



EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ATIVIDADE COM ABORDAGEM INVESTIGATIVA SOBRE NÍVEIS DE ANTROPIZAÇÃO E EROSÃO DO SOLO NO ENSINO FUNDAMENTAL

ENVIRONMENTAL EDUCATION: ACTIVITY WITH AN INVESTIGATIVE APPROACH ON LEVELS OF ANTHROPIZATION AND SOIL EROSION IN ELEMENTARY SCHOOL

EDUCACIÓN AMBIENTAL: ACTIVIDAD CON ENFOQUE INVESTIGATIVO SOBRE NIVELES DE ANTROPIZACIÓN Y EROSIÓN DEL SUELO EN LA ESCUELA PRIMARIA

Henrique Mendes da Silva



Doutorando em Educação em Ciências (PPGEduC) pela Universidade de Brasília (UnB)
Professor na Secretaria de Educação de Minas Gerais

henriquemendes_bio@hotmail.com

Neydson Soares Santana



Mestre em Ensino de Biologia
Professor na Secretaria de Educação de Goiás

neydsonss@gmail.com

Resumo

Esse estudo apresenta uma pesquisa qualitativa produzida a partir da execução de uma atividade com abordagem investigativa, analisando aspectos ambientais com diferentes níveis de antropização e erosão do solo. Os dados aqui expostos e discutidos foram oriundos de gravações em áudio das atividades e diário de campo do pesquisador. Por sua vez, a análise objetivou investigar como o emprego de uma atividade com abordagem investigativa pode auxiliar no aperfeiçoamento do ensino de Ciências. Os resultados demonstraram componentes que apontam a contribuição da atividade no envolvimento e interesse dos estudantes nas atividades executadas, da mesma forma que favoreceu o entendimento dos conteúdos trabalhados.

Palavras-chave: Investigação. Educação Ambiental. Ensino de Ciências. Qualidade do solo.

Recebido em: 16 de junho de 2021.

Aprovado em: 23 de maio de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

SILVA, Henrique Mendes da; SANTANA, Neydson Soares. Educação Ambiental: atividade com abordagem investigativa sobre níveis de antropização e erosão do solo no ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 2, e22036, 2022. <http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n2.e22036.id1225>



Abstract

This study presents a qualitative research produced from the execution of an activity with an investigative approach analyzing environmental aspects with different levels of anthropization and soil erosion. The data exposed and discussed here came from audio recordings of the researcher's activities and field diary. In turn, the analysis aimed to investigate how the use of an activity with an investigative approach can help to improve the teaching of Science. The results showed components that point to the contribution of the activity in the involvement and interest of students in the activities performed, in the same way that it favored the understanding of the contents worked.

Keywords: Investigation. Environmental education. Science teaching. Soil quality.

Resumen

Este estudio presenta una investigación cualitativa producida a partir de la ejecución de una actividad con enfoque investigativo que analiza aspectos ambientales con diferentes niveles de antropización y erosión del suelo. Los datos expuestos y discutidos aquí provienen de grabaciones de audio de las actividades del investigador y el diario de campo. A su vez, el análisis tuvo como objetivo investigar cómo el uso de una actividad con enfoque investigativo puede ayudar a mejorar la enseñanza de las Ciencias. Los resultados arrojaron componentes que apuntan a la contribución de la actividad en la implicación e interés de los estudiantes por las actividades realizadas, de la misma forma que favoreció la comprensión de los contenidos trabajados.

Palabras clave: Investigación. Educación ambiental. Enseñanza de las ciencias. Calidad del suelo.



1 INTRODUÇÃO

Apesar de Ciências ser o componente curricular que trata do estudo do homem, dos seres vivos em geral, do meio ambiente e das interações entre esses elementos, muitas vezes, os alunos acham os conteúdos difíceis ou não demonstram interesse pela disciplina (HOERNIG e PEREIRA, 2004). Nesse sentido, torna-se um desafio para o professor buscar métodos e alternativas que despertem o interesse e a curiosidade de seus estudantes.

Sabe-se que a opção por uma ou outra estratégia de ensino depende de diversos fatores, como o conteúdo que se pretende trabalhar, os objetivos selecionados, o público-alvo, o tempo e recursos disponíveis, entre outros aspectos. Dentre as diferentes modalidades que o educador dispõe para o ensino das Ciências, podem-se mencionar as aulas expositivas, as discussões, as demonstrações, as aulas práticas e as atividades de campo (VIVEIRO e DINIZ, 2009).

