

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
Centro De Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG
Especialização em Educação em Ciências

Lívia Karolinne Antunes da Silva

AS POTENCIALIDADES DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM ATIVIDADES DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE NOVA SERRANA-MG

Belo Horizonte

2023

Lívia Karolinne Antunes da Silva

TRABALHANDO A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DO ENSINO
POR INVESTIGAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientador(a): Stefannie de Sá Ibraim

Coorientadora: Denise Suzane Oliveira
Cláudio

Belo Horizonte

2023

S586p
TCC

Silva, Livia Karolinne Antunes da, 1992-

As potencialidades do ensino por investigação em atividades de educação ambiental no município de Nova Serrana--MG [manuscrito] / Livia Karolinne Antunes da Silva. -- Belo Horizonte, 2023.

25 f. : enc, il., color.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Stefannie de Sá Ibraim.

Coorientadora: Denise Suzane Oliveira Cláudio.

Bibliografia: f. 23-25.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Ciências (Ensino fundamental) -- Métodos de ensino. 4. Educação ambiental -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 5. Aprendizagem por atividades. 6. Nova Serrana (MG) -- Educação.

I. Título. II. Ibraim, Stefannie de Sá, 1990-. III. Cláudio, Denise Suzane Oliveira. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 363.70071

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS -GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - CECI

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO:AS POTENCIALIDADES DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE NOVA SERRANA-MG.

Nome da Aluna: Lívia Karolinne Antunes da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 25 de março de 2023, pela banca constituída pelo membros:

Prof^ª. Stefannie de Sá Ibraim - Orientadora / UFMG

Prof.Demétrio Abreu Sena Costa- Leitor Critico / UFMG

Belo Horizonte, 25 de março de 2023.

Prof^ª. Dr^ª. Nilma Soares da Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG

,



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 26/04/2023, às 18:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2253359** e o código CRC **3B21FBA5**.

Referência: Processo nº 23072.210558/2022-77

SEI nº 2253359

Dedicado a Richard Emanuel, que me ensina e me motiva com a sua potência em viver. Com amor!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda a equipe de professores, tutores, e coordenadores do Cecimig. A Stefannie pela orientação, paciência e disponibilidade, assim como a Denise que me acompanhou solícitamente em todas as etapas de construção deste trabalho. Aos meus pais Neusa e Francisco, meus amigos, colegas de trabalho que colaboraram com a minha pesquisa de forma direta e indireta e especialmente meu amor, Mayra, que foi minha parceira em todo o percurso até aqui.

“O mais importante e bonito, do mundo, é isto: que as pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram terminadas – mas que elas vão sempre mudando.” Guimarães Rosa (Grande Sertão Veredas)

RESUMO

Essa pesquisa foi realizada na rede municipal de ensino de Nova Serrana-MG, como trabalho de conclusão de um programa de especialização para professores do CECIMIG da UFMG. O objetivo dessa intervenção foi utilizar a abordagem investigativa para trabalhar habilidades previstas no Currículo Referência de Minas Gerais utilizando a transversalidade da Educação Ambiental nas atividades, dentro de uma perspectiva cidadã. Para isso, foi selecionada uma escola de educação básica do município que possuía apenas uma turma de 7º ano, na qual foi aplicada a sequência didática. Os alunos e seus responsáveis foram informados da natureza da pesquisa e receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com mais detalhes sobre o trabalho a ser desenvolvido na escola. Os alunos realizaram diferentes atividades a partir de uma questão norteadora que se relacionava com o cotidiano deles e com os temas a serem abordados nas aulas de ciências: “Como as fábricas de calçados transformaram o ambiente em Nova Serrana?”. A coleta de dados foi documentada por meio da construção de materiais pelos alunos durante as atividades propostas e anotações no decorrer e após a aplicação da sequência didática. Esses dados foram analisados para construir um relato de experiência. Após a fase de coleta e análise dos dados obtidos, foi perceptível o potencial da abordagem de ensino por investigação para ampliar as discussões sobre o tema Meio Ambiente, e permitir a construção de ideias e assimilação de conceitos possibilitando uma participação ativa e, portanto, mais fluida dos alunos nas aulas de ciências.

Palavras-chave: Ensino por investigação; Educação Ambiental; Ensino de ciências.

ABSTRACT

This research was carried out in the municipal teaching network of Nova Serrana-MG, as a conclusion work of a specialization program for teachers at CECIMIG at UFMG. The objective of this intervention was to use the investigative approach to work skills foreseen in the Reference Curriculum of Minas Gerais using the transversality of Environmental Education in the activities, within a citizen perspective. For this, a basic education school in the municipality was selected, which had only one 7th grade class where the didactic sequence was applied. The students and their guardians were informed about the nature of the research and received an Informed Consent Form with more details about the work to be developed at the school. The students carried out different activities based on a guiding question related to their daily lives and the topics to be addressed in science classes: "How did shoe factories transform the environment in Nova Serrana?". Data collection was documented through the construction of materials by the students during the proposed activities and notes during and after the application of the didactic sequence that were analyzed to build this experience report. After the phase of collecting and analyzing the data obtained, the potential of the approach through teaching by investigation was noticeable in expanding discussions on the theme of the Environment, and allowing the construction of ideas and assimilation of concepts, enabling an active and therefore more fluid participation of the students. students in science classes.

Keywords: Teaching by investigation, Environmental education, science teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAIS TEÓRICOS.....	13
2.1 Ensino de Ciências.....	13
2.2 Ensino por Investigação.....	13
2.3 Educação Ambiental.....	14
3 METODOLOGIA.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	32
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências tem sido foco de grande parte dos estudos na área da educação. Em consonância com as mudanças da nossa sociedade, as formas de ensinar e aprender também mudaram ao longo do tempo. Esse movimento tem levado os educadores a questionarem os processos tradicionais de ensino e aprendizagem e sua eficiência quanto ao alcance dos objetivos que é de potencializar a aprendizagem na sala de aula (BARBOSA, LIMA & MACHADO, 2018).

Nesse sentido, repensar a prática docente e fomentá-la a fim de explorar as diversas maneiras de ensinar ciência e, conseqüentemente, as diferentes formas como os alunos aprendem ciência, contribui para ampliar a possibilidade dos alunos de construir conhecimento e se tornarem capazes de propor transformações a nossa sociedade.

Além disso, trabalhar de maneira contextualizada de forma a atrelar o conhecimento trabalhado na sala de aula à realidade da comunidade permite que o conhecimento extrapole os muros da escola e dê subsídios a uma formação menos fragmentada dos alunos para formação político-social e democrática numa perspectiva cidadã.

