

ENSINO INVESTIGATIVO: RELATO DE UMA ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

INVESTIGATIVE TEACHING: REPORT OF AN ENVIRONMENTAL EDUCATION ACTIVITY FOR ELEMENTARY SCHOOL

Sandra Inês Reisdörfer Kopeginski¹

Marcia Borin da Cunha²

Resumo: Ensino por Investigação é uma abordagem didática que aproxima os alunos da prática científica, desenvolvendo conhecimentos, habilidades e atitudes do trabalho científico. Este estudo relata o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa realizada com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. O contexto da atividade investigativa é a “Vida” existente no Rio Toledo, que foi conduzida por meio de Perguntas Investigáveis propostas pelos alunos. Constatou-se que não há preocupação ambiental com o local. Então indagou-se: Existe “Vida” no Rio Toledo? Quais as condições ideais para existência de vida no Rio Toledo e seu entorno? Os estudantes realizaram observações, coletas de amostras de água e análises microscópicas. Verificaram a presença de vida no rio e identificaram problemas ambientais, como resíduos sólidos no seu entorno. A experiência promoveu formulação de hipóteses, análises e reflexões, sensibilizando os alunos sobre a importância de preservar o rio e seu entorno, ampliando a compreensão científica.

Palavras-chave: Vida no Rio; Perguntas Investigáveis; Seres Vivos.

Abstract: Inquiry-Based Teaching is a didactic approach that brings students closer to scientific practice, developing knowledge, skills, and attitudes for scientific work. This study reports the development of an Investigative Teaching Sequence carried out with 5th grade elementary school students. The context of the investigative activity is the “Life” existing in the Toledo River, which was conducted through Investigative Questions proposed by the students. It was found that there is no environmental concern with the place. Then, the question was asked: Is there “Life” in the Toledo River? What are the ideal conditions for the existence of life in the Toledo River and its surroundings? The students made observations, collected water samples, and performed microscopic analyses. They verified the presence of life in the river and identified environmental problems, such as solid waste in its surroundings. The experience promoted the formulation of hypotheses, analyses, and reflections, raising awareness among students about the importance of preserving the river and its surroundings, expanding scientific understanding.

Keywords: Life in Rio; Investigable Questions; Living Beings.

Este artigo deriva de um trabalho completo apresentado no VIII Congresso Paranaense de Educação em Química e encontra-se em uma versão mais ampliada, revisada e detalhada.

¹Doutoranda em Educação em Ciências e Educação em Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE. Professora da Educação Básica na Prefeitura Municipal de Toledo Paraná. sandrakopeginski@gmail.com

²Doutora em Educação/Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo, USP. Professora na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Toledo. marcia.cunha@unioeste.br

Introdução

As atividades investigativas no Ensino de Ciências são consideradas como abordagem eficaz, na medida que facilita ao aluno um processo de aprendizagem ativa. Essas atividades não apenas despertam o interesse pela Ciência, mas também possibilitam a construção do conhecimento e o desenvolvimento de uma postura crítica em relação ao mundo ao seu redor. Andrade (2011) apregoa que a prática de ensinar Ciências por meio de atividades investigativas têm historicamente buscado incorporar (na medida do possível) a atividade científica dos cientistas no Ensino de Ciências, com o objetivo de aproximar os conhecimentos científicos dos conteúdos escolares, possibilitando que a construção do conhecimento seja mais significativo ao aluno.

Para Carmo e Schimin (2008), o Ensino de Ciências distingue-se dos demais por suscitar um maior interesse nos alunos, uma vez que neste campo eles encontram informações e conhecimentos sobre os fenômenos ao seu redor. Isso contribui para despertar nos estudantes um pensamento científico e crítico sobre o mundo, em vez de um raciocínio puramente informativo e mecânico. Ainda de acordo com os autores, no Brasil há tempos discute-se a necessidade de implantar nos currículos propostas de ensino inovadoras.

Neste contexto, Ferreira *et al.* (2020, p. 504) afirmam que “Diante das novas concepções de ensinar, é cada vez mais comum que os professores utilizem metodologias que possibilitem a participação ativa dos discentes no processo de ensino e aprendizagem.”

