

## O ENSINO INVESTIGATIVO NA PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS LOCAIS: O DESPERTAR DO SUJEITO ECOLÓGICO

*Investigative education in the perception of local environmental problems: the awakening of the ecological subject*

**Daniela Aparecida Sebastião da Silva** ( [profcienciasdany@gmail.com](mailto:profcienciasdany@gmail.com) )

**Jonas Bezerra de Oliveira** ( [jonaspaulob@yahoo.com.br](mailto:jonaspaulob@yahoo.com.br) )

<sup>1</sup>**Catarina Teixeira** ( [catarina.teixeira@uftm.edu.br](mailto:catarina.teixeira@uftm.edu.br) )

*Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM - Uberaba- MG  
Av. Frei Paulino, 30 – Tel: (34) 3700 -6177 – Abadia – CEP – 38025-180*

Recebido em: 22/03/2022

Aceito em: 26/08/2022

### Resumo

O ensino por investigação é um instrumento metodológico que permite que o educando possa ser protagonista na construção do conhecimento e proporciona a interação do estudante nesse percurso. O educando não é visto como agente passivo, mas um agente ativo que tem a possibilidade de talhar a própria trajetória pela busca do conhecimento, ofertando o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação da cultura ecológica. Através desse trabalho pretendemos analisar o uso da metodologia investigativa para auxiliar na formação do sujeito ecológico, como um instrumento para o despertar no educando o interesse pelas questões ambientais. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, no qual realizamos o “Projeto Jovem Detetive Ecológico” com diversas atividades baseadas no ensino por investigação. Esse trabalho evidenciou que a atividade investigativa favorece a estimulação do sujeito ecológico, por permitir a construção analítica e investigativa dos problemas ambientais, isto é, o estudante tem a oportunidade de analisar todas as etapas que percorrem os problemas ambientais, bem como, a percepção comportamental das ações que causam impacto ambiental. Ressaltamos que essa forma metodológica aguçou o olhar investigativo dos estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino por investigação; percepção ambiental; sujeito ecológico.

### Abstract

Teaching by investigation is a methodological instrument that allows the student to be a protagonist in the construction of knowledge and provides student interaction along the way. The student is not seen as a passive agent, but an active agent who has the possibility to carve his own trajectory in the search for knowledge, offering the development of essential skills for the formation of an ecological culture. Through this work we intend to analyze the use of investigative methodology to assist in the formation of the ecological subject, as an instrument to awaken in the student an interest in environmental issues. The methodology used was of a qualitative nature, in which we carried out the "Young Ecological Detective Project" with several activities based on teaching by investigation. This work showed that the investigative activity favors the stimulation of the ecological subject, by allowing the analytical and investigative construction of environmental problems, that is, the student has the opportunity to analyze all the steps that go through the environmental problems, as well as the behavioral perception actions that have an environmental impact. We emphasize that this methodological form sharpened the investigative look of the students.

**Keywords:** Teaching by investigation; environmental perception; ecological subject.

---

<sup>1</sup> Professora Doutora do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias – DECMT Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação - ICENE Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM

## INTRODUÇÃO

Os reflexos dos problemas ambientais interferem diretamente na qualidade de vida e na proteção ecológica. Consideramos esses problemas de imprescindível relevância para serem discutidos e observados pela própria comunidade, dentro das instituições escolares. Por esse motivo, o meio ambiente tem sido uma questão de preocupação nas manchetes, jornais e também nos estudos acadêmicos.

Diante dessa preocupação, nota-se que o tema ganha espaço dentro do meio científico e acadêmico, sendo contemplado pela legislação escolar com propostas de educar e sensibilizar as comunidades a terem um olhar de atenção para as questões ambientais. Diante desse quadro, precisamos adquirir uma postura de responsabilidade e comprometimento com o equilíbrio socioambiental.

Essa ideia é fortalecida pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei Nº 9.795 de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto nº4.281, 25 de junho de 2002, que estimula a participação do educando e da sociedade na solução de problemas ambientais, tornando obrigatória a Educação Ambiental nos currículos escolares.

Nessa perspectiva, nós almejamos contribuir estimulando nossos estudantes a identificarem os grandes problemas que vêm deixando o meio ambiente completamente desequilibrado e, para isso, uma forma de estimular seria a utilização do ensino por investigação, que proporciona o despertar para a sensibilidade e percepção, visando compreender, então, a importância de preservarmos o ambiente.

Espera-se que o educando envolvido nesse processo de aprendizagem, questione seus hábitos de consumo e suas prioridades. A partir daí ele será capaz de refletir sobre a importância da educação ambiental.

O docente também faz parte desse processo, pois ele poderá incentivar os educandos a pesquisar e investigar, aprendendo na prática a resolução dos problemas socioambientais. O estudo do meio onde a escola está situada e quais problemas socioambientais existem, propicia questionar juntamente com os educandos quais são os problemas socioambientais da região, quais são as situações que se percebe em um passeio pelo bairro, ou em uma pesquisa com os registros fotográficos sobre temas, como por exemplo o lixo, no qual podem ser identificados tipos de materiais, formas de descarte, coleta, reaproveitamento e tratamento. São estratégias que ajudam a envolver os estudantes nas questões ambientais mais próximas de seu cotidiano.

Outra estratégia seria motivar os educandos a observarem e registrarem as atividades que existem no bairro, identificarem a existência de moradias e indústrias que geram problemas de saneamento e drenagem urbana ou se o lixo é coletado sem distinção entre industrial e doméstico.

Por intermédio da observação, a investigação pode ser estimulada, assim, fazendo perceber o relacionamento que há entre o ser humano e a natureza. No campo científico durante muito tempo se abordou o ser humano isolado da natureza, e com o avanço do conhecimento científico, relacionando-o com os impactos ambientais, ficou claro que o homem está coeso com a natureza, não podemos separá-lo. Dessa maneira, dentro da formação acadêmica, não podemos isolar a abordagem do meio ambiente, como um campo específico de disciplinas e sim, interdisciplinar. Estas ideias ambientais precisam ser desenvolvidas em toda a temática educacional, estimulando os educandos a questionar, investigar e discutir tais ideias. (CABRAL, 2019).

Com o aumento dos danos causados ao meio ambiente e conseqüentemente, os impactos ambientais que temos vivenciado, emerge a necessidade de estimular a visão crítica do educando frente a essas questões, com a finalidade de reconhecer problemas socioambientais locais. Além de estimular a investigação e a capacidade de desenvolver habilidades relacionadas ao estudo da Educação Ambiental previstas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular)<sup>2</sup>. Salientamos que as abordagens na versão atual da BNCC, sobre a Educação Ambiental, apresentam-se tímidas e silenciosas, sendo destacada por Frizzo e Carvalho (2018). Acreditamos ser imprescindível que nossas pesquisas científicas sejam a voz grave que ecoa em meio a esse cenário.

Compreendemos que as percepções das ações ecológicas precisam ser vivenciadas primeiramente no local onde vivemos. Saber compreender e reconhecer problemas socioambientais é de fato, imprescindível, para planejar ações que mitiguem impactos ambientais no local em que vivem. Pensar globalmente, agindo localmente (DELIZOICOV, 1982). Esse despertar para agir localmente estimula o despertar da consciência ecológica, colocando o sujeito como protagonista de suas ações, como elemento transformador dentro da sua realidade.

Nesse contexto, surge a necessidade de motivar os educandos a instigar a criticidade ecológica para reconhecer problemas socioambientais e nutrir a consciência ecológica para a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2004b), sendo agente de transformação socioambiental que modifica primeiramente sua mentalidade, em seguida muda hábitos, para seguirem promovendo a transformação na sociedade conforme exposto por Cabral (2019).

Por que idealizarmos o sujeito ecológico? Por que repensar nossos comportamentos? Esse sujeito ecológico será a base para a atuação e transformação social das questões ambientais, isto é, um indivíduo crítico, reflexivo e que tem uma percepção ambiental diferenciada. Nessa dimensão, se entrelaçam o campo ambiental e a esfera dos movimentos ecológicos e políticos ambientais, feixe de processos estruturais e dinâmicos dos agentes envolvidos, isto é, essas dimensões são partes constitutivas do fenômeno e se determinam de modo recíproco, de forma analítica, para a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2005).

