



ATIVIDADE INVESTIGATIVA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ARTRÓPODES NO ENSINO FUNDAMENTAL

INVESTIGATIVE ACTIVITY AS A TOOL TO DEEPEN THE TEACHING OF ARTHROPODS IN ELEMENTARY SCHOOL

LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA COMO HERRAMIENTA PARA PROFUNDIZAR EN LA ENSEÑANZA DE LOS ARTRÓPODOS EN LA ESCUELA PRIMARIA

Henrique Mendes da Silva



Mestre em Ensino de Biologia
Professor na Secretaria de
Educação de Minas Gerais
henriquemendes_bio@hotmail.com
[m](#)

Neydson Soares Santana



Mestre em Ensino de Biologia
Professor na Secretaria de
Educação de Goiás
neydsonss@gmail.com

Resumo

O Ensino de Ciências deve estar relacionado a uma reflexão crítica envolvendo metodologias de construção do conhecimento científico-tecnológico e suas aplicações na sociedade. A pesquisa adotou a metodologia qualitativa desenvolvida por meio da implementação de uma atividade investigativa explorando a fauna de artrópodes em diferentes habitats. Os dados aqui expostos e discutidos foram oriundos por meio de gravações em áudio das atividades e diário de campo do pesquisador. Por sua vez, a análise teve como objetivo investigar como o emprego de uma atividade investigativa pode auxiliar o aprofundamento do ensino de Ciências. Os resultados demonstraram elementos que apontam a contribuição da atividade no engajamento e interesse dos estudantes nas atividades desenvolvidas, da mesma forma que favoreceu no entendimento dos conteúdos abordados. Portanto, abordagem investigativa permite que o estudante, a partir da problematização, reúna os conhecimentos que possui para produzir inferências, criar hipóteses e buscar soluções utilizando uma estratégia própria.

Palavras-chave: Investigação. Ensino de Ciências. Artrópodes.

Recebido em: 9 de julho de 2021.

Aprovado em: 14 de fevereiro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

SILVA, Henrique Mendes da; SANTANA, Neydson Soares. Atividade investigativa como ferramenta para o ensino de Artrópodes no Ensino Fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 1, e008, 2022.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e008.id1262>



Abstract

Science Teaching must be related to a critical reflection involving methodologies for the construction of scientific-technological knowledge and its applications in society. The research adopted the qualitative methodology developed through the implementation of an investigative activity exploring the arthropod fauna in different habitats. The data exposed and discussed here came from audio recordings of activities and the researcher's field diary. In turn, the analysis aimed to investigate how the use of an investigative activity can help to deepen the teaching of Science. The results showed elements that point to the contribution of the activity in the engagement and interest of students in the activities developed, in the same way that it favored the understanding of the contents covered. Therefore, an investigative approach allows the student, from the problematization, to gather the knowledge he has to produce inferences, create hypotheses and seek solutions using his own strategy.

Keywords: Investigation. Science teaching. Arthropods.

Resumen

La Enseñanza de las Ciencias debe estar relacionada con una reflexión crítica que involucre metodologías para la construcción del conocimiento científico-tecnológico y sus aplicaciones en la sociedad. La investigación adoptó la metodología cualitativa desarrollada a través de la implementación de una actividad investigativa explorando la fauna de artrópodos en diferentes hábitats. Los datos expuestos y discutidos aquí provienen de grabaciones de audio de actividades y del diario de campo del investigador. A su vez, el análisis tuvo como objetivo indagar cómo el uso de una actividad investigativa puede ayudar a profundizar la enseñanza de las Ciencias. Los resultados mostraron elementos que apuntan a la contribución de la actividad en el compromiso e interés de los estudiantes en las actividades desarrolladas, de la misma forma que favoreció la comprensión de los contenidos abordados. Por tanto, un enfoque investigativo le permite al estudiante, a partir de la problematización, reunir los conocimientos que posee para producir inferencias, crear hipótesis y buscar soluciones utilizando su propia estrategia.

Palabras clave: Investigación. Enseñanza de las ciencias. Artrópodos.



1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências deve ser pautado em uma reflexão crítica acerca de metodologias de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas aplicações na sociedade. Levando em consideração o conteúdo de Artrópodes, uma saída de campo possibilita aos estudantes correlacionar os conteúdos trabalhados com o ambiente que os cercam, tornando o conhecimento mais atrativo e, conseqüente, a aprendizagem mais eficaz.

