VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2019

LER PARA ARGUMENTAR E INVESTIGAR PARA DUVIDAR: UTILIZAÇÃO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE BIOLOGIA

LEER PARA DISCUTIR E INVESTIGAR PARA DUDAR: USO DE LA PEDAGOGÍA DE PROYECTOS EM LÁ ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA

READ TO ARGUE AND INVESTIGATE TO DOUBT: USING PROJECT PEDAGOGY IN BIOLOGY TEACHING

Apresentação: Comunicação Oral

José Iago Matheus Barbosa Costa¹; Jeanderson Marcelino da Silva²; José Rivaldo de Lima³; Anderson Pimentel dos Santos⁴; Francisco de Assis Marques Santos⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0161A>

Resumo

Atualmente, o ensino tradicionalista ainda se sobrepõe a outras metodologias pedagógicas, tornando ainda o ensino-aprendizado memorístico e exaustivo. Em contramão a esse problema, diversos estudos mostram a importância em inovar a forma de ensinar e aprender, como a metodologia de Pedagogia de Projetos. Neste trabalho elaboramos uma sequência didática que permitisse a discussão acerca de elementos que norteiam o tema da agricultura e saúde humana, por meio de um ensino de ciências investigativo com base em estudos experimentais dentro da pedagogia de projetos. Os procedimentos metodológicos consistiram de uma abordagem qualitativa, permitindo captar a relação entre os sujeitos e o objeto de pesquisa. A aplicação da sequência didática foi realizada durante o estágio de ensino de Biologia por acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, em turmas de ensino médio do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória. No primeiro momento, houve a exposição dialogada do projeto proposto bem como um resgate de conhecimentos que eram necessários para o aproveitamento máximo dos estudantes. No segundo momento, foram levantados debates acerca de doenças causadas por parasitoses através da água e alimentos e posteriormente, o uso de defensivos agrícolas e suas consequências para a saúde humana. No último momento, propomos uma atividade investigativa em campo, onde coletamos água de açudes próximos a escola e analisamos a coloração da água, a presença de fezes e outros elementos. Os alunos tiveram que explicar os achados através da busca de artigos científicos no periódico *Scielo*, assim, introduzindo a

¹ Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, joseiagocosta@gmail.com

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, jmarcelino.silva@yahoo.com

³ Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, jose.rivaldo@hotmail.com

⁴ Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, anderson.pimentel.eb@hotmail.com

⁵ Professor de Biologia, Instituto Federal e Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, franciscobio@gmail.com

alfabetização científica dentro da proposta de pedagogia de projetos. Além da pesquisa literária, os alunos investigaram as amostras em um dos laboratórios da instituição, onde contaram com diversos equipamentos, dentre eles microscópio ótico e pHmetro. Os resultados finais foram organizados e posteriormente apresentados e discutidos com propriedade. Como produto final, os alunos confeccionaram um panfleto informativo contendo os dados da pesquisa. Portanto, percebeu-se a riqueza de habilidades desenvolvidas pelos alunos e professores com essa metodologia, aproximando assim, o saber teórico do prático.

Palavras-Chave: Ensino investigativo, Pedagogia de Projetos, Ensino de Biologia.

Resumen

Hoy en día, la enseñanza tradicionalista se superpone con otras metodologías pedagógicas, lo que hace que la enseñanza-aprendizaje sea memorable y exhaustiva. Frente a este problema, varios estudios muestran la importancia de innovar en la forma de enseñar y aprender, como se muestra en la metodología del Proyecto Pedagogía. En este trabajo elaboramos una secuencia didáctica que permitió el discurso sobre elementos que guían el tema de la agricultura y la salud humana, a través de una enseñanza de ciencias de investigación basada en estudios experimentales dentro de la pedagogía del proyecto. Los procedimientos metodológicos consistieron en un enfoque cualitativo, que permitió capturar la relación entre los sujetos y el objeto de investigación. La aplicación de la secuencia didáctica se realizó durante la pasantía de enseñanza de Biología por los estudiantes del curso de Ciências Biológicas, en las clases de secundaria del Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória. En el primer momento, hubo una exposición dialogada del proyecto propuesto así como un rescate del conocimiento que era necesario para el máximo uso de los estudiantes. En el segundo momento, se suscitaron debates sobre enfermedades causadas por enfermedades parasitarias a través del agua y los alimentos y, más tarde, sobre el uso de pesticidas y sus consecuencias para la salud humana. En el último momento, proponemos una actividad de investigación en el campo, donde recolectamos agua de represas cerca de la escuela y analizamos el color del agua, la presencia de heces y otros elementos. Los estudiantes tuvieron que explicar los hallazgos buscando artículos científicos en la revista Scielo, introduciendo así la alfabetización científica dentro de la pedagogía del proyecto propuesto. Además de la investigación literaria, los estudiantes investigaron las muestras en uno de los laboratorios de la institución, donde tenían varios equipos, incluyendo microscopio óptico y medidor de pH. Los resultados finales fueron organizados y luego presentados y discutidos adecuadamente. Como producto final, los estudiantes hicieron un folleto informativo con los datos de la encuesta. Por lo tanto, nos dimos cuenta de la riqueza de habilidades desarrolladas por estudiantes y maestros con esta metodología, acercando así el conocimiento teórico al práctico.