O sujeito ecológico constitui-se, tanto num modelo de identificação para os indivíduos quanto num horizonte sócio histórico de justiça ambiental para uma Educação Ambiental emancipatória. Tudo isso aponta para o estabelecimento de amplo conjunto de práticas sociais voltadas para os diferentes aspectos das relações entre sociedade e ambiente, constituindo o que poderíamos chamar de um campo ambiental. Compõem esse campo ambiental as citadas ações de governo e da sociedade civil, e a formação de especialistas, configurando uma área de conhecimentos e de profissionalização com características próprias (CARVALHO, 2004a).

Podemos definir o sujeito ecológico aquele tipo ideal capaz de se posicionar diante dos dilemas societários, éticos e estéticos configurados pela crise societária, tributário de um projeto de sociedade emancipada e ambientalmente sustentável (CARVALHO, 2011).

Segundo Carvalho (2008) o sujeito ecológico agrega uma série de traços, valores e crenças e poderia ser descrito em facetas variadas, sem sua versão Nova Era, é visto como alternativo, integral, equilibrado, harmônico, planetário, holista, autenticando-se com eco personalidade, abrangendo-o dentro de um ecossistema.

Desta preocupação derivam perguntas do tipo: como, no curso de uma trajetória profissional, se processa este se decidir pelo ambiental? Quais as vias pelas quais se dá o acesso, a opção ou a

---

<sup>2</sup> Disponível para consulta em

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf).

conversão ao ambiental? Quais as consequências desta escolha sobre a experiência passada do sujeito? Como se reconfiguram, no campo ambiental, outras experiências profissionais e existenciais do sujeito que aí se insere?

Vislumbramos, com essa premissa, instigar o desenvolvimento do potencial que o sujeito ecológico possui para contribuir no combate aos efeitos danosos dos problemas socioambientais. Ao instigar o desenvolvimento do sujeito ecológico, estamos motivando o estudante a ser crítico, investigativo e autotransformador.

De acordo com a BNCC, a capacidade de criticar e instigar o reconhecimento de problemas socioambientais são habilidades que mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica da construção de conhecimento na ciência (BRASIL, 2018). Tais habilidades propiciam a construção de argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis que negociam, defendam ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

Dessa maneira, precisamos estimular e favorecer um olhar investigativo na percepção dos problemas socioambientais. Trabalhar no dia a dia escolar com habilidades que levem a competências para que possibilitem a constituição do sujeito ecológico.

Acrescentamos que o educando, ao compreender e se envolver com as questões ambientais, precisa agir de forma pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos diversos campos do conhecimento para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais, a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Depois que o educando compreende a relação que envolve a percepção ambiental e os problemas socioambientais, adquire bases que poderão nortear o sujeito ecológico, podendo transformá-lo em agente modificador, com responsabilidade, para resolver ou amenizar tais questões problematizadoras, além de se apropriar de conceitos que mudarão a forma de visualizar o meio ambiente.

Por meio desse diálogo, surgem as seguintes questões: Será que realmente a metodologia investigativa favorece a estimulação do sujeito ecológico? Nossos estudantes têm um olhar investigativo para a problemática ambiental?

Diante disso, pretendemos analisar um conjunto de atividades baseadas na metodologia investigativa como um instrumento para o despertar do sujeito ecológico. Além de despertar no educando o interesse pelas questões ambientais na finalidade de desenvolver o sujeito ecológico, por meio da metodologia investigativa e estimular a criticidade nas questões ambientais e a ação como comportamento multiplicador dos ideais ecológicos para a melhoria da qualidade de vida, por meio do ensino investigativo.

## **O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

A Metodologia é um processo de estudos de métodos e caminhos para chegar a um determinado resultado (GIL, 1999). Já a investigação por si, trata-se de um processo para construção do conhecimento humano, ou seja, ato de pesquisar, indagar e apurar (AZEVEDO, 2019). Portanto ao

unir os dois termos, temos a ação de avaliar capacidades desenvolvendo e colaborando para o ensino investigativo.

O ensino por investigação tem por característica estimular os educandos a pesquisarem e reproduzirem seus próprios pensamentos com questionamentos e reflexões, levantando discussões e problemáticas, buscando apurar resoluções dentro do contexto abordado, percebendo situações, qualidades ou particularidades dentro dos casos da própria investigação (MACKENZIE, 2021). Essa metodologia desperta o aluno a descobrir e traçar caminhos para solucionar os seus desafios dentro do processo de pesquisas, pois ele é o protagonista obtendo espaço para argumentar e dialogar.

Com o avanço das teorias educacionais, grandes autores estudaram as bases da educação e ofereceram suporte para a compreensão do ato de educar. Dentre os autores clássicos, podemos citar Piaget (1896-1980) e Vygotsky (1896-1934), como foram precursores importantes, ao proporem uma nova base teórica para a educação que, posteriormente, ajudaria a formular a ideia do ensino por investigação.

Segundo Moura e Silva (2019) Piaget em suas pesquisas, procurava interpretar o conhecimento científico desenvolvido pelo homem, destacando a relevância de um problema para a estrutura do conhecimento. Assim, quando uma situação-problema é levada pelo docente para o ambiente de discussão, instiga o aluno a refletir e criar a própria aprendizagem.

A partir daí o aluno, passa a ser protagonista de suas ideias, levantando hipóteses e métodos de investigação na busca de solucionar o problema. Com suas análises, pode-se concluir que Piaget foi quem organizou o estudo do pensamento infantil em cada etapa do processo educacional em estágios. Neste contexto, Piaget disse “o professor ensina, mas arranja modos de a própria criança descobrir. Cria situações-problemas”. (PIAGET (1924) apud MOURA; SILVA (2019).

A situação problema leva o educando ao que Piaget chama de adaptação, processo que permite o sujeito buscar adaptação a sua realidade, o qual é responsável pelo desenvolvimento da inteligência, sendo compreendido pela acomodação, que se trata do momento em que ocorre a adaptação do sujeito aos objetos da realidade e, por fim, a assimilação, que refere-se ao momento em que o sujeito exerce a ação sobre o objeto de sua realidade (COUTINHO, 2001). Isto é, o sujeito para acomodar e assimilar precisa investigar até encontrar o caminho que levará a alcançar seu objetivo, a busca por esse caminho é chamada de desequilíbrio e o encontro desse objetivo, equilíbrio.

Já Vygotsky, segundo Paganotti (2009), enquanto estudava a aprendizagem humana, descobriu que o indivíduo possui certas habilidades já desenvolvidas, onde consegue realizar certas atividades sozinho. Outras tarefas dependem de ajuda para serem executadas, adquirindo aprendizagem por intervenção de conceitos transmitidos por outros indivíduos. Já por outro lado existem tarefas que o indivíduo não consegue realizar, mesmo com a ajuda do outro.

Ao organizar esses tipos de conhecimentos, as tarefas que o educando já sabe realizar sozinho, passam a fazer parte do desenvolvimento real, que são aprendizagens já permanentes. Os saberes que dependem de outros, são adquiridos com o tempo e com a ajuda dos mais experientes, estes por sua vez estão localizados na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Porém as habilidades ainda não adquiridas, são coisas que o educando não consegue realizar, logo estão fora da ZDP. Assim, pode-se constatar que quanto mais o indivíduo aprende, mais estará apto a adquirir conhecimento. Ou seja, o papel do professor é justamente este, mediar o aprendizado do aluno, para desenvolver novas habilidades. Por esta mediação, as atividades da ZDP começam a fazer parte do desenvolvimento real, e o mesmo conseguirá gradativamente realizar as tarefas antes impossíveis. (PAGANOTTI, 2009).

Moura e Silva (2019), ao relacionar as teorias de Vygotsky com o ensino por investigação, afirmam que

podemos relacionar o Ensino por Investigação com as teorias de Vygotsky através da interação social, dos significados, da fala e da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Partindo da premissa que, o professor ao propiciar o desenvolvimento do cognitivo do estudante, possibilitando o diálogo, a interação entre alunos e levantamento de hipótese, propiciando maior engajamento do mesmo, não deve esquecer-se de abordar o contexto social e cultural do indivíduo. Pois, os processos mentais superiores são pensamentos, as linguagens e os comportamentos têm origem nos processos sociais e ao desenvolver o cognitivo gera conversão entre as relações sociais e funções mentais. (MOURA; SILVA, 2019, p.158)

O ensino por investigação envolve os estudantes nas atividades de aprendizagem baseadas em problemas autênticos, experimentação e atividades práticas, incluindo a busca por informações, atividades autorreguladoras, isto é, que priorizem a autonomia do educando, a comunicação e a argumentação. Vygotsky, defende a valorização do educador na construção do novo conhecimento, dentro da perspectiva sociointeracionista, apontando-o como elemento elaborador de questões que são direcionadoras para os educandos, permitindo o desenvolvimento da ZDP. (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Baseado em Dewey (1859 - 1952), o desenvolvimento da experiência é fruto da interação entre o aprendiz e o que é aprendido, sendo necessário que o educando atuasse ativamente na solução de problemas sociais, emparelhado com suas experiências e o seu desenvolvimento intelectual e cognitivo. Nesse contexto, o educador desempenharia o papel de facilitador e orientador das aprendizagens. (GUIDOTTI, HECKLE, 2017).

