

EUREKA! O ENSINO DE BIOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO: PROTAGONISMO ESTUDANTIL NA CONSTRUÇÃO DE SABERES

EUREKA! BIOLOGY TEACHING THROUGH RESEARCH: STUDENT PROTAGONISM IN THE CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE

EUREKA! ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN: PROTAGONISMO DEL ESTUDIANTE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Délis Otildes Rodrigues

dellisotildes@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-9987-9889>

Universidade Federal da Paraíba

Antônio Yves de Otildes Rodrigues

antonioyves3@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-1141-2155>

Universidade Regional do Cariri

RESUMO

A escola é responsável por promover a construção do saber sistematizado e gerar conhecimento transformador, buscando ampliar a visão de mundo dos estudantes. A escola tem como objetivo fomentar a curiosidade e a postura indagativa dos alunos, sendo o espaço onde se engendram novas diferenças e demandas. Diante desse contexto, o presente estudo delineou-se sobre a questão norteadora: quais as contribuições do Ensino por Investigação nas aulas de Biologia? Portanto, objetivou-se dessa forma, elaborar, aplicar e analisar um projeto de Ensino por Investigação para as aulas de Biologia. Enquanto objetivos específicos, buscou-se descrever sobre o Ensino por Investigação; analisar a sua eficiência na prática e demonstrar as contribuições no processo de ensino e aprendizagem. O projeto "Eureka! O Ensino de Biologia por Investigação: Protagonismo Estudantil na Construção de Saberes" foi elaborado com o intuito de melhorar o rendimento escolar dos alunos e sanar as dificuldades de aprendizagem. Utilizando o ensino por investigação, os estudantes são estimulados a serem protagonistas na construção do conhecimento científico, desenvolvendo o pensamento crítico e a autonomia. O ensino de biologia por investigação busca contextualizar os temas no cotidiano dos alunos, estimulando a busca por respostas e a construção de hipóteses. O ensino por investigação envolve o uso de conhecimentos prévios dos alunos, formulação de hipóteses, pesquisa e construção de explicações, proporcionando o desenvolvimento de competências relacionadas ao método científico. O projeto visou despertar o interesse dos alunos em aprender, promovendo a construção do conhecimento em biologia de forma prazerosa e estimulando a curiosidade e a criatividade. A aula de biologia por investigação é centrada na construção de hipóteses para resolver situações-problema, incentivando a reflexão e discussão sobre os conteúdos. Conclui-se, portanto, que, o projeto demonstrou a potencialidade do ensino por investigação para problematizar os conteúdos programáticos e contribuiu para o ensino-aprendizagem. A utilização de atividades investigativas ajudou os estudantes a participarem ativamente de seu processo de aprendizagem e a compreenderem os conceitos de forma significativa. O ensino de ciências, especialmente biologia, deve ser prazeroso e contextualizado, para envolver os alunos na construção do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino-aprendizagem; protagonismo; ensino investigativo; método científico e biologia.

ABSTRACT

The school is responsible for promoting the construction of systematized knowledge and generating transformative knowledge, seeking to broaden students' worldview. The school aims to foster students' curiosity and inquisitive attitude, being the space where new differences and demands are generated. Given this context, this study was outlined around the guiding question: what are the contributions of Inquiry-Based Teaching in Biology classes? Therefore, the objective was to develop, apply and analyze an Inquiry-Based Teaching project for Biology classes. As specific objectives, the aim was to describe Inquiry-Based Teaching; analyze its efficiency in practice and demonstrate its contributions to the teaching and learning process. The project "Eureka! Inquiry-Based Teaching of Biology: Student Protagonism in the Construction of Knowledge" was developed with the aim of improving students' academic performance and overcoming learning difficulties. Using inquiry-based teaching, students are encouraged to be protagonists in the construction of scientific knowledge, developing critical thinking and autonomy. The teaching of biology through inquiry seeks to contextualize the themes in the students' daily lives, stimulating the search for answers and the construction of hypotheses. Teaching through inquiry involves the use of students' prior knowledge, formulation of hypotheses, research and construction of explanations, providing the development of skills related to the scientific method. The project aimed to awaken students' interest in learning, promoting the construction of knowledge in biology in an enjoyable way and stimulating curiosity and creativity. The biology through inquiry class is centered on the construction of hypotheses to solve problem situations, encouraging reflection and discussion about the content. Therefore, it is concluded that the project demonstrated the potential of teaching through inquiry to problematize the programmatic contents and contributed to teaching and learning. The use of investigative activities helped students to actively participate in their learning process and to understand the

concepts in a meaningful way. Science teaching, especially biology, should be enjoyable and contextualized, to involve students in the construction of knowledge.

KEYWORDS: Teaching-learning; protagonism; investigative teaching; scientific method and biology.

