

Metodologias ativas no ensino de Biologia: O impacto da sequência didática investigativa no ensino sobre serpentes

Active methodologies in teaching Biology: The impact of the investigative didactic sequence in teaching about snakes

Metodologías activas en la enseñanza de Biología: El impacto de la secuencia didáctica investigativa en la enseñanza sobre serpientes

Recebido: 18/11/2024 | Revisado: 28/11/2024 | Aceitado: 29/11/2024 | Publicado: 09/12/2024

Luciana Fernandes Linhares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8445-6632>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: lubiolinhaires@gmail.com

Marisa de Oliveira Apolinário

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6018-2905>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: marisapoli@ufcg.edu.br

Kayo César Araújo da Nóbrega

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1434-8337>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: kayo_cc@hotmail.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto da aplicação de Sequências Didáticas Investigativas e Metodologias Ativas na aprendizagem sobre serpentes, em uma turma da 2ª série do Ensino Médio em uma escola pública de Curral de Cima, Paraíba. Foram desenvolvidas três sequências didáticas investigativas, aplicadas a 31 estudantes da segunda série do ensino médio em uma escola pública na Paraíba. As estratégias desenvolvidas incluíram pesquisas em grupo, discussões, criação de materiais educativos e uso de ferramentas digitais, o que proporcionou aos alunos uma participação ativa no processo de aprendizagem. Os resultados mostraram que essas atividades não só aumentaram a compreensão dos alunos sobre os ofídios, mas também despertaram o interesse pelo tema e uma maior responsabilidade pelo próprio aprendizado, além de fortalecer sua conscientização sobre a importância da conservação das serpentes. Em conclusão, o estudo evidenciou que as metodologias ativas, ao incentivarem uma abordagem investigativa e participativa, não apenas ampliaram o entendimento sobre o tema, mas também cultivaram o pensamento crítico e a curiosidade científica, contribuindo para a formação de uma consciência ambiental mais profunda e conectada ao cotidiano dos estudantes.

Palavras-chave: Ofídios; Ensino por investigação; Ensino Médio; Ensino de Ciências.

Abstract

This study aimed to evaluate the impact of applying Investigative Didactic Sequences and Active Methodologies on learning about snakes, in a 2nd grade high school class at a public school in Curral de Cima, Paraíba. Three investigative didactic sequences were developed and applied to 31 students in the second year of high school in a public school in Paraíba. The strategies developed included group research, discussions on educational materials development, and digital tools use, which provided students with active participation in the learning process. The results showed that these activities not only increased students' understanding of snakes but also aroused interest in the topic and greater responsibility for their learning, in addition to strengthening their awareness of the importance of snake conservation. In conclusion, the study showed that active methodologies, by encouraging an investigative and participatory approach, not only expanded understanding of the topic but also cultivated critical thinking and scientific curiosity, contributing to a deeper environmental awareness and connecting to students' daily lives.

Keywords: Ophidia; Teaching by investigation; High School; Science Teaching.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de la aplicación de Secuencias Didácticas de Investigación y Metodologías Activas en el aprendizaje sobre serpientes, en una clase de 2º grado de secundaria de una escuela pública de Curral de Cima, Paraíba. Se desarrollaron tres secuencias didácticas investigativas, aplicadas a 31 estudiantes del segundo año de secundaria de una escuela pública de Paraíba. Las estrategias desarrolladas incluyeron

investigación grupal, discusiones, creación de materiales educativos y uso de herramientas digitales, que brindaron a los estudiantes una participación activa en el proceso de aprendizaje. Los resultados mostraron que estas actividades no sólo aumentaron la comprensión de los estudiantes sobre las serpientes, sino que también despertaron interés en el tema y mayor responsabilidad por su propio aprendizaje, además de fortalecer su conciencia sobre la importancia de la conservación de las serpientes. En conclusión, el estudio demostró que las metodologías activas, al fomentar un enfoque investigativo y participativo, no sólo ampliaron la comprensión del tema, sino que también cultivaron el pensamiento crítico y la curiosidad científica, contribuyendo a la formación de una conciencia ambiental más profunda y conectada con el día a día de los estudiantes.

Palabras clave: Ofidios; Enseñanza por investigación; Escuela Secundaria; Enseñanza de Ciencias.

1. Introdução

No contexto do ensino médio, a Biologia é uma importante área de estudo por meio da qual os estudantes adquirem conhecimentos relacionados aos animais e suas classificações conforme o grupo evolutivo ao qual pertence, bem como a assuntos relacionados à sua morfologia e fisiologia (Silva *et al.*, 2021). Desse modo, o estudo da Biologia com enfoque na zoologia é fundamental para a compreensão da diversidade animal e sua importância nos ecossistemas terrestres e aquáticos. Além disso, também é necessário para o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos, além de uma maior conscientização ambiental e uma compreensão mais ampla do mundo natural que os cerca.

O Brasil é conhecido por ter uma grande quantidade de espécies animais. Entender o significado científico, econômico e ético do estudo da diversidade zoológica é fundamental para os alunos gerarem compreensões relevantes sobre as populações de animais (Krasilchik, 2019). Desse modo, cabe ao professor de Biologia no ensino médio abordar os conteúdos zoológicos, com foco na formação dos estudantes em relação à compreensão da biodiversidade e da importância da conservação dos animais e seus habitats.

Nesse contexto, é essencial fomentar discussões no ambiente escolar sobre a importância dos animais, especialmente aqueles considerados perigosos ou nocivos devido à desinformação e aos preconceitos, como os répteis, em particular as serpentes. Sob essa perspectiva, o ensino sobre os ofídios demanda maior atenção por parte dos professores, visto que o livro didático ainda apresenta deficiências nesse tema. Além disso, trata-se de um conteúdo de grande relevância para os estudantes, tanto do ponto de vista biológico quanto social, uma vez que, atualmente, o medo associado ao desconhecimento coloca as serpentes em risco, tornando-as alvo frequente de perseguição (Bernardes *et al.*, 2016). Assim, torna-se necessário buscar metodologias eficazes que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, aproximando os alunos do conhecimento e promovendo uma compreensão relevante sobre as serpentes e sua importância para os ecossistemas. Segundo Santos, Barbosa e Santana (2021), o desenvolvimento de materiais didáticos com uma abordagem investigativa pode proporcionar um ensino que explore problematizações em torno dos conteúdos estudados, além de criar um ambiente em sala de aula que promova a liberdade e a autonomia dos alunos, despertando neles uma visão crítica e reflexiva.

Com esse enfoque, foi conduzido um estudo que teve como objetivo avaliar o impacto da aplicação de Sequências Didáticas Investigativas e Metodologias Ativas na aprendizagem sobre serpentes, em uma turma da 2ª série do Ensino Médio em uma escola pública de Curral de Cima, Paraíba.

2. Metodologia

2.1 Procedimentos e intervenção

O estudo em questão adota uma abordagem quali-quantitativa, com ênfase na pesquisa participante, visando alcançar uma compreensão detalhada do fenômeno investigado. Para Schneider, Fujii e Corazza (2017), tal metodologia é relevante, por oferecer uma perspectiva mais ampla, combinando as vantagens das abordagens qualitativa e quantitativa para uma compreensão mais profunda e valiosa do evento estudado.

O estudo foi aplicado com 31 estudantes da segunda série do ensino médio da Escola Cidadã Integral Técnica Estadual Henrique Fernandes de Farias localizada na cidade Curral de Cima, Paraíba/Brasil. Trata-se de uma instituição de ensino público mantida pela Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, localizada em um município de pequeno porte, situado na microrregião do Litoral Norte da Paraíba, cuja população é de 5.254 habitantes (IBGE, 2022).

Durante o estudo foram desenvolvidas estratégias que buscaram inserir os estudantes na discussão sobre o tema “*Serpentes*”, na intenção de desconstruir mitos e preconceitos em relação a esses répteis, minimizar a matança desses animais e, ao mesmo tempo, estimular a curiosidade científica, o pensamento crítico e a consciência da importância da conservação da biodiversidade e do equilíbrio dos ecossistemas. Desse modo, o percurso metodológico das atividades propostas ficou assim organizado, como demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 – Detalhamento da intervenção didática aplicada com os estudantes da segunda série do ensino médio da ECIT Henrique Fernandes de Farias, Curral de Cima-PB.

ETAPAS	DURAÇÃO	ESTRATÉGIAS	OBJETIVOS
INTERVENÇÃO	2 Aula de 50 min	Aplicação da Sequência Didática Investigativa 1	Facilitar a apropriação de conceitos básicos sobre os ofídios.
	3 Aula de 50 min	Aplicação da Sequência Didática Investigativa 2	Promover o ensino investigativo, de modo a contribuir com a desconstrução de ideias equivocadas sobre as serpentes.
	3 Aula de 50 min	Aplicação da Sequência Didática Investigativa 3	Incentivar o protagonismo dos alunos a partir de metodologias ativas e uso de TDIC com foco na aprendizagem sobre os ofídios.
PÓS-INTERVENÇÃO	1 Aula de 50 min	Aplicação de questionário teste de avaliação	Reconhecer as percepções dos estudantes após intervenção

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Conforme demonstrado no Quadro 1, a intervenção consistiu na aplicação de três Sequências Didáticas Investigativas (SDIs), elaboradas com o objetivo de promover uma compreensão mais detalhada e consciente sobre os ofídios. Após a implementação dessas sequências, foi realizada a etapa de Pós-Intervenção, durante a qual um questionário foi aplicado para identificar mudanças nas percepções dos estudantes em relação às serpentes, além de avaliar o *feedback* dos alunos sobre as estratégias utilizadas.