No entanto, embora práticas no Ensino de Ciências sejam realizadas, considera-se que tais ações sejam pontuais se atendo à abordagens documentais que se distanciam da realidade dos estudantes. Nesse sentido, este estudo justifica-se por contribuir com uma proposta que seja contextualizada com o espaço socioambiental dos estudantes.

Zômpero e Lamburú (2016) destacam as observações realizadas pelos professores de Ciências e das mais diversas áreas que reconhecem a dificuldade dos alunos em compreender os conteúdos escolares. Muitas vezes, mesmo após uma explanação supostamente clara do conteúdo, com o auxílio de diversos recursos didáticos, as respostas dos alunos nas avaliações não apresentam os resultados esperados.

Segundo Wilsek e Tosin (2009), no ensino de Ciências temos a necessidade de um pluralismo metodológico que leve em conta tanto a diversidade de recursos pedagógicos e tecnológicos quanto a amplitude dos conhecimentos científicos que serão abordados. Sabe-se que os estudantes aprendem melhor quando participam ativamente das atividades de ensino. Entretanto, para que isto ocorra, faz-se necessária uma (re)elaboração dos processos, promovendo desde uma mudança nos papéis de professor e aluno, até a utilização de metodologias que permitam que o aluno seja o responsável pela construção de seu próprio conhecimento, tendo o professor como mediador do processo.

“Ensinar Ciências por Investigação significa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula deixando de ser uma mera transmissão de conteúdo. E, mudando o foco, outras atitudes se fizeram necessárias, como um novo direcionamento no sentir, agir, refletir sobre as estratégias metodológicas utilizadas em sala e também, rever os pressupostos teóricos que orientavam minha prática profissional bem como o planejamento do trabalho. O professor, ao assumir este papel, deverá acompanhar as discussões, provocar novas questões, questionar e conduzir o processo de ensino” (WILSEK e TOSIN, 2009).

O ensino investigação demanda considerar a ação dos estudantes, convidá-los a refletir sobre o conhecimento em construção, serem criativos, participarem efetivamente do que acontece em sala de aula (AZEVEDO, 2009). Atividades investigativas podem ser conceituadas como uma abordagem de descobertas de novas experiências casuais, com o estudante



elaborando hipóteses e confrontando-as, realizando análises e/ou observações (PEDASTE et al., 2012). Nesse sentido, os estudantes em geral realizam um método de aprendizagem autodirigido, relativamente indutivo e parcialmente dedutivo, formulando experimentos e observações para analisar as relações de um ou mais agrupamento de variáveis (WILHELM; BEISHUIZEN, 2003).

Com a finalidade de instigar os estudantes através das atividades investigativas, Novak e Treagust (2018) estabelecem que o professor deve encantar seus estudantes com o fenômeno a ser trabalhado, analisando questionamentos fundamentais sobre o mundo natural, por meio de aprendizagem de diferentes formas, na qual o estudante tem alcance ao objeto estudado. À proporção que os estudantes se embreiam nessas atividades, eles iniciam a observar a necessidade das atividades científicas para encarar os principais desafios que a sociedade atual enfrenta. Um desses desafios é a destruição dos ecossistemas e perda dos habitats. Envolver os estudantes em uma atividade com abordagem investigativa possibilita um contexto ideal para trabalhar práticas, aplicando ideias científicas.

Considerando a importância da aplicação de representações no ensino de Ciências e a aplicação de atividades com abordagem investigativas, as quais, conforme as pesquisas (WILHELM e BEISHUIZEN, 2003; PEDASTE et al., 2012; PUCHE e HOLT, 2012; CARVALHO, 2013; PEDASTE et al., 2015) têm a possibilidade de engajar e provocar aos estudantes maior reflexão sobre o conteúdo.

As atividades investigativas possibilitam aos estudantes um “legítimo” processo de descoberta científica. Da perspectiva pedagógica, esse procedimento, por ser composto por unidades menores e interligadas, norteia os estudantes para particularidades importantes do pensamento científico (PEDASTE et al., 2015).

Nesta pesquisa, objetivou-se analisar quais significados os estudantes do ensino fundamental dos anos finais criam sobre as diferenças de artrópodes em diferentes áreas próximas à escola e desenvolverem uma atividade com abordagem investigativa semiguiada. Nesse sentido, possibilitamos uma atividade semiguiada baseada em perguntas em campo e em sala de aula para comparar aspectos ambientais com diferentes níveis de interferências humanas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa apresentada neste estudo utilizou a metodologia qualitativa do tipo investigação-ação, por entender que os dados recolhidos sistematicamente neste trabalho



podem sugerir possíveis mudanças de comportamento no processo de ensino-aprendizagem do professor. Essa metodologia possibilita que se conheça melhor os problemas, uma vez que as informações coletadas auxiliam na sistematização de estratégias para o reconhecimento de possíveis soluções, sendo o professor investigador, parte atuante e ativa em todo o processo (BOGDAN e BIKLEN, 1999). Desta 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 do estudo 32 estudantes do 7º ano do ensino fundamental da escola Estadual Carolina Silva, Vazante-MG Brasil. As atividades foram realizadas durante o segundo semestre de 2019, consistindo no total 9 aulas de 50 minutos. As atividades da pesquisa foram desenvolvidas em três fases:

- I. saída de campo: para realização da montagem das armadilhas e coleta de artrópodes em áreas próximas à escola, com a classificação do material coletado;
- II. identificação: foi realizada a identificação dos artrópodes pelos estudantes sob a orientação do professor na escola, com o levantamento de situações problemas com construção das hipóteses;
- III. socialização dos resultados.

A atividade com abordagem investigativa foi planejada, levando em consideração os pressupostos dos estudos de Bybee (2006). Na primeira fase da atividade houve uma saída de campo guiada para a montagem das armadilhas. Os estudantes foram separados em seis grupos para a realização das montagens e observações das áreas. A montagem das armadilhas foi realizada na horta, no jardim e na mata fechada próxima à escola. A armadilha *pitfall* é constituída por um recipiente plástico de 15 cm de diâmetro por 10 cm de altura. Esse recipiente deve conter 500 ml de água e 15 ml de detergente, e precisa ser enterrado até que sua abertura fique ao nível do solo (MARCHIORI, 2016). Durante o decorrer da atividade em campo o professor fez alguns questionamentos aos estudantes: Que local seria mais interessante fazer a coleta? Justifique sua resposta, busque fundamentá-la com argumentos capazes de convencer um biólogo. Você sabe o que é um *pitfall*? Que animais você espera encontrar na armadilha quando fizerem a coleta? Para cada animal que você sugeriu na questão anterior, escreva uma justificativa convincente. O que você observou no local em que seu grupo montou as armadilhas? (Pense na presença de plantas, se são de pequeno ou grande porte, nos arredores,



na presença de pessoas que circulam nesse espaço, proximidade com alguma casa, etc.). Como é o solo? (Úmido ou mais seco), a terra é fofa ou mais seca? É fácil para colocar a armadilha? Você conseguiu observar algum animal enquanto montava a armadilha?

Após a montagem das armadilhas os grupos de estudantes foram convidados a analisar as áreas onde foram montadas os *pitfalls*. Para Silva e Carvalho (2000), essas armadilhas construídas no solo constituem um método passivo de coleta de artrópodes, que depende da atividade do organismo, possibilitando uma estimativa aproximada do número de espécies que ali habitam, além de ser uma ferramenta simples e de baixo custo para estudos ecológicos.

A segunda fase foi realizada após a saída de campo, em sala de aula, onde os grupos de estudantes, juntamente com o professor, realizaram a identificação das espécies capturadas a nível de família. Os artrópodes foram preservados em etanol 70%, seguindo as questões éticas no uso de animais em pesquisas (GIACOMINI; PICHLER, 2014) e, em seguida, identificados por meio de literatura especializada (Apostila: Taxonomia, Nomenclatura e Identificação de Espécies de Leite e Sá, 2010). Após a classificação dos organismos, o professor possibilitou um momento de interação. O intuito dessa primeira intervenção foi analisar quais conceitos sobre zoologia os estudantes apresentavam. Logo após, o professor apresentou o problema: “Por que os artrópodes coletados em cada área da escola apresentaram grande diferença quanto ao seu número e diversidade? Como podemos comprovar?”. Por intermédio desse questionamento, os estudantes puderam avaliar e argumentar a situação apresentando possíveis hipóteses.

Em uma terceira fase, o professor proporcionou outro momento de interação dialogada em que os estudantes discutiram os motivos das diferenças entre os artrópodes de cada área observada. Todo o conteúdo produzido pelos estudantes foi socializado e discutido. Nessa ocasião, com duração de 2 aulas de 50 minutos todo o conteúdo construído pelos(as) estudantes foi socializado e debatido. No decorrer do desenvolvimento das atividades, oportunizou-se, a todo momento, um ambiente estimulador para os(as) estudantes, de modo a contribuir para a troca de ideias, colaboração, ajuda, socialização e cooperação entre os(as) colegas. No decorrer das atividades procurou-se, a todo instante, gerar um ambiente encorajador, dando liberdade intelectual aos estudantes, de maneira a propiciar a troca de ideias, cooperação e ajuda mútua entre colegas.