Seguindo os pressupostos de uma formação cidadã nas escolas, encontramos uma área dentro da ciência que requer a contemplação da dimensão política para cumprimento dos seus objetivos que é na educação ambiental (EA) (SANTOS, 2014). Temos vivenciado momentos em que crimes ambientais tornam-se cada vez mais corriqueiros, o que tem gerado conseqüências diretas e indiretas em todo um ecossistema.

Diante dessas situações, observamos que a população causadora destes impactos ambientais nem ao menos se reconhece como parte da natureza e do problema. Dentre as reações, não observamos mobilizações populares que correspondam ao tamanho real da problemática ambiental em que se situam. O que nos leva a questionar a educação e os processos formativos que têm moldado os

sujeitos que compõem a nossa sociedade e não tem tido condições de atuar em sua dimensão política.

Faz-se necessário a ampliação de acesso a ferramentas de apoio ao corpo docente que mostrem caminhos para se construir o ensino, e, portanto, o aprendizado significativo em EA.

Para isso é importante conhecer a realidade local dos atores envolvidos no processo e seus saberes culturais, sociais e populares a fim de valorizá-los na prática pedagógica. De forma que os saberes adquirem significado para os alunos e estes sejam capacitados a refletirem criticamente a respeito das questões ambientais e agirem em conformidade com a dimensão política em que se situam como previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997).

A partir disso, faz-se necessário também uma reflexão sobre a prática docente que perpassa pelo acesso dos professores a diferentes metodologias e abordagens que possam atingir o maior número possível de alunos em suas respectivas salas de aula. Quando falamos em abordagens utilizadas no ensino de ciências, o Ensino por Investigação se destaca pela abrangência de habilidades que ele incorpora às aulas de ciências (ZOMPERO & LABURÚ, 2011).

Essa abordagem trabalha a argumentação a partir do envolvimento dos alunos com o tema e, principalmente, a autonomia desses alunos, que atuam como atores principais do processo de ensino e aprendizagem. Práticas investigativas vêm sendo aplicadas para trabalhar diversos temas dentro da área de ciências e têm mostrado potencial em corroborar com a formação de alunos por meio de práticas de Educação Ambiental nas escolas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é utilizar a abordagem investigativa para conduzir atividades formativas de Educação Ambiental na escola. Além disso, buscamos analisar as potencialidades e limitações do [ensino por investigação] ou da [educação ambiental] durante o percurso das atividades. A intervenção foi realizada em uma escola da rede municipal de Nova Serrana-MG, sendo aplicada nos anos finais do ensino fundamental em uma turma de sétimo ano.

A coleta de dados foi documentada por meio de atividades para posteriores análises qualitativas, assim como materiais confeccionados pelos alunos durante as atividades propostas que foram analisadas para construção deste relato de experiência.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1 Ensino de Ciências

O Ensino de Ciências é uma área de estudos ampla que busca entender para além das formas de se ensinar e aprender ciências, mas também os contextos e singularidades envolvidas no processo (ZÔMPERO, 2011).

Vivemos em uma sociedade que está em constante transformação e os tempos de pandemia evidenciaram isso. Em meio a tanta diversidade é ilusório esperar que os alunos aprendam todos da mesma forma. Sendo assim, oferecer aos alunos metodologias diversificadas é possibilitar maiores oportunidades de aprendizagem.

Nesse sentido, como dito por Paulo Freire só ensinamos quando alguém aprende (FREIRE, 2001). Então, cabe ao professor ofertar aos alunos ambientes favoráveis à aprendizagem. Lembrando que quando falamos em ensino de ciências, falamos também de condições de trabalho, de estrutura da escola, materialidade, jornada de trabalho, formação continuada dentre outros fatores que são inerentes a prática docente e são incorporadas à prática do professor de alguma forma.

Nesse sentido, uma abordagem que pode ser utilizada para criar esses ambientes de aprendizagem dentro das aulas de ciências é o ensino por investigação (BARBOSA, LIMA & MACHADO, 2018).

2.2 Ensino por investigação

O ensino por investigação é uma abordagem utilizada dentro do ensino de ciências com o intuito de tornar as aulas de ciências mais significativas. Dentro de práticas investigativas é possível trabalhar uma série de habilidades, como a

argumentação, a formulação de hipóteses, método científico, "fazer científico", a história da ciência dentre outros (BARBOSA, LIMA & MACHADO, 2018).

Uma prática para ser considerada investigativa ela precisa trabalhar a partir de uma questão que vai nortear os trabalhos e colocar os alunos como protagonistas em seu processo de ensino e aprendizagem . Durante práticas como essa, o professor atua como mediador auxiliando os alunos e intervindo quando for necessário (BARBOSA, LIMA & MACHADO, 2018).

Moreira e Carvalho, (2005) definem os aspectos de um trabalho para ser considerado investigativo, como a utilização de questões sociocientíficas, utilização de “Sequências Didáticas Investigativas” (SDI), experimentos ou práticas que coloquem o aluno como protagonista em seu processo de ensino e aprendizagem. No entanto, não é necessário aplicar todos esses precursores. No ensino por investigação às práticas podem acontecer fazendo uso apenas de alguns desses elementos.

Para utilizar a abordagem investigativa é comum serem adotadas “Sequências Didáticas Investigativas” (SDI), nas quais uma série de aulas são organizadas e planejadas para trabalhar um assunto em sala de aula sob a perspectiva do ensino por investigação (ZABALA, 1998).

A utilização de SDI dentro do ensino de ciências têm potencial de contribuir para a construção da argumentação pelos alunos. Imersos nessas práticas e cientes dos objetivos dessas aulas, os alunos recebem estímulos e entram em contato com os métodos científicos e a natureza da ciência. Nessas experiências, os alunos podem exercitar sua criticidade dentro do assunto trabalhado na aula (MOTOKANE, 2015).

2.3 Educação ambiental

A educação ambiental é um termo relativamente recente que surge na sociedade anos após a publicação do livro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson em 1962. Nesse livro, a bióloga denuncia a sociedade os riscos iminentes que o uso indiscriminado de agrotóxicos expõe a sociedade.

A partir desse momento, as causas ambientais passam a ganhar notoriedade e começam a ser debatidas em encontros que estabelecem diálogos e firmam acordos a níveis globais. Nesse contexto, surge o termo educação ambiental, com o intuito de ser uma ferramenta utilizada a favor da mudança para promover o equilíbrio entre a natureza e a sociedade (REIGOTA, 1991).

A educação ambiental passa a integrar não somente as leis de proteção ao meio ambiente, mas também as legislações de educação. Passando a se tornar obrigatória em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1997).