RESUMEN

La escuela es responsable de promover la construcción de conocimiento sistematizado y generar conocimiento transformador, buscando ampliar la cosmovisión de los estudiantes. La escuela pretende fomentar la curiosidad y la actitud inquisitiva entre el alumnado, siendo el espacio donde se generan nuevas diferencias y demandas. En este contexto, el presente estudio se articuló en torno a la pregunta orientadora: ¿Cuáles son los aportes de la Enseñanza Basada en la Investigación en las clases de Biología? Por tanto, el objetivo fue desarrollar, aplicar y analizar un proyecto de Enseñanza Basada en la Investigación para clases de Biología. Como objetivos específicos se buscó describir la Enseñanza a través de la Investigación; analizar su eficacia en la práctica y demostrar sus contribuciones al proceso de enseñanza y aprendizaje. El proyecto "¡Eureka! Enseñando Biología a través de la Investigación: Protagonismo Estudiantil en la Construcción del Conocimiento" se desarrolló con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y superar las dificultades de aprendizaje. A través de una enseñanza basada en la investigación se estimula a los estudiantes a ser protagonistas en la construcción del conocimiento científico, desarrollando el pensamiento crítico y la autonomía. La enseñanza de la biología a través de la investigación busca contextualizar los temas en la vida cotidiana de los estudiantes, fomentando la búsqueda de respuestas y la construcción de hipótesis. La enseñanza basada en la indagación implica la utilización de los conocimientos previos de los estudiantes, la formulación de hipótesis, la investigación y la construcción de explicaciones, proporcionando el desarrollo de habilidades relacionadas con el método científico. El proyecto tuvo como objetivo despertar el interés de los estudiantes por aprender, promoviendo la construcción de conocimientos en biología de forma lúdica y estimulando la curiosidad y la creatividad. La clase de biología basada en la investigación se centra en la construcción de hipótesis para resolver situaciones problemáticas, fomentando la reflexión y la discusión sobre el contenido. Se concluye entonces que el proyecto demostró el potencial de la enseñanza basada en la investigación para problematizar los contenidos del programa y contribuyó a la enseñanza-aprendizaje. El uso de actividades de investigación ayudó a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje y comprender los conceptos de manera significativa. La enseñanza de las ciencias, especialmente de la biología, debe ser amena y contextualizada, para involucrar al alumnado en la construcción del conocimiento.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza-aprendizaje; protagonismo; enseñanza investigativa; método científico y biología.

INTRODUÇÃO

A Escola é a instituição por excelência responsável por promover a construção do saber sistematizado, neste espaço, é construído, socializado e edificado um conhecimento transformador, gerador da cidadania. Nessa perspectiva, é possível dizer que a escola tem a tarefa de aproveitar as experiências do sujeito diante da incansável aventura humana de desconstrução e reconstrução dos processos imanentes à realidade dos fatos cotidianos, buscando ampliar sua visão de mundo e almejando entender os diferentes pontos de vista e assim, procurar traçar orientações possíveis para a realização de um espaço escolar melhor (Aquino, 2002).

Um ponto que merece sublinhar quanto à função da escola e esta, conforme Aquino (2002) tem como objetivo escolar básico, pelo menos como o entende-se, é o de fomentar curiosidade e a postura indagativa do aluno, por meio da reflexão e do questionamento constantes. Em suma, a escola é o espaço não só de acolhimento das diferenças humanas e sociais encarnadas na diversidade de sua clientela, mas fundamentalmente o locus a partir do qual se engendram novas diferenças, se instauram novas demandas, se criam novas apreensões acerca do mundo já conhecido. Em outras palavras, escola é, por excelência, a instituição da alteridade e do estranhamento, marcas indeléveis da medida de transformatividade da condição humana (Ferreira, 2011).

A abordagem didática do Ensino por Investigação desencadeou uma reformulação de como o ensino e a aprendizagem de ciências são concebidos e, em particular, das expectativas colocadas sobre tal ensino. Nessa perspectiva, a aprendizagem de ciências tem caráter libertador e emancipatório, proporcionando aos alunos condições de tomar decisões, assumir responsabilidades sociais, desenvolver o pensamento autônomo, o senso crítico e o espírito criativo (Costa; Salvador, 2021). Nessa abordagem, os alunos têm a oportunidade de questionar, discutir, confirmar ou rejeitar ideias, além de coletar e analisar dados para encontrar soluções para problemas. Os alunos não apenas recebem informações dos professores, mas também fornecem informações, e são os alunos que conduzem a aula, além de trazerem a compreensão de que o conhecimento científico não é algo pronto e acabado, mas é influenciado por questões sociais, econômicas, pessoais e éticas,

ressaltando que essa abordagem possibilita aos alunos assumirem a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, na qual eles mesmos podem gerar problemas e soluções (Elias; Rico, 2020).