Bybee (2000) afirma que a diversificação de atividades é considerada benéfica, visto que existem várias maneiras de incorporar pequenas pesquisas no Ensino de Ciências, incluindo atividades investigativas conduzidas pelos estudantes fora do ambiente do laboratório ou em laboratório sob a supervisão do professor.

Neste sentido, o Ensino Investigativo configura-se como uma abordagem que vai além da aplicabilidade a determinados conteúdos ou temas curriculares, sendo viável em uma variedade de contextos de ensino e aprendizagem, de formas diversas e pode abranger diferentes assuntos.

Desta forma, compreendemos que o Componente Curricular de Ciências permite ao professor trabalhar com o Tema Contemporâneo Transversal, a Educação Ambiental, com foco no Ensino por Investigação como estratégia científica para a Educação

Ambiental Formal. Nesse contexto, as perguntas investigáveis são ferramentas importantes, tanto para iniciar uma investigação, quanto durante o processo. Elas podem partir do professor e/ou dos estudantes, e levam ao desenvolvimento das atividades questionadoras.

Considerando o Ensino de Ciências na escola, a Educação Ambiental tida como Tema Contemporâneo Transversal deve ser trabalhada de maneira interdisciplinar, sendo um tema presente nas aulas de Ciências. A Educação Ambiental é essencial e oportuna na contemporaneidade, dada a crescente preocupação da sociedade com a crise ambiental.

A Educação Ambiental se baseia na ideia de que questões ambientais presentes no cotidiano da sociedade estão interligadas com diversos campos do saber, visando promover uma sensibilização ambiental abrangente, conectando o aprendizado ao cotidiano dos alunos e às diversas áreas do conhecimento.

Nesse contexto, o Ensino por Investigação se destaca como uma abordagem pedagógica relevante para a Educação Ambiental, uma vez que permite aos estudantes desenvolver uma compreensão aprofundada e significativa dos problemas ambientais, promovendo a capacidade de buscar soluções.

Desta forma, propôs-se uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), para desenvolver o Ensino por Investigação no contexto da Educação Ambiental Formal, enfatizando a importância de se formular perguntas investigáveis para estimular o pensamento crítico. Tal perspectiva teve como objetivo promover ações sustentáveis com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município de Toledo - Paraná.

A escola localiza-se próxima ao Rio Toledo, principal curso d'água do município que é responsável por aproximadamente 40% da água para abastecimento público da cidade. A maioria dos alunos mora nas proximidades e tem no Rio e no Parque Linear que o cerca um espaço de lazer e convívio familiar. Contudo, os professores de Ciências observaram que os estudantes não reconhecem a relevância desse recurso hídrico e não problematizam o espaço. Nesse sentido, a ideia inicial foi questionar sobre os fatores que promovem a “saúde do rio”, permitindo a existência de vida, como a mata ciliar e destinação correta dos resíduos.

Esse contexto geral motivou a construção e aplicação de uma SEI, que de acordo com Carvalho (2018), é uma abordagem didática que, por meio de atividades

investigativas, permite explorar temas ou conteúdos científicos durante as aulas de Ciências.

Assim, a partir do problema inicial: “Existe “Vida” no Rio Toledo?”. “Quais as condições ideais para existência de vida no Rio Toledo e seu entorno?” desenvolveu-se a SEI, onde os objetivos foram: viabilizar o Ensino Investigativo orientando os alunos na elaboração de perguntas investigáveis que os permitissem obter respostas a partir da observação *in loco* no ambiente do rio, no laboratório de Ciências e na sala de aula; desenvolver a compreensão dos alunos sobre as condições ambientais que possibilitam ou impedem a existência de vida no Rio Toledo e seu entorno; elaborar e executar ações práticas para preservar o Rio Toledo e seu entorno; promover uma reflexão crítica sobre a relação entre as ações humanas e a saúde do ecossistema local; possibilitar que os alunos encontrassem caminhos para divulgar à comunidade local e demais turmas da escola os resultados obtidos no processo investigativo, sensibilizando-os para assumirem ações sustentáveis para com o meio ambiente.

A abordagem investigativa

As ideias iniciais sobre o Ensino Investigativo têm como base os princípios do filósofo e pedagogo John Dewey, desenvolvidos no final do século XIX e início do século XX. De acordo com Sasseron (2018), ele propôs um processo de ensino que buscava estimular atividades investigativas, permitindo que os estudantes se tornassem protagonistas na aprendizagem de conceitos científicos, por meio da resolução de problemas oriundos do meio social.