Apesar da sua relevância, observamos que na sociedade as pessoas costumam ser insensíveis a causas ambientais e temos sofrido graves consequências por isso. Em seu levantamento sobre o estado da arte em educação ambiental, Santos (2014) revela que essa é uma temática crescente dentre os temas mais publicados nos meios de produção científica. Apesar disso, a minoria desses trabalhos investiga aspectos que se referem à dimensão política da educação ambiental. Esse dado corrobora com as ponderações de Reigota (1991) sobre a necessidade de tomada de consciência ser um passo importante e dependente de uma mínima noção de cidadania para tal.

Para Carvalho (2001) é preciso pensar a educação ambiental a partir de uma vertente crítica dentro de um processo de ensino e aprendizagem que envolva reflexão sobre a prática docente, fomento do ensino de ciências e planejamento de aulas que corroborem para a formação de cidadãos ecológicos capazes de exercer a cidadania. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é utilizar o ensino por investigação para trabalhar a educação ambiental em aulas de ciências.

3 METODOLOGIA

A intervenção foi realizada em uma escola da rede municipal de ensino de Nova Serrana-MG localizada no distrito de Boa Vista de Minas, sendo aplicada nos anos finais do ensino fundamental em uma turma de sétimo ano. A escolha tanto do nível de ensino quanto dos componentes curriculares foi realizada a partir da análise das

competências e habilidades previstas na BNCC, que contemplam as áreas de meio ambiente que são descritas a seguir:

(EF07CI13B) Discutir as ações humanas responsáveis pelo aumento artificial do Efeito Estufa (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc).

(EF07CI13C) Selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle do Efeito Estufa.

(EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.

(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

(EF07CI41MG) Relacionar as queimadas com a morte dos seres vivos, destruição e perda de fertilidade do solo, aceleração do processo de desertificação e erosão.

(EF07CI42MG) Analisar a permeabilidade do solo e as consequências de sua alteração nos diferentes ambientes compreendendo a importância da agroecologia como forma de recuperação ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar.

As atividades aconteceram no decorrer de uma semana, utilizando seis aulas de 50 minutos cada. Para a coleta de dados na escola foram realizadas diversas atividades, a fim de identificar as percepções que os alunos possuem sobre o meio ambiente.

As atividades citadas anteriormente se relacionam em alguns aspectos com a abordagem do ensino por investigação (Quadro 1) e serão descritas detalhadamente em cada etapa planejada e executada.

Quadro 1. Relação entre as atividades propostas e as características de atividades investigativas de acordo com Sá, Lima e Aguiar (2011).

Características das atividades investigativas	Atividade Relacionada
Apresentação de um problema	<p>Primeira Etapa: Conhecendo o ambiente que vivemos.</p> <p>Primeira Etapa: Questão norteadora - Qual a relação entre as fábricas de calçado e a comunidade de Boa Vista de Minas?</p>
Valorização do debate e argumentação	Segunda Etapa: Identificando as transformações no ambiente local.
Obtenção e a avaliação de evidências	Terceira Etapa: Identificando as transformações no ambiente local.
Aplicação e avaliação de teorias científicas	<p>Quarta Etapa: Analisando a pegada ecológica da produção de calçados X Perspectiva Social das fábricas.</p> <p>Quinta Etapa: Criação de um vídeo "Educação ambiental para quem? E por quê?"</p>
Possibilidades de múltiplas interpretações	<p>Quinta Etapa: Criação de um vídeo "Educação ambiental para quem? E por quê?"</p> <p>Sexta Etapa: Redação: "Meu lugar no meio ambiente"</p>

Primeira Etapa - Identificando a percepção de meio ambiente dos alunos.

Confecção de desenhos que ilustram o conceito de meio ambiente dos alunos e em seguida roda de conversa para apresentação das ideias para a turma.

Aula: Entendendo a relação homem x natureza.

Aula expositiva dialógica sobre a construção histórica da relação entre o ser humano e a natureza no intuito de se entender como parte da natureza.

Segunda etapa - Conhecendo o ambiente que vivemos.

Questão norteadora - Qual a relação entre as fábricas de calçado e a comunidade de Boa Vista de Minas?

Atividade prática

1ª parte: Na sala de aula os alunos organizaram-se em grupos e caracterizaram o ambiente em que vivem, descrevendo os hábitos da comunidade e de suas famílias, além das principais atividades que geram empregos na cidade. Os alunos listaram em um rascunho os tópicos do diálogo, e conversaram sobre os pontos levantados.

2ª parte: Em seguida, eles construíram uma tabela para realizar projeções em relação aos impactos gerados pelas atividades cotidianas dessa comunidade. Esses dados coletados até aqui, a partir da investigação na comunidade, foram usados como ponto de partida para que eles realizassem uma pesquisa sobre esse assunto com maior profundidade em casa e trouxessem os resultados para que apresentassem posteriormente para a turma.

3ª parte: Para essa atividade, os alunos buscaram saber junto à comunidade como a cidade de Nova Serrana se transformou em um polo da indústria de calçado e como essa história se entrelaça com o desenvolvimento do Distrito de Boa Vista de Minas. Junto a essa pesquisa, os alunos buscaram por imagens, fotos e ideias que ilustram a paisagem de Nova Serrana antes das fábricas.

4ª parte: Caminhada pelos arredores da escola - Caminhada para observação da paisagem e momento de conversa e escuta das vivências dos alunos naquele ambiente. Tal atividade foi guiada pelas seguintes questões: As características do ambiente observado se enquadram em qual bioma? O que tem desse bioma aqui? E o que foi perdido?

Terceira Etapa - Identificando as transformações no ambiente local.

Nesse momento, os alunos dispostos em grupos apresentaram os resultados obtidos buscando responder às questões a seguir: “Como a produção de calçados alterou o ambiente em Nova Serrana?”; “As características do ambiente visualizadas a partir dos registros indicam que Nova Serrana pertence a qual bioma?”; “Qual a relação entre a emissão de gases poluentes com o efeito estufa?”; “Quais as diferenças no ambiente apontadas pelos resultados das entrevistas e observadas pelos alunos?”.

Quarta Etapa- Analisando a pegada ecológica da produção de calçados X Perspectiva Social das fábricas.

Foi trabalhado o conceito de sustentabilidade, impactos socioambientais, efeito estufa, mudanças climáticas e o racismo ambiental em uma aula expositiva dialógica.

Quinta Etapa- Criação de um vídeo "Educação ambiental para quem? E por quê?

No vídeo criado pelos alunos eles puderam refletir sobre a importância de cuidar do meio ambiente, convidando as pessoas da comunidade para refletir também sobre o assunto em questão.

