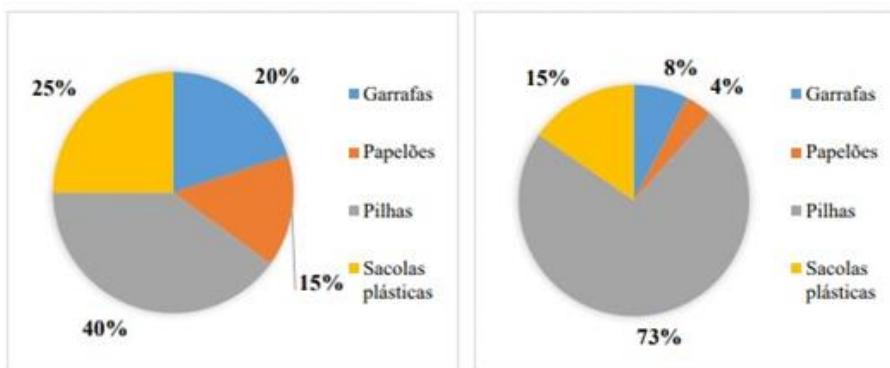


Gráfico 5: Classificação do resíduo NÃO reciclável, turma A e B (Antes das intervenções).

Fonte: Autoria própria (2022).

É importante lembrar que na Lei nº 12.305/2010 que se refere à PNRS, no Art. 33, caracteriza-se como uma das responsabilidades compartilhadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, a obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa, que consiste no retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, sem vínculo com os serviços de limpeza urbano ou manejo de resíduos sólidos, dentre estes produtos, pilhas e baterias (BRASIL, 2010).

Análise do questionário nas turmas A e B após as intervenções

No primeiro questionário vimos que o percentual de alunos que apontavam os lixões como o destino adequado para os rejeitos foi expressivo em ambas as turmas, mas no segundo questionário esse cenário mudou e os alunos apresentaram um resultado melhor.

Podemos observar no Gráfico 6 que um número maior de alunos afirmaram ser os aterros sanitários, o destino adequado para os rejeitos, em destaque a turma B, que apresentou 58%, 8% a mais que a turma A.

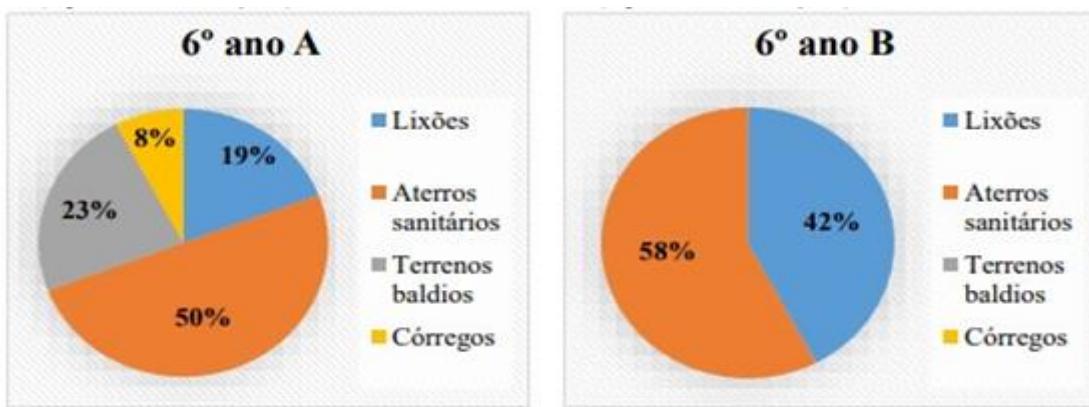


Gráfico 6: Destino correto dos rejeitos, turma A e B (Após as intervenções).

Fonte: Autoria própria (2022).

Na questão seguinte os estudantes foram questionados sobre a existência de problemas ambientais no município de Codó. Na análise anterior a turma A apresentou um alto percentual de alunos que diziam não saber da existência desses problemas, ao contrário da turma B, onde 81% das respostas apontavam a existência destes (Gráfico 7).