Assim, por meio do Ensino Investigativo, os alunos aprendem a trabalhar juntos, a respeitar diferentes pontos de vista e contribuir para o bem comum. Neste processo, o papel do professor é fornecer aos alunos as ferramentas e os recursos necessários para explorar e descobrir, promovendo uma cultura de questionamento e reflexão. Dewey também acreditava que o professor deveria estar aberto a aprender com os alunos, vendo a sala de aula como uma comunidade de aprendizagem colaborativa.

A investigação para Dewey se constituía na execução do método científico em busca de uma sociedade mais democrática e do desenvolvimento social. Essa proposta se constituía na realização das etapas do método científico: definição do problema, elaboração de hipóteses, sugestão de verificação da hipótese, desenvolvimento e aplicação de testes experimentais e obtenção de resultados e conclusão. (Andrade, 2011, p. 133)

Para Sasseron e Machado (2017, p. 33)

O método de ensino por investigação fundamenta-se em uma problematização inicial que aborda o desafio do dia a dia dos alunos, guiando-os para uma compreensão mais profunda da questão, capacitando-os a exercitar o pensamento crítico. Assim, estarão habilitados a buscar conscientemente transformações e soluções. A investigação não se limita a conceitos, mas engloba também debates, reflexões e ações.

Portanto, a abordagem investigativa é uma estratégia metodológica que incentiva os estudantes a fazerem perguntas investigáveis, levantarem hipóteses, realizarem experimentos e tirarem conclusões com base em evidências, promovendo o pensamento crítico, a curiosidade e o desenvolvimento das habilidades científicas, como observação, formulação de perguntas, análise de dados e argumentação. De acordo Furman, Sanmartí e Barreto (2013) *apud* Otto (2023, p. 38 - 39), uma pergunta investigável:

[...] é aquela que possibilita uma resposta de maneira empírica, permitindo realizar observações, elaborar hipóteses, desenhos metodológicos, testes experimentais, obter dados e análises que levam à construção do conhecimento científico, cuja prática epistêmica é constituída por diferentes abordagens do Ensino Investigativo. Elas podem ser estruturadas por indagações, tais como “O que acontece se? Se observam alguma diferença entre? Como influência? De que maneira? etc.

De modo geral, a pergunta investigável possibilita ao aluno pensar sobre o problema a ser resolvido, não se limitando apenas a respostas como “Sim” ou “Não”. Criar, em sala de aula, um ambiente investigativo, de acordo com Scarpa, Sasseron e Silva (2017), apesar das dificuldades, é possível ao professor por meio do desenvolvimento de uma SEI.

Neste sentido, Carvalho (2018, p. 766) destaca quatro elementos que os estudantes devem adquirir a fim de que o Ensino Investigativo ocorra com sucesso: “I) Pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; II) Falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; III) Lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; IV) Escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas”.

Portanto, a abordagem do Ensino Investigativo é uma estratégia que facilita a formação do conhecimento científico, aproximando os estudantes da experiência prática da Ciência e cultivando competências e mentalidades que são fundamentais para a atividade científica, como o questionamento, o pensamento crítico, a análise de

problemas e busca constante por novos conhecimentos. Conforme afirmam Silva, Batinga e Barros (2024, p. 25) quando argumentam que “O ensino por investigação é uma abordagem didática que parte de problemas e busca desenvolver o pensar, falar, argumentar, ler e escrever sobre o conhecimento estudado.” Com capacidade de alcançar o desenvolvimento integral do aluno.

Em relação ao que compete ao professor no Ensino por Investigação os autores descrevem como atribuições:

[...] criação de ambientes para a vivência de atividades investigativas, elaboração de questões ou problemas, orientação e mediação das atividades, incentivo à tomada de decisão pelos estudantes, proposição do nível de abertura das atividades, mediante o perfil e experiência dos estudantes. (Silva; Batinga; Barros, 2024, p. 28)

Para que o Ensino por Investigação aconteça nas aulas de Ciências se faz necessário que o professor permita ao aluno construir seu conhecimento, saindo de uma postura passiva para uma postura ativa. Assim, de acordo com Luca *et al.* (2023, p. 772)

É urgente a transformação do Ensino de Ciências e, dentre as alternativas possíveis, estão as abordagens que privilegiem a atitude ativa dos estudantes, a valorização das práticas científicas relacionadas ao desenvolvimento de habilidades processuais, que propiciem a argumentação, a comunicação, o pensamento crítico e a criatividade, permitindo a participação qualificada diante das situações cotidianas, objetivando o desenvolvimento da educação científica.