Para Moraes e Paiva (2009), as atividades de campo fornecem a oportunidade para que os alunos descubram novos ambientes fora da sala de aula, além da possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar, pois, dependendo do conteúdo, podem-se abordar vários temas.

A aula de campo é uma maneira de levar os alunos ao estudo dos ambientes naturais, possibilitando perceber e conhecer a natureza por meio dos diversos recursos sensoriais, levando-os ao ambiente propriamente dito para estimular o aprendizado de forma lúdica e interativa. De acordo com Viveiro e Diniz (2009), principalmente nas matérias relacionadas às Ciências, torna-se imprescindível um planejamento que articule trabalhos de campo com as atividades desenvolvidas em classe para que se alcance um ensino de qualidade. Para as autoras, atividades de campo permitem a exploração de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, o que possibilita que sejam também de grande valia em programas de Educação Ambiental (EA).

É indiscutível a necessidade cada vez mais premente da EA. Não obstante, observa-se a carência de uma prática contínua para o desenvolvimento de EA na escola, ou melhor, a imprescindibilidade de um ensino permanente de questões ambientais com práticas e temáticas interrelacionadas. Faz-se necessário o desenvolvimento de uma concepção segundo a qual o ensino da temática ambiental e as ações e relações socioambientais cotidianas sejam permanentemente praticadas na escola, através de uma compreensão integrada dos processos socioambientais e seus problemas (MARTINS e SCHNETZLER, 2018).

Um dos temas mais discutidos na Educação Científica tem sido as atividades com abordagem investigativa. Trata-se de atividade com abordagem investigativa aquela que utiliza



a metodologia de interação entre o professor e o estudante, que estimula a formação de perguntas e respostas por meio de uma apurada observação e reflexão (CARVALHO, 2018).

As atividades com abordagens investigativas permitem aos estudantes um legítimo processo de descoberta científica. Na perspectiva pedagógica, essa metodologia, por ser segmentada, porém interligada, direciona os estudantes para aspectos relevantes do pensamento científico (PEDASTE *et al.*, 2015). Nesse cenário, a literatura dispõe de uma pluralidade de modelos, fragmentados em etapas e ciclos de investigação a serem construídos. A título de exemplo, Bybee *et al.* (2006) apresentam um modelo em cinco etapas de investigação: envolvimento, exploração, explicação, produção e avaliação. Em outro molde, Puche e Holt (2012) apontam uma sequência com quatro etapas: questionamento, ação, análise e pergunta. Nessa sequência, os estudantes contribuem na decisão do que confrontar, o que medir e como medir, além da coleta de dados e/ou informações (PUCHE; HOLT, 2012). Nesse método de reflexão, os estudantes apresentam seus resultados e definem as próximas ações, o que possibilita novos questionamentos.

Levando em consideração a relevância da aplicação de representações no ensino de Ciências e a execução de atividades com abordagens investigativas, percebe-se que tal metodologia gera engajamento e proporciona aos estudantes maior reflexão sobre o conteúdo (WILHELM; BEISHUIZEN, 2003; PEDASTE *et al.*, 2012; PUCHE; HOLT, 2012; CARVALHO, 2013; PEDASTE *et al.*, 2015). Neste estudo, objetivou-se pesquisar quais significados os estudantes do ensino fundamental dos anos finais elaboram sobre as diferenças entre ambientes quando desenvolvem uma atividade com abordagem investigativa semiguiada. Dessa forma, desenvolveu-se uma atividade semiguiada fundamentada em perguntas em sala de aula e no campo para confrontar aspectos ambientais com diferentes níveis de antropização e erosão do solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa apresentada neste estudo tem como premissa o método qualitativo. Tal escolha se deu em razão do propósito de investigar as possíveis contribuições de uma atividade com princípios de abordagem investigativa para o ensino de Ciências. Os dados apurados são, na grande maioria, descritivos, sendo relevantes tanto pelo processo quanto pelos resultados alcançados. Para um bom processo, a pesquisa tem como ideia essencial um mergulho na esfera da subjetividade e do simbolismo, mediante a conjuntura social e cultural dos estudantes. Segundo Bodgan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa dá possibilidade ao pesquisador de se



inserir em sala de aula e participar da execução das atividades não somente como observador, mas atuando como participante do processo que está investigando. Dessa forma, “do ponto de vista metodológico, a melhor maneira para se captar a realidade é aquela que possibilita ao pesquisador colocar-se no papel do outro, vendo o mundo pela visão dos pesquisados” (GODOY, 1995, p. 57).