Palabras Clave: Docencia Investigativa, Proyecto Pedagogía, Enseñanza de Biología.

Abstract

Today, traditionalist teaching still overlaps with other pedagogical methodologies, making teaching-learning memorable and exhaustive. Against this problem, several studies show the importance of innovating the way of teaching and learning, as shown in the methodology of Project-based pedagogy. In this work, we elaborated a didactic sequence that allowed the discourse about elements that guide the theme of agriculture and human health, through an

investigative science teaching based on experimental studies within the project pedagogy. The methodological procedures consisted of a qualitative approach, allowing to capture the relationship between the subjects and the research object. The application of the didactic sequence was performed during the Biology teaching internship by students of the Biological Sciences course, in high school classes of the Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória. In the first moment, there was a dialogued exposition of the proposed project, as well as a rescue of knowledge that was necessary for the maximum use of the students. In the second moment, debates were raised about diseases caused by parasitic diseases through water and food and, later, the use of pesticides and their consequences for human health. At the last moment, we propose an investigative activity in the field, where we collect water from dams near the school and analyze the watercolor, the presence of feces and other elements. Students had to explain the findings by searching for scientific articles in the Scielo journal, thus introducing scientific literacy within the proposed project-based pedagogy. In addition to the literary research, the students investigated the samples in one of the institution's laboratories, where they had various equipment, including optical microscope and pH meter. The final results were organized and later presented and discussed properly. As a final product, students made an informational pamphlet containing the survey data. Therefore, we realized the richness of skills developed by students and teachers with this methodology, thus bringing the theoretical knowledge closer to the practical one.

Keywords: Investigative Teaching, Project-based Pedagogy, Biology Teaching.

Introdução

O modelo tradicional prevalece sobre as novas tendências pedagógicas, devido à falta de planejamento estratégico e a limitação de recursos escolares que inviabilizam uma ação educativa efetiva, além de tornar os caminhos a serem explorados mais tanto para o aluno quanto para o educador (CASTRO et al., 2015). Assim, cabe ao professor buscar métodos para contribuir para a facilitação e atratividade do ensino-aprendizagem, como a contextualização dos conteúdos e o uso de atividades experimentais (STADLER; HUSSEIN, 2017), uma vez que as conexões entre a teoria e a prática são de suma importância para o desenvolvimento do pensamento científico.

Dessa forma, a prática de atividades experimentais com a proposta investigativa no processo de ensino-aprendizagem tem se mostrado um incentivo no agrupamento de conhecimentos novos, corroborando para o entendimento de conteúdos. A pedagogia de projetos trabalhada enquanto metodologia e instrumento de avaliação (SANTOS; LEAL, 2018), traz novas possibilidades de ensino, onde ao fazer propostas investigativas, situações que mimetizam condições reais no âmbito das ciências e ao mesmo tempo promove momentos reflexivos que ressignificam e despertam a atenção do aluno acerca do que os rodeia, tirando-o de sua zona de conforto como ser passivo e colocando-o de forma mais ativa na construção do

aprendizado (DIESEL; BALDEZ; MARTIZ, 2017).