Outro autor em questão é David Paul Ausubel (1918 -2008). Dentro do processo de ensino por investigação de Ausubel, ele valoriza os conhecimentos prévios dos alunos, construindo assim estruturas que vão desenvolver as habilidades mentais, através de mapas conceituais. O docente vai elucidar o conteúdo dentro da sua disciplina, relacionando questões problemas para serem investigadas pelos educandos e a partir daí, surge o processo de descoberta, caracterizando uma aprendizagem eficaz através do ensino por investigação. O educador inicia o seu planejamento de aula com questionamentos e perguntas, que levam os educandos a levantar hipóteses verdadeiras ou não, induzindo ao mesmo a pesquisar, refletir e analisar, respondendo os seus próprios questionamentos, sanando as suas dúvidas, alcançando então seus objetivos.

Considera Ausubel (2000) que esse caminho é o gatilho para a investigação, o educando se sentira atraído para a aprendizagem, que terá significação para a sua realidade. A dimensão por recepção significativa é necessidade particular que o educando tem de significados integradores e da faculdade de autocrítica do mesmo, possibilita que possam interagir com nova proposição, que se encaixe em sua realidade, se empenhando na aquisição de significados precisos e não ambíguos, sem precisar ficar satisfeitos com noções vagas e difusas.

A investigação oferece uma aprendizagem por recepção significativa que acontece à medida que o material de instrução potencialmente significativo entra no campo cognitivo do aprendiz, interage com o mesmo e é subsumido, de forma adequada, a um sistema conceptual relevante e inclusivo. O material submetido de forma não arbitrária e não literal, conduz a luz do potencial de significação e entrelaça o estabelecimento de relações significativas com as ideias ancoradas e o surgimento do verdadeiro significado (AUSUBEL, 2000).

Após compreender as bases do ensino por investigação, entendemos a relevância de tecer um diálogo sobre os princípios da Educação Ambiental, formação do sujeito ecológico e a relação com

o desenvolvimento da percepção ambiental, como proposta para o estímulo de atitudes que levem o educando a possibilidade de ser convencido a se tornar um sujeito ecológico, por meio do ensino por investigação.

Baseado em nossas pesquisas e experiências, denominamos o ensino investigativo como uma proposta onde o professor precisa valorizar os conhecimentos prévios dos educandos na elaboração de problemas, que despertem o interesse no desenvolvimento de competências, que priorizem a reflexão, argumentação, criticidade e a procura ativa pelo conhecimento, priorizando o desenvolvimento de atividades que motivem a criação de hipóteses e o teste de sua aplicabilidade na solução para o problema proposto. Por consequência, tais ações possibilitam a motivação do educando como articulador em todo o processo de construção e assimilação do conhecimento, sendo protagonista nesse percurso e por fim, no encontro com a aprendizagem significativa. Nesse sentido, o professor é mediador em todas as etapas, facilitador nas discussões e estimulador do compartilhamento de ideias e informações.

O ensino por investigação aumenta a intensidade de estímulos para que o estudante tenha uma aprendizagem significativa. Nessa discussão, poderemos interagir com as fases do ensino investigativo (Figura 1: Esquema da Metodologia Investigativa) e nos sentirmos atraídos pela influência positiva, pois nos estimulou a uma nova visão sobre aprender.

**Figura 1: Esquema da Metodologia Investigativa**



**Fonte: autores**

## **ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO DO SUJEITO ECOLÓGICO**

O ensino por investigação apresenta um processo inovador e incentivador para a prática docente, para a construção de novas ideias por parte dos educandos. Dentro desse processo o educando precisa ser atuante para desempenhar um papel ativo na construção de seu conhecimento, tendo então um resultado satisfatório. O ensino investigativo ligado ao estudo sobre o meio ambiente, realizado e desenvolvido dessa maneira, instiga os discentes a questionarem e desafiarem suas ideias prévias e conceitos. Portanto deve-se alcançar desse estudo a promoção, por meio de atividades didáticas investigativas, da educação ambiental no contexto escolar.

Se a escola se constitui como um ambiente privilegiado, com condições para o desenvolvimento de uma práxis educativa e social orientada pelos princípios da Educação Ambiental, é necessário repensar os processos formativos de educandos e principalmente de educadores, já que estes representam importante componente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas, reflexivas e norteadas pelas dimensões que envolvem os trabalhos relacionados à temática ambiental: dos conhecimentos, dos valores e da participação política. (CARVALHO, 2006).

A realidade atual da comunidade onde vivem, no contexto socioambiental, fazem os educandos refletirem e questionarem as diversas hipóteses, analisando as problemáticas do local, usando metodologias diversas e atuando frente aos desafios.

Nesse sentido, a metodologia de ensino por investigação pode contribuir na construção de conhecimentos acerca da educação ambiental, permitindo uma busca para superar as consequências de degradação socioambiental.

O ensino por investigação é o ensino dos conteúdos curriculares em que o educador constrói estratégias em sala de aula para que os educandos possam pensar, levando em conta a estrutura do conhecimento, se expressarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos, lerem, compreendendo criticamente o conteúdo lido, escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias apresentadas. Dessa maneira, estaremos avaliando o educando em dois aspectos, na aquisição do conhecimento e na habilidade de falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo. (CARVALHO, 2018).

O ensino por investigação apresenta um processo inovador e incentivador para a prática docente e para a construção de novas ideias dos educandos. Dentro desse processo o educando precisa ser atuante para desempenhar um papel ativo na construção de seu conhecimento, tendo então um resultado satisfatório. O ensino investigativo ligado ao meio ambiente, realizado e desenvolvido dessa maneira, instiga os discentes a questionarem e desafiar suas ideias prévias e conceitos. Portanto deve-se alcançar desse estudo a promoção, por meio de atividades didáticas investigativas e a educação ambiental no contexto escolar.

Freire (1983) sistematiza que os princípios são éticos fundamentais para o respeito, abrindo brechas para a iniciação a um diálogo, entre ser humano e natureza, base para a construção da consciência crítica, sendo esse diálogo ponte para ação e reflexão, sendo o diálogo essência da educação como prática de liberdade.

Segundo Freire (2001) essa sistematização poderá despertar o amor, base para as relações e sentimento necessário para respeitar o mundo e ao alcançar a autoconscientização, o indivíduo poderia compreender o ser coletivo e, percebendo o outro, construir processos sociais de superação das problemáticas do mundo ao seu redor e expandir esses ideais.

Freire (2001) ainda acrescenta que é preciso ousar sem jamais dicotomizar o cognitivo do emocional, mesmo que haja vantagens materiais, não podemos deixar de usar a razão em favor do bem comum. O mundo é mediador do processo educativo, sendo o diálogo entre os sujeitos envolvidos nas questões ambientais, fundamental para a construção de novos conhecimentos e a compreensão que nesse processo, somos seres sociais, não únicos, que habitam no mesmo Planeta.

O papel do educador ao apresentar questões problemáticas é permitir o pronunciamento das opiniões do educando, procurando causar relação entre o cotidiano com as atividades propostas no planejamento de aula e no projeto de vida; valorizar os conhecimentos prévios e a diversidade de saberes; associando assim os estudos científicos e tecnológicos dentro do ensino por investigação. O ensino investigativo torna o aluno protagonista do seu próprio conhecimento.



Ao utilizar modelos de atividades experimentais e investigativas o professor acaba incentivando o aluno a construir efetivamente os seus saberes, solucionar problemas, leva o educando a criar um ambiente de estudos investigativos com levantamento de hipóteses, argumentações, questões problemas e desafios, contribuindo com a motivação e o aproveitamento das atividades experimentais estudadas. (TEIXEIRA, 2017).

O ensino investigativo se torna mais eficiente, quando o educando tem uma situação problema que precisa ser resolvida da melhor forma possível. Neste momento ele vai aprender analisar, tornando uma situação de desafio para ser enfrentada, diante daquela proposta de ensino.