Desta forma, instigar nos estudantes a capacidade de construir sua aprendizagem, de modo que adquiram habilidades e estratégias que lhes permitam, de forma autônoma, assimilar novos conhecimentos é importante. Isso contribui significativamente para o desenvolvimento da autonomia e fortalece a habilidade de investigar e resolver problemas, uma abordagem que se alinha com as metodologias inovadoras como o Ensino de Ciências Investigativo, desenvolvido também por meio de perguntas investigáveis.

Para Carvalho (2013, p. 9), o Ensino de Ciências por Investigação visa desenvolver nos alunos

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Esse contexto favorece a promoção do Ensino de Ciências Investigativo com vistas na interdisciplinaridade, viabilizada no desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal, Educação Ambiental.

A educação ambiental na escola

Trabalhar o Tema Contemporâneo Transversal Educação Ambiental nos espaços escolares é necessário diante dos crescentes problemas ambientais enfrentados pela sociedade. Para Ramos (2001, p. 206), a Educação Ambiental “[...] deve ser capaz de transformar as relações do homem com o ambiente, entre o indivíduo e a natureza”. Desta forma, a Educação Ambiental configura-se como uma possibilidade para a escola formar ambientalmente o aluno.

Neste sentido, Roos e Becker (2012, p. 861) defendem que

A escola é o espaço social e o local onde poderá haver seqüência ao processo de socialização. O que nela se faz se diz e se valoriza representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis. Assim a Educação Ambiental é uma maneira de estabelecer tais processos na mentalidade de cada criança, formando cidadãos conscientes e preocupados com a temática ambiental.

Ideia defendida também por Ferreira e Frenedozo (2021, p. 9), que afirmam

Por meio da Educação Ambiental, há muitas possibilidades de se interferir no comportamento do ser humano de modo a contribuir para que este se torne crítico e consciente de seus atos. Um dos espaços em que há grande possibilidade de se trabalhar a Educação Ambiental é a escola, reconhecida como lugar privilegiado para a construção de diálogos, valores e princípios que auxiliam na formação discente.

Os autores, Nascimento, Schneider e Justina (2020) defendem que é possível despertar uma consciência social e ambiental sobre as causas dos problemas locais e globais, proporcionando, por meio da educação, um caminho para reflexão e mudança. Então, sensibilizar os estudantes desde cedo, despertando neles sentimento de pertencimento ao meio, se faz necessário para a formação de cidadãos capazes de compreender as relações entre sociedade e natureza.

Segundo Deperon (2004), para isso, é imprescindível aprofundar o entendimento das questões ambientais que afligem a sociedade e estabelecer entre o ser humano e o local em que vive uma profunda conexão. A educação ambiental é um instrumento

relevante para a escola e visa promover ações que levem a mitigação dos impactos negativos das ações antrópicas no meio ambiente.

Assim, os “[...] educadores devem construir em conjunto com os educandos um olhar holístico sobre seu espaço cotidiano e como suas atitudes podem contribuir positiva ou negativamente sobre o ambiente” (Amaral *et al.*, 2020, p. 46)

Desta forma, o desenvolvimento de uma SEI na Educação Ambiental Formal, pode fomentar discussões e a resolução de problemas simples que contribuem positivamente na formação dos estudantes como cidadãos cientes da problemática ambiental, conscientes de que a vida, para existir, depende de um ambiente saudável e equilibrado.

Sobre a atividade realizada

O desenvolvimento da SEI, bem como a coleta de dados, aconteceu com 28 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal localizada no município de Toledo, Paraná. A atividade foi conduzida pela professora de Ciências da turma em seis momentos. O quadro 1, a seguir, apresenta a proposta da SEI, que foi organizada em formato de um roteiro.