Através disso, concepções acerca da práxis pedagógica precisam ser discutidas com o objetivo de tornar visível a indissociabilidade entre prática e teoria (MARSDEN, 2009), além de ratificar o ato da ação-reflexão-ação (MENEZES; SANTIAGO, 2014). Dessa forma, possibilitando ao professor elemento para a realização de um diagnóstico inicial, com base nos momentos já trabalhados e através disso, propor a valorização de sua atuação como agente que coordene e proporcione aos alunos a partir de temas geradores, determinadas situações problematizadoras para atingir perspectivas mais avançadas a partir de um contínuo empenho de buscar para conhecer.

Diante dessa percepção metodológica que articula teoria e prática a partir do espírito investigativo, várias outras habilidades durante o processo de ensino – aprendizagem vão sendo consolidadas mediante diversas etapas, conduzindo à progressiva extensão para dimensões didáticas, epistemológica e cognitivas. A pesquisa se coloca como proposta para embasamento teórico sobre o tema, com maior destaque para uma sequência específica de demandas perceptivas com vista a explicar fenômenos a partir da discussão inicial, organização das ideias e raciocínio lógico sobre o problema (CARVALHO, 2013) e como etapa finalizadora, o processo argumentativo na busca de valorizar a assimilação dessas práticas à educação científica (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Associado a essa proposição de um ensino rico em conjunto de ideias coletivas e integrativas, o artifício da problematização deve estar atrelado como fator que oportunize a autonomia discente e docente na tentativa que esses agentes, segundo Berbel (1998), alterem sua postura para o tratamento crítico sobre o tema, em específico na observação da realidade. Nessa etapa de entender o que está presente em volta do sujeito, suas percepções sobre a situação a ser desmembrada devem ser levadas em consideração, pois constituem o pontapé essencial para a busca por soluções.

Desse ponto de vista, a utilização dessa metodologia diferenciada se mostra motivador para os alunos não apenas por se tratar de uma experiência didática diferente, mas também, pelo fato de meios como esse, estimular a criatividade dos estudantes, seu aprendizado acerca do assunto, além de os motivar a buscar sempre o aprofundamento das ideias expostas pelo professor (LEITÃO, 2011).

O ensino baseado em projetos pode associar a produção de conhecimentos científicos, e assim essas práticas possibilitam o professor atuar como mediador, orientando a dinâmica,

resultados e reflexões das atividades em práticas (SCARPA, 2015). Com isso o professor-mediador ao realizar as devidas ligações por meio da contextualização e também através da interdisciplinaridade entre as diferentes áreas do conhecimento, deve provocar reflexões no decorrer da prática para que facilite ao aluno a construção e a internalização das ideias.

Observa-se então, que cada etapa se manifesta em ações práticas pelo aluno, fazendo dele um ser ativo como próprio pesquisador na construção do conhecimento, uma vez que, as situações-problemas são tomadas como estímulo para busca de soluções e devem ser trabalhadas de forma engenhosamente articulada, levando em consideração todos os aspectos teórico – praticas possíveis, desde os saberes conceituais, procedimentais até os atitudinais.

Essa proposta se adequa muito favoravelmente as mais diversas áreas do conhecimento, pois para investigar, a princípio, não existe um pré-requisito quanto ao domínio de um conhecimento específico, necessitando para esse primeiro momento apenas se situar sobre o contexto que será discutido nas etapas subsequentes.

Os temas dentro das Ciências Naturais, notadamente da Biologia se apresentam à frente no trabalho dessa lógica de projetos com visão investigativa, pois os diversos segmentos dessa área para serem colocados em prática, tornam-se necessário antes de qualquer passo, entender os diversos fatores intrínsecos e externos que possibilitam a vida na terra, suas interações, mecanismos evolutivos e outros processos que proporcionam o estudo da saúde humana e meio ambiente.

Dessa maneira, a elaboração de temas geradores com essa perspectiva de trabalho pedagógico, visando os objetos de conhecimento da Biologia se mostra ainda mais aliado ao professor para que esse possa rever sua postura e propor a investigativa como eixo integrador no ensino – aprendizagem graças ao cenário de projetos. Com isso, busca-se responder a hipótese de que a lógica investigativa associada à atividade de argumentação dentro da metodologia de projetos para uma sequência didática sobre agricultura e saúde humana, enriquece a prática pedagógica ao dar ao aluno a liberdade de conduzir ativamente a construção de seu entendimento sobre esses temas.