Como mecanismo de avaliação, houve a escrita individual por parte do professor e a gravação audiovisual de todas as etapas desenvolvidas no decorrer das atividades. Como forma de ajustar o presente estudo aos princípios éticos da pesquisa, os pais ou responsáveis de todos



os estudantes que aceitaram participar da saída de campo e da pesquisa assinaram de livre e espontânea vontade o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O nome de cada participante enunciado nesta pesquisa é fictício, com vistas a preservar suas identidades.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Compreendendo a Educação Ambiental como uma ciência relevante para experiências sociais orientadas para práticas socioambientais em que seus conceitos são interdisciplinares e subjetivos, verifica-se a importância de identificar a compreensão dos processos naturais, implicados no ensino de Ciências, que sejam capazes de subsidiar as referidas práticas sociais (FONSECA e CALDEIRA, 2008). Entretanto, verifica-se a necessidade de desenvolver possibilidades para o estudante aperfeiçoar sua habilidade argumentativa, possibilitando que ele descubra como é a organização de um argumento, para que possa então produzir hipóteses fundamentadas sobre o objeto de estudo (MOTOKANE, 2015).

Dessa maneira, a atividade com abordagem investigativa executada, possibilitou levantamento de informações para o professor, auxiliando na orientação do planejamento das atividades investigativas posteriores, apontando possíveis fragilidades que precisariam ser discutidas no decorrer das aulas. A proposta investigativa envolveu planejar a coleta de dados, fazer previsões, coleta e analisar resultados, elaborar explicações para os resultados e argumentar, planejando um experimento capaz de gerar dados para responder à questão investigativa.

A atividade teve início através de uma interação dialógica sobre os artrópodes, antes da saída de campo. O professor, nessa primeira intervenção, discutiu com os estudantes sobre aspectos gerais desse grupo com o intuito de gerar momentos em que os estudantes conseguissem testemunhar os conceitos em campo, além de sondar conhecimentos prévios dos mesmos e a capacidade relacionarem conceitos. Essas condutas e vivências, proporcionadas pelo professor e estudantes, são expostas por Carvalho (2013), como necessárias no ensino de Ciências para que o estudante possa construir seu conhecimento, visto que serão capazes de produzir ideias que, ao serem pensadas, terão possibilidade de amplificar conhecimentos prévios, favorecerão discussões, e serão estabelecidos métodos de trabalho e produção de significados.

Em seguida, já em campo, os estudantes montaram as armadilhas, ao mesmo tempo em que perguntas diretas foram realizadas pelo professor. As perguntas foram: Que local seria mais interessante fazer a coleta?



“Na matinha ao lado da quadra verde, porque lá eles vivem, e se reproduzem.” Maria

A fala do estudante representou um significativo momento da pesquisa, exatamente por interligar a atividade com abordagem investigativa aplicada com a explicação do estudante durante sua fala, apresentando uma demonstração de que o aprendizado de conteúdos anteriores, tais como: habitat, reprodução, relações ecológicas foi ampliado no decorrer das pesquisas para a realização da atividade.

O ensino de Ciências é importante, porém, é necessário atentar-se que, além do conteúdo, deve ser levado em conta as habilidades que envolvem o ato de fazer ciência. Pavão (2011) salienta a importância para os efeitos educacionais que vão além de ensinar ciências, sendo imprescindível preocupar-se com a formação completa do estudante, colaborando para a sua formação como ser autônomo, e apto a tomar decisões e criticar as temáticas envolvidas na ciência e a que a tecnologia propõem. Segundo o autor supracitado, o professor tem a oportunidade de possibilitar o ensino com abordagem investigativa, de forma a aproximar o estudante da pesquisa salientando o contentamento e utilização da descoberta. O ensino de Ciências necessita trazer esse conhecimento de utilidade para a vida do estudante, possibilitando-o refletir sobre suas ações e intervenções na disponibilidade de recursos naturais (MARIANI JUNIOR, 2008).

Ao pedir que os estudantes justificassem suas respostas de forma a convencer um biólogo (sobre o habitat dos artrópodes), ideias interessantes foram surgindo:

“Nós vamos fazer neste local porque lá é onde fica o habitat de muitos artrópodes. Lá nós vamos encontrar vários artrópodes, por ser em uma mata escura (por causa das árvores), úmido, e lá eles vivem na terra e em árvores.” João

Oportunidades como essa, em que a observação e a argumentação entre os estudantes são estimuladas, são necessárias em uma sequência de ensino investigativo, visto que os estudantes têm a oportunidade de refletir, estruturar o pensamento e argumentar com seus pares (CARVALHO, 2018).