A pesquisa foi submetida à análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Paraíba, recebendo aprovação conforme parecer nº 5.810.199.

2.2 Aplicação das Sequências Didáticas Investigativas

A ciência tem um papel fundamental na formação de ideias, na criação de políticas públicas e na orientação das sociedades como um todo, estando presente em muitos aspectos da nossa vida cotidiana. Quando uma pessoa não tem acesso a conhecimentos científicos, ela fica mais vulnerável a informações erradas e a discursos sem fundamento, o que, em grande escala, pode afetar negativamente o desenvolvimento de toda uma sociedade. Nesta perspectiva, o ensino de ciências por investigação surge como uma metodologia inovadora, que enriquece as dinâmicas de ensino e aprendizagem nas práticas pedagógicas. Por meio dessa abordagem, os alunos são incentivados a analisar suas observações, refletir sobre suas conclusões e estabelecer conexões entre os aspectos científicos e sociais das questões debatidas (Oliveira *et al.*, 2024).

Á vista disso, com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem mais significativa aos estudantes sobre os ofídios e oferecer novas oportunidades de aprendizado por meio do ensino por investigação, foram implementadas sequências didáticas investigativas, elaboradas a partir de estratégias alicerçadas na desconstrução de mitos e preconceitos relacionados às serpentes e no estímulo da curiosidade, interesse e protagonismo dos alunos. Segundo Oliveira *et al.* (2024), uma sequência didática é

um recurso que possibilita organizar de forma estruturada as atividades pedagógicas, considerando e integrando a visão dos alunos durante o processo de planejamento.

Assim, a primeira Sequência Didática Investigativa (SDI.1) aplicada durante o estudo, detalhada no Quadro 2, teve como intenção facilitar a apropriação de conceitos básicos sobre os ofídios, engajar os estudantes nesse assunto e, ao mesmo tempo, ampliar suas percepções em relação a esses animais.

Quadro 2 – Detalhamento da sequência didática investigativa 1 – SDI.1 – Apropriação de conceitos básicos sobre as serpentes.

DURAÇÃO	2 aulas de 50 minutos
CONTEÚDOS	- Características morfológicas, anatômicas e fisiológicas das serpentes
OBJETIVOS	- Identificar os saberes prévios dos estudantes sobre as serpentes; - Reconhecer as principais características morfológicas das serpentes: escamas, forma do corpo, olhos, língua bifurcada, etc.; - Analisar as adaptações fisiológicas das serpentes: capacidade de engolir presas inteiras, regulação térmica, produção de veneno.
ESTRATÉGIAS	- Dinâmica “esse bicho em uma palavra”; - Roda de conversa; - Aplicação de roteiros de perguntas; - Formação de grupos para discussão; - Socialização de respostas em painel integrador; - Exposição de vídeo.
MATERIAIS	- Papel Sulfite – 50 folhas; - Roteiro de perguntas; - Lápis hidrocor – 2 caixas; - Post it – 1 bloco (5cm x 5cm); - TV; - Réplicas de serpentes de borracha/brinquedo; - Fita adesiva.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Como demonstrado no Quadro 2, a SDI. 1 teve duração de duas aulas de 50 minutos. A primeira aula foi introduzida por meio de roda de conversa na intenção de identificar os saberes prévios dos alunos sobre as serpentes, e na oportunidade foi realizada a dinâmica chamada “*esse bicho em uma palavra*”, para isso foram apresentados aos estudantes serpentes de brinquedo (réplicas), e estes foram orientados a descreverem estes animais com apenas uma palavra, utilizando uma folha de *post it*. Essa atividade proporcionou uma abordagem lúdica e participativa, permitindo aos alunos expressarem suas percepções iniciais sobre as serpentes de forma criativa e individual. Após a realização da dinâmica, os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar suas percepções e palavras escolhidas com o restante da turma. Isso proporcionou um ambiente de discussão e reflexão sobre as diferentes impressões e conceitos relacionados às serpentes.

Por meio dessa atividade, foi possível verificar que um número considerável de alunos caracterizou estes animais com termos pejorativos como: “venenosa”, “perigosa”, “traíçoeiras”, “nojenta”. As palavras utilizadas pelos estudantes para caracterizarem as serpentes deixaram evidente o preconceito arraigado e o medo que estes sentem desses animais. Embora tenham demonstrado receio em relação às serpentes, os alunos ficaram curiosos e interessados pela temática. Nesse sentido, acredita-se que a curiosidade dos estudantes sobre esses seres pode ser atribuída à natureza intrigante e misteriosa desses répteis, tendo em vista que as serpentes são criaturas incrivelmente diferentes de outros animais com os quais os alunos podem estar familiarizados. Seu corpo longo e sem patas, bem como sua habilidade de se movimentar de maneira única, são aspectos que naturalmente chamam a atenção.

Dando continuidade a esse encontro, foi realizada uma roda de conversa, indagando aos estudantes se as serpentes reais eram semelhantes às réplicas apresentadas. Alguns estudantes comentaram:

Aluno 15: *“As serpentes de verdade são bem mais feias, tem dentes grandes e afiados”*

Aluno 8: *“O corpo até parece um pouco, mas a cobra de verdade a cabeça dela é diferente. Não é igual a essa”*

Durante o desenvolvimento das atividades, a professora atuou como mediadora, uma vez que incentivou a exposição de ideias, fato este que estimulou os estudantes a debaterem sobre como era o corpo das serpentes, o formato de suas cabeças, os olhos, presas, como estas se movimentavam e onde viviam. Essas contribuições foram importantes para resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, além de propiciar um momento prazeroso de conversação e compartilhamento de ideias.

Na segunda aula da SDI. 1, os alunos foram organizados em grupos de quatro componentes, para, de forma colaborativa, responderem um roteiro contendo dez questões relacionadas às serpentes. As questões propostas foram:

Como é o corpo das serpentes? Que tipo de animal é uma serpente? Onde vivem as serpentes? Como as serpentes se alimentam? Todas as serpentes são venenosas? As serpentes conseguem ouvir sons? Como é a reprodução das serpentes? As serpentes enxergam? As serpentes sentem cheiro? O que aconteceria com o ambiente se não houvesse serpentes?

Os alunos, divididos em grupos, discutiram as questões norteadoras apresentadas no roteiro de perguntas e elaboraram respostas para cada uma delas. Durante essa atividade, foi evidente que alguns alunos desconheciam informações básicas sobre a nutrição, fisiologia e comportamento das serpentes. Alguns ficaram surpresos ao descobrir, por meio das respostas de colegas, que algumas serpentes são vivíparas, em contraste com a crença generalizada de que todas as serpentes são ovíparas. Além disso, embora em menor número, alguns alunos desconheciam que as serpentes são répteis e não conseguiam determinar com precisão se possuíam habilidades visuais e auditivas. Essa carência de conhecimento ressalta a importância do ensino sobre serpentes e a necessidade de oferecer aos alunos informações precisas e atualizadas sobre o tema exposto. A atividade de socialização das respostas no painel integrador proporcionou um ambiente de aprendizado cooperativo, onde os alunos puderam compartilhar conhecimentos e corrigir concepções errôneas uns dos outros. Isso não apenas incentivou a curiosidade e o interesse dos alunos, mas também promoveu discussões construtivas e uma maior compreensão sobre as características e comportamentos das serpentes. Continuando a aula, foi exibido o vídeo *Planeta Animal – cobras*, com duração de 2 min e 48 seg. Após a exibição, a professora orientou os estudantes a refletirem sobre as hipóteses apresentadas e expostas no painel integrador, identificando se houveram divergências ou não com as informações apresentadas pelo vídeo, finalizando a SDI.1 promovendo um debate com os participantes, relacionando os conceitos abordados na aula com a morfologia, anatomia, fisiologia e com nicho ecológico das serpentes.

Para Oliveira *et al* (2022) a ausência de conhecimento sobre as serpentes, incluindo aspectos de sua biologia, gera reações negativas que podem contribuir para o declínio dessas espécies, comprometendo diretamente o equilíbrio dos ecossistemas. Nessa perspectiva, a SDI.2, apresentada no Quadro 3, foi elaborada na intenção de contribuir para desconstrução de mitos, amenizar o preconceito e ampliar o conhecimento dos estudantes acerca dos ofídios. Para isso, foram desenvolvidas estratégias visando estimular a curiosidade, protagonismo dos estudantes e a realização de pesquisas sobre diversas espécies de serpentes.