Segundo Carvalho (2013), o errar é uma parte essencial da vida, por entre os erros é que passamos a investigar, o que fará com que o indivíduo chegue a uma conclusão. O ensino por investigação sempre será um processo de descoberta de novos conhecimentos e teoria importantes dentro da ciência ou em outra área seja ela de pesquisa e/ou tecnológica.

Quando citamos ensino por investigação, notamos que são os estudantes que tomam o lugar de protagonista em busca da solução de um problema, é daí que surge a construção de um conhecimento e a liberdade intelectual. O educando dentro desse contexto passa a ter uma liberdade de pensar, agir e chegar a uma conclusão com um apoio e mediação do docente em sala de aula.

No estudo da educação ambiental por meio do ensino por investigação, dominando o conhecimento, o sujeito ecológico vai identificar os riscos, com responsabilidade e solidariedade sem explorar e danificar o meio que vive, evitando trazer consequências e desgastes para o ambiente. O educando precisa entender a necessidade de estudar e construir conhecimentos com relação ao seu contexto socioambiental, se tornando o sujeito ecológico propriamente dito. (CARVALHO, 2004a).

O sujeito ecológico é um ser que está sempre ligado a fazer o melhor para o meio ambiente. Quando falamos do “despertar” do sujeito ecológico, estamos relacionando as atitudes de transformação, considerando comportamentos, decisões e preferências que vão incorporando as ideias de que as preocupações ambientais, são de suma importância para direcionar o ensino investigativo. (CARVALHO, 2004a).

Em comparação, respalda-se a importância do que Carvalho (2004, p. 65) denomina “sujeito ecológico”:

Representa um ideal de ser que exprime a utopia de uma existência ecológica plena; é consciente da problemática ambiental, adota valores ecológicos que apontam para um estilo de vida calcado em novas maneiras de pensar o mundo e suas relações com o todo e consigo mesmo, constituindo como um parâmetro orientador das escolhas e estilos de viver e de pensar a vida. (CARVALHO, 2004a).

O despertar do indivíduo como sujeito ecológico pode provocar uma transformação no modo específico de “ser no mundo” considerando por outro lado, a adoção de ideias que inspiram atitudes ecologicamente corretas como: descarte correto de lixo, reaproveitamento de materiais, uso sustentável de fontes renováveis, redução da poluição, consumo consciente, entre outras ações.

O sujeito que passa a cultivar ideias ecológicas em seu modo de viver, está contribuindo com a sustentabilidade do meio ambiente. Desta forma, concebemos o ensino investigativo como um meio capaz de estimular a transformação de comportamentos frente à questão socioambiental, auxiliando no despertar do sujeito ecológico.

## METODOLOGIA

O presente trabalho é de cunho qualitativo, cuja caracterização se dá pelo desenvolvimento, em um ambiente natural, de coletas descritivas e diretas de dados, a fim de promover reflexão sobre o processo do ensino investigativo.

De acordo com Gil (1999) a pesquisa qualitativa tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer, modificar conceitos e ideias, podendo apresentar uma visão de problemas mais precisos e construir hipóteses para estudos posteriores.

Esta pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual do município de Araxá, Minas Gerais, envolvendo 143 alunos dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II e tem uma abordagem investigativa no qual vislumbra a produção de dados descritivos para, posteriormente, analisá-los com base no ideário do sujeito ecológico proposto por Carvalho (2004). A escola está localizada no centro da cidade e atende estudantes de todas as localidades do município.

Nesse contexto criamos o “Projeto Jovem Detetive Ecológico”, no qual o estudante foi estimulado a ser um detetive a procura de problemas socioambientais no local que reside e, posteriormente, instigamos a planejar soluções para o problema detectado. Para embasamento ético, solicitamos aos responsáveis o preenchimento por via digital, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento.

Devido à Pandemia ocasionada pela Covid-19, as atividades aconteceram por meio de aulas remotas nas formas síncrona e assíncrona. As aulas foram desenvolvidas semanalmente, nas quais foram realizadas as seguintes atividades:

**Atividade 1:** levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, através de discussões pelo *Google Meet* e *Google Formulário*, esse conhecimento norteou as outras etapas.

**Atividade 2:** Problematização, *Google Meet*, *Jamboard*, *Google* formulário. Início das atividades no âmbito do projeto “Jovem Detetive Ecológico”. A partir daqui, começamos a investigação com os estudantes, elaborando todas as atividades a seguir, baseados no projeto.

**Atividade 3:** Formulação de hipóteses e argumentação, utilizando rodas de conversas, no *google meet*, *google formulário*.

**Atividade 4:** Apresentação dos problemas socioambientais levantados. Para isso, criamos um formulário para mediação.

**Atividade 5:** Discussão e debates sobre as causas e consequências dos problemas socioambientais. Tribunal do Júri Ambiental.

**Atividade 6:** Apresentação das propostas de soluções, por meio de materiais de divulgação (vídeos, pôsteres, etc...). Posteriormente, essas propostas foram divulgadas por meio das aulas pelo *google meet*.

Para garantir que o processo de aprendizagem fosse investigativo, iniciamos as atividades pelo levantamento dos conhecimentos prévios. Nessa etapa foi elaborado um formulário, no qual os estudantes responderam e expressaram suas opiniões.

Ao analisarmos as respostas dos estudantes, observamos que tinham um conhecimento prévio sobre o assunto, isto foi evidenciado pelos relatos das respostas e situações vivenciadas, as quais abordaram a temática desse trabalho, apresentada na tabela 1:

**Tabela 1:** Levantamento dos conhecimentos prévios sobre os problemas ambientais

<b>CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ESTUDANTES: O QUE VOCÊ SABE SOBRE OS PROBLEMAS AMBIENTAIS NO SEU BAIRRO?</b>
As pessoas jogam lixo na rua.
Pouco valor ao Meio ambiente.
Poluição do ar, solo e água.
Falta de amor a natureza.
Desperdício de água.
Consumismo.

**Fonte:** Autores, 2022

A partir dessas informações, iniciamos o planejamento das atividades que envolveriam a sequência investigativa para garantir que estavam de acordo com as vivências do estudante (AUBUSEL, 2000).

A importância do levantamento dos conhecimentos prévios está fundamentada na facilitação da relação do estudante com o que será ensinado e deve ser aproveitado pelo educador (AUBUSEL, 2000). Ao refletir sobre os conhecimentos prévios identificamos que possuíam informações básicas sobre a temática abordada, conforme a Tabela 1, pois alguns já ouviram sobre o assunto, outros já participaram de palestras e eventos, que semearam a conscientização ecológica.

Notamos que não é um tema novo, mas sim, uma temática que sempre esteve presente na vida de todos. Conforme Medeiros et al. (2011) é nas séries iniciais (Ensino Infantil e Fundamental) que a educação ambiental é mais eficaz, considerando que o processo de sensibilização de crianças é um processo facilitado. Observamos que diante do estudo desta temática, existem autores que defendem a ideia de que crianças bem informadas sobre as problemáticas ambientais, se transformarão em adultos mais preocupados com o meio ambiente, se comportando como difusores dos conhecimentos aprendidos na escola. E dessa forma podemos encontrar crianças e adolescentes que se tornam protagonistas e mediadores de conhecimentos.

Na realidade, a criança tem essa facilidade de aprender e ao crescer carrega consigo uma carga de informações, que na vida adulta, poderá executar. Ela já sabe que economizar, reciclar e planejar, são passos importantes para não degradar o ecossistema.

Depois desenvolvemos a problematização dos temas levantados, que abordou as seguintes questões: Os problemas socioambientais estão afetando a harmonia ambiental, causando-nos diversos transtornos? Todos os seres vivos precisam da natureza, temos um vínculo intrínseco e precisamos interagir socioemocionalmente para compreendermos o quanto a natureza e o ser humano estão conectados pela necessidade da manutenção e sustentabilidade da vida? Há necessidade de refletirmos sobre problemas socioambientais locais, causas e consequências? Nesta perspectiva, que prejuízo é causado pela problemática detectada? Em caso afirmativo, como o estudante poderia colaborar para amenizá-lo? O estudante participa direta ou indiretamente da manutenção desse problema ambiental?

À medida que as dúvidas sobre os questionamentos surgiam, realizamos debates em nossas aulas remotas assíncronas e síncronas.

Para mediação confeccionamos as atividades pelo *Google formulário* e proporcionamos rodas de conversas, onde os estudantes compartilharam os problemas detectados em seus bairros, além de expressarem suas hipóteses e argumentações para os problemas que foram detectados.