Tendo em vista a necessidade de possibilitar melhores métodos de ensino, com o propósito de significar a práxis pedagógica, esse estudo teve como objetivos: i) proporcionar uma sequência didática com estratégias diferenciadas a partir de conteúdos que norteiam o tema agricultura e saúde humana; ii) avaliar a eficiência e dificuldades deste projeto para planejamento de intervenções futuras; iii) incentivar a busca por respostas a partir de situações

– problemas e iv) apropriar de informações durante a pesquisa para construção e internalização de ideias sobre temas da Biologia.

Fundamentação Teórica

O caminho para apropriação do saber sistematizado, segundo Monteiro et al (2016), parte de uma organização prévia no trabalho docente graças ao plano estratégico para atingir os resultados esperados no âmbito escolar. Nessa intuição, Abrantes e Martins (2006) afirmam que é possível a partir dessa ação delineadora, o desenvolvimento do pensamento mais complexo do estudante, potencializando dessa maneira a qualidade de sua consciência como ser ativo no processo de aprendizagem (BULGRAEN, 2010).

Diante disso, Coelho (2000) incrementa que o levantamento dos obstáculos e a pesquisa pelos precursores precisam estar bem alinhados para início da elaboração das sequências, uma vez que, a avaliação diagnóstica possibilita nortear o educador para assim, com uma visão ampla, dar continuidade ao processo de ensino – aprendizagem, melhorando e reparando os procedimentos didáticos (VASCONCELLOS, 2005)

Ratifica-se ainda nessa prática, a proposição de relações entre temas diversos no trabalho pedagógico, através do processo de contextualização entre as dimensões da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), (SANTOS, 2007). Para Teixeira (2003), estas considerações preconizam uma perspectiva reflexiva e crítica para o desenvolvimento de habilidade e competências, além de outras situações que promovam a geração de valores essenciais e que possibilitem os estudantes à plena autonomia para fazer escolhas e tomar decisões.

Além da articulação entre CTS e contextualização, Miranda et al. (2010) sugerem a associação desses com a interdisciplinaridade, com sentido a dar significado ao conhecimento escolar interligado (BRASIL, 1999), podendo criar condições para uma educação de conteúdos motivadora, pois estabelecer conexões entre os assuntos e disciplinas com outras áreas do conhecimento se mostra indispensável, sobretudo quando esta se coloca em detrimento da dicotomia entre ensino teórico e aprendizagem tecnicista (KUENZER, 2000)

Como forma de tecer todas essas estratégias pedagógicas e acoplá-las a uma abordagem didática extensa, nesse caso o ensino investigativo, apropriada por não restringir o estudante a seguir fielmente tudo o que o professor fala e escreve, Carvalho (2012) evidencia que o ensino deve ser aplicado para prover a construção do conhecimento a partir de questionamentos que se aplique à realidade do aluno e para consolidar tal proposta Carvalho (2011) estabelece 4

etapas: o problema para construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na resolução do problema; a tomada de consciência e a construção de explicações.

A partir daí, Coelho (2000) avalia a evolução do aluno que deve ocorrer de forma não linear, ao mesmo tempo de não o restringir a uma das etapas expostas acima, pois o nível de desenvolvimento depende das questões abordados e dos experimentos que foram objetivados. Dessa maneira, Sasseron (2015), reforça dentro dessas etapas o trabalho da lógica argumentativa, pois a construção dessa deflagra a procura por entendimento, validação e aceitação de hipóteses e processos de investigação, em que defesas e refutações precisam ser explicitadas. A autora ainda manifesta a intrínseca indissociabilidade entre argumentação e investigação como ferramentas para tratar a alfabetização científica em sala de aula.

Munford e Teles (2015), retratam que os conceitos e práticas científicas, como aprender a argumentar, não ocorre de forma linear e imediata, designando um trabalho processual e gradativo, uma vez que, essa é construída no plano social, a partir de meios bastante complexos. Nessa dialética, a autora afirma que é necessário ir além da fala do aluno, já que, o professor deve tornar explícita a lógica que o leva a expressar determinado conhecimento.