Sexta Etapa - Redação: "Meu lugar no meio ambiente"

A última atividade consistia na elaboração de uma redação. Nessa etapa, os alunos foram levados a pensar a partir da tomada de consciência sobre o seu lugar no ambiente, em mudanças individuais e coletivas que precisam ser feitas para que as atividades econômicas da cidade prosperem junto com o cuidado com o meio ambiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento das atividades de intervenção foi concluído após a realização da redação em uma aula de fechamento com a apresentação dos vídeos produzidos pelos alunos para toda a turma. A sequência foi planejada para ser

executada de forma linear, mas os eventos e imprevistos que foram surgindo no decorrer do bimestre resultaram em uma série de interrupções no processo.

Por esse motivo os dados foram coletados de uma forma diferente do que havia sido planejado o que demandou mais tempo, inclusive nas aulas que precisavam de constantes retomadas do tema para dar continuidade ao assunto que vinha sendo investigado pelos alunos. Ao fim da coleta de dados é chegado o momento de organizar os dados para dar continuidade a pesquisa e possibilitar as análises postuladas nos objetivos em cada etapa prevista e executada.

Primeira Etapa- Identificando a percepção de meio ambiente dos alunos.

Como era esperado, os alunos representaram em seus desenhos elementos de uma natureza intocada com árvores, rios, pássaros e animais vivendo nesse ambiente. Mas, também, surgiram desenhos onde o espaço em que viviam era considerado como parte do meio ambiente (Figura 1).



Figura 1. Desenhos representando o meio ambiente na concepção dos alunos.

O conceito de meio ambiente é diverso e ganha nuances diferentes de acordo com as vivências e relação que cada um estabelece com a natureza ao longo de sua vida. No entanto, é notória a dificuldade que há em se enxergar como parte do meio ambiente. De acordo com Reigota (2001) essa é uma grande problemática, uma vez que não nos vemos como parte do ambiente e por consequência também não nos preocupamos em cuidar desse espaço.

Além disso, essa visão não nos insere como participante ativo das problemáticas ambientais vivenciadas na sociedade e tampouco da busca por respectivas soluções (REIGOTA, 2001).

Segunda etapa - Conhecendo o ambiente que vivemos.

Nessa etapa foi introduzida uma questão norteadora para instigar os alunos dentro da prática investigativa proposta.

Questão: Qual a relação entre as fábricas de calçado e a comunidade de Boa Vista de Minas?

1º parte: Os alunos discutiram e trabalharam em grupos, inicialmente tiveram dificuldade de pensar nas atividades e hábitos da comunidade, mas a partir de orientações os grupos tiraram dúvidas e concluíram essa etapa.

Esta dificuldade de trabalhar em grupo apresentada pelos alunos reforça, de acordo com Cohen e Lotan (2017), a necessidade de diferentes ferramentas para o trabalho em conjunto, fortalecendo o cenário democrático e criativo da aprendizagem, por consequência também se faz necessário a busca por novos métodos que possam contribuir para a lida com os problemas disciplinares e motivacionais. As autoras destacam que tais problemas estão relacionados à dominação e falta de participação, e falta de planejamento para definir qual a tarefa mais adequada para o grupo de fato, preparando-os para a cooperação.

As atividades levantadas pelos alunos como as principais geradoras de emprego suscitaram uma das características mais fortes da cidade de Nova Serrana, o fato de ser uma cidade onde a maior porcentagem de seu PIB advém de serviços, seguido pela participação da indústria. O setor calçadista é a principal atividade de Nova Serrana, abrigando o maior número de empresas do polo (FREITAS; FONSECA, 2002).

Logo o ambiente caracterizado pelos alunos é marcado por uma cidade industrializada, onde grande parte dos familiares desempenham funções nas empresas de calçados ou nas famosas “bancas”, que são locais de produção e de

vendas de calçados, normalmente construídas nas casas, onde muitos alunos contribuem com as atividades de produção e venda dos calçados,

2ª parte: Nessa fase os alunos relacionaram as atividades econômicas da comunidade a impactos como poluição do ambiente, desmatamento, poluição dos rios e do ar. Por mais que eles entendessem e conhecessem um pouco sobre alguns trabalhos, os impactos eram sempre generalizados como “respostas prontas” (Figura 2 e figura 3).

ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS
Andar de Carro	Poluição
Pescaria	Falta de peixes
Uso de madeira	Desmatamento
Jogar garrafas de vidro em motor	Quiloma
teste de gasolina em asfalto	matéria
Criação do Gado	Poluição / O som
Jogar lixo plástico no mar	Muito de jogar lixo aquático
Fabricação de caneta preto	Muito de lixo
Papel	Desmatamento
Usar muito desodorante	Fumaca no camada de ozônio

Figura 2. Atividades da cidade e seus respectivos impactos.

ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS
Produção de Calçado	Polui o ar com as máquinas
Restaurante	A comida que sobram jogam fora. É também a fumaça que sai da chaminé
Mercado	O mercado tem as sacolas plásticas que não caem na rua e jogam as comprando na rua.
Carros e automóveis	Poluição do ar com a fumaça que sai da descarga
Materia prima dos calçados	Desmatamento das florestas.
Construção de casa	Desmatamento de áreas abertas

Figura 3. Atividades da cidade e seus respectivos impactos.

Para Reigota (2010) o meio ambiente pode ser considerado como fruto das relações de interação entre os processos naturais e sociais, o que acarreta os processos de criação da cultura e da tecnologia, bem como os processos históricos e políticos que também transformam a natureza e a sociedade. Sendo assim,

generalizar as respostas resulta em desconsiderar as ricas interações que envolvem todo o processo de caracterização do meio ambiente.

Portanto podemos ressaltar que o entendimento dos alunos em conceituar de forma generalizada o meio ambiente trata das questões concernentes apenas sob uma ótica instrumental e técnica, contribuindo para a neutralidade dos aspectos inerentes ao meio ambiente, comprometendo as questões de suma importância, como por exemplo a preservação desses espaços (REIGOTA, 2010).

3ª parte: Os alunos buscaram informações junto à comunidade, sua família, além de outras fontes como a própria internet para buscar descrições que os permitissem traçar um comparativo entre a paisagem antiga e atual da comunidade para que pudessem refletir sobre os impactos das mudanças ao longo dos anos. Essa etapa foi importante para fazer uma pesquisa histórica e conectar esses resultados com os relatos dos familiares e moradores mais antigos da cidade.

Para Caimi (2008) a utilização de fontes e pesquisas históricas em sala de aula implica na problematização e significação dos documentos levantados, extrapolando o entendimento de tal ferramenta apenas como prova ou ilustração. Para a autora, os documentos devem demonstrar as marcas do passado, indícios das vidas passadas com seus saberes e significados resultantes de um trabalho ativo. Portanto, a pesquisa histórica elaborada pelos alunos não poderia ser centralizada apenas nas pesquisas bibliográficas de sites e/ou livros, por isso, adicionamos a construção significativa dos relatos e vivências de familiares e moradores da cidade, conduzindo a conexão entre as fontes históricas e os saberes dos familiares. Por meio dessa metodologia esperava-se que os alunos pudessem se conectar com a temática, buscando sensibilizá-los para maior aprofundamento.