Quadro 1: Proposta de Sequência de Ensino Investigativo

Momento	Atividade	Descrição das atividades da SEI	Tempo
I	Problema a ser investigado: Existe vida no Rio Toledo? Quais as condições ideais para existência de vida no Rio Toledo e seu entorno?	Aconteceu na sala de aula para um diálogo e levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Questionados sobre as formas de vida existentes no Rio Toledo os alunos pensaram e expuseram oralmente seu conhecimento prévio sobre a importância do Rio em suas vidas, sobre a fauna e flora e formas de conservação do espaço. Após a conversa, reunidos em duplas, registraram suas ideias e conceitos no caderno de Ciências.	3 aulas de 45 min. cada.
		Foi realizada uma visita <i>in loco</i> ao Parque Linear e margens do Rio Toledo, que se	2 aulas de 45

II	Confirmação ou refutação dos conhecimentos prévios.	encontra próximo da escola. Nesse local, sob orientação da professora, os alunos observaram e registraram no caderno de Ciências e por meio de fotos a existência ou ausência de seres vivos e de resíduos sólidos no ambiente.	min. cada.
III	Hipóteses	Ocorreu quando os alunos em sala levantaram hipóteses e perguntas investigáveis sobre os problemas ambientais percebidos na visita. Então questionou-se novamente a turma sobre a existência de vida nas águas do rio. Diante do questionamento, os alunos levantaram hipóteses sobre a existência de vida microscópica e elaboraram perguntas a serem investigadas referentes a como os resíduos encontrados no local poderiam ou não impactar a vida no rio e seu entorno.	3 aulas de 45 min. cada.
IV	Processo de investigação	Os alunos retornaram ao local para coletar amostra de água em dois pontos do rio, em sua margem e no centro, para observarem no microscópio óptico do laboratório de Ciências da escola a existência de formas de vida. A coleta foi realizada pela professora que utilizou um Béquer de plástico polipropileno para coletar água na margem e no centro do rio, a coleta foi feita com auxílio de uma ripa de madeira de 1 metro e 30 centímetros de comprimento na qual foi amarrado um Béquer. No laboratório os alunos observaram amostras de água no microscópio e detectou-se presença de vida microscópica. Então, os alunos registraram a confirmação da hipótese no caderno de Ciências. Posteriormente reunidos em 4 grupos discutiram e buscaram saber mais sobre as condições ambientais que podem favorecer ou não a existência de vida no Rio Toledo, evidenciando seus argumentos e conhecimentos adquiridos em leituras disponibilizadas pela professora sobre o assunto.	5 aulas de 45 min. cada.
V		Se deu em três momentos, sendo o primeiro em sala, quando os alunos elaboraram e registraram no caderno de Ciências ações para manter o rio saudável, que possibilitasse manter e promover a vida nele. O segundo, quando os alunos acompanhados da professora de Ciências e coordenadora da escola retornaram ao Parque	5 aulas de 45 min.

	Reflexão e Ações	Linear no entorno do Rio Toledo para realizarem a limpeza, coletando os resíduos sólidos do espaço. Os quais foram selecionados e corretamente destinados para coleta seletiva de recicláveis e/ou rejeitos. O terceiro em sala de aula, quando os alunos divididos em quatro grupos confeccionaram panfletos informando sobre a existência de vida no Rio Toledo e alertando sobre a necessidade de preservação ambiental do Rio e seu entorno.	cada.
VI	Conclusões: Divulgação científica para a comunidade	Consistiu na divulgação dos resultados para a comunidade local. Esse momento foi dividido em duas etapas: primeiro para as demais turmas da escola e, segundo, para os pais, familiares e amigos dos alunos. A divulgação ocorreu por meio de panfletos informativos confeccionados pelos alunos ao final da Sequência de Ensino Investigativo.	3 aulas de 45 min. cada.

Fonte: (Elaboração própria, 2024).

Coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados durante o desenvolvimento da SEI e consistem na anotação de algumas falas dos alunos, nos registros realizados por eles no caderno de Ciências, das fotos tiradas, dos panfletos confeccionados e da observação realizada das atividades *in loco*.

Para analisar os dados coletados apresentamos no quadro 2 situações que consideramos importantes nesta SEI.