Para Scarpa e Trivelato (2012), a argumentação é objeto de pesquisas que buscam pautar a linguagem e os contextos de aprendizagem com o ensino de ciências. Erduran (2007) se preocupa principalmente quanto a metodologia para pesquisa com argumentação em aulas de ciências. Com isso, Leite (1996), indica o trabalho com projetos, em que os alunos permanecem envolvidos no diálogo investigativo e argumentativo e com a estratégia pedagógica de projetos, esses agentes podem ainda vivenciar uma experiência educativa onde o processo de construção de conhecimento está integrado às práticas sociais vividas.

Desta maneira Abrantes (1995), aponta para a intencionalidade da atividade do projeto na busca em responder ao objetivo inicial e refletir o trabalho realizado; esse percorre várias fases, semelhantes das descritas no âmbito do ensino investigativo, como formulação dos problemas, planejamento, execução, avaliação e divulgação dos trabalhos. Essa metodologia, segunda a autora, garante que a responsabilidade e a autonomia dos alunos sejam essenciais, além de possibilitar a autenticidade como sua característica fundamental.

Entretanto, os projetos por si só não garantem a aprendizagem (LEITE, 1996). É preciso que os alunos se adaptem aos novos conteúdos e a mediação do professor é fundamental, pois esse intenciona as ações para que a assimilação dos assuntos seja significativa. Ou seja, o

professor busca os principais problemas postos pela prática social e na pretensão de oferecer um tratamento mais detalhado e reflexivo do conteúdo (SAVIANI, 2003).

O autor ainda evidencia a condição a qual permite aos alunos a desenvoltura de sua autonomia didática para que esses realizem as etapas propostas e atuem como agente crítico na construção de suas próprias ideias. Vygotsky (1988), coloca a pedagogia de projetos como a busca de uma nova construção de conhecimento e uma mudança no processo de ensino aprendizagem, tornando o conhecimento mais dinâmico e mais contextualizado com os discentes em sua realidade social.

Nessa perspectiva, Justi (2015) aprova a relevância de providenciar um ensino de ciências autêntico, onde este possa ser o mais próximo possível do próprio contexto da prática social. Além disso, Almeida (2005) confirma que a condução do método pedagógico baseado em projetos não é rígida, uma vez que, a previsão inicialmente feita pode ser levada adiante, ao mesmo tempo em que esta pode ser reformulada de acordo com as necessidades dos sujeitos envolvidos ou das dificuldades encontradas no caminho.

Moura (2010) ratifica a importância do trabalho por projetos como um mecanismo importante para uma construção compartilhada do conhecimento, contribuindo para uma instrução transformadora, mostrando-se como uma metodologia capaz de fazer da escola seu espaço educativo e de formação integral dos indivíduos. Essa tática por projetos possibilita ao discente a manifestação de diversas habilidades de caráter participativo, crítico, reflexivo e autônomo e outras qualidades que contribua não só para a vida escolar, mas também para a vida em sociedade.

Logo, como destaca Sasseron (2015), apenas o plano estratégico das atividades não é suficiente para que essas se manifestem como investigativa. Nem muito menos sequenciar as ações sem considerar a princípio as reais necessidades do sujeito a quem esse método está sendo elaborado, pois para obter sucesso, o professor deverá implementar ações que estimule o espírito científico durante a problematização e possa mediar de forma contínua situações que levem os alunos a atuarem com agentes transformadores da sua própria realidade.

Metodologia

Para o presente estudo, optou-se por uma abordagem qualitativa e descritiva pela liberdade de ações e pelas dimensões diversas que poderiam estar entrelaçadas no plano de trabalho, permitindo captar a relação entre os sujeitos e o objeto da pesquisa. Os autores se

propuseram a desenvolver um planejamento que conduzisse a uma lógica de abordagem investigativa com base em estudos experimentais dentro da pedagogia de projetos.

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Pernambuco, no campus de Vitória de Santo Antão, durante as ações de estágio de ensino de Biologia IV desenvolvidas por acadêmicos da Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória, os quais pretenderam como público – alvo estudantes do Ensino Médio – Técnico das 1ª, 2ª e 3ª séries. As atividades foram praticadas no dia e horário da disciplina de Biologia e o projeto teve como tema central a caracterização da qualidade hídrica de diferentes pontos de coleta do campus, onde a água é usada para cultivo de hortaliças. Assim, objetivou-se também dentro desse contexto, investigar a presença de possíveis agentes responsáveis pela causa de parasitoses.