O Projeto Eureka! O Ensino de Biologia por Investigação: Protagonismo Estudantil na Construção de Saberes foi desenvolvido com os alunos da 1ª Série A e C a partir de atividades que levaram os alunos a refletirem e observarem a influência e importância do conhecimento instigado pela investigação, potencializando a aprendizagem em biologia, proposta que possibilitou várias práticas envolvendo atividades de aprendizagem que se basearam em problemas autênticos, experimentos que prezaram pela atividade prática, atividades que possuem um caráter pela construção da autonomia e pelo desenvolvimento da comunicação e argumentação, com o intuito de promover o desenvolvimento de processos que se associem à produção do conhecimento científico. Assim, nesta investigação, o ensino de biologia é trazido como uma proposta prática de ensino que pode ser implementada dentro da sala de aula, nela encontra-se a história, os conceitos e as práticas sobre o ensino de biologia por investigação.

As ações que foram desenvolvidas neste projeto de intervenção foram planejadas a partir da análise dos resultados de avaliações internas e externas com o objetivo de ampliar a aprendizagem em biologia, levando-se em consideração o conhecimento que os educandos já possuem e contribuir para uma formação em que o saber da biologia se encontre integrado a outras áreas do conhecimento, possibilitando assim, novas aprendizagens a partir de situações práticas vivenciadas pelos alunos exercendo assim o protagonismo estudantil.

O ensino por investigação caracteriza-se como uma prática que visa estimular o protagonismo, o pensamento crítico e a autonomia do aluno. A necessidade dessa proposta ocorre pelos relatos de estudantes que sentem falta de contextualização dos temas em relação ao cotidiano. O projeto de intervenção pedagógica foi elaborado com o intuito de melhorar o rendimento escolar e sanar as dificuldades apresentadas pelo educando. Ao diagnosticar a falha na aprendizagem, procurou trabalhar com atividades diferenciadas como objetivo de suprir as deficiências na aprendizagem do educando. Percebe-se que os alunos passaram a valorizar estas aulas e participaram mais ativamente, se empenhando cada vez mais para resolver os problemas, com o passar do tempo, cada vez melhores, influenciando ainda mais na qualidade e na melhoria do ensino, conseguindo, portanto, atingir o objetivo pretendido.

Diante desse contexto, o presente estudo delineou-se sobre a questão norteadora: quais as contribuições do Ensino por Investigação nas aulas de Biologia? Portanto, objetivou-se dessa forma, elaborar, aplicar e analisar um projeto de Ensino por Investigação para as aulas de Biologia. Enquanto objetivos específicos, buscou-se descrever sobre o Ensino por Investigação; analisar a sua eficiência na prática e demonstrar as contribuições no processo de ensino e aprendizagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo consistiu em um relato de experiência, com abordagem qualitativa, realizado a partir de um projeto realizado na escola ECIT Mestre Júlio Sarmiento, na cidade de Sousa, Paraíba. Participaram do projeto, ao total de 98 alunos que cursaram a 1ª série A e C. As ações descritas a seguir foram desenvolvidas no 1º, 2º e 3º bimestre do ano de 2023.

O ensino de ciências, em particular, biologia, deve ter uma essência prazerosa que consiga correlacionar os conteúdos com a vivência dos alunos para que, dessa forma, os indivíduos sejam capazes de realmente participarem da construção do conhecimento (Scarpa; Silva, 2013). O Projeto "Eureka! O Ensino de Biologia por Investigação: Protagonismo Estudantil na Construção de Saberes" foi desenvolvido com atividades teóricas, práticas e lúdicas que contribuiu não só para a fixação dos assuntos estudados em sala, como também, possibilitou aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do projeto consistiu em etapas distintas e sequenciais:

Na primeira etapa foi composta pela a abertura e apresentação do projeto, para os alunos e a comunidade escolar mostrando os objetivos e relevância do projeto para o ensino-aprendizagem, explicando de forma detalhada como ocorreria o projeto e aberto para sugestões e colocações pertinentes (Figura 1).

Silva *et al.* (2022) estabeleceram as etapas do ensino por meio da pesquisa: 1) Instrução - nesta etapa, o professor estimula a curiosidade dos alunos sobre o conteúdo por meio de um desafio ou enunciado de problema; 2) Conceitualização - é a etapa em que os alunos compreendem um ou mais conceitos com base no problema declarado; 3) Pesquisa - esta é a fase em que os alunos transformam sua curiosidade em ação para responder à questão de pesquisa estabelecida; 4) Conclusão - é a etapa em que os alunos tiram conclusões básicas, em que novas questões ou hipóteses de pesquisa são propostas e se os resultados da pesquisa respondem a essas questões ou hipóteses; 5) Discussão - esta é a fase em que os alunos apresentam os resultados de suas pesquisas e se comunicam com outros.



Figura 1: Apresentação do Projeto

Fonte: Acervo do autor.