Quadro 3 – Detalhamento da sequência didática investigativa – SDI.2 – Investigando as serpentes.

DURAÇÃO	3 aulas de 50 minutos
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">- Nicho ecológico das serpentes;- Mitos e verdades sobre o comportamento dos ofídios;- Tipos de serpentes.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none">- Identificar os principais elementos que compõem o nicho ecológico das serpentes;- Analisar o papel das serpentes na cadeia alimentar e no equilíbrio do ecossistema;- Discutir as consequências ecológicas de perturbações no nicho das serpentes;- Identificar e corrigir mitos comuns relacionados ao comportamento agressivo das serpentes;- Apresentar os principais grupos taxonômicos das serpentes.
ESTRATÉGIAS	<ul style="list-style-type: none">- Aplicação da metodologia ativa sala de aula invertida;- Formação de grupos;- Pesquisa no laboratório de Informática;- Elaboração de ficha de identificação de serpentes;- Exposição sobre as serpentes pesquisadas;- Jogo “Mito ou verdade” sobre ofídios por meio da ferramenta <i>Kahoot!</i>
MATERIAIS	<ul style="list-style-type: none">- Papel Sulfite para impressão das pesquisas – 50 folhas;- Lápis hidrocor – 2 caixas;- Lápis Pilot (azul, preto, vermelho) – 3 unid.;- TV e Smartphones;- Cartolinas – 12 unid.;- Computador;- Fita adesiva.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Durante o desenvolvimento da SDI.2, realizada em três encontros de 50 minutos, foi aplicada a metodologia ativa “sala de aula invertida”. De acordo com Valente (2019), a sala de aula invertida é uma modalidade de *e-learning* na qual o conteúdo e as instruções são estudados *on-line* antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc.

O primeiro encontro dessa sequência foi destinado às orientações gerais e a organização das atividades a serem desenvolvidas na SDI.2. Sendo assim, nesse encontro, os estudantes foram organizados em grupos (compostos por três alunos) e em seguida foi realizado entre eles um sorteio de nomes científicos de espécies de serpentes. Na sequência, os grupos foram orientados a pesquisarem no laboratório de informática, em fontes confiáveis, como as páginas de Site da Sociedade Brasileira de Herpetologia (sbherpetologia.org.br), o banco de dados dos répteis (reptile-database.org), BioDiversity4All (biodiversity4all.org), entre outras, informações sobre aspectos do nicho ecológico de serpentes, como: alimentação, reprodução, habitat, características do animal, imagens, nome popular, tipo de serpente (se é peçonhenta ou não) e curiosidades sobre a espécie. Dentre as espécies que foram sorteadas entre os grupos de estudantes, encontravam-se: *Oxyrhopus trigeminus*, *Boa constrictor*, *Lachesis muta*, *Crotalus durissus*, *Bothrops neuwiedi*, *Bothrops moojen*, *Philodryas olfersii*, *Spilotes pullatus*, *Philodryas nattereri*, *Eunectes murinus* e *Micrurus ibiboboca*.

Considerando que a maioria dos estudantes participantes da pesquisa reside em áreas rurais com acesso limitado à internet, decidiu-se realizar as pesquisas sobre serpentes na escola. Para essa finalidade, foi utilizado o laboratório de informática, um espaço amplo e climatizado, equipado com 25 computadores conectados à internet. Normalmente destinado para aulas da base técnica, o laboratório foi previamente reservado sem interferir no andamento das disciplinas do curso técnico. Nesse espaço, os alunos realizaram consultas, fizeram anotações e até imprimiram imagens de serpentes, coletando os dados necessários para preencherem a ficha de identificação de serpentes. Além disso, os estudantes foram orientados a estudar em casa os dados obtidos na pesquisa, tendo em vista que as informações seriam discutidas na aula seguinte.

O segundo encontro da SDI.2 ocorreu no dia seguinte após realização da pesquisa no laboratório de informática. Ao iniciar a aula, foi proposto aos estudantes que socializassem os resultados de suas pesquisas. Estes apresentaram as informações coletadas, mencionando fatos que desconheciam e que ficaram surpresos ao descobrir, como demonstram os discursos abaixo:

Aluno 7: “*Professora, eu não sabia que os filhotes da cascavel nasciam da barriga da mãe, jurava que nasciam dos ovos!*”

Aluno 5: “*Não sabia que uma sucuri fica semanas fazendo digestão!*”

Durante as discussões, os estudantes foram orientados a analisarem os dados obtidos na pesquisa e observarem as imagens impressas das serpentes pesquisadas, comparando-as com as dos demais grupos, de modo a estabelecer entre os animais investigados semelhanças nos aspectos morfológicos, fisiológicos, anatômicos, hábitos alimentares, reprodução, habitats, entre outros. A partir das informações coletadas os estudantes conseguiram reconhecer e estabelecer critérios de classificação, bem como identificar características presentes nas espécies peçonhentas. Após as discussões os grupos confeccionaram, em cartolinas, fichas de identificação das serpentes contendo informações como nome científico, nome popular, tipo de serpente, dentição, alimentação, reprodução, habitat, entre outras características. De posse das fichas elaboradas, os grupos realizaram no pátio da Escola exposições sobre as espécies de serpentes investigadas para os colegas, funcionários e docentes.

No terceiro encontro da SDI.2 foi aplicado um jogo interativo através da ferramenta *Kahoot!*. De acordo com Souza, Santiago e Alves (2021), o *Kahoot!* é uma plataforma que desenvolve o aprendizado com base em jogos e tem sido muito difundido nas instituições de ensino enquanto tecnologia educacional. Seus jogos são em formato de quizzes de múltipla escolha, em que os alunos têm a possibilidade de verificar seus conhecimentos com feedback imediato. Inicialmente, foi orientado aos alunos como utilizar o aplicativo e como seria o jogo. O jogo foi composto por 15 questões, nas quais foram apresentadas situações relacionadas às serpentes, seu modo de vida e as relações que mantêm nos ecossistemas. A cada questão apresentada, os estudantes tinham apenas 20 segundos para analisar e selecionar sua resposta entre duas alternativas: “Mito” ou “Verdade”. No intervalo entre uma pergunta e outra, a professora mediou as discussões entre os participantes, de modo que estes propusessem hipóteses para as situações apresentadas, contribuindo para construção do conhecimento de maneira dinâmica. Durante a atividade realizada através da *Kahoot!*, ficou evidente o potencial que essa abordagem tem em envolver os estudantes de forma divertida e prazerosa, oportunizando um ambiente de aprendizado empolgante e estimulante, contribuindo significativamente para a melhoria do processo de ensino e aprendizado.

A SDI.3, detalhada a seguir no Quadro 4, buscou inserir os estudantes na abordagem da metodologia ativa *Cultura Maker*, de modo que estes foram desafiados a elaborarem materiais informativos-instrucionais sobre os ofídios com potencial de informar às pessoas sobre a importância desses seres para os ecossistemas e para a saúde pública, utilizando-se das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e demais ferramentas tecnológicas.

A aplicação da SDI.3 foi desenvolvida interdisciplinarmente, em parceria com professores da base técnica do curso de Informática que lecionam as disciplinas de Inovação Social e Científica (ISC) e Educação Tecnológica e Midiática (ETM). A integração dessas disciplinas da base técnica com a Biologia permitiu uma abordagem mais abrangente e holística do tema das serpentes, combinando aspectos científicos, sociais e tecnológicos. Enquanto o conteúdo científico sobre as serpentes era explorado na disciplina de Biologia, ISC e ETM forneciam ferramentas e estratégias para utilizar a tecnologia de forma eficaz na pesquisa e apresentação dos resultados. Essa colaboração entre diferentes disciplinas enriqueceu a experiência de aprendizado dos alunos, promovendo uma compreensão mais profunda e contextualizada do tema.

Quadro 4 – Detalhamento da sequência didática investigativa 3 – SDI.3 – Criatividade, tecnologia e inovação desmistificando os ofídios.