Apesar das nossas expectativas, observamos que a maioria das pesquisas históricas se limitaram a uma visão ilustrativa dos questionamentos levantados, demonstrando uma abordagem simplista que não trouxe grande sensibilização por parte dos alunos.

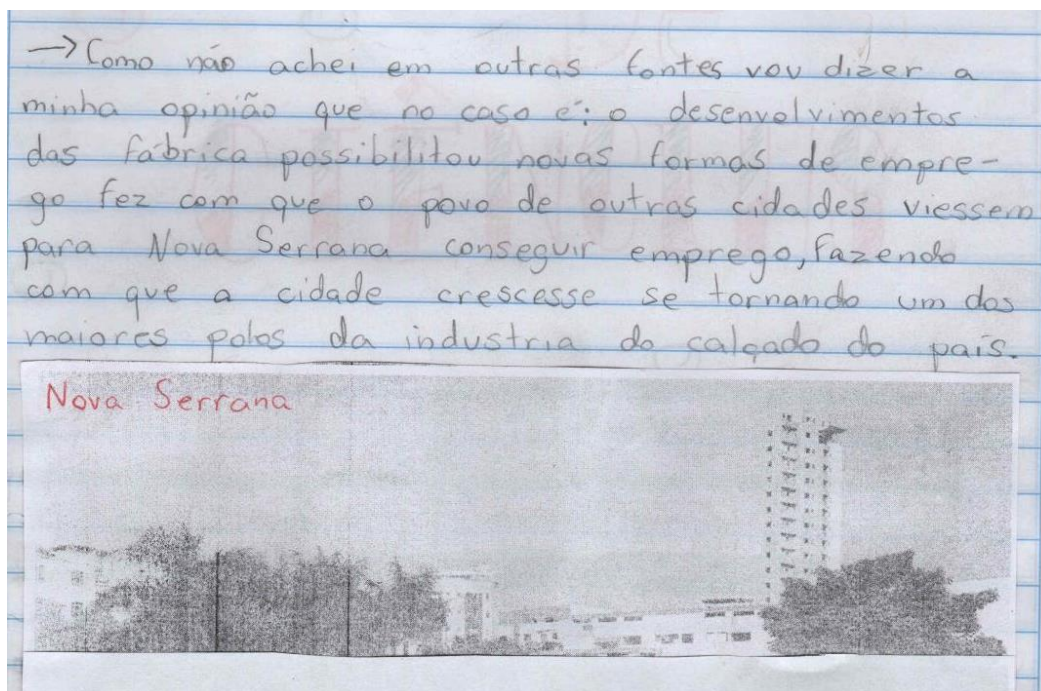


Figura 4. Pesquisa realizada pelos alunos sobre as mudanças na cidade de Nova Serrana no decorrer dos anos.

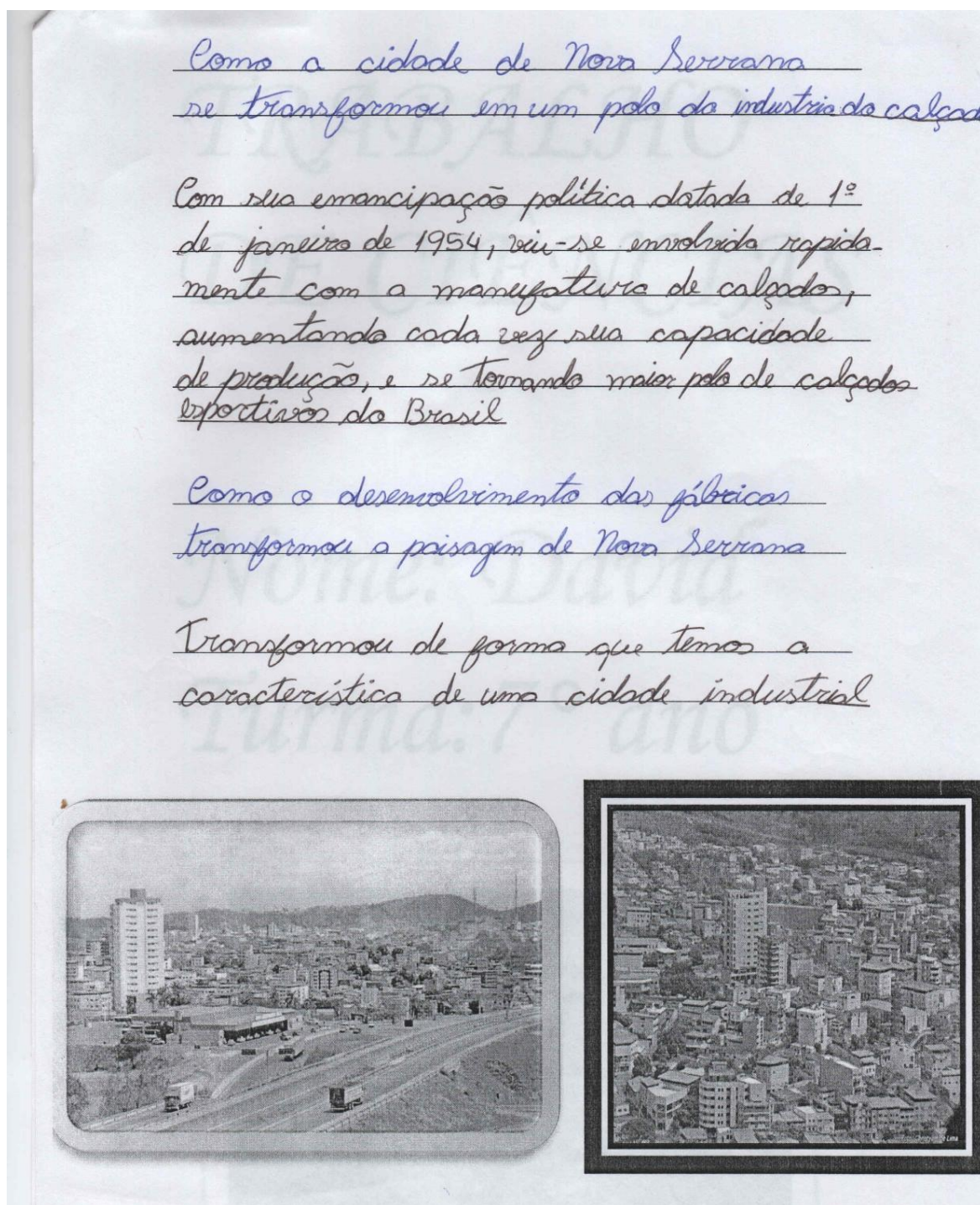


Figura 5. Pesquisa realizada pelos alunos sobre as mudanças na cidade de Nova Serrana no decorrer dos anos.