Na segunda etapa contemplada na proposta pedagógica curricular da instituição, e nos componentes curriculares da base nacional comum curricular na área de linguagens, foi trabalhada a competência 1 desenvolvendo a compreensão do funcionamento das diferentes linguagens e práticas culturais. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDBEN), é preciso haver essa contextualização, pois assim os estudantes terão facilidade de aplicar o conhecimento adquirido às situações concretas de sua vida (Brasil, 1998; 2000; Ilha *et al.*, 2014). Neste contexto abordamos o conteúdo de Biologia enquanto ciência investigativa. Foi realizado um ciclo de conversa sobre o método científico na biblioteca abordando sua importância na construção do conhecimento, propondo aos alunos a construção de um projeto científico elaborado a partir de problemas concretos em busca de soluções (Figura 2). Os alunos estavam empolgados com a temática científica, interagindo bastante, buscando respostas para suas curiosidades ou dúvidas, proporcionando uma participação efetiva.



Figura 2: Ciclo de conversa sobre o método científico

Fonte: Acervo do autor.

Além disso, na área de ciências natureza foi trabalhada a competência 3 na investigação de situações - problema e avaliação de aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas simplificações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das ciências da natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias.

Instigando assim os alunos a elaborarem projetos científicos interessantes e inovadores (Figura 3), pois serão submetidos para seleção, classificação e premiação de projetos escolares, tais como o "Prêmio Jovem Cientista", "Prêmio Mercosul de Ciência e Tecnologia", "Prêmio Destaque em Iniciação Científica", "Prêmio Ciências no Ensino Médio" e "Meninas Cientistas". Concorrendo a bolsas de iniciação científica para o ensino médio e outras premiações. E de formar interdisciplinar a professora de língua portuguesa Rosângela ministrou uma aula sobre como elaborar um projeto de pesquisa, mostrando que ele é o roteiro que norteia todas as ações numa boa investigação científica, proporcionando aos alunos a aquisição de novos conhecimentos. Ademais, foi realizada a divulgação da XIX Olimpíadas Brasileira de Biologia (OBB), instigando os alunos a participarem da OBB.



Figura 3: Aula sobre elaboração de projeto de pesquisa

Fonte: Acervo do autor.

Métodos de ensino por meio de atividades de investigação e resolução de problemas atraem a atenção dos alunos, despertam o interesse pelo assunto, estimulam a expressão de ideias, a busca de respostas e a construção do conhecimento. A utilização desse método proporciona ao aluno condições de criar novos conhecimentos a partir de conhecimentos prévios, além de ter ideias próprias e poder discuti-las com os colegas, transitando do conhecimento espontâneo para o conhecimento científico. Além de envolver ativamente os alunos em todos os processos de ensino, eles também devem demonstrar curiosidade, colaborar, formular hipóteses e desenvolver habilidades de raciocínio lógico (Elias; Rico, 2020).

O trabalho de ensino de ciências por meio da investigação pressupõe o envolvimento dos professores para que se tornem agentes responsáveis mediando o processo de investigação, de modo que os alunos sejam estimulados a desenvolver habilidades de resolução de problemas e tomada de decisão por meio do contato com os pares e da utilização de materiais e conhecimentos didáticos (Costa; Salvador, 2021).

Neste contexto foram desenvolvidos 4 projetos de pesquisas: o Projeto 1, Ação Cicatrizante da Pomada Produzida a partir do Melão - de - São - Caetano (*Momordica charantia* L.) (Figura 4); o Projeto 2, Potencial Larvicida, Insetívica e Repelente Natural a partir dos Princípios Ativos da Mamona (*Ricinus communis* L), desenvolvidos pelos os alunos da 1ª série A (Figura 5); o Projeto 3, Aproveitamento da casca de banana para a produção de farinha destinada a produção de bolo (Figura 6), e o Projeto 4, O chá da banana e os seus benefícios para a saúde, desenvolvidos pelos os alunos da 1ª série C (Figura 7). As etapas do projeto foram orientadas pelos professores de biologia e química trabalhando a interdisciplinaridade, relacionando o conhecimento entre as ciências, os projetos estão em fase de conclusão de escrita para a publicação.



Figura 4: Realização de uma das etapas do projeto: Ação Cicatrizante da Pomada Produzida a partir do Melão - de - São - Caetano (*Momordica charantia* L.)

Fonte: Acervo do autor.



Figura 5: Realização de uma das etapas do Projeto: O Potencial Larvídica, Insetívica e Repelente Natural a partir dos Princípios Ativos da Mamona (*Ricinus communis* L)

Fonte: Acervo do autor.



Figura 6: Projeto: Aproveitamento da casca de banana para a produção de farinha

Fonte: Acervo do autor.



Figura 7: Projeto: O chá da banana e os seus benefícios para a saúde.

Fonte: Acervo do autor.

Para atender à necessidade de práticas instrucionais que estimulem a aprendizagem dos alunos, foi proposto o desenvolvimento de projetos de pesquisa que abordem questões locais relacionadas aos conteúdos de biologia. Resultados de pesquisas mostram que isso traz uma série de benefícios ao processo de ensino, como a valorização das experiências cotidianas dos alunos, o incentivo à leitura, à análise e à interpretação de textos e à alfabetização científica, além do desenvolvimento de habilidades de pesquisa e compreensão (Santana; Mota, 2022). O ensino de ciências, especialmente o ensino de biologia, deve ser de natureza agradável, conectando o conteúdo às experiências dos alunos, para que os indivíduos possam realmente participar da construção do conhecimento. Entretanto, alguns estudos confirmam que muitos cursos ainda focam na memorização e no conteúdo descontextualizado, o que resulta em aulas pouco envolventes e, consequentemente, monotonias (Silva *et al.*, 2022).