DURAÇÃO	3 aulas de 50 minutos
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">- Tipos de serpentes;- Importância ecológica das serpentes;- Serpentes de interesse médico;- Acidentes com ofídios.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none">- Entender o papel das serpentes nos ecossistemas como predadores, controladores de populações de roedores e manutenção do equilíbrio ecológico;- Reconhecer as espécies de serpentes que apresentam risco para a saúde humana;- Compreender a importância farmacológica das toxinas provenientes das serpentes para o desenvolvimento de medicamentos e antivenenosos;- Conhecer as medidas de primeiros socorros em caso de acidentes ofídicos.
ESTRATÉGIAS	<ul style="list-style-type: none">- Aplicação da metodologia ativa Cultura <i>maker</i>;- Formação de grupos;- Pesquisa no laboratório de informática;- Aulas interdisciplinares;- Elaboração de materiais informativos-instrucionais sobre serpentes;- Apresentação dos materiais elaborados;
MATERIAIS	<ul style="list-style-type: none">- Papel Sulfite para impressão das pesquisas – 100 folhas;- TV;- Smartphones;- Computadores;- Fita adesiva.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Inovação Social e Científica (ISC) é uma disciplina empreendedora que permite a participação dos estudantes em oficinas práticas para desenvolver tecnologias sociais em áreas como Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática relativas ao curso técnico escolhido. Em outras palavras, é uma disciplina que busca aplicar soluções de problemas reais de comunidades, órgãos públicos e empresas privadas por meio do desenvolvimento de tecnologias sociais (Paraíba, 2022). Já a disciplina Educação Tecnológica e Midiática (ETM), busca inserir os estudantes de maneira inclusiva no contexto das tecnologias, capacitando-os a compreender a cultura digital e a se tornarem proficientes em meios midiáticos. Isso implica no uso das tecnologias midiáticas para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, visando desenvolver neles autonomia, pensamento crítico, além disso, busca contribuir para o desenvolvimento de habilidades que permitam aos estudantes consumir e produzir mídia de maneira reflexiva e responsável, considerando as rápidas transformações do século XXI (Paraíba, 2022).

De acordo com Silva (2019), a interdisciplinaridade é uma abordagem que busca integrar diferentes áreas do conhecimento para solucionar problemas complexos e compreender fenômenos de forma mais ampla e completa. Ela propõe a superação da fragmentação do conhecimento em disciplinas isoladas e a promoção de uma visão mais integrada e holística do mundo. A interdisciplinaridade é importante na educação, nas ciências, nas artes e em outras áreas, pois permite uma compreensão mais profunda e abrangente dos temas estudados. Nesse sentido, a parceria surgiu da necessidade de realizar um trabalho interdisciplinar, alicerçado no ensino por investigação e em estratégias que contemplem as tecnologias digitais de informação e comunicação – TDIC, além de facilitar a utilização do LAB de informática como espaço para realização de pesquisas e construção do conhecimento.

Visando a execução das atividades propostas na SDI.3, organizaram-se as atividades em três encontros de 50 minutos. No primeiro encontro, os alunos foram orientados a formar cinco grupos com seis integrantes cada e a escolher temas relacionados aos ofídios para pesquisar e se aprofundar, tendo em vista que seria aplicada durante a SDI.3 a metodologia ativa “Cultura *maker*”. A escolha dos temas partiu dos estudantes e essa prerrogativa se constituiu em uma excelente oportunidade

para que estes exercessem seu protagonismo. Os temas escolhidos pelos grupos foram: importância ecológica das serpentes, serpentes de interesse médico, acidentes com ofídios, tipos de serpentes, mitos e verdades sobre serpentes.

Segundo Braga de Paula, Oliveira e Martins (2019), a metodologia ativa cultura *maker* é uma abordagem de ensino que se baseia na filosofia e prática do movimento “*maker*” ou “faça você mesmo” (do inglês, “*do it yourself*” – DIY). A cultura *maker* enfatiza a criação, experimentação, colaboração e resolução de problemas práticos por meio da construção de objetos e projetos reais.

Na educação, a cultura *maker* busca tornar os alunos protagonistas do processo de aprendizagem, permitindo que eles desenvolvam habilidades como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a criatividade por meio da experimentação e da construção de projetos concretos (Rodrigues; Oliveira & Vieceli, 2021). Nessa perspectiva, os alunos foram desafiados a criarem um produto que contribuísse para que as pessoas se informassem sobre as serpentes, colaborando para a desconstrução de ideias equivocadas e preconceitos em relação a esses seres.

Ao aplicar a cultura *maker*, verificou-se que os alunos demonstraram um envolvimento ativo na concepção de um produto destinado a educar o público sobre serpentes. Ao participarem dessa metodologia ativa, os estudantes adotaram uma postura participativa e colaborativa, assumindo o protagonismo no processo de aprendizagem. Foi observado que a cultura *maker* facilitou o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a criatividade, por meio da experimentação e da realização de projetos práticos. Esses resultados indicam que essa abordagem foi eficaz em despertar o interesse dos alunos e em envolvê-los ativamente na construção do conhecimento sobre serpentes, promovendo uma aprendizagem significativa e uma mudança de perspectiva em relação a esses animais.

Em seguida, os alunos, em seus respectivos grupos, foram orientados a realizar pesquisas por meio da internet no laboratório de informática, semelhantes ao ocorrido na SDI.2, no intuito de se aprofundar nos temas escolhidos. Para tal propósito, foi entregue aos estudantes um roteiro contendo uma listagem de páginas da internet, sites confiáveis e periódicos acadêmicos que tratavam dos temas a serem pesquisados, de modo a facilitar a coleta de dados para compor os materiais educativos-instrucionais sobre ofídios, a serem elaborados e divulgados na Escola e nas mídias sociais. Para isso, os estudantes foram orientados pelos docentes de Biologia e da base técnica na pesquisa sobre informações fidedignas e relevantes que contribuíssem para a elaboração dos materiais. Após concluir as pesquisas, os docentes validaram as informações coletadas e em seguida orientaram os alunos a iniciar a elaboração de seus materiais.

No segundo encontro, os estudantes passaram a elaborar seus materiais, utilizando ferramentas digitais, tais como: *canva*, *wix*, *blogger*, *paint 3D*, *animaker*, entre outras. Para esse fim, os docentes da base técnica ofereceram o suporte necessário aos estudantes de modo que estes pudessem manusear corretamente softwares e ferramentas tecnológicas nesse propósito. Os materiais elaborados pelos grupos foram: *gibis*, panfletos, *blog*, cartaz, *site* e *e-book*.

Para a confecção de materiais como folheto informativo, cartaz e o *e-book*, os estudantes optaram pela utilização da plataforma digital *Canva*. O cartaz confeccionado divulgou a importância ecológica das serpentes, enquanto o folheto foi elaborado com o propósito de informar às pessoas sobre os tipos de serpentes. Além desses materiais instrucionais físicos, essa ferramenta foi utilizada pelos alunos para produção de um *e-book*, um material virtual, contendo informações que colaboram para desmistificação das serpentes. O *Canva* é uma ferramenta de design gráfico que permite criar designs personalizados para vários fins, como cartões de visita, convites, postagens em mídias sociais, apresentações, etc (Wikipédia, 2023).

Além dos materiais já mencionados, os estudantes também criaram gibis, visando informar às pessoas sobre acidentes com ofídios de uma maneira mais descontraída, para isso utilizaram as ferramentas digitais *Paint 3D* e *Animaker*. O *Paint 3D* é um aplicativo de criação de imagens 3D que permite aos usuários criar e editar modelos 3D. Já o *Animaker* é uma plataforma de criação de animações online que permite criar animações profissionais sem precisar de conhecimento técnico (Wikipédia, 2023).

Os demais materiais produzidos foram virtuais, como site e blog. Para a elaboração do site, cujo objetivo foi divulgar informações sobre serpentes de interesse médico, utilizou-se o *Wix*, uma plataforma de criação de sites que permite aos usuários criar sites personalizados sem a necessidade de habilidades de codificação. Já o blog elaborado pelos estudantes buscou desenvolver a temática “mitos e verdades sobre as serpentes”, buscando levar informações aos usuários que colaborem com a desconstrução de preconceitos e mentiras sobre esses répteis. A ferramenta utilizada para esse propósito foi *Blogger*, uma plataforma de blogs que permite aos usuários criar e publicar blogs gratuitamente (Wikipédia, 2023).

Para Rodrigues, Oliveira e Vieceli (2021), o uso das ferramentas tecnológicas na educação é importante porque permite que os alunos tenham acesso a uma grande quantidade de informações e recursos que podem enriquecer o processo de aprendizagem. Além disso, as tecnologias podem tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes, despertando o interesse dos alunos pelo aprendizado e incentivando-os a buscar soluções criativas para os desafios que se apresentam. As ferramentas digitais também podem ser utilizadas para personalizar o ensino, permitindo que cada aluno aprenda no seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades e interesses. Por fim, o uso das tecnologias na educação pode ajudar a preparar os alunos para o mundo do trabalho, que cada vez mais exige habilidades relacionadas à tecnologia e à inovação.

Dando seguimento às estratégias, foi realizado o terceiro encontro, na qual os grupos foram orientados a exibirem seus protótipos de materiais informativos elaborados, apresentando-os para todos na sala de aula. Após as exposições, a turma foi organizada em roda de conversa para discutir sobre o potencial dos materiais produzidos.

Durante a discussão alguns pontos foram abordados, tais como, adequação do material elaborado ao conhecimento científico; capacidade de informar o público sobre o tema investigado; contribuições do produto para desconstrução de ideias equivocadas e preconceitos em relação às serpentes e finalmente, sugestões dos estudantes para melhoria dos materiais confeccionados. Dando seguimento, os estudantes discutiram entre eles como deveria ocorrer a divulgação dos materiais elaborados de modo que atingissem o maior público possível, para tal fim, estes, propuseram a realização de um evento na escola onde toda a comunidade escolar pudesse participar.