4ª parte: A caminhada não foi realizada, pois mostrou-se inviável diante das possibilidades de execução.

A caminhada se mostrou inviável devido ao número reduzido de funcionários na escola, o que impossibilitou a saída dos alunos devido à falta de monitoramento. Sendo assim, apenas uma professora ficaria responsável por guiar e acompanhar toda a turma, trazendo riscos e limitando o processo planejado para discussão e mediação da saída de campo.

O insucesso de planejamentos se encontra cercado por diferentes frustrações entre professores, como a precariedade de recursos materiais, cerceamento da criatividade e autonomia dos projetos desenvolvidos e até da obrigatoriedade do cumprimento de normas e burocracias escolares estipulados pelos gestores, infringindo em adoecimento e desmotivação de professores (GASPARINI *et al.*, 2005).

Terceira Etapa - Identificando as transformações no ambiente local.

Após o levantamento de dados realizado pelos grupos, os alunos puderam expor para a turma os dados obtidos e juntos estabelecerem comparativos que demonstram a transformação sofrida no ambiente onde a escola e a comunidade estão inseridas. A partir disso, foram discutidos os impactos dessa mudança tanto positivos, quando se trata do desenvolvimento da cidade, quanto negativos em termos de degradação ambiental. Sasseron (2013) pontua que cabe ao professor promover condições para que a argumentação aconteça entre os alunos. Para a autora são necessárias ações pedagógicas para garantia dos momentos de argumentação, como a definição de objetivos, divisão em grupos e organização dos espaços e materiais, proposição clara das atividades e estímulos às participações dos alunos.

Diante das ações necessárias propostas pela autora, defendemos a criação de um ambiente propício de argumentação, fato observado pelas questões levantadas pelos alunos em sala de aula. Os impactos positivos e negativos foram ampliados na visão dos alunos, para além do desenvolvimento da cidade ou degradação ambiental. Os alunos foram capazes de expandir as discussões para assuntos como geração de empregos, má remuneração, falsificação de marcas, trabalho infantil e o multiculturalismo evidenciado pela presença de diferentes famílias e busca da oportunidade de emprego.

Quarta Etapa- Analisando a pegada ecológica da produção de calçados X Perspectiva Social das fábricas.

Em uma roda de conversa foi iniciada uma discussão sobre o impacto da nossa sociedade na natureza e como a nossa forma de organização influencia negativamente o ambiente. Nesta aula, para contextualizar, foi utilizado como ponto de partida o relato do dia de um dos alunos e todos foram analisando como a rotina desse aluno impactou a natureza.

O relato consistia na descrição de seus afazeres, e à medida que ele compartilhava seu cotidiano os demais alunos caracterizavam suas ações em relação aos impactos causados.

Os próprios alunos trouxeram contrapontos e buscaram fazer ponderações que equilibrassem de alguma forma a relação ser humano e natureza visto que a nossa existência por si só causa impactos. Nesse sentido, foi trabalhado o conceito de pegada ecológica que traça contrapontos entre as demandas de recursos para as atividades humanas e a capacidade da natureza de suprir essa demanda. Além disso, a pegada ecológica ainda analisa os impactos que as atividades antrópicas em questão podem vir a causar (CIDIN & SILVA, 2004). No caso desta pesquisa, a ênfase da pegada ecológica foi dada especialmente na produção de calçados, que é foco da indústria da cidade onde residem os alunos.

O interesse de se utilizar a pegada ecológica foi transpor as simples ações cotidianas para um patamar de maior análise de suas relações com o meio ambiente, bem como suas consequências, corroborando com Cidin e Silva (2004) tal instrumento atesta a sua importância para a comunicação, pois visa ensinar sobre a sustentabilidade, fornecendo um referencial da performance ecológica e, assim, ampliando as possibilidades de tomada de decisão entre os alunos. A partir daí os alunos foram levados a refletir sobre qual o caminho a seguir na busca de um equilíbrio entre desenvolvimento e preservação ambiental. Foi apresentado o conceito de sustentabilidade, seus pilares e sua aplicabilidade real na sociedade. Nessa aula os alunos puderam perceber que já existe um meio de produção pautado no desenvolvimento econômico, social e preservação ambiental e que esse modelo

sustentável está em expansão dada as condições adversas que nossa sociedade tem vivenciado em decorrência dos impactos ambientais.

Frente a apresentação dos conceitos e dos dados levantados pelos alunos, a turma é então estimulada a refletir em busca da resolução da questão norteadora. Essa prática reafirma o papel de destaque do aluno dentro do processo de ensino e aprendizagem, ao passo que ressalta também o papel fundamental do mediador que precisa acompanhar de perto cada etapa das etapas de desenvolvimento dos alunos (SÁ; LIMA & AGUIAR, 2011).

Quinta Etapa- Criação de um vídeo "Educação ambiental para quem? E por quê?"

Os alunos confeccionaram um roteiro e gravaram um vídeo em uma tentativa de conscientizar e levar informação à comunidade sobre a importância de preservar o meio ambiente. Esses vídeos foram apresentados para toda a turma, que puderam tecer críticas propondo melhorias e fazendo elogios as produções e edições apresentadas.

A produção de vídeos pelos alunos no contexto escolar incentiva a autonomia, familiarizados com as ferramentas de produção e compartilhamento de vídeos. Pereira *et. al* (2018) destacam que a produção de vídeos contribui também para o empoderamento crítico dos alunos, tanto na produção de seus vídeos, quanto na análise e crítica dos vídeos apresentados pelos colegas.

Concordamos com os autores quando eles sinalizam que os vídeos trabalham questões de multiletramentos, tendo em vista que a produção envolve diferentes habilidades e aprendizagens dos alunos, bem como promove a autoestima dos mesmos, incentivando o protagonismo e a criatividade.

Sexta Etapa - Redação: "Meu lugar no meio ambiente"

Essa redação foi a atividade de encerramento, os alunos demonstraram em sua escrita que gostaram de participar de todas as etapas propostas, especialmente na atividade de produção do vídeo. Os conceitos de meio ambiente assim como as problemáticas ambientais quando trabalhadas sob mediação nas aulas em nível de

oralidade levam a discussão a camadas profundas e muito ricas do ponto de vista argumentativo quando comparadas com as atividades escritas que foram produzidas. Motokane (2015) aponta em seus estudos que a sala de aula é um lugar propício para a fundamentação de argumentos pelos alunos, que é potencializado durante a utilização de SDI. No entanto, esse processo precisa caminhar de maneira muito bem orquestrada por meio da mediação do professor para que seja possível dar o suporte necessário aos alunos durante todas as etapas e também para que o professor possa identificar e analisar os resultados oriundos de sua prática a fim de refletir sobre seus objetivos iniciais. Em sua pesquisa, Motokane (2015) salienta a importância de criar modelos específicos para analisar também as habilidades cognitivas dos alunos, visto que são estimuladas e mobilizadas habilidades diversas para a construção de argumentos em diferentes esferas durante uma prática que utiliza SDI e que não tem sido devidamente analisada por falta de um instrumento de análise adequado.