Quadro 2: Situações de Ensino

1ª situação	Socialização das perguntas a serem investigadas e levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto a ser investigado.
2ª situação	Elaboração de hipóteses e perguntas investigáveis.
3ª situação	Processo investigativo para confirmar ou refutar as hipóteses e responder as perguntas.
4ª situação	Reflexão acerca dos conhecimentos prévios, das hipóteses confirmadas ou refutadas à luz do conhecimento científico.
5ª situação	Ação coletiva para solucionar os problemas.
6ª situação	Divulgação dos resultados para a comunidade.

Fonte: (Elaboração própria, 2024).

Resultados e Discussão

Ao tecer análise sobre a 1ª situação, considerando as discussões e anotações realizadas pelos alunos sobre a existência de vida no Rio Toledo e seu entorno e das condições necessárias para tal, foi possível perceber que eles têm conhecimentos prévios acerca do assunto. Conhecimentos que puderam ser confirmados na visita *in loco* ao Parque Linear e Rio Toledo e na observação das amostras de água.

A observação no microscópio óptico das amostras de água coletadas no Rio Toledo respondeu à pergunta inicial, ao ser possível verificar a existência de vida além daquela que é visível a olho nu e já conhecida pelos estudantes que frequentam o local. Contudo, a observação *in loco* gerou uma outra situação, que envolve a qualidade para a vida dos seres vivos encontrados no local, devido a grande quantidade de Resíduos descartados incorretamente pela população naquele espaço.

Assim, ao analisar a 2ª situação, verificamos que a solução para o problema constatado se deu por meio do Ensino Investigativo desenvolvido na Educação Ambiental Formal, que buscou respostas a partir de perguntas investigáveis elaboradas pelos alunos, como: Como os resíduos jogados no meio ambiente podem contribuir para que os seres vivos encontrados na água sejam prejudiciais à saúde do homem e do próprio Rio? Que tipo de prejuízos a poluição ambiental pode acarretar à vida no Rio? Que ações são necessárias para garantir que a vida existente no Rio Toledo seja saudável? Como garantir a “saúde do rio” e dos seres vivos que dependem dele?

A 3ª e 4ª situações levaram os alunos a encontrar soluções para esses problemas ambientais verificados e exigiu deles autonomia, capacidade para levantar hipóteses, realizar leitura, pesquisar, analisar e discutir. Assim, diante os questionamentos dos alunos, a professora os levou até o laboratório de informática para que, organizados em duplas ou trios, pudessem pesquisar sobre o assunto. Depois, a professora trouxe para sala de aula dois textos, um sobre os problemas que a poluição causa aos recursos hídricos e outro falando sobre os impactos causados aos seres vivos pelo descarte incorreto de resíduos sólidos, ambos foram lidos por ela e posteriormente foram discutidos com os alunos para auxiliá-los a encontrar respostas às questões ambientais propostas na situação 2. Dessa forma, os estudantes tiveram que pensar em estratégias

para resolver um problema visível, de modo que os resultados obtidos fossem divulgados para a comunidade local.

Segundo Carvalho (2013, p. 2), “Propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo vai ser um divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor, e o ensino em proporcionar condições para que o aluno possa raciocinar e reconstruir seu conhecimento”. Transformações que implicam em uma alteração de perspectiva, em que o estudante passivo e receptor dá lugar a um estudante ativo e envolvido no processo de construção do conhecimento, evoluindo nas argumentações comunicando conhecimento e ideias.

Scarpa, Sasseron e Silva (2017, p. 17) defendem que

A habilidade de argumentar envolve o reconhecimento de afirmações contraditórias e o estabelecimento de relações entre as afirmações e as evidências. [...] propostas de ensino investigativas, em que a resolução de problemas é a tônica, favorecem o desenvolvimento dessas habilidades pelos estudantes por meio de mais conversação, mais trocas entre os pares, mais interpretações e reinterpretções.

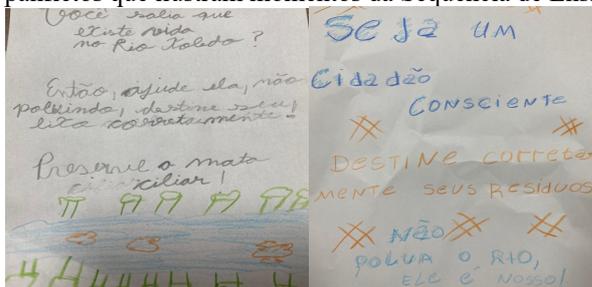
Assim, ao buscar respostas para as questões ambientais postas, os alunos compreenderam como o resultado das discussões e argumentações realizadas entre eles e guiadas pela professora levaram a ideia de que para reduzir os resíduos sólidos é necessário atitudes simples como repensar hábitos de consumo e destinar corretamente os resíduos.