Na terceira etapa coadunando com a competência 2 de linguagens na compreensão dos processos identitários, conflitos e relações de poder que permeiam as práticas sociais de linguagem, respeitando as diversidades e a pluralidade de ideias e posições, e atuar socialmente com base em princípios e valores assentados na democracia. Segundo Maranhão (2019) é na vivência dos estudantes na família e na comunidade que permite a eles a elaboração de concepções espontâneas a partir das observações de fenômenos naturais, pessoas, meios de comunicação, entre outros. E assim, por meio dos quais constroem por si mesmos uma variedade de teorias sobre coisas da natureza. E neste contexto foi trabalhado o conteúdo de Biomoléculas inorgânicas e orgânicas e o Itinerário Formativo sobre Programa de Saúde e Segurança Alimentar: Intoxicação alimentar e métodos de conservação dos alimentos foi realizado um piquenique (Figura 8) cujo tema: "Somos o que comemos! Então o que comemos?". O objetivo em si era provocar uma reflexão multidisciplinar sobre os alimentos e sua composição, instigar os alunos para solucionar problemas envolvendo a nutrição e, conscientizar para uma alimentação saudável e principalmente pelo papel integrador do piquenique, os alunos amaram, todos compartilharam e participaram ativamente.



Figura 8: Realização do piquenique
Fonte: Acervo do autor.

O processo de aprendizagem do ensino por investigação promove inúmeras possibilidades, entre elas: permite que os alunos tenham tempo para perguntar, criar, pensar, discutir e se envolver em uma questão-problema (QP) que servirão como guias científicos ou desafios científicos, bem como envolver os alunos em explicações, demonstrações, textos escritos, experimentos, imagens ou consulta a fontes secundárias (Silva *et al.*, 2022).

Na quarta etapa na área de ciências da natureza foi trabalhada a competência 2 analisando e utilizando interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis que aborda a elaboração de hipóteses, resultados experimentais e sobre divulgação científica. Desse modo, foi abordado o conteúdo sobre a Origem do Universo, na perspectiva de uma aula significativa foi proposto um concurso de História em

Quadrinho (HQ) sobre A Galáxia (Figura 9) e à construção de um foguete (Figura 10), de formar interdisciplinar, envolvendo os professores de matemática e física. Muitos estudantes manifestaram como projeto de vida interesse nas áreas da astronomia, astrofísica e engenharia, no intuito de incentivar cada vez mais os alunos a buscarem por seus objetivos, foi realizado a inscrição da escola para participar da 26ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) (Figura 11).

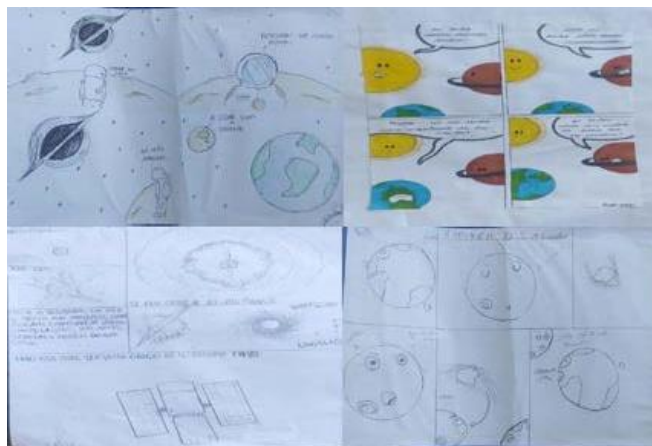


Figura 9: História em Quadrinho sobre a Galáxia
Fonte: Acervo do autor.



Figura 10: Construção do foguete a partir de garrafa Pet
Fonte: Acervo do autor.



Figura 11: Lançamento do foguete na semana da OBMEP e da OBA
Fonte: Acervo do autor.

No Ensino por Investigação, os alunos interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não estão longe da supervisão do professor, nem estão restritos a manipulações ativas e puramente lúdicas. Eles se envolvem no processo investigativo, participam de seu próprio

aprendizado, formulam perguntas, desenvolvem hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões e comunicam resultados. Nessa nova dinâmica proposta para as salas de aula de ciências, os procedimentos de aprendizagem vão além da mera execução de determinados tipos de tarefas e se tornam oportunidades de desenvolvimento de novas compreensões, novos significados e novos conhecimentos sobre o que é ensinado (Costa; Salvador, 2021). O ensino científico busca traçar as trajetórias e os caminhos envolvidos nos problemas de cada época. O ensino de ciências propõe diferentes objetivos, que se baseiam principalmente nas mudanças sociais em diferentes períodos e levam em consideração dimensões políticas, históricas e filosóficas. No entanto, vale destacar que o ensino de ciências se concentra em temas de diferentes áreas da sociedade, relacionados a um ou mais grupos, exigindo análise, reflexão e busca de respostas para questionamentos (Conceição; Silveira; Lorenzetti, 2023).