O ensino de Ciências quando tratado de forma contextualizada, fundamentando-se na realidade local da comunidade, possibilita aos estudantes aprendizagem reflexiva e integradora, permitindo a comunicação de outras disciplinas e conteúdos (GONÇALVES et al., 2007). Dessa forma, o sujeito como ser integrado e ativo nas interações com os demais componentes do seu envolvimento no todo, será atingido, uma vez que os estudantes irão se identificar como responsáveis por práticas, atitudes e comportamentos mais positivos (RECH e MEGLHIORATTI, 2016).



Ao se questionar sobre o que seria o *pitfall*, observou-se:

“Pitfall é considerado uma armadilha, é para capturar animais (artrópodes). É feito com garrafa pet, água de detergente. Para tampar vamos utilizar alguns palitos de churrasco.” Tereza

Exemplos como esse certificam a simplicidade do momento como estímulo para a curiosidade do estudante, estabelecendo seu engajamento, levando-o a procurar informações, respostas, propiciando a reflexão e argumentação com os colegas do grupo. Azevedo (2009) salienta a procura da informação e a resolução de problemas como fundamentais fases na construção do conhecimento, uma vez que são tão necessários como o próprio conhecimento.

Quando questionados sobre os animais que esperam encontrar, responderam:

“Crustáceos, tatu-bolinha, aracnídeos, mosquitos, moscas, lagarta, formiga e baratinhas.” Fátima

Os estudantes conseguem levantar hipóteses de possíveis artrópodes que possam ser encontrados, o que nos propõe a proximidade do fato com o conteúdo a ser trabalhado, possibilitando-o ser mais compreensivo aos questionamentos, problemáticas e provocações reflexivas com base no evento como o descrito. Capecchi (2018) salienta que a autonomia para afirmações do próprio ponto de vista junto aos colegas é uma prática necessária que pode ser ampliada e fortalecida por meio de abordagens em grupo. Em virtude disso, o professor deve oportunizar que os estudantes participem ativamente dos debates em grupo durante as atividades com abordagem investigativas.

Os estudantes não apenas exemplificaram os animais que esperavam encontrar, mas justificaram suas escolhas:

“Crustáceos como tatu-bolinha, lagarta, baratinha são animais que vivem no solo úmido, debaixo da terra, e nosso grupo já encontrou no solo da escola. Moscas, formigas, vivem em um lugar para se alimentar de animais que vivem no solo para sobreviver.” Sebastião

Tais registros demonstram a habilidade dos estudantes em identificar os grupos de artrópodes e as relações entre eles e o meio, conteúdos que já foram estudados e assimilados em outras circunstâncias e que agora se mostram como novos horizontes para uma abordagem mais específica e aprofundada do conteúdo relacionado. O trecho nos apresenta que o grupo dispõe de conhecimentos prévios de artrópodes que vivem ali, e que, para fazer essa afirmação, os estudantes necessitaram observar os animais, discutir e argumentar entre eles, coletar informações sobre os artrópodes, para então, chegarem à conclusão. Essas etapas necessitam ser consideradas nas atividades com abordagem investigativa (AZEVEDO, 2009).



Após a decisão sobre o local em que serão montadas as armadilhas, os estudantes deveriam caracterizar o local:

“Nós presenciamos plantas, folhas secas no chão, terra mais rígida, árvores altas em cima, mosquitos na nossa perna, perto de uma trilha sem movimentação de pessoas.”
Lucas

De acordo com Scarpa e Silva (2018), o emprego da linguagem científica nas aulas expositivas pelo professor, no intuito de contextualizar o conteúdo a ser ensinado, não o transforma em mais significativo ou expressivo, mas torna os conceitos em simbologias abstratas e negligencia as dimensões sociais dos fenômenos.

“Uma parte do solo estava úmido e outra parte mais seca com folhas secas em todo o solo. Nós presenciamos formigas e mosquitos.” Lourdes

Nos relatos dos estudantes, podemos perceber que, por meio das observações, a atividade permitiu aos estudantes a criação de hipóteses úteis para responder às perguntas elaboradas pelo professor, foram também capazes de explicar os fatos empregando conhecimento do conteúdo. Essas declarações que os estudantes debateram e argumentaram entre si, demonstrando evidências e justificativas para apoiar, e confrontá-las, com as dos seus colegas.

Esse momento foi muito importante para a consolidação da habilidade e fortalecimento do pensamento e estruturação da própria aprendizagem (MOTOKANE, 2015).