Então, três ações de mitigação foram executadas pelos estudantes, contemplando a 5ª e 6ª situações, sendo, a coleta dos resíduos sólidos no Parque Linear para destiná-los corretamente; a confecção de panfletos alertando sobre a existência de vida no Rio Toledo e distribuição desses panfletos para as demais turmas da escola e residências próximas ao Parque e Rio. Os panfletos tiveram como objetivo alertar sobre a necessidade de cuidar desse importantíssimo recurso hídrico e do Parque, que é utilizado pelas famílias e estudantes para lazer e convivência em meio a natureza.

As discussões em sala de aula levaram os estudantes a concluir que os seres vivos presentes na água do Rio podem tanto serem benéficos como prejudiciais à saúde humana e a manutenção da vida no rio. Contudo, se o meio ambiente em torno do rio for saudável, a vida nele terá maior probabilidade de ser saudável também.

Na figura 1, podemos verificar nas fotos dos panfletos, que os alunos socializaram com a comunidade.

Figura 1- Fotos de dois panfletos que ilustram momentos da Sequência de Ensino Investigativa



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Todo desenvolvimento da SEI, confirma as ideias de Sato (2004), quando defende que o professor deve inserir a dimensão ambiental no contexto local, considerando as experiências dos alunos.

Souza (2020, p. 116) reforça a ideia quando afirma que

Os espaços de interações sociais são propícios ao engajamento e a concepção de ações coletivas. Com isso, o ambiente escolar se destaca como centro de atividades e relações que devem ser estimuladas para ações emancipatórias do consumismo e capitalismo.

Cumprindo, desta forma, com o objetivo da Educação Ambiental que conforme apregoam Oliveira e Neiman (2020, p. 2) busca

[...] conscientizar todos os cidadãos que os problemas ambientais fazem parte de suas vidas e que só podem ser resolvidos com sua participação ativa, possibilitando o desenvolvimento de atitudes para o exercício da cidadania e promovendo a conscientização e o envolvimento das pessoas com atividades em defesa da sustentabilidade do nosso planeta.

Observamos que a promoção de atividades investigativas desenvolvidas na SEI no âmbito ambiental favoreceu o conhecimento dos estudantes sobre as diferentes formas de vida no Rio Toledo e seu entorno e despertou sentimento de pertencimento ao espaço.

Percebemos o engajamento dos estudantes durante a execução das atividades propostas na SEI, mostrando que iniciativas que incentivam a participação dos mesmos têm potencial para promover a sustentabilidade local, influenciando diretamente os aspectos sociais e culturais. Entendemos que a educação precisa atuar como intermediária no processo de construção de uma cidadania responsável, aumentando a sensibilização coletiva sobre a limitação dos recursos ambientais e a necessidade urgente

de conhecer os potenciais impactos de ações antrópicas no meio ambiente para toda forma de vida do Planeta.

Considerações finais

Considera-se que a SEI desenvolvida com um Tema Contemporâneo Transversal Educação Ambiental proporcionou o desenvolvimento de atividades que envolveram os alunos em torno de uma questão ambiental próxima de sua realidade e motivou-os a proposição de soluções para esses problemas.

A SEI, foco deste relato de experiência, estimulou os alunos a terem uma postura investigativa, na qual esteve presente outras perguntas investigáveis propostas por eles, e verificadas por meio de hipóteses levantadas diante da problemática ambiental presente no Rio Toledo e seu entorno.

Ao executar ações práticas de mitigação dos problemas ambientais gerados pelos resíduos sólidos, os estudantes exerceram uma atitude sustentável e promoveram divulgação científica para a comunidade local.

Referências

AMARAL, L. D. L. R.; ARANTES, G. G.; BEATRIZ, M.; BERNARDES, J. Consumo consciente por meio da educação ambiental na escola. **Revista Ensino de Geografia**. (Recife) v. 3, n. 1, 2020. p. 45-57.