No primeiro momento houve a exposição da proposta do projeto feita pelos acadêmicos – orientadores aos alunos das séries conforme referido para atuar na execução do estudo, que mais tarde participariam como pesquisadores. Nesta ação foi realizado, uma revisão de determinados assuntos com vista a nortear o tema agricultura, parasitologia e saúde humana, além da discussão sobre a metodologia de ensino escolhida visando a perspectiva investigativa: autonomia intelectual para investigar as soluções – problemas, explicação dos fatos estudados e relacionar fenômenos do cotidiano.

No segundo momento, um debate sobre as doenças causadas por parasitoses através de alimento e água contaminadas e a respeito do uso de defensivos agrícolas e suas consequências para a saúde humana foi feito em sala. Posteriormente, com os alunos pesquisadores, agentes que conduziram a pesquisa ativamente, foi realizada a primeira ida a campo para coleta de material, nesse caso a água proveniente dos diversos pontos de cultivo de hortaliças, além de outros recursos hídricos para posterior análise e comparação múltipla dos dados, totalizando 3 locais de coleta e como grupo controle utilizou-se água destilada.

Ainda nessa fase dinâmica de ida a campo para coleta do material, discussões foram feitas entre alunos e acadêmicos para consolidar alguns conceitos e enfatizar que fatores externos deveriam ser levados em consideração quando ocorresse a análise da água, como fezes de animais no local, cor da água e outros elementos que poderiam ser usados como possíveis explicação para os achados.

Figura 1: Exposição da proposta aos grupos que participaram da execução do projeto. Revisão foi realizada para nortear os temas do estudo. Figura 2: Debate com os alunos antes da coleta de material.

Fonte: própria (2018).

No intervalo de tempo entre esse encontro e análise dos materiais, os alunos pesquisadores tiveram uma pesquisa direcionada (WebQuest). Assim, para facilitar essa procura e apresentar estes à um dos bancos de dados de artigos científicos, os orientadores conduziram os alunos ao laboratório de informática para apresenta-lhes a *Scielo*, com o propósito de introduzir a alfabetização científica durante essas ações de pedagogia em projetos.

Figuras 3 e 4: Alunos realizaram coleta de amostras de água em diferentes pontos do campus Vitória de Santo Antão – IFPE.

Fonte: própria (2018).

Em seguida, no laboratório da instituição, foi realizada a terceira etapa de orientação, onde as alíquotas coletadas foram analisadas com auxílio do microscópio óptico, lâminas, lamínulas, pipeta e algodão. A partir do uso desses instrumentos, além de métodos e técnicas para manuseio de equipamentos e formas de identificar diferentes seres microscópicos, cada

grupo executou a leitura de 3 lâminas/amostra, gerando seus devidos registros para estudos posteriores. Ainda foi verificado o pH das amostras por meio do pHmetro.

Logo após, houve a organização dos dados, em que esses foram elaborados em planilhas a partir dos resultados das pesquisas e das coletas. Essa etapa foi importante no sentido de relacionar as pesquisas realizadas anteriormente e de trabalhar o raciocínio lógico, onde a assimilação precisou ser constante em apontar os fatores observados no ato da coleta e articular com os dados obtidos.

Exercido todo o processo de organização das ideias e raciocínio lógico sobre o problema, sugerido por Carvalho (2013), a culminância do projeto ocorreu posteriormente com viés argumentativo na busca de valorizar a assimilação dessas práticas à educação científica como recomendado por Trivelato e Tonidandel (2015). Para isso, a apresentação e discussão dos dados foi realizada, apontando as causas e consequências dos recursos no entorno. Como produto final, confeccionou-se um panfleto informativo pelos alunos, contendo dados e informações da pesquisa

Resultados e Discussão

Os dados obtidos possibilitaram uma rica discussão com base nos fatores anteriormente observados no ambiente onde as amostras foram retiradas e em fundamento com as pesquisas de outros trabalhos científicos. Foram vistos diferentes microrganismos na lâmina desde protozoários, bactérias e nematoides. A presença desses seres minúsculos como descrito pelos alunos, podem estar associados a quantidade de matéria orgânica nos depósitos hídricos e também causadas por espécies de animais que exploram o local e através de suas fezes infectadas podem provocar essa contaminação.