Participaram da atividade 17 estudantes do 9º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Carolina Silva, em Vazante-MG/Brasil. As atividades da pesquisa foram desenvolvidas em três etapas: i) saída ao campo, para observação e classificação das áreas. A classificação da área foi empregada para que o estudante compreenda a situação geológica da área visitada; ii) em seguida, foi realizada na escola a oficina de construção de maquetes retratando a área visitada e a proposição de uma situação problema com construção das hipóteses; na terceira etapa, iii) a socialização dos resultados. A atividade com abordagem investigativa foi construída com base nas características da investigação proposta por Bybee (2006).

Na etapa inicial, houve uma saída de campo guiada para observação do ambiente. Os estudantes foram separados em 3 grupos distintos para realizarem as observações e a classificação da área. As observações foram realizadas numa área onde outrora era situada uma empresa de extração de calcário (local impactado por atividades antrópicas) e na unidade de conservação Gruta Lapa Nova (local com vegetação preservada).

Após as observações, os estudantes foram solicitados a avaliarem as áreas visitadas utilizando um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para quantificar a erosão do solo (CALLISTO *et al.*, 2002). O protocolo proposto é muito utilizado por diversos estudos que se dispuseram a avaliar as condições ambientais de diversos locais no Brasil, foi utilizado na presente pesquisa como referência, sendo adaptado para o contexto em estudo. Tal adaptação foi realizada levando-se em conta a definição de quais parâmetros presentes no protocolo referência seriam mantidos ou excluídos e quais poderiam ser incluídos; a definição das notas possíveis de serem atribuídas aos pontos; a categorização do gradiente de estresse ambiental condizente com as notas e essas com as possíveis condições ambientais dos trechos: impactado (ruim), alterado (boa) e natural (ótima); e, por fim, a adequação da linguagem da descrição dos parâmetros adotados no PAR, compatível ao nível de escolaridade do ensino fundamental.

O protocolo aplicado foi composto por 10 parâmetros, que buscaram gerar uma indicação física e biológica, suas características e o nível dos impactos ambientais decorrentes



de atividades antrópicas. O protocolo avalia um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de zero, cinco e dez. São eles: “Tipo de do solo”; “Erosões”; “Alterações antrópicas (lixo)”; “Cobertura vegetal”; “Textura do solo”; “Presença de matéria orgânica”; “Capacidade à infiltração de água”; “Umidade do solo”; “Microfauna do solo (protozoários, algas e fungos)”; “Profundidade do solo”. Essa avaliação é atribuída a cada parâmetro com base nas observações de cada estudante sobre as condições condizentes para cada área estudada.

O valor final do protocolo é obtido a partir do somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro independentemente. As pontuações finais fazem referência ao nível de preservação das condições ecológicas das áreas, sendo: entre 71 e 110 pontos indica que a área apresenta características de ambiente natural; a pontuação entre 31 e 70 pontos reflete que a área se encontra alterado; e entre 0 e 30 pontos, área se encontra impactada.

Os estudantes que participaram da atividade foram a campo a fim de aplicar o protocolo nas duas áreas. Para aplicação do protocolo, cada estudante recebeu uma cópia impressa dele, prancheta e caneta. Cada estudante realizou a aplicação individualmente, mas não houve impedimento quanto à troca de informações.

Após a observação livre em cada área e a entrega do protocolo, foi discutido cada parâmetro e os critérios para definição da pontuação de cada parâmetro do *habitat*.

Nessa aula, seguindo o protocolo, foram examinados o meio físico, o meio biótico e o saneamento básico da área por meio de observação sistemática e investigativa. Os estudantes foram estimulados a observarem, de forma livre, os aspectos ambientais, mediante abordagem investigativa sobre as causas e consequências da situação ecológica em que as áreas se encontra atualmente.

A segunda etapa foi realizada após a saída de campo. Em sala de aula, os grupos de estudantes, com o auxílio do professor, realizaram a oficina de construção de maquetes das áreas visitadas. Após a confecção das maquetes, oportunizou-se um momento de interação. O objetivo dessa primeira intervenção foi analisar quais significados sobre solo os estudantes adquiriram. Logo em seguida, foi apresentado o problema: Quais as diferenças entre os dois ambientes? Quais foram as causas dessas diferenças? Por intermédio dessas indagações, os estudantes puderam analisar e argumentar a situação, apresentando possíveis hipóteses.