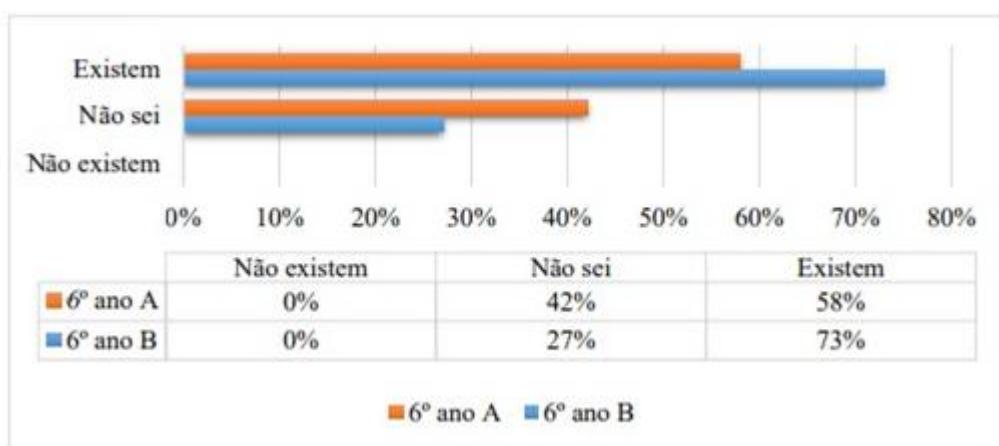


Gráfico 7: Existência de problemas ambientais na Cidade de Codó, turmas A e B (Após as intervenções). Fonte: Autoria própria (2022).

O Gráfico 7 mostra que o percentual de alunos que disseram não saber da existência de problemas ambientais no município, baixou 20% na turma A e subiu 12% na turma B; em contrapartida, os que afirmaram a existência, aumentou 18% (A) e diminuiu 8% (B), e nenhum aluno citou a inexistência desses problemas.

Dos principais problemas citados, e assim como no primeiro questionário, os diversos tipos de poluição ocuparam o maior percentual entre os problemas citados (76%); em seguida, as queimadas com 18% e 6% das respostas, associaram os problemas ambientais da cidade a falta de aterros sanitários, observação feita exclusivamente por alunos da turma A. Em um estudo realizado pelos autores Querino e Pereira (2016) quando perguntados sobre qual o pior problema identificado por eles na rua em que residem, 38% das respostas apontaram ser os resíduos jogados na rua, 35% afirmaram não ter problema, 20% apontaram a falta de coleta regular e 7% falaram da queima indevida dos resíduos.

Em relação à definição correta desse processo, o Gráfico 8 ressalta que a turma B apresentou aumento, enquanto a turma A, registrou queda de 6%, quando comparada ao percentual anterior. Na pesquisa feita pelos autores Oliveira, Estevam e Maia (2020) três de seus alunos, com base nas explicações dadas ao decorrer do estudo, conseguiram relacionar a coleta seletiva a “separar o lixo de acordo com as cores e com o material”.