Ainda durante as discussões, os estudantes também propuseram a criação de uma mascote para constar na divulgação do evento e nos materiais elaborados. Inicialmente, eles discutiram sobre qual espécie de serpente poderia ter representatividade na mascote. Para isso, indicaram algumas espécies como: jiboia, cascavel, cobra-coral e cobra-cipó. A maioria dos alunos optaram pela cobra-coral (*Micrurus ibiboboca*), afirmando que essa serpente é mais comum na região e todos conhecem. Após definirem a serpente, os estudantes passaram a escolher o nome da mascote. Dentre as opções sugeridas, decidiram por “Coralinda”, nome resultante da associação de “coral” e “linda”. Em seguida, os alunos com habilidades para desenho passaram a fazer rascunhos da mascote, para ser utilizada como referência para designer gráfico.

De acordo com Rodrigues, Oliveira e Vieceli (2021), para o desenvolvimento do protagonismo dos alunos, estes devem ser incentivados a fazer perguntas, a propor soluções e a colaborar com os colegas. Isso pode ser feito por meio de atividades que estimulam a criatividade, a experimentação e a resolução de problemas, como projetos, pesquisas e trabalhos em grupo, estimulando habilidades como a autonomia, a responsabilidade e a capacidade de tomar decisões. Logo, é perceptível que as estratégias propostas contribuíram para o fortalecimento do protagonismo dos alunos, evidenciado por suas tomadas de decisões e na resolução de problemas de forma independente e criativa, para qual estes propuseram soluções inovadoras para os desafios que se apresentaram.

Na intenção de divulgar os materiais confeccionados pelos alunos, foi realizado um evento aberto ao público que envolveu toda comunidade escolar: alunos, funcionários, docentes, gestores, entre outros, além das pessoas interessadas pelo tema “serpentes”. O evento ocorreu no pátio da escola e contou com a participação do Projeto de Extensão Educa Serpentes, Campus IV/UFPB, da cidade de Rio Tinto/PB. Esse projeto é uma iniciativa da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e foi criado em 2019, vinculado ao Núcleo de Ecologia de Serpentes do Campus IV da UFPB, sob coordenação do professor

Frederico Gustavo. Essa iniciativa tem como objetivo desmistificar e corrigir informações equivocadas sobre as serpentes e mostrar a importância desses animais para os ecossistemas e seres humanos (UFPB, 2022).

Durante o evento os estudantes realizaram exposição dos materiais que produziram, para isso, foram organizados pequenos *stands*, onde estes puderam expor suas produções. Os materiais informativos digitais, como os *sites*, *blogs* e *e-books* foram apresentados por meio de *smart tv*, computadores e código QR. Já os materiais informativos físicos, como folhetos e *gibis*, foram impressos e distribuídos aos participantes. Ainda durante o evento, o Projeto de Extensão “Educa Serpentes” realizou uma ação educativa na qual os estudantes tiveram oportunidade de participar de palestras e conhecer a coleção didática de serpentes pertencente ao projeto. As coleções didáticas zoológicas são conjuntos de exemplares de animais, organizados e preparados de forma a informar sobre sua origem e classificação taxonômica. Essas coleções são utilizadas como recursos didáticos no ensino de Ciências Biológicas, principalmente no ensino fundamental, médio e superior. Elas permitem aos alunos uma melhor compreensão dos conceitos abordados em sala de aula, proporcionando uma aprendizagem mais significativa por meio da observação direta dos exemplares. Além disso, as coleções didáticas zoológicas auxiliam na desmistificação de aspectos negativos relacionados a esses organismos e estimulam o conhecimento sobre sua importância no ambiente (Santos *et al.*, 2021).

Embora alguns alunos tenham ficado com receio em se aproximar ou tocar nos animais, a maioria apreciou a experiência de poder conhecerem a coleção didática de serpentes do projeto de Extensão Educa Serpentes e poder manuseá-los e examiná-los de perto. Eles reconheceram nas espécies expostas características e informações que foram mencionadas durante a intervenção didática. Além disso, expressaram interesse em discutir os assuntos abordados na palestra e exposição nas aulas de Biologia, evidenciando o impacto positivo das coleções didáticas zoológicas na aprendizagem e no interesse dos alunos sobre o tema.

Ao longo do evento, alguns estudantes se pronunciaram sobre as experiências vivenciadas durante a intervenção didática, como demonstra o discurso do Aluno 9:

“Foi muito bom participar desse trabalho e ver que vocês hoje estão lendo um folheto que eu e meu grupo criamos, saber que estamos entregando informações que podem salvar as vidas desses animais”.

Diante do discurso da estudante, percebe-se que as estratégias desenvolvidas contribuíram para despertar o interesse dos alunos não só acerca dos ofídios, mas no uso das tecnologias e na busca por soluções criativas para informar às pessoas sobre a importância desses animais. Nessa perspectiva Sasseron e Carvalho (2011) destacam que as atividades investigativas, para assim serem consideradas, devem direcionar os alunos a refletir, relatar, explicar, elaborar hipóteses, analisar os dados fornecidos, bem como estimular a sua curiosidade pela ciência. Assim, quando essas habilidades são desenvolvidas e alcançadas, acredita-se que a alfabetização científica pode ser promovida em sala de aula.

3. Resultados e Discussão

Tendo em vista que esse estudo teve como propósito ampliar a percepção dos alunos acerca dos ofídios e para isso foram desenvolvidas diversas estratégias nessa direção, fez-se necessário verificar se de fato os métodos utilizados impactaram positivamente na aprendizagem dos estudantes, bem como identificar se houve alteração nas percepções dos envolvidos após a intervenção didática.

Para levantar esses dados, foi utilizado um questionário de avaliação, composto por oito perguntas. Esse questionário foi administrado três semanas após o término da intervenção, permitindo que os participantes tivessem tempo suficiente para refletir sobre a intervenção e fornecer um feedback mais substancial e reflexivo, em contraste com respostas imediatas que

podem ser influenciadas por fatores momentâneas. Além disso, esse intervalo entre a intervenção e a aplicação do questionário possibilitou avaliar se os efeitos positivos da intervenção são sustentáveis a longo prazo ou se são necessárias medidas adicionais para preservar os resultados alcançados.

Assim, após a conclusão da aplicação do questionário, procedeu-se à análise das respostas dos alunos às questões formuladas. Estas foram organizadas e, visando aprimorar a apresentação dos resultados, optou-se por utilizar gráficos e declarações dos estudantes, para fundamentar as discussões.

A **Questão 1** tinha como intenção verificar a aceitação dos estudantes em relação às estratégias adotadas durante a intervenção, através do seguinte questionamento: “Em uma escala de 0 a 10, onde 0 significa *muito ruim* e, 10 significa *muito boa*, o que você achou da metodologia aplicada durante o estudo sobre serpentes?”. Nessa pergunta os estudantes poderiam aferir um valor entre 0 e 10, sendo definido que os valores compreendidos entre 0 e 3, representam “muito ruim”; de 4 a 6, “regular”; de 7 a 9, “satisfatório” e; 10, “muito boa”.

Analisando as concepções dos estudantes acerca da metodologia empregada durante a intervenção, verificou-se que 78% participantes consideraram que a metodologia utilizada foi “muito boa”, enquanto 22% avaliaram como “satisfatória”. Vale ressaltar, que os alunos foram informados durante a aplicação do questionário, que a “metodologia” englobava todas as atividades realizadas durante o estudo.

Diante dos dados apresentados, percebe-se uma ampla aceitação por parte dos participantes em relação às estratégias desenvolvidas. Acredita-se, que isto esteja relacionado ao emprego de metodologias ativas e ao caráter investigativo das atividades propostas. Para Alcioli e Almeida (2024) as metodologias ativas são fundamentais para tornar o aluno protagonista do seu próprio aprendizado, uma vez que estimulam a curiosidade e a autonomia, incentivando os estudantes a buscarem conhecimento de forma integrada e por iniciativa própria, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e participativo.

De acordo com Carvalho (2018) o ensino investigativo pode motivar o aluno de diversas maneiras, pois permite que este participe ativamente do processo de aprendizagem, o que pode aumentar seu interesse e engajamento nas atividades propostas. Além disso, promove a liberdade intelectual, a criatividade e o pensamento crítico, o que pode estimular a curiosidade e a busca por respostas para questões relevantes para sua vida e para a sociedade. Nesse sentido, as estratégias desenvolvidas incentivaram os estudantes a construir seu próprio conhecimento por meio de atividades práticas, discussões em grupo, resolução de problemas, entre outras estratégias. Isso aumentou o interesse e o engajamento dos alunos nas atividades realizadas, pois eles se sentiram mais envolvidos e responsáveis pelo seu próprio aprendizado.

A **Questão 2** “A maneira como a professora conduziu o conteúdo sobre serpentes foi satisfatória? Se sim, por quê?”, cuja intenção foi verificar a percepção dos estudantes sobre a maneira como a professora explorou os conteúdos e quais aspectos estes consideraram relevantes durante a intervenção.