ANDRADE, G. T. B. Percursos Históricos de Ensinar Ciências Através de Atividades Investigativas. **Rev. Ensaio. Belo Horizonte**. v.13, n.1, jan-abr, 2011. p. 121-138.

BYBEE, R. W. Teaching science as inquiry. In: MINSTRELL, J.; VAN ZEE, E. **Inquiring into inquiry learning and teaching in science**. Washington: American Association for the Advancement of Science, 2000. p. 21-46.

CARMO, S.; SCHIMN, E. S. **O ensino da biologia através da experimentação**. In: DIA-A DIA EDUCAÇÃO. 2008. p. 1-19.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 18, n.3, 2018. p. 765 – 794. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>. Acesso em: 06 out. 2023.

DEPERON, M. L. S. Educação Ambiental, ética e cidadania planetária. In: HAMMES, V.S. **Construção da proposta pedagógica**. São Paulo: Embrapa/Globo, 2004. p. 42-45.

FERREIRA, E; FRENEDOZO, R. C. Ambientalização – desenvolvendo a Educação Ambiental em espaços formais de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 4, apr, 2021. p. 3759–37604.

FERREIRA, V. C.; SOUSA, A. V. M.; VIANA, L. N.; SOUSA, E. S.; MARTINS, J. S. C. O Lúdico e o Ensino de Ciências: Reflexões sobre a gincana “compartilhando o conhecimento” no âmbito do programa residência pedagógica. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**. ReBECeM, Cascavel, (PR), v. 4, n. 3, ago, 2020. p. 499-509.

FURMAN, M; SANMARTÍ, N; BARRETO, M.C. P. El procés d’aprendre a plantejar preguntes investigables. *Revista Educació Química EduQ*, Barcelona, n. 14, 2013. p. 1–28. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262935439_El_proceso_de_aprender_a_plantear_preguntas_investigables>. Acesso em: 16 set. 2023.

LUCA, A. G. de; PIUCO, N. M.; ARAÚJO, M. L. de; SOUZA, A. L. F. de. Iniciação Científica na escola: desafios e potencialidades na formação docente. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 4, 2023. p. 772–787. DOI: 10.48075/ReBECeM.2023. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/31355>. Acesso em: 14 jul. 2024.

NASCIMENTO, J. E. do; SCHNEIDER, E. M.; DELLA JUSTINA, L. A. Percepções e estudantes de um curso de formação docente acerca do meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 4, n. 2, 2020. p. 202–224. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/24230>. Acesso em: 13 jul. 2024.

OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental - RevBEA**, São Paulo, v. 15, n. 3, 2020. p. 36-52. ISSN: 1981-1764.

OTTO, M. **O ensino por investigação e as perguntas investigáveis de ciências elaboradas por professores do Ensino Fundamental I em processo de formação continuada.**

Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2023. Disponível em: https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/6650/5/MIKAEL_OTTO.2023.pdf. Acesso em: 09 de fev. 2024.

RAMOS, E. C. Educação ambiental: origem e perspectivas. **Educar**, Curitiba, v.17, n.18, 2001. p. 20-218.

ROOS, A. BECKER, E. L. S. Educação Ambiental e Sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. (5), n. 5, 2012. p. 857–866. REGET/UFMS (e-ISSN: 2236-1170).

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H; SILVA, M. B. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Revista Tópicos Educacionais**, Recife, v. 23, n. 1, 2017. p. 7-27. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/230486/24551>. Acesso em: 06 de out. 2023.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, 2018. p. 1061–1085. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 14 jul. 2024.

SASSERON, L. H.; MACHADO V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria de Física, 2017.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos. Rima. 2004.

SILVA, R. F. da.; BATINGA, V. T. S.; BARROS, I. de C. L. Aspectos Metodológicos e Didáticos das Pesquisas sobre o Ensino por Investigação: uma análise em periódicos de educação em ciências e matemática. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, ReBECeM, Cascavel, (PR), v. 8, n. 1, abr. 2024. p. 25-47.

SOUZA, F. R. S. Educação Ambiental e Sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. **Revista brasileira de educação ambiental**. Revbea, São Paulo, v. 15, n. 3, 2020. p. 115-121.

Recebido em: 15 de julho de 2024

Aceito em: 20 de janeiro de 2025