Em seguida, já em sala de aula, os estudantes, com o auxílio do professor, identificaram os artrópodes coletados. Ao todo foram coletados e identificados: na horta, 102 indivíduos (representando 14 famílias); no jardim, 87 indivíduos (12 famílias); na mata fechada, 9 indivíduos (4 famílias). Os estudantes perceberam que havia uma variação entre a quantidade de indivíduos encontrados em cada local onde as armadilhas foram construídas.

Com os indivíduos coletados e identificados, o professor inseriu uma problemática para que os estudantes pudessem argumentar. A pergunta problema foi: “Por que os artrópodes coletados em cada área da escola apresentaram grande diferença quanto ao seu número e diversidade? Como podemos comprovar? No decorrer da discussão de acompanhamento dessa atividade investigativa, os estudantes puderam levantar hipóteses sobre o que seria capaz de ser responsável pelas diferenças observadas:

“Nós achamos que pode ser por causa da horta, que facilita a alimentação dos insetos.”
Luana

“Porque eles procuravam alimentos e na entrada encontravam uma horta que podem se alimentar.” Maria



“Por dentro da mata não encontravam muito alimento então eles vão para a borda onde encontravam uma horta.” Geraldo

Com base na observação, os estudantes iniciaram análises, acessaram suas memórias e elaboraram mentalmente suas explicações para a problemática apresentada. Depois, os estudantes discutiram com seus pares, para que pudessem realizar suas anotações estruturando o conhecimento, fases necessárias do processo investigativo.

Segundo Oliveira (2018), a habilidade de observar um fenômeno e buscar explicações, refletindo sobre ele, possibilita a construção de conhecimento científico, em que as indagações dos estudantes trazem símbolos que os engajem na busca de respostas. Com a construção das hipóteses pelos estudantes, foram verificados os seguintes significados preliminares estabelecidos na estrutura do conhecimento: i) variações das condições ambientais; ii) fator alimentação; iii) diversidade de espécies.

Com base nos dados expostos, é possível confirmar que os estudantes do 7º ano do ensino fundamental são capazes de fazer associações entre as condições ambientais e a diversidade de artrópodes. Em virtude disso, podemos constatar que as interpretações já estabelecidas na estrutura do conhecimento dos estudantes encontram-se de forma satisfatória para esta etapa de escolaridade. Outro ponto que merece ênfase é o fato de que os estudantes participaram das observações para elaborarem as respectivas afirmações e estiveram engajados durante toda a atividade investigativa, diferente do que acontece nas aulas discursivas tradicionais. Para tal, discutiram e construíram explicações, abordadas sob diferentes ângulos, nos quais os pares necessitam argumentar entre si, de forma a estimular o próprio ponto de vista e justificativa.

Carvalho (2004) destaca a importância da argumentação dos estudantes no processo da abordagem investigativa, no qual as intervenções para a elaboração de explicações em grupo, estimula conflitos cognitivos e possibilita a superação deles. Sasseron (2018) aborda a importância de o professor atentar-se para a organização e reflexões dos trabalhos à proporção que vão desenvolvendo, de forma a questionar as observações ou hipóteses elaboradas pelos estudantes ou contrapondo ideias que os encaminham à novas reflexões e considerações, quando pertinente.

Por fim, em um terceiro momento, o professor deu início a atividade recordando sobre as discussões construídas. Esta etapa teve como objetivo recuperar o conhecimento elaborado em momentos anteriores. Um detalhe importante não considerado pelos estudantes foi o fato de a mata fechada ser formada por eucaliptos. Neste ponto, o professor apresentou uma série



de dados e material de apoio para que os estudantes pudessem construir suas ideias (GARCIAS, 2020). Os estudantes passaram a discutir e foi proposto um momento de argumentação para que eles se posicionassem com relação às questões abordadas no material de apoio. Logo após esse momento, o professor possibilitou um tempo para debate e argumentação dos resultados relativos aos conceitos e simbologias envolvidos com a atividade.

A pergunta problema foi: Por que os artrópodes coletados em cada área da escola apresentaram grande diferença quanto ao seu número e diversidade? Como podemos comprovar?