Foi notável a eficiência da abordagem investigativa juntamente com a estratégia de pedagogia de projetos para discutir tema de grande relevância para a sociedade e que estão vinculados ao cotidiano desses alunos no seu espaço escolar. Os educandos, atuantes ativamente da presente pesquisa, puderam não só desenvolver a internalização sobre os assuntos estudados durante essa sequência, mas também criar outras habilidades essenciais, como aponta Moura (2010), que muitas metodologias não potenciariam, como a autonomia de tomar decisões sobre qual caminho seguir, qual escolha adotar e competências que os ajudaria a responder problemas.

Além disso, a desenvoltura desse meio para ensinar ciências como uma proposta através de sequência investigativa, abriu espaço para implementar a alfabetização científica

(SASSERON, 2015) e auxiliar o educando a pensar como ser transformador e dessa maneira, decidir a busca de respostas à problemas. Ainda, foi possível proporcionar vivências agradáveis como ida a campo e outras práticas experimentais que se caracterizam e amparam o processo ativo de aprendizagem

Figura 5: Análise das alíquotas coletadas pelos alunos. Atividade foi realizada no laboratório de Biologia do campus Vitória de Santo Antão – IFPE. Figura 6: Fotomicrografia evidencia protozoário do gênero *Paramecium* encontrado em uma das amostras de água.

Fonte: própria (2018).

Por se tratar de um trabalho que envolve ensaios experimentais e consequentemente a ocorrência da manipulação de grupos e variáveis, durante as ações do projeto dificuldades foram enfrentadas em relação a divergência na assimilação entre o antes e depois da comprovação das hipóteses e em relação ao tempo para cumprimento das atividades. Por isso, mediou-se com esses discentes o desenvolvimento de competências atitudinais como trabalho em grupo conforme apresenta Diogo (2012) e gestão para condução em tempo hábil das etapas.

Em relação ao parecer descritivo sobre como os acadêmicos precisaram proceder diante de uma metodologia ainda não tão comum na práxis pedagógica, a perspectiva no papel de orientador foi desafiadora e complexa por estar atrelada com ações multifatoriais, visto que, ocasiões inéditas surgiram e exigiram-lhes uma demanda maior de tempo para contornar o problema.

Conclusões

A partir dos achados, foi possível apreciar uma metodologia mais dinâmica no exercício de temas associados fortemente ao cotidiano dos educandos, sobretudo, por possibilitar uma

perspectiva de prática pedagógica que promove uma inversão nos papéis dos sujeitos envolvidos no processo de ensino – aprendizagem, onde o professor media a ação educativa e a conduz de acordo com as necessidades dos estudantes. Enquanto isso, os alunos atuam ativamente na construção de seu aprendizado, buscando continuamente o saber sistematizado através das sequências propostas por seu orientador.

Além disso, percebe-se a riqueza de habilidades desenvolvidas com a pedagogia de projetos, o qual teve como propostas transversais o eixo investigativo e a lógica da argumentação. Essas abordagens proporcionaram a aproximação dos saberes conceituais, procedimentais e atitudinais, além de possibilitar a elevada extensão de dimensões cognitivas, as quais através de um modelo tradicional seu alcance seria impossibilitado. Embora algumas dificuldades se apresentem no trâmite dessa ação pedagógica, o imprevisto pode ser driblado facilmente em atividades que se baseia em pesquisa e dessa forma a prática se torna ainda mais autêntica.

Referências

ABRANTES, P. **Avaliação e Educação Matemática**. Rio de Janeiro: MEM/USU – GEPEM, 1995.

ABRANTES, A. A.; MARTINS, L. M. Relações entre conteúdos de ensino e processos de pensamento. **Educação e Marxismo**, n.1, 2006. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/revista_educacao/arquivos/processos_pensamento.pdf> Acessado em: 16 de outubro de 2019.

ALMEIDA, M.E.B. O relacionamento entre parceiros na gestão de projetos de educação a distância: desafios e perspectivas de uma ação transdisciplinar. In: II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade. Vitória, ES, 2005. **Anais do II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade**, 2005.

BERBEL, N.A.N. Problematization and Problem Based Learning: different words or different ways? **Interface — Comunicação, Saúde, Educação**, v.2, n.2, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Brasília: Ministério da Educação. 1999-b.

BULGRAEN, V.C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v.1, n.4, 2010.