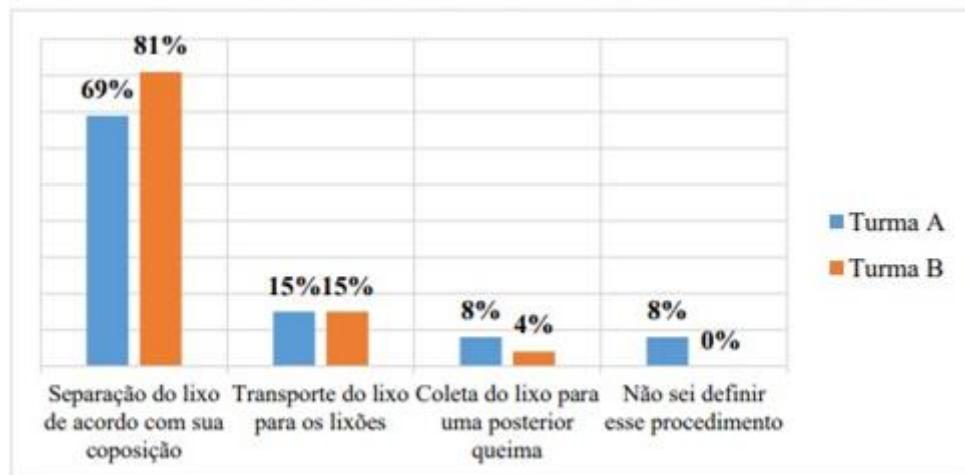


Gráfico 8: Definição de coleta seletiva, turmas A e B (Após as intervenções).

Fonte: Autoria própria (2022).

Na sequência tivemos resultados satisfatórios, quanto à classificação do resíduo não reciclável, onde a turma A, teve aumento de 36% nas respostas corretas e a turma B, de 12%, como mostrado no Gráfico 9.

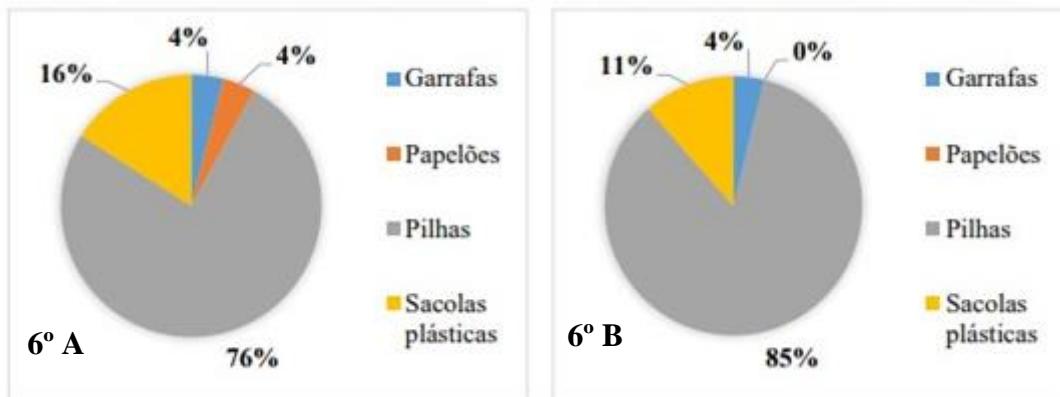


Gráfico 9: Classificação do resíduo não reciclável, turma A e B (Antes das intervenções).

Fonte: Autoria própria (2022).

Conclusões

Analisando os impactos da utilização das práticas investigativas em uma abordagem sobre os resíduos sólidos, verificamos as influências do ensino por investigação auxiliando no desenvolvimento crítico dos estudantes, por oferecer metodologias problematizadoras, que auxiliaram na mudança de pensamento, dando indícios do surgimento de uma responsabilidade ambiental pelos alunos.

A implementação das atividades práticas e investigativas se fazem cada vez mais necessárias, pois através desses mecanismos é possível despertar nos estudantes o interesse pelos mais diversos assuntos. Os alunos da turma onde as metodologias investigativas foram aplicadas (turma A) apresentaram uma melhora nos posicionamentos preestabelecidos e o rendimento qualitativo desses estudantes sofreu influência direta das estratégias que foram empregadas, fato observado durante todo o desenvolvimento metodológico, a partir do aumento gradativo dos níveis de participação e interesse pelo conteúdo que estava sendo abordado.

A partir da presente pesquisa notamos a necessidade desses mecanismos investigativos serem cada vez mais usados, pois através destes, a qualidade do aprendizado e o entendimento da temática tende a ser melhor. As metodologias desenvolvidas nesta pesquisa ajudaram na compreensão dos discentes, seja elas atividades investigativas ou simplesmente aulas expositivas. Ambas auxiliaram na abordagem da temática ambiental, mas os alunos que participaram da construção do seu próprio conhecimento, sendo eles protagonistas de todo o processo, apresentaram maior desenvoltura em relação aos aspectos participativos.