A superficialidade acaba não atingindo a profundidade que a temática ambiental necessita para gerar mudança social e comportamental em termos de formação cidadã. Como defendida por Carvalho (2001), Reigota (1991) e Santos (2014) a educação ambiental para promover mudanças a nível social requer a promoção de práticas que incorporem a formação cidadã em suas práticas. Para que o processo de tomada de consciência aconteça e sejam formados cidadãos críticos e atuantes nas problemáticas ambientais que se encontram.

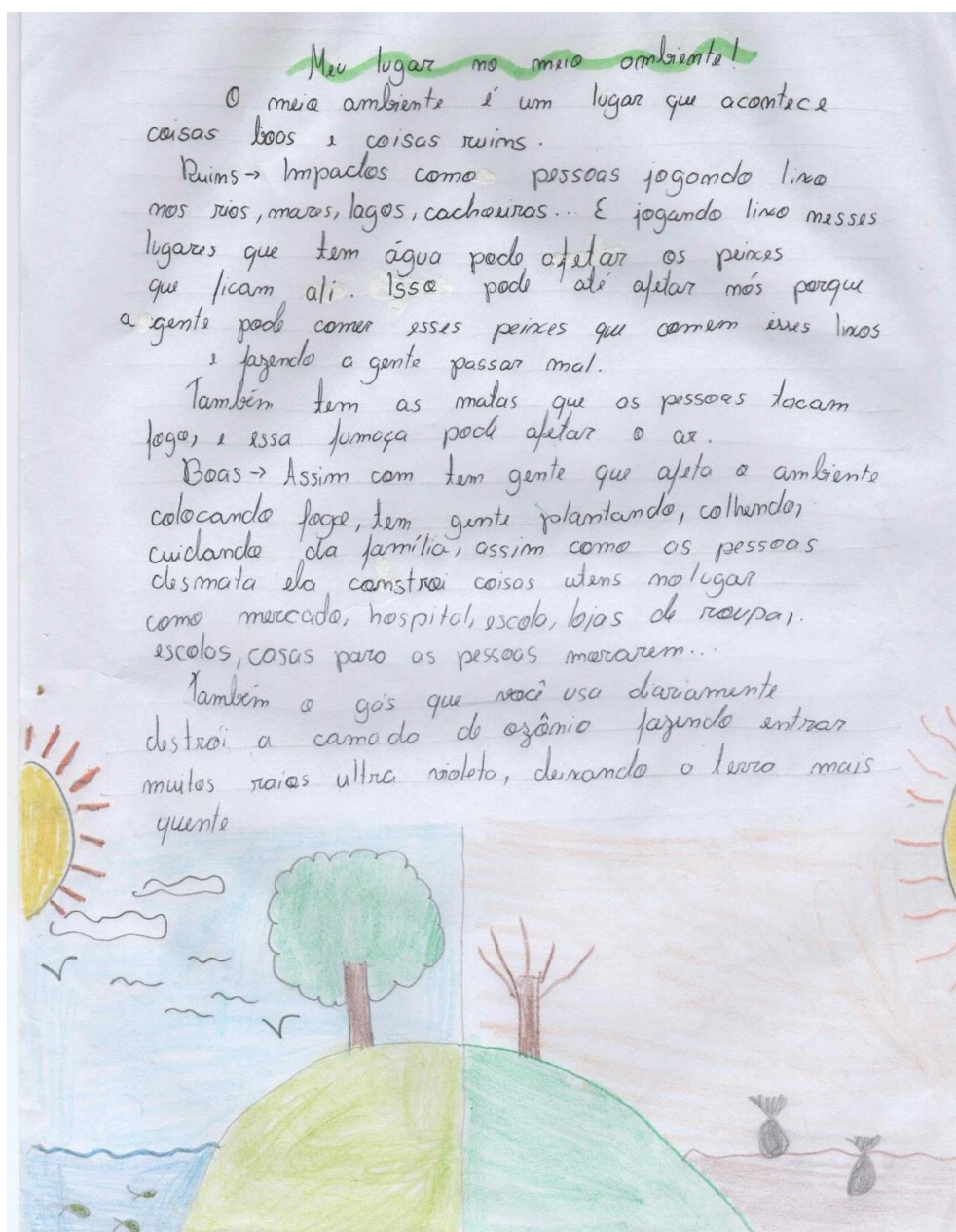


Figura 6. Redação "Meu Lugar no Meio Ambiente".