“Os artrópodes (...). Vários tipos de espécies. E eu sou contra porque seria um pouco injusto, pensando nesse lado dos animais, pois se houvesse uma plantação de eucalipto, seria muito fácil para os animais que se alimentam do eucalipto, vamos dizer assim.” Miguel

“Mas, se formos parar pra pensar, e os outros animais que estavam antes dessa plantação de eucalipto? E a diversidade de espécies de plantações? Mas sou contra por isso e por outro fator importantes: além de causar um enorme desequilíbrio na cadeia alimentar, desmatando plantações diversificadas que os artrópodes e outras espécies se alimentam, ou até mesmo esses animais acabam ficando em extinção, e ficando ainda em extinção os animais que consomem os artrópodes, não só eles, e vai em diante só para uma plantação de eucalipto.” Joaquim

“Mas nesse caso, se houvesse uma divisão, seria uma boa se dividisse o território entre mata nativa e plantação de eucalipto, pois ficaria mais equilibrado, pois o eucalipto pode não ser tão bom nesse fato, pois também é bom pra outros casos importantes. E a mata nativa é boa pois possui um lugar com maior diversidade de alimento que eles estavam, pois isso chama a atenção para outros animais como nesse caso.” Maria Aparecida

O intuito desse momento foi possibilitar uma atividade com abordagem investigativa semiguiada em sala de aula e proporcionar engajamento dos estudantes a refletir de forma crítica, produzindo de forma autônoma suas suposições e percorrer o ciclo investigativo utilizando os artrópodes para avaliar os ambientes em estudo.

Segundo Moreira, Souza e Almassy (2014) os questionamentos e registros dos estudantes revelaram a mobilização de competências e postura ativa no próprio desenvolvimento de aprendizagem à frente da atividade sugerida, requerendo e valorizando a autonomia e vivência de cada estudante, atributos expressivos de atividades com abordagem investigativa.

A atividade com abordagem investigativa com o uso de artrópodes favoreceu o interesse dos estudantes e demonstrou que os mesmos conseguem associar o conteúdo estudado com suas vivências e simbologias, indicando que ocorreu uma aprendizagem do assunto. As transformações como estas confirmam a apropriação do conteúdo, modificando-o em algo mais compreensível e próximo do estudante, colaborando para aumentar sua capacidade de análise



sobre várias temáticas socioambientais, sensibilizando-o num sujeito mais crítico e analítico em suas tomadas de decisões.

Além disso, essa experiência possibilitou ampliar a conscientização dos estudantes sobre as ameaças à comunidade de artrópodes e aumentar suas concepções sobre como reconhecer e enfrentar problemas ambientais. Outro aspecto que merece destaque, é o fato de a atividade oportunizar ao estudante manifestar individualmente o que aprendeu, argumentando e explicando suas análises e observações, associando causa e efeito. Conforme afirma Carvalho (2018), o estudante, ao ouvir o colega ou responder o professor, é capaz de lembrar o que executou, colaborando, dessa forma, para a construção do conhecimento que está sendo organizado.

É necessário estimular a formulação de questões produtivas. Mesmo quando os próprios estudantes não o fazem, é importante que o professor possa introduzi-los e continuar estimulando novas elaborações, de modo que eles se apropriem dessa prática ao longo do tempo. Outro aspecto relevante nesse processo é a demanda por evidências para sustentar conclusões e afirmações em aula de Ciências (SASSERON, 2018).

No ensino por abordagem investigativa, o estudante troca ideias com seus pares de maneira cooperativa, procurando elaborar explicações entre eles, possibilitando o contato com meios científicos e uma aproximação com a Ciência (CAPECCHI, 2018). Segundo Pavão (2011), a educação formal distanciando-se da memorização e empregando uma postura que aproxime o estudante com a pesquisa de forma mais agradável, abrangendo-os com os desafios que estimulem a curiosidade e a criatividade, envolverá também o professor nos processos das atividades, transformando a educação em ciências mais produtiva e prazerosa para os envolvidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande dificuldade dos alunos com os conteúdos de Ciências pode ser superada a partir não só da utilização de metodologias diversas, mas também da mudança nos papéis tradicionais de professor e aluno, tornando o aluno protagonista da construção de seu conhecimento, tendo o professor como mediador do processo. Além disso, deve haver a preocupação com a formação holística do estudante, construindo um ser autônomo e apto a tomar decisões e analisar criticamente as temáticas que lhe são apresentadas.

Neste sentido, a abordagem investigativa permite que o estudante, a partir da problematização, reúna os conhecimentos que possui para produzir inferências, criar hipóteses



e buscar soluções utilizando uma estratégia própria. O professor atua como orientador deste processo, auxiliando no aprofundamento do conhecimento e no desenvolvimento da autonomia em relação à construção do saber.

Tratando-se de um conteúdo como o de Artrópodes, uma saída de campo permite aos estudantes correlacionar os conteúdos trabalhados com o ambiente que os cercam, tornando o conhecimento mais atrativo e, conseqüente, a aprendizagem mais eficaz. O trabalho do professor pode ser um pouco mais árduo, mas os resultados mostram-se satisfatórios.