Em uma terceira etapa, possibilitou-se outro momento de interação dialogada em que foram discutidos os motivos das diferenças entre as duas áreas visitadas e os motivos dessa distinção nas condições observadas. Nessa ocasião, todo conteúdo gerado pelos estudantes foi



socializado e discutido. Durante o desenvolvimento das atividades, procurou-se, a todo instante, propiciar um ambiente motivador para os estudantes, de maneira a fomentar a troca de ideias, cooperação, autonomia e ajuda entre os colegas.

Como forma de avaliação, houve a escrita individual por parte do professor e a gravação audiovisual de todas as etapas desenvolvidas no decorrer das atividades. De modo a adequar a pesquisa aos princípios éticos, os pais dos estudantes que aceitaram participar da saída de campo e da pesquisa assinaram de livre e espontânea vontade um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCE). Os participantes da pesquisa aqui foram identificados com a sigla est. (estudante) seguido de um número (1 a 17).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em uma primeira etapa, antes da saída de campo, o professor deu início às atividades por meio de uma interação dialogada com os estudantes sobre as principais ações que interferem no relevo. Nessa primeira abordagem, foram discutidos os aspectos gerais do processo de desgaste do solo com o intuito de promover situações em que os estudantes conseguissem perceber tais conceitos em campo. Esses comportamentos e ações, experimentados pelo professor e estudantes, são retratados por Carvalho (2018) como significativos no ensino em que os estudantes criam seu conhecimento, pois possibilitam a formação de ideias e a ampliação do conhecimento de mundo, favorecendo discussões, métodos de trabalho e a construção de símbolos e significados.

A saída de campo na disciplina de Ciências pode contribuir para o estudante identificar melhor a realidade que o rodeia e compará-la com outras escalas espaciais ou temporais. Segundo Flick (2010, p. 59), “estudar o meio é fazer com que o aluno veja e compreenda a realidade, ou seja, é a análise da maneira pela qual o homem vive e interage no espaço”.

Na área onde foi realizada a saída de campo, os estudantes aplicaram o protocolo de Avaliação Rápida, alcançando a seguinte pontuação: 28 pontos para área da antiga mineradora de extração de calcário, que resulta na categoria “ambiente alterado”, e 64 pontos para a área da unidade de conservação Gruta Lapa Nova, classificada como “ambiente natural”. Com o resultado dessa avaliação, ficou evidente para os estudantes que a área da antiga mineradora de extração de calcário apresenta características físicas degradadas, com uma qualidade ambiental bastante inferior em relação à unidade de conservação Gruta Lapa Nova.

“Lá na Gruta Lapa Nova a mata é mais fechada” Est. 5



“Na Gruta Lapa Nova encontramos o local sem erosões e ações humanas e na antiga mineradora estava impactado por erosão, poluição e ações humanas” Est. 11

“A antiga mineradora estava mais poluída que na Gruta Lapa Nova” Est. 3

Através dessa forma de metodologia os estudantes puderam perceber e identificar inúmeros parâmetros físicos na qualidade do solo como um todo (para aprofundar-se mais ver CALLISTO *et al.*, 2002), tendo em consideração as atividades antrópicas, assim como as modificações resultantes destas em todo o ambiente. As desigualdades encontradas, em associação com as observações diretas dos estudantes sobre cada área visitada, possibilitaram, em sala de aula, levantar hipóteses importantes para explicar os dados relacionados à qualidade e ao uso do solo. A aplicação do PAR auxiliou como uma medida emancipatória para a aprendizagem dos estudantes e proporcionou evidências para os ganhos de aprendizagem.

Após a saída de campo, já em sala de aula, os estudantes, com o suporte do professor, confeccionaram maquetes retratando as áreas visitadas, utilizando materiais reciclados e solo da própria escola. Os estudantes representaram morros em processo de erosão e esquematizaram formações de voçorocas em área plana. Foram usadas várias amostras de solos, que oscilavam na concentração de argila, areia e silte, elementos que constituem o solo da região. Os estudantes empregaram em suas maquetes as principais formas de erosão, tais como sulcos, ravinas e voçorocas.