A maioria expressiva dos participantes, representando 96% dos alunos, avaliou positivamente a abordagem dos conteúdos pela professora. Acredita-se que a adoção de estratégias inovadoras durante a implementação das Sequências Didáticas Investigativas tenha influenciado essa percepção favorável, como evidenciado nos relatos dos alunos. Por exemplo, o Aluno 9 mencionou que “*Sim, fez várias formas de aprendizado dentro das aulas*”, indicando uma variedade de estratégias utilizadas pela professora para abordar o conteúdo durante a intervenção. Da mesma forma, o Aluno 24 afirmou que “*Sim, foi uma forma muito divertida de aprender um assunto importante*”, sugerindo que, embora reconhecesse a importância do conteúdo, as aulas foram conduzidas de forma dinâmica e envolvente, em contraste com métodos tradicionais de ensino.

Assim, as atividades realizadas, que incluíram interdisciplinaridade, jogos interativos, além da utilização de ferramentas tecnológicas, contribuíram não só com a aprendizagem dos alunos, mas oportunizaram espaços de fala, de busca pelo conhecimento e intervenção na realidade. Desse modo, ao permitir e incentivar que os alunos tenham liberdade, voz e

participação nos processos pedagógicos, a escola ganha a confiança, o respeito e o interesse do aluno, o que pode tornar o aprendizado mais significativo e envolvente (Portábilis, 2023).

Segundo Ferreira *et al.* (2018), esse tipo de abordagem tem em vista superar a visão de que o conhecimento é algo pronto e acabado, que deve ser transmitido pelos professores aos alunos de forma passiva. Em vez disso, elas valorizam a construção coletiva do conhecimento, em que o aluno é incentivado a buscar informações, a refletir sobre elas e aplicá-las em situações reais.

A **Questão 3** teve como propósito verificar se as atividades realizadas durante a intervenção contribuíram com a aprendizagem dos alunos sobre os ofídios. Para isso, os alunos foram orientados a atribuir uma nota de 0 a 10, nos mesmos parâmetros da Questão 1.

A grande maioria dos estudantes participantes da pesquisa, aproximadamente 97% dos envolvidos, considera que as atividades desenvolvidas contribuíram na aprendizagem sobre ofídios. De acordo com Pereira, Moreira e Chiesse (2022), ao abordar o tema “serpentes” durante as aulas, os alunos apresentam interesse e curiosidade, o que pode contribuir para a formação de uma consciência ambiental mais ampla e para a superação de estereótipos negativos sobre esses animais. Nesse sentido, as estratégias desenvolvidas durante o estudo apoiaram a construção do conhecimento sobre o papel ecológico das serpentes, sua biologia e a importância da sua conservação, como ficou evidenciado nos depoimentos dos alunos:

Aluno 19: “Colaborou para que a gente não mate elas, e que elas fazem parte da cadeia alimentar”.

Aluno 22: “Agora compreendemos que elas apesar de serem venenosas, elas também são bastante importantes para o meio ambiente”.

Ao responderem à **Questão 4**, “Você acha que as atividades propostas contribuíram para amenizar o preconceito e ideias equivocadas em relação às serpentes? Por quê?”, os estudantes optaram entre as opções “Sim ou Não”, além disso, alguns alunos apresentaram suas justificativas.

Dessa forma, observou-se que 93% dos estudantes participantes afirmaram que as atividades desenvolvidas contribuíram para desconstrução de ideias errôneas sobre os ofídios, bem como para amenizar a aversão em relação a esses répteis. Já 7% dos alunos não consideraram que as estratégias realizadas foram suficientes para romper com o preconceito e ideias equivocadas sobre as serpentes.

À vista dos resultados obtidos, concordamos com Pereira, Moreira e Chiesse (2022), ao afirmarem que, ao ensinar sobre serpentes de forma correta e atualizada, os professores podem desconstruir esses preconceitos e mentiras, promovendo uma compreensão mais ampla e precisa sobre esses animais. Além disso, ao explorar o tema das “serpentes”, é possível envolver os alunos de forma ativa e interessada, o que pode favorecer o desenvolvimento de uma consciência ambiental mais abrangente e ajudar a superar estereótipos negativos associados a esses animais.

Embora as estratégias realizadas durante este estudo tenham tido como propósito a desmistificação e desconstrução de preconceitos em relação aos ofídios, percebe-se que isso não é tarefa fácil de se atingir, isso porque a aversão em relação a esses seres pode persistir, como demonstram os dados apresentados, mesmo que em menor número. No entanto, é possível inferir algumas possíveis razões para a persistência do medo e preconceito em relação às serpentes, mesmo após o ensino sobre esses animais. Uma delas é a influência de fatores culturais e sociais, que podem perpetuar mitos e crenças infundadas sobre esses répteis. Segundo Oliveira, Leite e Pinto (2022), as lendas e crenças disseminam inúmeras informações incorretas sobre esses animais, e quando combinadas com sentimentos negativos e falta de conhecimento, podem promover uma relação conflituosa entre as pessoas e as serpentes. Além disso, o medo pode ser uma resposta natural e instintiva a um animal percebido como uma ameaça, mesmo que essa percepção seja equivocada.

É importante lembrar que o medo e o preconceito em relação às serpentes não são necessariamente negativos, desde que não levem a comportamentos violentos ou destrutivos em relação a esses animais. O importante é que o ensino sobre serpentes possa contribuir para uma compreensão mais ampla e contextualizada sobre esses animais, e para a promoção de atitudes mais respeitadas e conscientes em relação à biodiversidade, como observamos nos depoimentos a seguir:

Aluno 10: “Sim, porque agora eu não vou mais só ver a cobra como um animal ruim e tentar matá-lo. E muitas pessoas aprenderam sobre isso”.

Aluno 24: “Sim, pois foi explicado diversas vezes que as serpentes não são perigosas para o ser humano, desde que não mexamos com elas”.

A **Questão 5** versa “Sobre as atividades realizadas, você teria alguma crítica ou sugestão para melhorá-las?”, cuja indagação teve como intenção receber o feedback dos alunos participantes acerca das atividades desenvolvidas, de modo a identificar suas fragilidades, bem como dar oportunidade aos estudantes de participarem do aperfeiçoamento das estratégias implementadas com sugestões e críticas.

Nessa direção, 78% dos alunos declararam não ter sugestões ou críticas que poderiam contribuir para melhoria das atividades desenvolvidas durante a intervenção, o que sugere que a grande maioria dos participantes se sentem contemplados com as estratégias desenvolvidas. No entanto, 22% dos participantes apresentaram seus feedbacks, sugerindo adaptações nas atividades, no intuito de contribuir com aperfeiçoamento da metodologia implementada.

Segundo Lopes (2017), *feedback* é qualquer forma de retorno que recebemos em relação ao nosso comportamento, ações ou desempenho, seja por meio de comunicação escrita, gestual, oral ou até mesmo visual, com o propósito de promover melhorias. Nesse sentido, o *feedback* pode ser uma ferramenta valiosa para os professores avaliarem os pontos fortes e fracos em suas atividades e projetos, com base nas informações, obtidas a partir dos alunos, possibilitando aos docentes os ajustes de suas estratégias de ensino, propiciando o aperfeiçoamento de suas práticas, o que pode impactar na melhoria do desempenho e na aprendizagem do estudante.

Entre os *feedbacks* apresentados, alguns merecem destaque:

Aluno 20: “Uma forma de melhorar era levar os estudantes para um centro que cuida de serpentes para podermos vê-las vivas”.

Aluno 22: “Trazer serpentes vivas”.

Entre as sugestões dos alunos, as que mais se destacaram estão relacionadas ao interesse de ter contato com espécies de serpentes vivas. Isso é compreensível, uma vez que o estudo sobre esses animais despertou a curiosidade e interesse dos estudantes em obter uma compreensão mais completa de sua aparência, comportamento e habitat desses répteis. No entanto, essa estratégia, apesar de apresentar grande potencial, inclusive para dissipar alguns dos mitos e medos associados a esses animais, não foi colocada em prática com os estudantes da ECIT Henrique Fernandes de Farias, devido à falta de recursos como ônibus escolar que realizasse o deslocamento dos alunos para visitação de espaços como o Serpentário, no Parque Zoobotânico Arruda Câmara (Bica), localizado em João Pessoa–PB, ou ao Museu Vivo Répteis da Caatinga, em Puxinanã–PB. Em ambientes como esses, os alunos poderiam ter tido contato com uma coleção herpetológica e posterior manuseio de serpentes vivas. A visitação poderia contribuir para a construção de um conhecimento mais amplo e preciso sobre as serpentes, além de ajudar a amenizar a ofidiofobia e a preservar a biodiversidade (Santos *et al.*, 2021). Apesar de não ter sido executada essa atividade, as sugestões dos alunos foram pertinentes e têm potencial para contribuir na aprendizagem sobre esses animais.