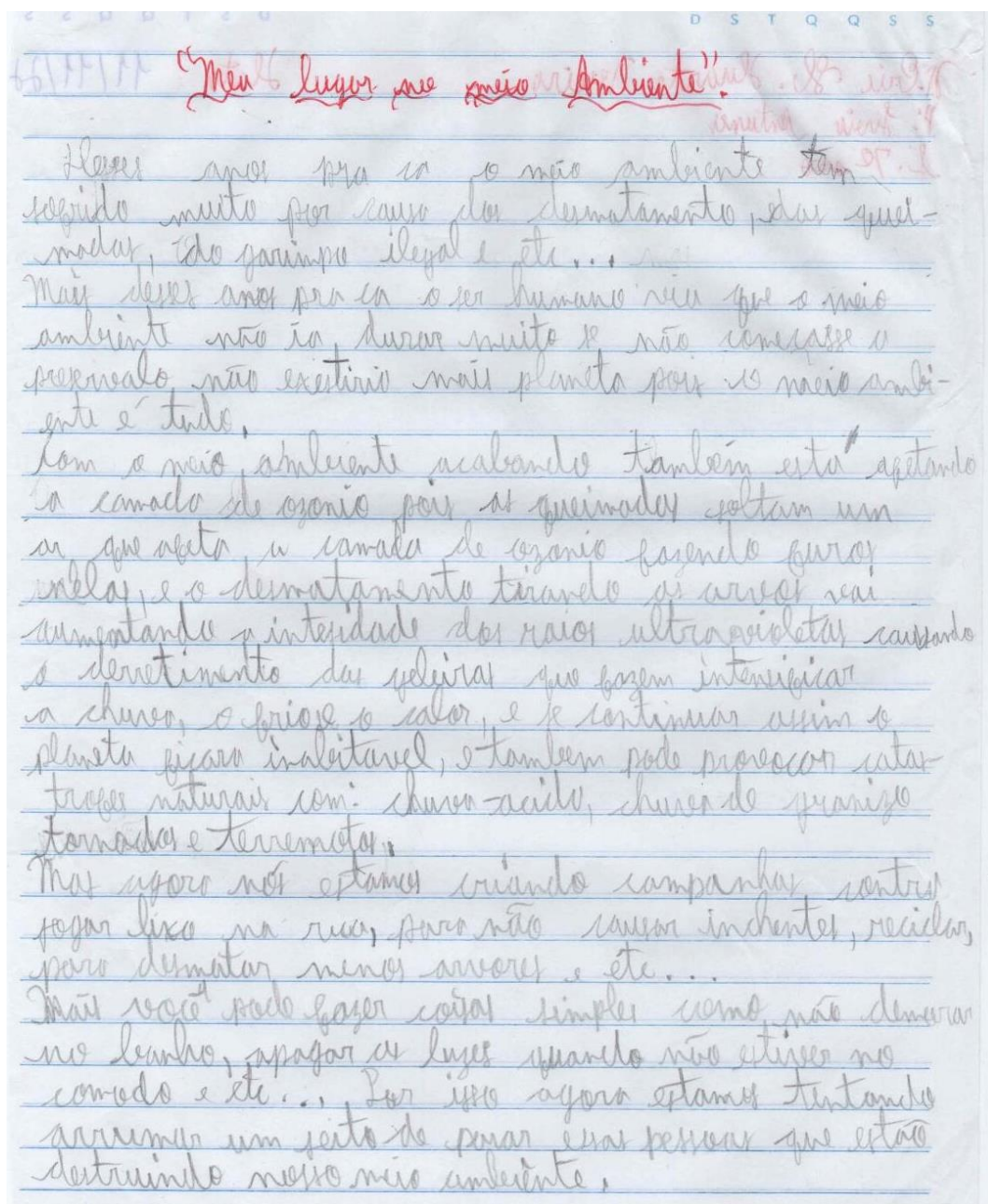


Figura 7. Redação "Meu Lugar no Meio Ambiente".

O resultado dessas atividades mostra que a abordagem investigativa contribuiu para o engajamento dos alunos no assunto, ampliou as discussões e a visão dos alunos quanto às problemáticas ambientais apontadas nas primeiras atividades propostas que se mantinham em uma certa superficialidade.

Embora ainda seja precoce considerar que essa intervenção foi suficiente para formar cidadãos críticos e atuantes nas temáticas ambientais. De acordo com Santos

(2014) práticas que contemplem de alguma forma a dimensão política durante a abordagem a assuntos relacionados ao meio ambiente é um primeiro passo essencial para a construção de uma educação ambiental significativa.

5 CONCLUSÃO

O aprofundamento nos estudos sobre ensino por investigação necessários para construir a sequência didática aplicada neste estudo e os resultados e observações aqui ressaltados no escopo deste trabalho permitiram perceber como o uso dessa abordagem ajuda a ampliar a visão sobre os temas a serem trabalhados na sala de aula.

O que tende a deixar as aulas mais ricas, e as habilidades se tornam menos engessadas e mais fluidas facilitando muito o trabalho com os alunos. No entanto, esse trabalho do professor como mediador se mostrou essencial durante todo o percurso. Uma vez que os alunos se mostraram ainda dependentes de uma orientação e acompanhamento próximo mesmo quando trabalhavam em grupos.

Quando esta mediação não acontecia ou se mostrava insuficiente, os resultados vistos nos trabalhos apresentados pelos alunos não atingiam os objetivos propostos de romper a superficialidade com que se vem tratando as temáticas relacionadas ao meio ambiente, o que fortalece as concepções dos principais autores sobre EA, tendo em vista que são poucos os momentos de superação da EA da sua construção superficial.

Aliado a isso, outra limitação percebida foi a dificuldade dos alunos em transcrever suas ideias da oralidade para a escrita, resultando em grandes mudanças de narrativas durante as atividades realizadas.

Contudo, os alunos avaliaram de forma positiva sua participação na sequência didática e acreditamos que tanto os pontos limitantes como potentes identificados no decorrer da aplicação deste estudo convergem para a importância de se investir em difundir abordagens potentes dentro do processo de ensino e aprendizagem, como é o caso do ensino por investigação.

6 REFERÊNCIAS

BARBOSA, L.G.D’C; LIMA, M. E. C. C; MACHADO, A, H. Ciência, Política e Mídia na perspectiva centrada no esclarecimento: a sociologia de Alan Irwin em diálogo com a educação em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 1, p. 79-94, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Terceira versão revista. Brasília, MEC, 2017.

CAIMI, F. E. Fontes históricas na sala de aula: uma possibilidade de produção de conhecimento histórico escolar?. **Anos 90**, [S. l.], v. 15, n. 28, p. 129–150, 2009. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/anos90/article/view/7963>. Acesso em: 5 mar. 2023.

CARVALHO, I.I C. de M. **A invenção do sujeito ecológico: sentidos e trajetórias em educação ambiental**. 2001.

CIDIN, R. C. P. J.; DA SILVA, R. S. Pegada ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 2, n. 1, p. 43-52, 2004.

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Penso Editora, 2017.

FREIRE, Paulo. **Carta de Paulo Freire aos professores**. Estudos avançados, v. 15, p. 259-268, 2001.

FREITAS, O. F.; FONSECA, M. B. F. **As origens de Nova Serrana**. Nova Serrana, Gráfica Sidil, 2002.

GASPARINI, S. M.; BARRETO, S. M.; ASSUNÇÃO, A. Á. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 189-199, 2005.

MOREIRA, E. F.; CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino por investigação: ensinando e aprendendo a cultura da Ciência**. 2005.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, p. 115-138, 2015.

PEREIRA, J.; KOVALSCKI, A.; SILVA, J. A. da; BRIGNOL, J. de M.; LINO, V. P. de J. A produção de vídeo como prática pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 4, n. 08, 2018. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/565>. Acesso em: 6 mar. 2023.

REIGOTA, M. **Fundamentos teóricos para a realização da educação ambiental popular**. **Em Aberto**, v. 10, n. 49, 1991.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representações sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR, O. G. **A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação**. *Investigações em Ensino de Ciências – V16(1)*, pp. 79-102, 2011.

SANTOS, W. L. P.; DE CARVALHO, L. M.; LEVINSON,. A dimensão política da educação ambiental em investigações de revistas brasileiras de ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 199-213, 2014.

SASSERON, L. H. *et al.* Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, p. 67-80, 2011.