Posteriormente, solicitamos aos estudantes que realizassem uma pesquisa sobre o problema detectado e fizesse seus registros no aplicativo *jamboard* sobre as causas e consequências desses fatos. Nesse aplicativo *jamboard* os estudantes poderiam compartilhar os resultados das pesquisas, além de acrescentarem suas opiniões sobre o assunto. Os registros realizados foram baseados em diversos sites de pesquisa, bem como dados que mostravam a preocupação ambiental. Outro tópico notório foi à expressão de suas opiniões, mediante aos dados pesquisados, demonstrando o interesse.

Após essas abordagens os estudantes criaram propostas de soluções para o problema detectado. Essas propostas foram apresentadas, através de vídeos durante as aulas remotas.

Para a coleta de dados e mediação, criamos um relatório de abordagem ambiental, os estudantes coletaram dados para o detalhamento do problema ambiental local. Pautados nesses dados, os estudantes produziram vídeos abordando o problema ambiental detectada e as abordagens de mitigação do mesmo.

A análise dos dados se deu pelas observações dos professores pesquisadores, das anotações do diário de campo dos pesquisadores e das atividades desenvolvidas pelos alunos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação da metodologia investigativa, 143 discentes participaram, destes foi observado que 76% puderam identificar problemas socioambientais. Contudo, 24% dos estudantes não conseguiram identificar problemas socioambientais. Notamos que estes estudantes não tinham muito conhecimento sobre as questões ambientais. No intuito de auxiliar os discentes que não conseguiram identificar problemas socioambientais realizamos uma mediação com esses educandos, estimulando-os a pesquisarem assuntos relacionados ao tema desta pesquisa e apresentarem essa pesquisa para o grupo. Os assuntos foram escolhidos livremente. Com isso, aprimoraram a percepção ambiental, notificando problemas socioambientais detectados. Aponta Merleu-Ponty (2004) que a percepção confere a existência em si aquilo que exprime, instala-o na natureza como algo pertencente e percebido ao conjunto, dando significação ao sujeito.

A mediação é um processo que possibilita a melhoria da aprendizagem, pois o educador canaliza o educando na finalidade de orientá-lo para assimilar à aprendizagem.

No decorrer do processo investigativo, quando nos deparamos com situações desafiadoras, precisamos ter sabedoria para realizar mediações e não frustrar o estudante. Essa questão é bem evidenciada por Silva *et al* (2018), ao afirmarem que na perspectiva investigativa, a dinâmica é diferenciada, o professor não é visto mais como o centro do processo de ensino e aprendizagem, o educador precisa ter uma postura de mediação do conhecimento e não despejar respostas prontas ou transferência de conhecimento, mas guiar os estudantes com questões problematizadoras e desafiadoras, para que estes possam levantar hipóteses diante de pesquisas, questionamentos, instigação e interações.

Ao longo da investigação, os estudantes levantaram diversas hipóteses sobre os nossos questionamentos e sua relação com os problemas socioambientais, ou seja, as possíveis causas. Essa tarefa é muito árdua, porque convencer os estudantes a participarem, utilizando suas ideias, não é tarefa fácil e nem simples. Os estudantes, por vezes, se mostraram tímidos, com medo de errar e inseguros nos seus próprios conhecimentos.

Diante dos problemas socioambientais detectados, 73% dos estudantes levantaram algumas possíveis hipóteses sobre as causas dos problemas socioambientais e argumentaram que essas seriam as principais, como: falta de consciência com a natureza, poluição urbana, lixo, ausência de empatia com o meio ambiente, derramamento de esgoto em galerias pluviais, queimadas, a falta de políticas públicas que preocupem com o ambiente, falta de valorização da reciclagem, o excesso de consumismo, destruição da natureza e desmatamento.

Nessa fase da atividade, observamos que houve uma participação significativa. No contexto da argumentação, identificamos que as habilidades socioemocionais foram evidenciadas nos discursos tecidos pelos estudantes. Havia nas palavras um forte teor emocional, ao relatarem suas ideias sobre os problemas socioambientais, demonstrando que a percepção ambiental, faz muita diferença na vida do sujeito ecológico. Conforme diz Merleau-Ponty:

“O mundo da percepção, isto é, o mundo que nos é revelado por nossos sentidos e pela experiência de vida, parece-nos à primeira vista o que melhor conhecemos, já que não são necessários instrumentos nem cálculos para ter acesso a ele e, aparentemente, basta-nos abrir os olhos e nos deixarmos viver para nele penetrar.” (Merleau-Ponty, 2004, p. 1)

Nesse processo, os professores-pesquisadores desse trabalho foram mediando a discussão. Nessa etapa, identificamos que 27% dos estudantes não conseguiram levantar hipóteses. Com esses dados, realizamos, mais uma vez, mediações, utilizando debates e pesquisas, direcionadas a temática. Nosso objetivo era despertar nesse estudante a motivação para a busca do conhecimento, na tentativa de aguçar a detecção por ele mesmo, dos problemas socioambientais, que não estavam sendo percebidos até então.

A mediação consiste na principal etapa de articulação entre o ensino e a aprendizagem. Ser mediador é uma forma de conduzir o estudante no ato de pensar, pela qual instiga-se discussões para obter uma resposta e, a partir dela, questionar e indicar caminhos para obter resolução, e se preciso, orienta-se a reformulação de hipóteses para chegar a teses e conclusões (GONZAGA, 2011). Assim, o educando passa a analisar o problema, obtendo conhecimento para interferir no meio.

Inspirados pelas problemáticas levantadas, realizamos um Tribunal do Júri, onde os estudantes realizaram as funções de defesa, acusação e júri, para debatermos o “Consumismo: herói ou vilão?”. Esse debate emerge da necessidade de construirmos juntos novos ideais ecológicos.

Nessa oportunidade, os estudantes puderam usar a argumentação de forma persuasiva e científica. Consideramos relevante a estimulação dos educandos a se destacarem na forma de argumentar e que saibam desenvolver as suas ideias, levantando hipóteses de formas criativas e procurando responder com detalhes a cada questionamento encontrado.

Dentro de uma temática tão relevante para o nosso cotidiano, podemos notar que o mundo precisa de indivíduos que argumentam as ideias e questionem. A atividade motivou os estudantes a dialogarem e pesquisarem. Isto demonstra que o ensino por investigação é um método de descoberta e traz para o educando o interesse em aprender Ciências e desenvolver o seu lado cognitivo e crítico.

Conforme descrevem Silva, *et al.* (2018), compreendemos que a introdução dessa metodologia no ensino de Ciências provoca detalhar os conteúdos científicos em sala de aula, em forma de desafios que considerem atividades como: levantamento de hipóteses, controle de variáveis, observação de indicativos, sistematização e socialização de resultados coletivamente. Trabalhar com o ensino de Ciências por investigação se constitui em uma perspectiva capaz de tornar o conteúdo mais interessante e agradável ao ponto que permite ao estudante construir conhecimento de Ciências por

meio das suas próprias ações criativas e inovadoras. “Tornar o conteúdo mais interessante por trazê-lo para mais perto do universo cognitivo não só do aluno, mas do próprio homem, que antes de conhecer cientificamente, constrói historicamente o que conhece.” (CASTRO, p. 30, 2016).

Ao argumentarem sobre os desafios cotidianos, notamos que os estudantes possuem expectativas e procuram pesquisar sobre os assuntos que lhes chamam a atenção, pois para chegar ao desfecho, ele precisará de fontes seguras e coerentes às suas observações.

Como resultado, 90% do júri acordaram que o Capitalismo é necessário para a sobrevivência humana, mas da forma que vem sendo abordado está sendo “mais vilão do que herói” e ressaltaram que é preciso que as políticas capitalistas pensem mais no meio ambiente, de forma mais abrangente e que não fique só no papel, que sejam fiscalizadas e que os resultados sejam amplamente divulgados para o público. Essas pequenas ações a curto e/ou longo prazo, vislumbram a mudança comportamental que convença o desenvolvimento de uma cultura ecológica.

Na investigação, o professor tem duplo papel, ao mesmo tempo em que conduz, também medeia as ações dos estudantes na atividade, observa e analisa os resultados para refletir em coletividade com os mesmos. Reformula ações, avalia, se necessário criar novos problemas. Cada ação de avaliação e de replanejamento estimula a geração de novas necessidades, novos conteúdos, novos objetivos, problemas, aprendizagens. (AZEVEDO, ABIB e TESTONI, 2018).