A **Questão 6** tinha o seguinte questionamento: “Após o estudo sobre serpentes, você consegue identificar características que possam distinguir serpentes peçonhentas das não-peçonhentas? Explique”.

Após a intervenção, 59% dos participantes afirmaram saber reconhecer se uma serpente é ou não peçonhenta. Embora esse dado pareça promissor, percebe-se que os alunos ainda sentem dificuldades em fazer essa diferenciação, isso porque muitas vezes os livros didáticos apresentam informações inadequadas sobre o assunto. Além disso, o termo “venenoso” é comumente usado pelos estudantes para se referir a serpentes peçonhentas, o que pode levar a uma confusão com o termo “peçonhento”. Contudo, observou-se nas declarações de alguns alunos, que estes conseguem diferenciá-las:

(Aluno 1): “As peçonhentas possuem glândulas de veneno e conseguem injetar veneno, já as não peçonhentas não conseguem injetar veneno”

(Aluno 24): “Normalmente as peçonhentas tem presas para injetar veneno em suas presas”

De acordo com Oliveira, Leite e Pinto (2022), serpentes peçonhentas são aquelas que possuem glândulas de peçonha e são capazes de injetar essa substância em suas presas ou em defesa própria, enquanto serpentes venenosas não possuem glândulas de peçonha, mas podem ser venenosas se ingeridas ou tocadas. É relevante destacar que o uso inadequado do termo “venenoso” é comum ao se referir a serpentes peçonhentas, o que pode resultar em confusões e em uma compreensão equivocada sobre esses animais.

A **Questão 7** “Após o estudo sobre ofídios, você consegue identificar a importância desses seres para o meio ambiente? Explique”. Para responder essa questão, os alunos se posicionaram entre “Sim ou Não”, em seguida apresentaram suas justificativas.

De acordo com os resultados obtidos, 89% dos estudantes afirmaram conhecer a importância das serpentes para o meio ambiente, enquanto 11% declararam que não o sabem. Segundo Oliveira, Leite e Pinto (2022), as serpentes desempenham um papel indispensável ao meio ambiente, sendo apresentadas como componente essencial na cadeia alimentar terrestre. Além disso, esses animais também ajudam a controlar a população de roedores e outras presas, o que pode ajudar a prevenir a propagação de doenças. Portanto, as serpentes são importantes para manter o equilíbrio ecológico e a biodiversidade, além de terem importância econômica e social. Sob esse olhar, os alunos destacaram, principalmente, a importância ecológica desses animais no controle de pragas, como demonstra os depoimentos a seguir:

Aluno 14: “Elas ajudam a combater alguns animais que são nocivos e causadores de doenças”.

Aluno 18: “Os ofídios são importantes para o controle dos insetos e pragas que podem transmitir doenças”.

Embora tenham sido questionados sobre a importância dos ofídios para o meio ambiente, os alunos também mencionaram aspectos relacionados à importância desses répteis para a fabricação de medicamentos, como destacam os comentários:

Aluno 4: “Porque o veneno delas podem ser usados para fazer soro e salvar vidas e serve para fabricar medicamentos”

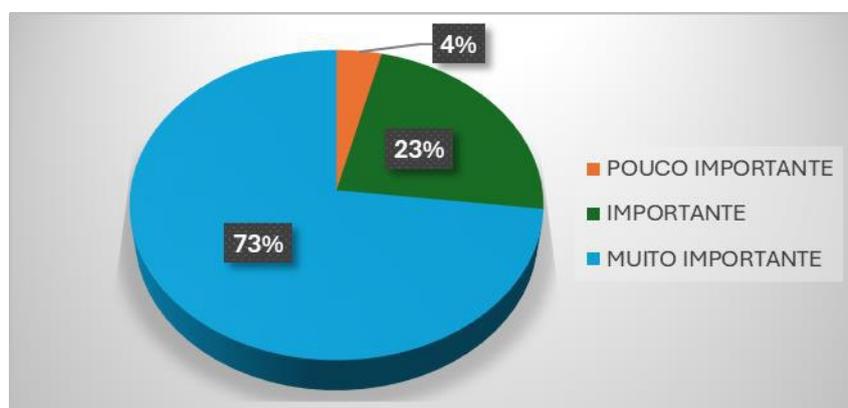
Aluno 24: “Pois o veneno e algumas cobras são usados para fins medicinais”

Nesse contexto, Navega-Gonçalves e Porto (2016) confirmam que a peçonha das serpentes tem grande potencial medicinal para a fabricação de medicamentos e de outros produtos empregados em procedimentos cirúrgicos. Além disso, o veneno pode ser utilizado para tratar doenças como hipertensão, dor crônica, doenças cardíacas, entre outras. Ainda, algumas proteínas presentes no veneno de serpentes têm sido estudadas para o desenvolvimento de novos medicamentos, como

analgésicos e anti-inflamatórios. Desse modo, as serpentes são animais essenciais para os ecossistemas e têm grande potencial medicinal, o que torna seu estudo importante para a preservação da biodiversidade e para a saúde humana.

Finalmente, a **Questão 8** “Em uma escala de 0 a 10, onde 0 significa *nenhuma* e 10 significa *muito importante*, como você avalia a importância de se conhecer e preservar as serpentes? Justifique sua resposta”, teve como intenção verificar a percepção dos estudantes acerca da relevância da preservação e estudo das serpentes. Para responder essa pergunta os estudantes poderiam atribuir um valor entre 0 e 10, sendo definido que os valores compreendidos entre 0 e 3, representam “nenhuma importância”; de 4 a 6, “pouca importância”; de 7 a 9, “importante” e; 10, “muito importante”, como demonstra o Gráfico 1, abaixo:

Gráfico 1 – Percepção dos alunos da segunda série da ECIT Henrique Fernandes de Farias, Curral de Cima-PB, acerca da importância do estudo e preservação das serpentes.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Analisando os dados apresentados, constatou-se que 96% dos estudantes consideram importante ou muito importante conhecer mais sobre as serpentes, assim como preservá-las. Embora a grande maioria dos participantes concorde que o estudo desses animais é necessário, ainda temos 4% dos alunos que acreditam ser pouco relevante conhecer e preservar estes animais. Nas declarações dos alunos, verificou-se que eles consideram importante aprender mais sobre os ofídios, pois o estudo desses animais não só contribui para que as pessoas compreendam a importância desses seres para os ecossistemas e para a medicina, mas também para proteção pessoal, evitando acidentes com serpentes peçonhentas, bem como para preservação desses animais, como indica os depoimentos dos estudantes:

Aluno 1: “É importante para garantir a segurança pessoal e evitar acidentes”

Aluno 5: “É muito importante tanto para a nossa segurança quanto para delas”

Aluno 12: “Acho que todo mundo deveria ter consciência e saber sobre assunto”

Para Silva, Bochner e Giménez (2011), entre as razões para envolver os alunos no estudo sobre as serpentes está o fato destes animais despertarem grande interesse e curiosidade em muitos estudantes, o que pode tornar o ensino mais atrativo e motivador. Além disso, é importante que os alunos aprendam sobre as características das serpentes peçonhentas brasileiras para prevenir acidentes e saber como agir em caso de picadas.

Dentre as 21 espécies de serpentes mencionadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, a maioria destas encontram-se assim classificadas devido à perda e degradação de seus habitats ou pela baixa capacidade de dispersão da espécie, que se encontra severamente fragmentada e restrita a locais específicos (ICMbio, 2023). De acordo com Oliveira *et al* (2022), ao falar sobre a conservação de uma espécie ou grupo, estamos também cuidando de seu

habitat e das relações que ela estabelece com outras espécies. Por isso, é importante que os alunos compreendam essas conexões e percebam como todos os organismos de um ambiente estão interligados, colaborando para o equilíbrio e a harmonia do ecossistema. Assim, a inserção desse tema no ambiente escolar é imprescindível para sensibilizar os alunos sobre a importância de proteger esses animais e seus habitats, promovendo não apenas o respeito pela vida selvagem, mas também incentivando a consciência ambiental e o engajamento em práticas de conservação sustentáveis. Além disso, a ecologia populacional das serpentes ainda é pouco explorada, e o estudo desse tema capacita os alunos a participarem de iniciativas de ciência cidadã, promovendo a alfabetização científica e capacitando-os a serem agentes de mudança em suas comunidades e no mundo. Isso lhes permite desempenhar um papel ativo na proteção da natureza e na promoção de convivência harmoniosa com a vida selvagem.

4. Conclusão e Sugestões

No decorrer deste trabalho, foi explorada a importância do ensino sobre serpentes no âmbito escolar, focalizando na desconstrução de preconceitos e mitos que cercam esses fascinantes animais. Para isso, foram empregadas estratégias que incentivaram o protagonismo do aluno na construção de seu próprio conhecimento, por meio de sequências didáticas investigativas que contemplavam atividades colaborativas e interdisciplinares que propiciaram a pesquisa, a discussão e o uso de TDIC. Por meio destas intervenções, pôde-se observar uma progressiva e positiva ressignificação dos ofídios para os alunos, despertando a compreensão de que a intervenção proporcionou, de fato, uma aprendizagem significativa.