Na quinta etapa nas áreas de ciências da natureza foi desenvolvida a competência 1 analisando fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizando impactos socioambientais e melhorando as condições de vida em âmbito local, regional e global que trata sobre a potencialidade de aplicação de novas tecnologias e equipamentos no uso cotidiano e nas mais variadas áreas, logo, abordamos o Itinerário Formativo sobre Primeiros Socorros na realização de uma palestra em parceria com a Secretária de Saúde e a Secretária de Administração contamos com a presença do enfermeiro Alan Cássio e o Corpo de Bombeiros (Figura 12), onde os assuntos contemplados em sala de aula de forma teórica puderam ser concretizados de forma prática através das simulações apresentadas nas palestras, relacionando teoria e prática, além disso, aprenderam como proceder diante de acidentes de forma eficiente. Elucidar a natureza da biologia, ou seja, como essa ciência produz conhecimento, baseia-se em fornecer uma perspectiva sobre o ensino de ciências e biologia que permita às pessoas entender como a biologia funciona como ciência e como ela funciona na sala de aula ou no laboratório de ciências/biologia. De acordo com esses conceitos, a ciência, como prática social, é complexa e sua natureza essencial precisa ser abordada para minimizar visões simplistas e distorcidas dela (Santana; Mota, 2022).



Figura 12: Palestra sobre Primeiros Socorros com o enfermeiro Alan Cássio e o Corpo de Bombeiros

Fonte: Acervo do autor.

Na sexta etapa abordou a competência 1 e 2 que fala sobre as potencialidades de aplicação de novas tecnologias e equipamentos no uso cotidiano e nas mais variadas áreas. As aulas devem ser um momento de construção e produção de conhecimento, não somente de sua transferência (Freire, 2006). O estudante deve participar ativamente desse processo e não, apenas, como um mero expectador, como costuma acontecer em muitas aulas expositivas e centradas no professor, desvalorizando o cotidiano dos estudantes (Santana; Santos, 2019).

Nessa perspectiva abordamos o conteúdo sobre Citologia e o Itinerário Formativo sobre Microscopia com realização de uma aula mais interativa e dinâmica montou diferentes tipos de células, utilizando massa de modelar (figura 13). Através dessa atividade, os alunos puderam distinguir as células, mediante as suas formas e funções específicas. Respondendo as indagações propostas pelos os alunos com relação à cor, forma e tamanho real das células, pois as imagens são apenas ilustrativas.



Figura 13: Montagem de células com de massa de modelar
Fonte: Acervo do autor.

E, além disso, foi realizada a extração do DNA da saliva (Figura 14), interligando o conhecimento sobre a química, os alunos foram instigados a descobrir por que depois da mistura dos materiais no experimento era possível ver o DNA? Qual era função do detergente? Qual a constituição da membrana nuclear? Os alunos ficaram encantados por conseguirem relacionar a prática e a teoria chegando às respostas. Ademais, foi proposto aos alunos um concurso de desenho sobre Divisão celular: Mitose e Meiose (Figura 15), instigando os alunos a aprenderem e compreenderem as etapas de divisão. E também foi realizada uma aula no laboratório de biologia para que os alunos consolidassem o conhecimento sobre microscopia a prática com a teoria, eles analisaram as células da cebola, mostrando para eles como preparar uma amostra para análise no microscópio (Figura 16).



Figura 14: Extração do DNA da saliva
Fonte: Acervo do autor.

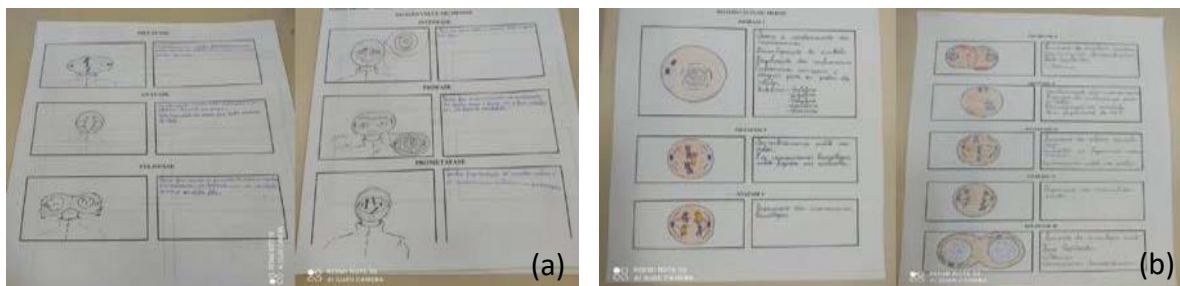


Figura 15: Desenho vencedor no concurso Divisão Celular: (a) Mitose e (b) Meiose
Fonte: Acervo do autor.