Baseados nessas proposições, observamos que o desenvolvimento das atividades investigativas ofereceu aos estudantes a oportunidade de ampliar sua observação sobre o meio local, tecendo análises. As atividades investigativas oportunizam o desenvolvimento da interpretação, da análise, do raciocínio lógico, da interação, comparação, funções que o indivíduo precisa desenvolver para ser um cidadão atuante na sociedade.

Nessa perspectiva, a condução da investigação, oportuniza o favorecimento do desenvolvimento das habilidades científicas e compreensão do processo de construção da ciência, partes necessárias ao processo de desenvolvimento do próprio raciocínio do indivíduo. Tais habilidades têm probabilidade de se desenvolverem ao longo das atividades de investigação, através da transferência dessas de um processo para o outro, podendo acontecer o aperfeiçoamento das mesmas. (MAIA, JUSTI; 2008).

Na etapa final da atividade investigativa propusemos aos estudantes que criassem soluções para os problemas detectados e esse foi um enorme desafio para os mesmos. Essas soluções foram apresentadas por vídeos e aqui mencionaremos as principais, conforme tabela 1:

**Tabela 1:** Soluções propostas pelos estudantes para os problemas socioambientais levantados.

<b>Problema Ambiental</b>	<b>Solução</b>
Descarte impróprio do lixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lixeiras espalhadas por todas as ruas.</li> <li>• Investimento em reciclagem.</li> </ul> <p>Campanhas educativas sobre a importância de produzirmos menos quantidades de lixo para jovens e adultos.</p> <p>Conscientização que lixo não é lixo, é resíduo sólido e pode ser reaproveitado, através de cartilhas informativas.</p> <p>Apresentação de dados científicos para a população sobre os prejuízos que o lixo traz para o meio ambiente.</p>
Queimadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e denúncias.</li> </ul> <p>Os bombeiros deveriam ser ágeis para controlar as queimadas e rápidos em atender as chamadas.</p> <p>Campanhas de conscientização sobre o prejuízo das queimadas</p>

	para o meio ambiente.
Esgoto ao céu aberto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização do poder municipal.</li> <li>• Canal de denúncias dessas vias.</li> </ul>
Poluição do ar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campanhas de conscientização contínuas para as causas da poluição do ar.</li> <li>• Evitar veículos automotivos.</li> </ul> <p>Campanhas educativas das vantagens das bicicletas para o ar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior arborização das vias urbanas.</li> </ul> <p>Trocar os veículos automotivos antigos por veículos modernos que poluem menos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar preferência ao transporte público.</li> </ul>
Ausência de reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campanhas de reciclagem de porta em porta.</li> </ul> <p>Lixeiras sinalizadas para a reciclagem em todas as vias urbanas.</p> <p>Valorização do poder público da importância para a reciclagem</p>
Ausência de árvores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantio coletivo de árvores nas ruas.</li> <li>• Doações de mudas de árvores</li> </ul>
Terreiros baldios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e denúncias.</li> <li>• Limpeza comunitária dos lugares afetados.</li> <li>• Campanha de conscientização da população adulta.</li> </ul> <p>Disponibilidade de locais apropriados para o descarte do material.</p> <p>Disponibilização de container para a população jogar o material indesejado.</p>
Bueiro entupido	<p>Contratação de pessoal apropriado para a limpeza dos bueiros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lixeiras espalhadas nas ruas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multas para as pessoas que jogarem lixo na rua.</li> </ul> <p>Campanha de conscientização para não jogar lixo na rua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de câmeras para vigiarem as ruas.</li> </ul> <p>Profissionais que possam monitorar e varrer as ruas periodicamente.</p>

Fonte: autores, 2022

Apesar, dos contratempos e dúvidas que surgiram nessa trajetória investigativa, as soluções propostas foram criativas, elaboradas com muita riqueza de detalhes e demonstraram que a aprendizagem estava presente. Temos que compreender que o principal objetivo da atividade investigativa é que o educando construa um percurso singular para alcançar o conhecimento, produzindo assim, uma aprendizagem significativa.

Essa aprendizagem significativa é propulsora para a mudança de comportamentos do sujeito ecológico, aprimorando a sua percepção ambiental e demonstrando para o educando que pode atuar no meio ambiente de forma eficaz para combater os problemas socioambientais.

Ao refletirmos sobre as soluções apresentadas na tabela 2 pelos educandos, inferimos que o conjunto de todas as habilidades socioemocionais, que são a empatia, responsabilidade, ética, a autoestima, a paciência, autonomia, comunicação e autonomia, proporcionadas pela atividade investigativa, investe na formação do sujeito ecológico, isto é, um cidadão ecológico que interage com a sociedade de forma responsável, no decorrer do ajuizar da percepção ambiental. Atua como indivíduo protagonista e conhecedor do seu poder de transformação social.

No intuito de estimular o protagonismo do educando, solicitamos que realizassem pequenas reportagens sobre os problemas que detectaram e no final, deveriam relatar como poderiam solucionar tal problema. Então, os estudantes produziram vídeos repletos de entusiasmo e ideias importantes e viáveis.

A maioria dos estudantes gravaram seus vídeos relatando os problemas detectados em locais pontuais e enfatizando suas causas e consequências. Tais habilidades são relevantes para contextualização e sensibilização do sujeito ecológico, isto é, para a compreensão de um problema, o sujeito tem que ter claro suas causas e as consequências, no intuito de internalizar no cerne os efeitos nocivos e a somatória negativa que podem acrescentar ao meio ambiente.

Foi notório nos vídeos dos estudantes a influência da metodologia investigativa, nas ações e problematizações abordadas, todavia, foram argumentativos, hipotéticos e as soluções mostraram que souberam interpretar os dados observados e coletados. O conteúdo desses materiais contemplou diversas problemáticas ambientais, como: os resíduos sólidos e sua destinação, a poluição urbana, o desmatamento, o descaso com os cursos dos rios, as queimadas e a ausência de árvores na área urbana.

Ao analisarmos o percurso e os resultados da pesquisa, identificamos que a metodologia investigativa desencadeou o desenvolvimento de competências e habilidades que são fundamentais para a compreensão do ideário ecológico, como: observação, percepção, comparação, argumentação e criatividade. (AZEVEDO, ABIB e TESTONI, 2018).

Diante disso, e pensando em avaliar a metodologia, questionamos aos estudantes através de um questionário realizado pelo *google formulário*, quais as vantagens que eles observaram ao desenvolver as atividades investigativas. As principais vantagens relatadas pelos estudantes foram organizadas na Tabela 3. Esses dados foram coletados através do

**Tabela 3:** Levantamento das vantagens das atividades investigativas

VANTAGENS DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS	PORCENTAGEM
Interação com colegas e os professoras	7 %
Aprender pesquisando	7 %
Compartilhamento de ideias	9 %
A ludicidade	9 %
As experiências vividas	7 %
O debate	8 %
A aprendizagem	9 %
Compreensão da matéria	9 %
Oferta mais oportunidade para aprender	9 %
Facilidade para memorizar a matéria	9 %
Construção de cidadãos que contribuem com a sociedade.	7 %
Melhor compreensão da matéria	10 %

**Fonte:** autores, 2022.

Também questionamos quais contribuições foram detectadas por eles, referentes à atividade investigativa. Diante dos dados coletados, 70% dos estudantes afirmaram que as atividades investigativas proporcionaram mais conhecimento sobre o tema. O aumento do conhecimento foi evidenciado mediante a realização de atividades. Nesse trabalho, enquanto professores-pesquisadores analisavam os efeitos da atividade investigativa, também observaram a promoção do conhecimento dos estudantes, relatado por 28% dos estudantes ao afirmarem que essas aulas ofertam prazer em aprender.

De acordo com Azevedo (2009) o aumento do conhecimento acontece porque a aprendizagem investigativa contribui para o despertar do interesse do estudante pelo aprender. Os processos investigativos estimulam o raciocínio, o desenvolvimento do senso crítico, a motivação, favorecendo o engajamento, o desejo pelo conhecimento, fazendo com que o estudante se torne o protagonista e não um receptor.



O grau de dificuldade também foi relatado pelos estudantes e cerca de 2% dos estudantes disseram que encontraram adversidade em realizar as atividades investigativas. Uma hipótese é que o obstáculo seria atribuída ao desafio para serem realizadas. Todo o desafio gera desconforto, porém é etapa necessária na construção do conhecimento. Salientamos que nos obstáculos somos impulsionados a lidar com adventos que nos abrem a busca pelo conhecimento.