Durante a atividade investigativa, os pressupostos de atividades de *inquiry* descritas por Bybee (2006) foram observadas: o engajamento na atividade, a formulação de explicações sobre as evidências, a articulação com os conhecimentos científicos e comunicação das explicações. Deste modo, mesmo com as dificuldades apresentadas para a execução, principalmente no caso de escola pública, é indiscutível a importância deste tipo de atividades para a construção de uma aprendizagem realmente significativa para os estudantes.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella de. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de Aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 2ª reimp. (1ª ed. 2004), São Paulo: Cengage Learning, 2009. p. 19-33.

BOGDAN, Robert.C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto, 1999.

BYBEE, Rodger W. Scientific inquiry and science teaching. In: **Scientific inquiry and nature of science**. Springer, Dordrecht, 2006. p. 1-14.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. A problematização no ensino de ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. p. 21-40.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: TOMSON, 2004.

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.

FONSECA, Gustavo da; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Uma reflexão sobre o ensino-aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 70-92, 2008.



GARCIAS, Rodrigo. Silva. (2020). **Argumentação e a construção de contra-argumentos em um debate sobre uma questão sociocientífica em sala de aula dos anos finais do ensino fundamental**. Faculdade de educação - Universidade Federal de Minas gerais (dissertação de Mestrado), Belo Horizonte-MG.

GIACOMINI, Ana Cristina Vendrametto Varrone; PICHLER, Nadir Antônio (Orgs.). **Ética em pesquisa com animais e humanos: bem-estar e dignidade**. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2014. Disponível em: https://www.unoesc.edu.br/images/uploads/pesquisa/etica_e_pesquisas_bem_estar_PDF.pdf. Acesso em: 29 jan. 2022.

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

GONÇALVES, Renata Barbosa; Vianna, Carlos Alberto Fonseca Jardim; RODRIGUES, Marcelo Barros; SOARES, Aline De Carvalho; PAES, Luciane Alves Batista; TERRA, Ricardo Pacheco. Mapas conceituais na interdisciplinaridade: uma aula de ecologia. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais**. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1989.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2021.

JÚNIOR, Rafael Mariani. **O estudo de ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

LEITE, Germano Leão Demolin; SÁ, Veríssimo Gibran Mendes. **Apostila: Taxonomia, Nomenclatura e Identificação de Espécies**. Entomologia Básica. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal De Minas Gerais. Montes Claros, 2010. Disponível em: https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/Apostila_Entomologia_Basica.pdf. Acesso em: 07 jun. 2021.

MARCHIORI, Carlos Henrique. **Técnicas de coleta e captura de insetos das ordens Diptera e Hymenoptera coletadas no estado de Goiás**. Biológico, São Paulo, v.78, n.1, p.1-5, jan./jun., 2016. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v78_1/marchiori.pdf. Acesso em: 07 jun. 2021.

MOREIRA, Lídia Cabral; SOUZA, Girlene Santos de; ALMASSY, Rosana Cardoso Barreto. As atividades investigativas e a resolução de problemas no ensino de biologia: limites e possibilidades. **Revista da SBEnBIO**, p.4782- 2793, 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0043-1.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17,n. spe, p. 115-138, nov.2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400115&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 02 jun. 2021.

NOVAK, Ann M.; TREAGUST, David F. Adjusting claims as new evidence emerges: Do students incorporate new evidence into their scientific explanations?. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 55, n. 4, p. 526-549, 2018.



OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga. O que se fala e o que se escreve nas aulas de ciências? In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. p. 63- 76.

PAVÃO, Antonio Carlos. Ensinar ciências fazendo ciência. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de. (orgs.) **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos. EdUFSCar. 2011. 332p

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, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; TSOURLIDAKI, E. 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.

RECH, Luciana Roberta Felicetti.; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia**. *Revista de Educaciòn em Biología*, v. 19, n. 2, p. 57-72, 2016. Disponível em: <http://www.revistaadbia.com.ar/ojs/index.php/adbia/article/view/473>. Acesso em 2 jun. 2021.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala e aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018. p. 41-62.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

SILVA, Ricardo Adaime da; CARVALHO, Gervásio Silva. **Ocorrência de insetos na cultura do milho em sistema de plantio direto, coletados com armadilhas de solo**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.2, p. 199-2003, 2000.

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

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. **Portal da Educação do Estado do Paraná**, p. 1686-8, 2009.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2016.