Em seguida, com as maquetes finalizadas, o professor levantou questões para que os estudantes pudessem discutir: Quais as diferenças entre os dois ambientes? Quais foram as causas dessas diferenças? No decorrer da discussão, os estudantes levantaram hipóteses sobre o que poderia ser o causador das diferenças observadas em cada área. Algumas das hipóteses levantadas pelos estudantes estão apresentadas abaixo:

“Na antiga mineradora a mata é aberta, muita erosão. E lá também tinha sinais de enxurrada, já lá na Gruta Lapa Nova a mata é cheia de árvores e plantas, lá não tem erosão” Est. 7

“Não encontramos erosão e poluição na Gruta Lapa Nova é um ambiente natural com pouca interferência humana. Na antiga mineradora é um ambiente extremante afetado pelo homem com muita erosão” Est. 8

“A Gruta Lapa Nova está em um estado praticamente inalterado. Já a antiga mineradora encontra uma maior quantidade de desmatamento e poluição, um ambiente totalmente afetado” Est. 17

Na ocasião em que os estudantes apresentaram suas hipóteses, foi possível confrontar suas ideias com seus pares, desobstruindo a barreira da passividade de serem apenas executores de instruções, o que contribui com a construção do conhecimento. Esse ponto de vista é argumentado por muitos autores (AZEVEDO, 2009; CARVALHO, 2018) quando confirmam



que, durante a abordagem investigativa, a todo instante, os estudantes podem inter-relacionar-se uns com os outros.

Através da construção das hipóteses pelos estudantes, foram evidenciados os seguintes significados iniciais organizados na estrutura de conhecimento: i) variações das condições ambientais; ii) presença de processos erosivos; iii) desmatamento.

Com base nos dados apresentados, foi possível verificar que os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental conseguem fazer conexões coerentes entre o nível de preservação das áreas visitadas com as condições do solo e possíveis erosões no local visitado. Os conceitos já presentes na estrutura do conhecimento dos estudantes mostram-se satisfatórios para essa etapa de escolaridade. Outro ponto que merece ênfase é fato de os estudantes encontrarem-se comprometidos durante toda a abordagem investigativa, diversamente do que acontece, em muitas situações, nas aulas tradicionais. Da mesma forma, foi possível perceber que os estudantes apresentaram boa participação nas interações discursivas e manifestaram ter significados preexistentes claros e bem definidos na estrutura de conhecimento quanto à concepção da relação entre a presença de árvores com as condições de preservação nas áreas visitadas. Defende-se a necessidade desse período de discussão para ativar processos mentais que provocam o raciocínio, sendo este um dos propósitos da abordagem investigativa (FREITAS-ZOMPERO; LABURU, 2016).

Os resultados sobre as perguntas “Quais as diferenças entre os dois ambientes? Quais foram as causas dessas diferenças?” foram:

“As erosões da antiga mineradora é porque lá não tem árvores, a vegetação que tinha foi desmatada para tirar calcário” Est. 5

“... o desmatamento causa erosão do solo, por isso na antiga mineradora tem erosão e na Gruta Lapa Nova não tem, na Gruta tem muita vegetação” Est. 12

“... na Gruta Lapa Nova está com muitas árvores e muito preservado por isso não tem erosão do solo” Est. 9

O objetivo dessa etapa foi propiciar uma atividade com abordagem investigativa semi-guiada na sala de aula e incentivar a autonomia dos estudantes e o pensar de forma crítica, fazendo suas próprias deduções e refletindo sobre o ciclo de investigação utilizado.

Freire (1987) argumenta sobre a relevância da problematização do conhecimento pelo professor e ressalta a necessidade de instigar os estudantes na construção do conhecimento, visto que “quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo, tanto mais se sentirão desafiados, quanto mais obrigados a responder o desafio” (FREIRE, 1987, p. 70).



Enfim, em uma terceira etapa, o professor começou a atividade recordando sobre as discussões elaboradas. Essa ação teve como objetivo retomar o conhecimento construído nas etapas anteriores. Em seguida, o professor disponibilizou um tempo para socialização e discussão dos resultados, contrastando-os com os conceitos envolvidos com a atividade. Os estudantes argumentaram e discutiram entre si e, em seguida, expuseram as hipóteses elaboradas. Essa atitude corrobora com a posição apresentada por Carvalho *et al.* (2007, p. 31) para uma abordagem investigativa, na qual “ao contar aos outros o que pensam sobre um problema, os estudantes elaboram e refinam seus pensamentos e aprofundam sua compreensão”. Observou-se que, na função realizada pelo professor na direção da discussão, houve uma aproximação dos estudantes com os conhecimentos e informações importantes, propiciando a adequação das hipóteses e conceitos. Tal conjuntura é exemplificada com as alterações das hipóteses construídas pelos estudantes, o que caracteriza a maturação e autonomia do processo de construção do conhecimento, além da postura de protagonismo que foi exercida pelos alunos.