Diante desse comportamento, pensamos que o professor precisa ter uma postura de mediação e estimulação, para motivar os estudantes a sempre acreditarem que podem ser capazes de superarem qualquer obstáculo, mesmo que esses impedimentos tragam dificuldades. Essa postura favorece o fortalecimento da autoestima, de alguma forma o educando tentará superar e essa ação traz o engrandecimento individual. Ressaltamos que não podemos mensurar negativamente a capacidade do estudante ou desprezá-la, temos que ser inspiradores e mesmo que, a princípio, não alcance totalmente, só de realizar o percurso, já está acontecendo alguma aprendizagem.

Afirmam Zompero e Laburu (2011) que as características presentes nas atividades investigativas possibilitam o engajamento dos estudantes para a realização dos trabalhos, a emissão de hipóteses, sendo possível identificar conhecimentos prévios dos mesmos, a busca por informações, tanto por meio de experimentos e na bibliografia que possam ser pesquisadas e consultadas para auxiliar o mesmo na resolução do problema proposto. A metodologia investigativa é um instrumento, que deve ser utilizado como um processo que conduz o aprendiz a situações capazes de despertar a busca e o prazer pela descoberta do conhecimento.

Essas atividades ofereceram maior compreensão dos problemas socioambientais em sua realidade, é como se fossem uma lupa para o desenvolvimento da percepção ambiental, que é um mecanismo intrínseco essencial na formação do sujeito ecológico.

O indivíduo que possui essa percepção aguçada, apresenta maior probabilidade de perceber melhor o meio e discernir situações de distorção ambiental, além de, conseguir aplicar seus conhecimentos para a transformação do meio ambiente em que vive. Tal percepção auxilia no desenvolver da consciência ecológica, e entender várias instancias de organização no planeta, tais como a hidrosfera, a litosfera e a pedosfera; como também, da importância coletiva da biodiversidade do meio ambiente. (MELLO, 2007).

Dentro da percepção ambiental, mediar o caminho para o estudante analisar a realidade oferece suporte para as dimensões socioemocionais e ambientais na formação do sujeito ecológico. Ao evidenciar essas ações, inferimos que a investigação propõe habilidades que são riquíssimas para a transformação social e projetada no ambiente, o indivíduo protagonista da realidade em que vive.

As atividades investigativas proporcionaram maior desenvoltura das aulas, isto é, os estudantes participaram de forma ativa, comentaram seus pensamentos e construíram hipóteses que os conduziram ao conhecimento.

A interpretação dos discursos dos participantes evidenciou que a abordagem investigativa estimula o estudante a refletir as questões ambientais, proporcionando um ambiente de confiança, aprendizagem, apropriação do conhecimento e construção.

É notório que essas atividades aguçaram a curiosidade do estudante, outro fator observado durante a realização do trabalho. Sereia e Piranha (2008) abordam que a prática investigativa é o tipo de atividade que estimula o processo de ensino-aprendizagem, por aproximar o cotidiano do estudante da investigação científica e por fim, instiga o educando a ser ativo e ter mais interesse no que foi proposto, promove a elaboração de hipóteses, conseqüentemente, fazendo reflexões mais profundas da situação proposta.

Essas reflexões influenciam na formação do sujeito ativo, que procura modificar suas percepções para obter conhecimento que o estimule a interagir no meio. Tal premissa, é fundamental para a formação do sujeito ecológico que possa refletir sobre o meio.

Nas atividades investigativas, o educador e educando, interagem nas discussões da problematização e por meio dessa interação, o conhecimento científico, a reflexão e compartilhamento de ideias, a construção cognitiva se desenvolvem, facilitando para o estudante a compreensão de sua realidade. Nessa contextualização, o educador oportuniza que possam expressar suas opiniões, seus conhecimentos prévios, suas observações, suas dúvidas, sendo auxiliado pelo docente. Essas ações ofertam sentido na construção da relação entre a teoria e a prática, promovem a oportunidade de desenvolver habilidades e competência, que promovam a autonomia, a curiosidade, a socialização, e o desenvolvimento do senso crítico, fator preponderante na formação do sujeito ecológico. (SILVA, *et al.*, 2018).

Em todo o percurso da realização do ensino por investigação, evidenciamos que se desenvolveram diversos comportamentos desejáveis ao sujeito ecológico, conforme tabela 4:

**Tabela 4:** Comportamentos observados durante a investigação.

<b>COMPORTAMENTOS OBSERVADOS</b>
Despertamento da curiosidade
Aumento pelo interesse da questão ambiental
Participação
Protagonismo
Responsabilidade
Sensibilidade emocional
Busca de informação científica
Aprendizagem Significativa
Habilidades socioemocionais
Competências (argumentação, discursão, conclusão).
Desenvolvimento de um olhar crítico
Capacidade de discernimento
Percepção ambiental
Construção do conhecimento

Fonte: autores, 2022.

Nas observações realizadas ao longo desta investigação, podemos concluir que as atividades investigativas são ferramentas inteligíveis na percepção ambiental do sujeito ecológico, pois potencializam o interesse do estudante para trabalhar a temática.

A metodologia investigativa implica na melhoria do processo de aprendizagem, pois oferta ao educando ações práticas como: participação, estimulação do interesse, protagonismo, interação com a pesquisa, análise e conclusão.

Consideramos que essa metodologia é um caminho para a reflexão sobre nossas ações no meio ambiente e a mudança de perspectiva dos indivíduos, para serem sujeito ecológico. Por fim, entendemos que a atividade investigativa, promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas que auxiliam na compreensão das temáticas ambientais e vislumbra um harmonioso relacionamento entre homem e meio ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao refletirmos sobre as questões lançadas durante o percurso do nosso trabalho, consideramos que o ensino investigativo é uma proposta onde o professor precisa valorizar os conhecimentos prévios dos educandos, trabalhar com a elaboração de problemas, que despertem o interesse no desenvolvimento de competências, que priorizem a análise, argumentação, criticidade e a procura ativa pelo conhecimento. Acreditamos que mediante ao desenvolvimento de atividades investigativas, que motivem a criação de hipóteses na solução para o problema proposto, é possível construir uma aprendizagem que faça significado para o estudante.

As atividades desenvolvidas no “Projeto Jovem Detetive Ecológico” contribuíram para o despertar do sujeito ecológico, pois abriram oportunidades para o engajamento do estudante como protagonista em todo o processo de construção e assimilação do conhecimento. Isto é, o educando participou de todas as etapas do processo de investigação e mediante as evidências, percebemos que o conhecimento se tornou significativo. Durante todo o processo foi possível observar o interesse e as competências socioemocionais, tão essenciais para a formação do sujeito ecológico.

Pelos resultados observados, consideramos que o uso da metodologia investigativa para auxiliar na formação do sujeito ecológico é eficiente, proporciona o despertar do cerne do educando para as questões ambientais e favorece o aumento do vínculo dos seres humanos com o meio ambiente.

Vale ressaltar que fomos surpreendidos por diversos desafios ao longo desta investigação, que merecem ser aqui citados, dentre eles, as aulas online, a fragilidade de conexão dos estudantes, a interação da família, dentre outras questões.

Ainda que diante de desafios, esse trabalho evidenciou que a metodologia investigativa favorece a estimulação do sujeito ecológico, por permitir a construção analítica e investigativa dos problemas socioambientais, isto é, o estudante tem a oportunidade de pôr si mesmo, analisar todas as etapas que percorrem os problemas socioambientais, bem como, a percepção comportamental das ações que causam impacto ambiental. Ressaltamos que essa metodologia aguçou o olhar investigativo dos estudantes, também percebemos que as formas mais tradicionais de ensino limitam essa visão para as temáticas ambientais, contudo, a investigação transpareceu uma visão totalmente diferente daquilo que os estudantes pensavam, além de, proporcionar a interpretação de dados com contextualização e criticidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aubusel, D. P. (2000). *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*; 1.<sup>a</sup> Edição PT-467- ISBN 972 - 707 - 364 – 6.
- Azevedo, M. C. P .S. de. (2009). *Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo – SP, Cengage Learning.
- Azevedo, M. N.; Abib, M. L. S. & Testoni, L. A. (2018). *Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências*. Ciênc. Educ., Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335.
- BRASIL. (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília.

Brasil, Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999: *institui a Política Nacional de Educação Ambiental*. (PNEA) Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm) > Acesso em: 01 Fev. 2021.