Os resultados demonstrados evidenciaram a necessidade de envolver os estudantes nesse tema, especialmente por se tratar de um público localizado em um município predominantemente rural, onde o contato com serpentes é mais frequente, e a compreensão sobre o comportamento desses répteis, bem como agir e se prevenir em casos de acidentes com ofídios é importante para a segurança das pessoas e dos animais. Logo, a utilização de estratégias inovadoras e atividades diversificadas se mostrou uma prática mais atrativa e motivadora para os participantes. Ademais, as atividades desenvolvidas direcionadas ao estudo sobre serpentes não apenas enriqueceu o conhecimento dos estudantes sobre a biodiversidade, mas também fomentou a consciência ambiental. Tendo em vista que, os ofídios desempenham papéis cruciais nos ecossistemas como predadores de pragas, ajudando a manter o equilíbrio natural. A compreensão dessas interações ecológicas incentiva os alunos à promoção de atitudes sustentáveis e responsáveis em relação ao meio ambiente.

Para pesquisas futuras sobre o tema, seria importante incluir atividades que auxiliem os alunos a compreender os impactos da degradação e da perda de habitats das serpentes, revisitando questões como desmatamento, urbanização desordenada e queimadas. Trabalhos que estimulem os estudantes a explorar os ecossistemas locais e identificar áreas de risco para a fauna podem ser uma excelente forma de ampliar a conscientização sobre a importância de proteger a biodiversidade. Do mesmo modo, estudos sobre práticas agrícolas mais sustentáveis e o manejo adequado das áreas rurais podem fomentar ideias de como equilibrar a preservação dos habitats com as necessidades humanas, promovendo uma convivência mais harmoniosa entre pessoas e serpentes. Por sua vez, também seria interessante desenvolver abordagens que incluam estudos de caso sobre espécies ameaçadas, apresentando estratégias de conservação e incentivando os alunos a pensarem em soluções, uma vez que atividades práticas, como campanhas de reflorestamento ou iniciativas para criar áreas de preservação, podem engajar ainda mais os estudantes, conectando-os diretamente com ações concretas de proteção ambiental. Para complementar, o uso de tecnologias digitais, como mapeamento de habitats em risco ou simulações sobre os efeitos da destruição ambiental, pode tornar o tema mais acessível e envolvente. Essas iniciativas não só ajudam a sensibilizar os alunos para a importância da conservação, mas também despertam um senso de responsabilidade e pertencimento em relação ao meio ambiente.

Referências

- Acioli, J. S., & Almeida, D. H. de. (2024). Um relato de experiência sobre a efetividade de metodologias ativas no programa residência pedagógica. *Research, Society and Development*, 13(11), e81131147380. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i11.47380>
- Bernardes, L. S., Palhano, S., Santos, N. M. L., Costa, F. J., & Torquetti, C. G. (2016). Uso de metodologias alternativas no ensino de ciências: Um estudo realizado com o conteúdo de serpentes. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 9(1), 63–76.
- Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765–794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>
- Braga de Paula, B., de Oliveira, T., & Bertini Martins, C. (2019). Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Novas Tecnologias Na Educação*, 17(3), 447–457. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.99528>
- Ferreira, Á. L., Gomes, A. V., Baracho, B. P. S. B., Araújo, L. C., Vieira, M. C. L., Brito, M. C. C., & Machado, Y. S. R. (2018). *Sala de aula invertida: Uma proposta de inovação metodológica na formação de professores*. Instituto Metrôpole Digital - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal/RN.
- IBGE. (2022). *Curral de Cima* - PB. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/curral-de-cima/panorama>
- ICMBio. (2023). Sistema de avaliação do risco de extinção da biodiversidade – SALVE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. <https://salve.icmbio.gov.br/>
- Krasilchik, M. (2019). *Prática de ensino de biologia* (4ª ed.). São Paulo: EdUSP.
- Lopes, T. C. (2017). *Importância do feedback e seu impacto na aprendizagem dos seus alunos*. Professor Ideal. <https://www.professorideal.com/feedback/importancia-do-feedback/>
- Navega-Gonçalves, M. E. C., & Porto, T. (2017). Conservação de serpentes nos biomas brasileiros. *Bioikos – Título não-Corrente*, 30(1). Recuperado de <https://puccampinas.emnuvens.com.br/bioikos/article/view/3533>
- Oliveira, F. L. G., Leite, R. L., & Pinto, M. F. (2022). Conhecimentos e percepções dos estudantes do ensino médio sobre serpentes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 398–419.
- Oliveira, I. C. da S. de, Ribeiro, S. P., Gomes, S. M. de J., Cruz, L. I. D. da, Lima, R. B. C. de, Almeida, E. G. de, Dias, G. S., & Moura, E. M. de O. (2022). Biodiversidade de serpentes: Ferramentas educativas para a conservação das espécies. *Research, Society and Development*, 11(13), e67111334892. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.34892>
- Oliveira, L. da S. de, Rodrigues, L. da S., Cerqueira, T. A. P. M., & Oliveira, Á. A. de. (2024). Sequência didática baseada no ensino por investigação para aulas de microbiologia no ensino médio. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 13(1), e5913144674. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i1.44674>
- Paraíba. (2022a). Educação tecnológica e midiática: Formação para o trabalho. *Secretaria de Educação do Estado da Paraíba*. <https://drive.google.com/file/d/1OY7CMTBuSIUICyQXTpJR15ybI3BO4Wla/view>
- Paraíba. (2022b). Inovação social e científica: Formação para o trabalho. *Secretaria de Educação do Estado da Paraíba*. <https://drive.google.com/file/d/15F2fhUSGw4dywW9H807dNDXfxDIph3Ly/view>
- Pereira, A., Moreira, M., & Chiesse, A. (2022). A preservação das serpentes pela educação ambiental na educação básica: Como os professores abordam a questão? *Episteme Transversalis*, 13(3). Recuperado de <https://revista.ugb.edu.br/index.php/episteme/article/view/2667>
- Portábilis. (2024). 9 práticas inovadoras na educação. *Portábilis Blog*. <https://blog.portabilis.com.br/praticas-inovadoras-na-educacao-conheca-9-delas/>
- Rodrigues, G. P. P., Oliveira, M., & Vieceli, G. (2021). O uso da cultura maker no ambiente escolar. *Revista Educação Pública*, 21(33). <https://www.passeidireto.com/arquivo/152743816/revista-educacao-publica-o-uso-da-cultura-maker-no-ambiente-escolar>
- Santos, M. M. dos, Barbosa, N. do N., & Santana, I. C. H. (2021). Sequência didática investigativa: uma experiência pedagógica nas aulas de ciências. *Ensino Em Perspectivas*, 2(3), 1–13. Recuperado de <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6657>
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59–77.
- Schneider, E. M., Fujii, R. A. X., & Corazza, M. J. (2017). Pesquisas quali-quantitativas: Contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 5(9), 569–584. <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157>
- Silva, C. L., Vidal, M. C., Jesus, C. A., Silva, J. M., & Matos, R. F. (2021). Percepções de alunos do ensino médio sobre o ensino de zoologia. *Revista Educar Mais*, 5(3), 683–697.
- Silva, C. R. da. (2019). Interdisciplinaridade: Conceito, origem e prática. *Revista Artigos.Com*, 3, 1–6. <https://acervomais.com.br/index.php/artigos/article/view/1107/478>
- Silva, E. S., Bochner, R., & Giménez, A. R. M. (2011). O ensino das principais características das serpentes peçonhentas brasileiras: Avaliação das literaturas didáticas no ensino fundamental do município do Rio de Janeiro. *Educar em Revista*, 42, 297–316.
- Sousa, R. T., Santiago, P. V. S., & Alves, F. R. V. (2021). O Kahoot! no ensino de sequências e progressões geométricas norteado pela teoria das situações didáticas: Uma experiência no ensino remoto. *Revista Iberoamericana de Educação Matemática*, 63, 1–18.

UFPB. (2020a). Projeto da UFPB conscientiza população para preservar serpentes. *Universidade Federal da Paraíba*. <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/projeto-da-ufpb-conscientiza-populacao-para-preservar-serpentes>

UFPB. (2020b). Educa Serpentes. *Universidade Federal da Paraíba*. <http://www.prac.ufpb.br/prac/contents/noticias/prac-1/educa-serpentes>
Valente, J. A. (1999). *O computador na sociedade do conhecimento*. Brasília: MEC.

Wikipédia. (2024a). Animaker. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Animaker&oldid=1181836566>

Wikipédia. (2024b). Blogger. <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Blogger&oldid=65808782>

Wikipédia. (2024c). Canva. <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Canva&oldid=66518582>

Wikipédia. (2024d). Pintura 3D. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Paint_3D&oldid=1184546717

Wikipédia. (2024e). Wix.com. <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Wix.com&oldid=666>