Azevedo (2009) destaca que, ao empregar atividades com abordagem investigativa como ponto de partida para a assimilação de conceitos científicos, os estudantes são envolvidos em um processo de aprendizagem que desconstrói a postura passiva e coloca o estudante como centro do processo. Driver *et al.* (2000) finalizam afirmando que um estudante que é capaz de produzir seus argumentos ao construir afirmações sobre fenômenos está aprendendo Ciências. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), o pensamento sobre Educação não deve ser meramente instrução e aprendizagem dos conteúdos, mas a construção de uma autonomia crítica do estudante, por esse motivo é relevante propiciar atividades que desenvolvam um processo dialógico.

Ademais, essa atividade colaborou para aumentar a conscientização dos estudantes sobre as ameaças acerca do desmatamento e aumentar suas perspectivas sobre como identificar e lidar com problemas ambientais.

“Devemos conservar a Gruta Lapa Nova, não jogar lixo, não desmatar para que possamos vivenciar coisas que não vemos em nosso dia a dia.” Est. 3

“Quando a gente estava visitando os locais eu vi um monte de seres vivos, principalmente na Gruta Lapa Nova, onde é mais preservado, por isso esse ambiente deve ser preservado para conservar esses seres vivos” Est. 16

“O trabalho em campo foi muito bom e divertido pois com a aula eu aprendi muito sobre as causas das erosões e como podemos preservar o meio ambiente, pois na antiga mineradora as condições ambientais estão ruins” Est. 10



A atividade com abordagem investigativa através de observações proporcionou o interesse dos estudantes e favoreceu a correlação entre evidências observadas nas atividades com o conhecimento científico, possibilitando a construção de significados. É importante ressaltar que as modalidades empregadas não incluíram aulas expositivas. Os significados produzidos pelos estudantes foram alcançados apenas com o emprego de saídas de campo, discussões em grupo, aplicação do PAR e produção de maquetes. Com relação à relevância de trabalhar temas ambientais, as conclusões deste estudo se somam ao crescimento do corpo de estudo que aponta o valor dos projetos de qualidade do solo para o ensino de ciências (JAMES et al., 2006; KOOSMANN et al., 2011; ENOS-BERLAGE, 2012; PUCHE; HOLT, 2012). Consideravelmente, devido ao grande número de solos poluídos, degradados e erodidos os locais de projetos para esses tipos de vivências educacionais estão amplamente (e infelizmente) disponíveis.

A Educação Ambiental, em termos práticos, é pouco desenvolvida nas escolas. Fica relegada a algumas atividades esporádicas, que envolvem a preservação ambiental. Atividades investigativas, além de serem iniciativas importantes, são ferramentas importantes para começar a mudar o cenário da Educação Ambiental. Essas atividades poderiam ser mais bem contextualizadas para desenvolver a Educação Ambiental, sendo necessário que estejam incluídas em um programa amplo, que as relacione não só com outros conteúdos de Ciências, mas também com as demais disciplinas curriculares.

Tanto a prática em sala de aula quanto a aula de campo foram imprescindíveis no desenvolvimento dessa proposta. Nessa perspectiva, a temática ambiental surge como uma possibilidade de se provocar inovações metodológicas no processo de ensino-aprendizagem, em que o comprometimento e o desafio de alunos e professores, com o auxílio da comunidade escolar, bem como de pais e membros da comunidade local, torne-se uma atividade interdisciplinar que seja inserida no cotidiano de todos.

A Educação ambiental deve ser trabalhada de forma prática, de modo que o estudante desenvolva seu espírito crítico em relação à realidade, integrando o conhecimento adquirido em casa com o que é apresentado pela escola. Posteriormente, deve retornar esse conhecimento para sua família e sua comunidade, internalizando os valores através de seu comportamento consciente ante às questões ambientais.