Figura 16: Aula prática de microscopia no laboratório de biologia
Fonte: Acervo do autor.

Na sétima etapa foi trabalhada a competência 1 de linguagens com atividades voltadas para o uso de diferentes mídias, para análise de visões de mundo, explicação e interpretação crítica da realidade e além do mais, nas áreas de ciências da natureza foi trabalhado a competência 3 que aborda a elaboração de hipóteses e resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica, dessa maneira, abordamos o conteúdo sobre Métodos Anticoncepcionais e Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) (Figura 17) assim sendo, foi proposto aos os alunos o Jogo da Roleta, esse jogo se desenvolveu em uma disputa de equipes. Nele, são testados os conhecimentos dos alunos sobre métodos contraceptivos, prevenção da gravidez indesejada e prevenção de ISTs, por meio da resposta da alternativa correta sobre a categoria sorteada na roleta. Os alunos participaram de forma efetiva e fervorosa, na elaboração e resoluções das perguntas e dúvidas sobre o tema.



Figura 17: Atividade lúdica o Jogo da Roleta sobre métodos contraceptivos e ISTs
Fonte: Acervo do autor.

Na oitava etapa foi abordada a competência 2 nas área de ciências da natureza que abordar sobre as manifestações da vida e as condições ambientais favoráveis, neste contexto foi trabalhado o conteúdo de Embriologia Animal. Os alunos instigados pela curiosidade de compreender o processo de desenvolvimento embrionário das aves, demaneira prática, montaram uma chocadeira artesanal de baixo custo para puderam acompanhar as fases do desenvolvimento embrionário das aves (Figura 18).



Figura 18: Montagem da chocadeira artesanal

Fonte: Acervo do autor.

Na nona etapa na área de ciências da natureza foi abordado a competência 3 que fala sobre sustentabilidade. E segundo Santos (2002), as aulas de campo de ciências e biologia em um ambiente natural pode ser positivas na aprendizagem dos conceitos à medidas que são estímulos para os professores, que veem uma possibilidade de inovação para seus trabalhos e assim empenham-se na orientação dos alunos.

Dessa forma, o conteúdo de Ecologia foi abordado a partir da realização de uma aula de campo (Figura 19) com os alunos despertando-os para a preservação e conservação ambiental, os alunos ficaram encantado com a diversidade do bioma caatinga. E além do mais, foi desenvolvido um concurso sobre Meio Ambiente cujo tema foi Alterações Climáticas selecionando a melhor redação (Figura 20). E pensando em sustentabilidade foi proposto para os alunos que confeccionassem materiais a partir de produtos recicláveis e apresentassem em sala de aula instigando os colegas a descobrirem de que o produto era feito (Figura 21). E desse modo, foi realizado uma palestra sobre Bioma Caatinga (Figura 22): Conhecer para preservar com o professor de biologia Ayslan.



Figura 19: Aula de campo.

Fonte: Acervo do autor.



Figura 20: Concurso de redação sobre Meio Ambiente
Fonte: Acervo do autor.



Figura 21: Apresentação dos materiais produzidos a partir de produtos recicláveis
Fonte: Acervo do autor.



Figura 22: Palestra sobre Bioma Caatinga
Fonte: Acervo do autor.

Como culminância do projeto foi apresentada uma dança sobre o sistema solar (Figura 23), o lançamento do foguete, a exposição da chocadeira e dos produtos recicláveis, foi entregues certificados e a medalha da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e os certificados da Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB), também foi entregue o prêmio do concurso da HQ e, Desenho: Divisão celular: Mitose e Meiose e da melhor redação sobre Meio Ambiente (Figuras 24 a 26). Expondo, assim, os saberes construídos e adquiridos através do ensino por investigação.

Portanto, a proposta do projeto foi alcançada, estimulando as aulas mais dinâmicas, despertando maior interesse dos alunos, permitindo ao aluno ser protagonista do processo de ensino-aprendizagem.

As práticas destacadas nesses trabalhos têm implicações importantes para a compreensão dos fenômenos biológicos. Com base nessa visão, Scarpa e Silva (2013) apontam que a observação, a descrição e a pesquisa comparativa são métodos importantes para o desenvolvimento desse campo. Embora a biologia em algumas de suas subdisciplinas tenha passado por um longo período sem o uso de métodos corroborativos, é preciso reconhecer que o método observacional comparativo é essencial para sua construção.

Os resultados mostram que o uso de atividades de investigação como estratégia pode melhorar a interação entre professores e alunos, mudar papéis na sala de aula e aumentar o senso de responsabilidade dos alunos pela sua aprendizagem. Observou-se que neste ponto da organização do conhecimento, os alunos tornam-se mais focados e motivados (Silva *et al.*, 2022).



Figura 23: Apresentação da dança sobre o sistema solar e exposição do foguete

Fonte: Acervo do autor.



Figura 24: Premiação dos alunos que ganharam os concursos

Fonte: Acervo do autor.