Cabral, I. D. S. (2019). *Educação Ambiental, formação profissional e o sujeito ecológico*. Disponível em: < <https://inq.conquista.ifba.edu.br/v1/educacao-ambiental-formacao-profissional-e-o-sujeito-ecologico/> >. Acesso em: 07 Jan. 2021.

Castro, R. S. de. (2016). *Investigando as contribuições da epistemologia e da História da Ciência no ensino de Ciências: de volta ao passado*. In: Gatti, S. R. T. (org). *A História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências*. 1º ed. São Paulo: Escrituras editora, p.29-51.

Carvalho, A. M. P. de. (2018). *Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação*. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. RBPEC 18(3), 765-794.

Carvalho, I. C. M. (2004a). *A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais*. In: Sato, M. & Carvalho, I. C. M. (2004). *Educação Ambiental; pesquisa e desafios*. Porto Alegre, Artmed.

Carvalho, I.C.M. (2004b). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo, Editora Cortez. (Coleção Docência em Formação).

Carvalho, I.C.M.; Sato, M. (2006). *A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais*. Educação Ambiental, pesquisa e desafio. Porto Alegre, Armed.

Carvalho, I.C. de M. (2008). *Educação Ambiental: A formação do sujeito ecológico*. 4ª ed. São Paulo: Corez.

Carvalho, I. C. de M. (2011). *Educação Ambiental: A formação do sujeito ecológico*. 5º ed. São Paulo, Cortez.

CARVALHO, P. M. de S. (2013). *Proposta de uma sequência de aulas para a Produção de um texto teatral sobre um Tema controverso no contexto do Ensino de Ciências por Investigação*. Disponível em: < [www.cecimig.fae.ufmg.br/biblioteca/biblioteca-enci](http://www.cecimig.fae.ufmg.br/biblioteca/biblioteca-enci) >. Acessado em: 30/07/2021.

Coutinho, M., T., C.; Moreira, M. (2001). *Psicologia da Educação: Um Estudo dos Processos Psicológicos*. Belo Horizonte: 2001. 176 p.

Delizoicov, D. (1982). *Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo*.

Freire, P. (1993). *Pedagogia do Oprimido*. 16 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (2001) *.Política e educação: ensaio*. 5 ed. São Paulo, Corte.

Frizzo, T. C. E.; CARVALHO, I. C. de M. *Políticas públicas atuais no Brasil: O silêncio da educação ambiental*. Rev Eletrônica Mest. Educ. Ambiental. Rio Grande, Ed. Especial EDEA, N.1, p. 115-127, 2018.

Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5º ed. São Paulo: Atlas.

Gonzaga, S. M. (2011). *A importância da mediação na aprendizagem*. Disponível em: <<http://ftd.com.br/noticias/a-importancia-da-mediacao-na-aprendizagem/>>. Acesso em 03 ago. 2021.

GUIDOTTI, C.; HECKLER, V.(2018) Investigação na educação em ciências: concepções e aspectos históricos. Revista Thema, volume 14, nº 3.

Mackenzie, T. (2021). *Inquiry Mindset*. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=s\\_gZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA104&dq=Mackenzie,+T.+\(2021\).++Inquiry+Mindset.&ots=NtmHllv](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=s_gZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA104&dq=Mackenzie,+T.+(2021).++Inquiry+Mindset.&ots=NtmHllv)>. Acesso em 16 ago.

Maia, P. F.; Justi, R. (2008). *Desenvolvimento de habilidades no Ensino de Ciências e o processo de Avaliação: Análise da coerência*. Ciência & Educação, v. 14, n. 3, p. 431-50.

Martins, G. A. (2008). *Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil*. Revista de Contabilidade e organização, v. 2, n. 2, p. 9-18.

Merleau-Ponty, M. (2004). *Conversas*. São Paulo: Martins Fontes.

Moura, F. A. D.; Silva, R. (2019). Revista do Professor de Física, v. 3, n. 1, p. 155-176, Brasília, 2019. Instituto de Física - Universidade de Brasília, *Uma Proposta para o Estudo de Empuxo por meio de Atividades Investigativas*. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/21160>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

Mello, R. L. DE. (2007). *Sociologia Ambiental: a breve história da concepção da sociedade sustentável*. São Paulo: LCTE Editora.

MEDEIROS, A. B.; et al. (2011). *A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais*. Revista Faculdade Montes Belos, v.4, n.1, set.

Oliveira, C. M. A. (2013). *O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências?* In: Carvalho, A. M. P. de (Org.). *Ensino de Ciências por investigação*. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p.63-75.

Paganotti, I. (2009). *Vygotsky e o conceito de zona de desenvolvimento proximal*. Nova escola, 2011. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1972/vygotsky-e-o-conceito-de-zona-de-desenvolvimento-proximal>>. Acesso em: 05 dez. 2021.

Sereia, D. A. O.; Piranha, M. M. (2008). *Aulas práticas investigativas: uma experiência no ensino fundamental para a formação de alunos participativos*. Paraná.

Silva, M. das G; et al. (2018). *Atividade investigativa: um caminho*. V Congresso Internacional das Licenciaturas Cointer - PDVL, 2018.

Teixeira, C. (2017). *Educação Ambiental e o Ensino de Ciências por Investigação – Propostas Integradas em uma Escola Pública de Divinópolis, MG*. Disponível em: <<https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2742>>. Acesso em: 09 jan. 2021.

Zompero, A. F.; Laburú, C. E. (2011). *As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa*- REIEC Volume n 5 Nro. 2 Mes Diciembre, pp. 12-19 .

**APENDICE****PROJETO: JOVEM DETETIVE ECOLÓGICO**

Vamos pesquisar? Imagine que você é um detetive ecológico e acaba de receber uma missão importante para ajudar o meio ambiente. A sua missão é investigar problemas ambientais em seu bairro. Seja esperto e esteja pronto!

Você precisará ter em mãos: um aparelho para filmar ou fotografar, um bloco de anotações e estar com os olhos bem abertos.

Para começar, leia com atenção as questões e responda:

*Primeiro formulário: Levantamento dos conhecimentos prévios.*

1. Em sua opinião, o que é um problema ambiental?
2. Os problemas ambientais causam preocupação aos cientistas e ambientalistas. O que você sabe a respeito deles?

*Segundo formulário: Problematização, levantamento de hipóteses, argumentação.*

1. Qual o seu endereço?
2. Ao caminhar pelas ruas do local onde você mora, consegue detectar problema(s) ambiental(is)?
3. ( ) SIM ( ) NÃO
4. Se você respondeu sim, qual(is) problema(as) ambiental(is)? Por gentileza, explique com detalhes o(s) problema(s).
5. Você sabe explicar qual a(s) causa(s) desse(s) problema(s)?
  - a. ( ) SIM ( ) NÃO
6. Se você respondeu sim, na pergunta anterior, qual(is) é/são essas causa(s)?
7. Você sabe explicar qual(is) é/são a(s) consequência(s) desse(s) problema(s) ambiental(is)?
  - a. ( ) SIM ( ) NÃO
8. Se você respondeu sim, na pergunta anterior, qual(is) é/são a(s) consequências(s)?
9. Como este(s) problema(s) ambiental(is) afeta(m) essa localidade?
10. Você sabe se existem campanhas de conscientização das ações ambientais no local onde você mora? Como por exemplo, coleta seletiva, limpeza coletiva de terrenos baldios, coleta de óleo, proteção a áreas verdes, animais, etc.
 

( ) SIM ( ) NÃO

11. Se você respondeu sim, por favor nos diga qual(is)?
12. Você realiza alguma atividade que ajude nas questões ambientais?  
( )SIM ( ) NÃO
13. Se sim, qual(is)?
14. Como você poderia ajudar o meio ambiente?
15. O que você sentiu ao participar dessa pesquisa? Explique com detalhes, você achou importante? Gostou do tema?

*Terceiro formulário: Investigação, argumentação.*

1. Realize uma pesquisa científica sobre o(s) problema(s) ambiental(is) que você encontrou no seu bairro.

*Quarto formulário: Compartilhamento, construção do conhecimento e aprendizagem.*

1. O grande desafio final: Agora chegou a hora de ser um cientista! Crie um vídeo contando qual seria a solução para o(s) problema(s) ambiental(is) que você encontrou em seu bairro. Faça um trabalho com muito capricho! O vídeo precisa ter no máximo 3 minutos. Bora lá! Estamos orgulhosos de você, nosso jovem detetive.