Entende-se, com isso, a ideia de que a Educação Ambiental deva ser incorporada às práticas educacionais de ensino formal, bem como em seus programas, sendo implantada e



realizada de maneira planejada, não representando apenas a vontade de poucos imposta a muitos. Assim, há que se reconhecer a Educação Ambiental como de grande importância para que a sociedade alcance seus ideais de sustentabilidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o observado, a partir dos resultados da atividade com abordagem investigativa, demonstrou-se que os estudantes correlacionaram os aspectos ambientais de cada área visitada com diferentes níveis de antropização e erosão do solo. A atividade possibilitou um melhor envolvimento dos estudantes, favorecendo as experiências e percepções com o conhecimento científico e facilitando a elaboração de significados.

Desse modo, estudar e argumentar sobre a qualidade do solo usando PAR apresentou-se como uma abordagem rápida e lúdica para fomentar o interesse dos estudantes pela descoberta científica. A metodologia demonstrou ser um formato capaz de modificar a lacuna entre a Educação formal e a vida real dos estudantes, produzindo efeitos na capacidade de identificação dos problemas ambientais.

Considera-se, portanto, que a integração de aulas com abordagem investigativas pode propiciar o pensamento crítico dos estudantes, bem como prepará-los para se tornarem independentes, instruindo-os a encarar problemas, produzir e testar ideias para si mesmos e analisar os valores cotidianos e seu entendimento do mundo. Aos professores, cabe a responsabilidade de despertar no estudante a confiança, característica indispensável para a crença do aprendiz em seus potenciais, fazendo com que ele passe a exercer plenamente seus direitos de cidadão, desenvolvendo seu engajamento diante dos problemas socioambientais.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Maria Cristina Pereira Stella. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, p. 15-80, 1994.
- BYBEE, Rodger. Scientific inquiry and science teaching. In: Scientific inquiry and nature of science. Springer, Dordrecht, 2006. p. 1-14.
- CALLISTO, Marco; FERREIRA, Wander; MORENO, Pablo; GOULART, Michael; PETRUCIO, Maurício Mello. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividade de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.



CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos Teóricos e metodológicos do ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 18, p. 765-794. 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; VANNUCCHI, Andréia Infatosi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Resende; REY, Renato Casal. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; Scott, Philip. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química nova na escola**, n. 9, p. 31-40, 2000.

ENOS-BERLAGE, Jodi. Development of a water-quality lab that enhances learning & connects students to the land. **The American Biology Teacher**, v. 74, n. 7, p. 471-478, 2012.

FLICK, Maria Esther Pereira. **Educação Ambiental e Formação de Professores**. Brasiliense. v. 27, n. 2, p. 57-63, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 259-268, 1987.

FREITAS ZOMPERO, Andréia; LABURU, Carlos Eduardo. Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 179-199, 2016.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

HOERNIG, Ana Marli; PEREIRA, Antonio Batista. **As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 3, 2004.

JAMES, Rebecca; OGDEN, Albert; DIVINCENZO, John. A water quality study in Rutherford County, Tennessee: student group project. **Journal of Natural Resources & Life Sciences Education**, v. 35, n. 1, p. 118-126, 2006.

KOOSMANN, Angelena; BRUNS, Alex; ANTHONY, Sharon. The Chemistry of natural Waters. **Science Education & Civic Engagement**, p. 48, 2011.

MARTINS, José Pedro de Azevedo; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 3, p. 581-598, 2018.

MORAIS, Maria Boiussou; PAIVA, Maria Hilda. **Ciências – ensinar e aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

PEDASTE, Margus; MÄEOTS, Mario; LEIJEN, Äli; SARAPUU, Tago. Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. **Technology, Instruction, Cognition and Learning**, v. 9, n. 1-2, p. 81-95, 2012.



PEDASTE, Margus; MÄEOTS, Mario; SIIMAN, Leo; JONG, Ton de; RIESEN, Siswa; KAMP, Ellen; TSOURLIDAKI, Eleftheria. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, n. 3, p. 47–61. 2015.

PUCHE, Helena; HOLT, Jame. Using scientific inquiry to teach students about water quality. **The american biology Teacher**, v. 74, n. 7, p. 503-508, 2012.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato. Atividade in situ de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

WILHELM, Pascal; BEISHUIZEN, Jos Beishuizen. Content effects in self-directed inductive learning. **Learning and Instruction**, v. 13, n. 4, p. 381-402, 2003.