CARVALHO, A.M.P. de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, p. 253-266, 2011.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Sequências de Ensino Investigativas – SEI: o que os alunos aprendem? In: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. da. (Org.). **Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**. Curitiba: CRV, 2012.

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

CASTRO, A. B. C.; BRITO, L. M. P.; DOS SANTOS, R. S.; DE S. VARELA, J. H. O planejamento estratégico como ferramenta para a gestão escolar: um estudo de caso em uma instituição de ensino filantrópica da Bahia/BA. **HOLOS**, v. 2, 2015.

COELHO, S.M.; KOHL, E.; DI BERNARDO, S.; WIEHE, L.C.N. Conceitos, atitudes de investigação e metodologia experimental como subsídio ao planejamento de objetivos e estratégias de ensino. **Cad. Cat. Ens. Fís.** v.17, n.2 p.122-149, 2000.

DIOGO, M. C. M. B. O efeito das atividades de cariz investigativo na aprendizagem do sistema cardiorrespiratório: um estudo em alunos do 9.º ano do 3.º ciclo do ensino básico. Lisboa. **Dissertação de Mestrado**, Lisboa, 208 p., 2012.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.L.S.; MARTIZ, S.N. Active teaching methodologies principles: a theoretical approach. **Revista Thema**. Volume 14, nº 1, 2017.

ERDURAN, S. Methodological foundations in the study of argumentation in Science classrooms. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Ed.). **Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research**. [Berlim]: Springer, 2007. p. 47-69.

JUSTI, R. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da ciência e do ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 31-48, novembro, 2015.

KUENZER, A. (Org.). **Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.), **Argumentação na escola: O conhecimento em construção**. Campinas: Pontes Editores, 2011.

LEITE, L.H.A. **Pedagogia de Projetos: Intervenção no Presente. Presença Pedagógica**. Belo Horizonte: Dimensão, v. 2, n. 8, p. 25 - 33, 1996.

MARSDEN, M. A indissociabilidade entre teoria e prática: experiências de ensino na formação de profissionais de saúde nos níveis superior e médio. **Dissertação de Mestrado**, Rio de Janeiro, 2009.

MENEZES, M.G.; SANTIAGO, M.R. Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. **Pro-Posições**, v. 25, n. 3 (75), p. 45-62, 2014.

MIRANDA, E.M.; ALVES, A.R.; MENTEN, M.L.M.; FREITAS, D.; ZUIN, V.G.; CAMPOS, PIERSON, A.H.C. **ENEM 2009: articulations between STS, interdisciplinary and contextualization evidence in the questions of Science**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br> >. Acesso em: 17 de outubro de 2019.

MONTEIRO, P.V.R.; SILVA, G.L.R.; ROSSLER, J.H. A apropriação de conceitos científicos no contexto escolar e as pedagogias do aprender a aprender. **Psicologia Escolar e Educacional**, SP. Volume 20, Número 3, 2016: 551-560.

MOURA, D.P. **Pedagogia de Projetos: Contribuições para Uma Educação Transformadora**, 2010. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/pedagogiadeprojetos/index.php?pagina=0>>. Acessado em 17 de outubro de 2019.

MUNFORD, D; TELES, A.P.S.S. Argumentação e a construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, p. 161-185, novembro, 2015.

SANTOS, D.M.; LEAL, N.M. A pedagogia de projetos e sua relevância como práxis pedagógica e instrumento de avaliação inovadora no processo de ensino aprendizagem. **Revista Científica da FASETE**, p. 81, 2018.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

SASSERON, L.H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, p. 49-67, novembro, 2015.

SAVIANI, D. Escola e Democracia. 36. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.
SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, v.17 n. especial, p. 15-30, 2015.

SCARPA, D. L.; TRIVELATO, S. L. F. A linguagem e a alfabetização científicas: características linguísticas e argumentativas de artigos científicos. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 7, n. 2, p. 46-57, 2012.

STADLER, J. P.; HUSSEIN, F. R. G. S. The profile of natural sciences in new Enem questions: interdisciplinarity or contextualization? **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 391-402, 2017.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p.177 190, 2003.

TRIVELATO, S.L.F.; TONIDANDEL, S.M.R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio, Belo Horizonte**, v.17, p. 97-114, novembro, 2015.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Avaliação: concepção dialética – libertadora do processo de avaliação escolar**. 15ªed. São Paulo: Libertad, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988. 3ª ed.