Figura 25: Apresentação dos projetos de pesquisa

Fonte: Acervo do autor.



Figura 26: Entrega dos certificados da OBA e da OBB pelo coordenador Nadiei

Fonte: Acervo do autor.

Nesse sentido, como destacam Conceição, Silveira e Lorenzetti (2023), a formação inicial de professores de ciências assume especial importância, proporcionando aos futuros professores a oportunidade de adotar uma abordagem pedagógica coerente com o ensino de ciências e que atenda às necessidades educacionais atuais. As transformações pelas quais passa a educação escolar impactam diretamente os currículos da formação inicial e continuada de professores e, na contemporaneidade, as pesquisas e diretrizes curriculares brasileiras ressaltam a importância da pesquisa científica para a aprendizagem de ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao assumirmos a posição de que o ensino por investigação é uma possibilidade para contribuir com o ensino - aprendizagem de biologia, pois não se estende ao método tradicional, contudo os estudantes não conseguem empregar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em sua vida em sociedade. Acreditamos que, com a utilização do ensino por investigação as atividades que seja do seu cotidiano nas aulas de biologia serão abordadas de maneira inteligente, criativa, crítica e reflexiva, e assim, podemos melhorar a aprendizagem do ensino de biologia. Contudo, não devemos fazer uso do ensino por investigação como se fosse algo obrigatório, precisa ser planejado para que o aluno não se sinta pressionado a apreender os conteúdos através dos mesmos e sim a vontade para aprender de maneira instigante e prazerosa.

A aplicação do projeto foi muito proveitosa, pois foi possível constatar que durante a aplicação das atividades os alunos desenvolveram estratégias, habilidades, hipóteses e buscaram soluções para a resolução de problemas, deixando fluir de forma natural a utilização de conhecimentos absorvidos previamente na aquisição de novas ideias e novos conhecimentos. No decorrer das atividades os alunos estavam se divertindo com os desafios propostos onde buscavam soluções para os mesmos, com as atividades propostas em sala de aula os alunos se divertem, interagem uns com os outros e o mais importante é que nessa temática aprendem, exercendo o protagonismo, o pensamento crítico e a autonomia estudantil, capacitando os estudantes para um aprendizado permanente.

A educação escolar tem como objetivo principal formar cidadãos conscientes, que possam utilizar o que foi ensinado na escola em sua vida em sociedade, portanto, acreditamos que ao associar o ensino de biologia por investigação nos auxiliar no processo de ensino-aprendizagem com mais ênfase, onde os educandos apropriam-se de ferramentas importantes para o exercício da cidadania.

REFERÊNCIAS

AQUINO, J. G. Diálogo com educadores: o cotidiano escolar interrogado. São Paulo: Moderna, 2002.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Brasília: Ministério da Educação, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais – saúde. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, 12 dez. 2012.

CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; SILVEIRA, Dieison Prestes da; LORENZETTI, Leonir. O ensino por investigação e a formação inicial de professores de ciências: um estudo a partir de teses e dissertações. Temas & Matizes, v. 17, n. 31, p. 57-82, 2023.

COSTA, David Gadelha; SALVADOR, Maria Aparecida Tenório. Concepções de estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas acerca do ensino por investigação. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 12, n. 3, p. 1-21, 2021.

ELIAS, Marcelo Alberto; RICO, Viviane. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. Revista Thema, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020.

FERREIRA, A. G. A Europa e a herança cultural da escola. Revista Educação e Questão, vol. 40, n. 26, p. 10-30, 2011.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 33. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2006.

ILHA, Phillip Vilanova; LIMA, Ana Paula Santos de; ROSSI, Daniela Sastre; SOARES, Félix Alexandre Antunes. Intervenções no ambiente escolar utilizando a promoção da saúde como ferramenta para a melhoria do ensino. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 35-54, 2014.

MARANHÃO, Secretaria de Estado da Educação do Maranhão. Documento Curricular do Território Maranhense para Educação Infantil e o Ensino Fundamental. FGV: Rio de Janeiro, 2019.

SANTANA, Ana Júlia Soares; MOTA, Maria Danielle Araújo. Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. Revista Educar Mais, v. 6, p. 450-466, 2022.

SANTANA, Juliane Maria de; SANTOS, Caique Barbosa dos. O uso de modelos didáticos de células eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de citologia do ensino fundamental. Id on Line Rev. Mult. Psic., v.13, n. 45, 2019.

SANTOS, S. A. M. A excursão como recurso didático no ensino de biologia e educação ambiental. In: Anais do VIII Encontro perpecivas do ensino de biologia, 6, 2002, São Paulo. São Paulo: FEUSP, 2002.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 129-52, 2013.

SILVA, Camila Karine Moura; DUARTE, M. M.; OLIVEIRA, S. B. de; SANTOS, M. R. dos; SILVA, C. S.; LIMA FILHO, A. M. de. Proposta de ensino de Biologia por investigação. Diversitas Journal, v. 7, n. 2, 2022.



Revista
Ciências & Ideias