Referências

- ALMEIDA, N. C. C.; SANTOS JUNIOR, C. F. dos.; NUNES, A.; LIZ, M. S. M. de. Educação Ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e o de alimentos no município de Cametá/PA. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 100, n. 255, p. 481-500, mai/ago. 2019.
- ARAÚJO, J. S.; SILVA, J. S. A. da.; JESUS, L. A. T. de. SHAW, G. L. **A importância das aulas práticas no ensino de ciências:** reflexões sobre o desenvolvimento de uma sequência didática. Anais do Congresso Brasileiro de Ciências da Natureza, [s. l.], 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2022.** São Paulo: ABRELPE, 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 22 de abr. 2023.
- BARDIN L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2016.
- BRASIL. **Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 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/l12305.htm. Acesso em: 10 de ago. 2022.
- BUENO, K. C.; FRANZOLIN, F. A utilização de procedimentos didáticos nas aulas de ciências Naturais dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 387-412, 2019.
- FELIX, R. A. Z. Coleta seletiva em ambiente escolar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [s. l.], v. 18, p. 56-71, jan./jun. 2007.
- GARCIA, M. B. dos S.; NETO, J. L.; MENDES, J. G.; XERFAN, F. M. de F.; VASCONCELLOS, C. A. B. de.; FRIEDE, R. R. **Resíduos sólidos:** responsabilidade compartilhada. **Revista Científica Semioses**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 77-91, jul./dez. 2015.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2008.
- GUIMARÃES, G. C. **Consumo Sustentável para a minimização de Resíduos Sólidos Urbanos.** Brasília, 2011.
- LOPES, A. R. de S. **Sequência de ensino por investigação para a promoção de Alfabetização científica e Educação Ambiental no ensino Fundamental.** Jataí – GO, 2020.
- MACHADO, C. da S.; COUTO, G. da S.; DAMACENO, F. M. Percepção ambiental de alunos do ensino fundamental sobre o gerenciamento de resíduos sólidos. **Revista Acta Iguazu**, [s. l.], v. 8, n. 5, p. 69-77, 2019.

MICHEL. M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais.** São Paulo: Atlas, 2005.

OLIVEIRA, P. M. de.; ESTEVAM, S. M.; MAIA, U. M. da C. A Educação Física e Educação Ambiental: uma análise sobre a construção de brinquedos com materiais reciclados no Espaço Escolar. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, Rio Grande do Norte, Brasil, v. 9, n. 8, 2020.

QUERINO, L. A. L.; PEREIRA, J. P. G. **Geração de resíduos sólidos:** a percepção da população de São Sebastião de Lagoa de Roça, Paraíba. **Revista Monografias Ambientais**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 404-415, jan./abr. 2016.

SANTANA, U. dos S.; SEDANO, L.; ALMEIDA, R. de. Alfabetização Científica e a perspectiva investigativa: a dimensão ambiental na Educação Básica. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 39, n. 2, p. 166-185, mai./ago. 2022.

SANTOS, Suellen Aparecida de Melo. **Ensino por investigação:** problematizando a proibição do uso de sacolinhas plásticas. Itapecerica, 2012.

SILVA, E. A. da.; OLIVEIRA, C. A. M. de.; CUNHA, R. R. C. A.; SOARES, R. V. S.; TEIXEIRA, V. D.; GUENTHER, M. Educação Ambiental voltada para a reutilização e Reciclagem dos resíduos Sólidos no ambiente escolar: Um estudo de caso no ensino Fundamental em recife (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 412-423, 2014.

SIQUEIRA, V. S.; ARRIAL, L. R. de. Educação Ambiental através da reutilização de resíduos sólidos para a elaboração de brinquedos. **Revista Thema**, Pelotas/RN, v. 15, n. 3, p. 927-942, 2018.

TRAJBER, R.; SORRENTINO, M. **Políticas de Educação Ambiental do Órgão Gestor.** Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola, Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas.** [s. l.], 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2023.