Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

VANESSA FAUSTINO ROSA

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS: CONHECENDO AS SERPENTES

Aquidauana – MS
2024

VANESSA FAUSTINO ROSA

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS: CONHECENDO AS SERPENTES

Projeto de pesquisa apresentado para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Ciências Biológicas mantido pelo Campus CPAQ, da Universidade Federal do Mato Grosso de Sul, sob a orientação da Professora Tatiane do Nascimento Lima.

Aquidauana – MS
2024

VANESSA FAUSTINO ROSA

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS: CONHECENDO AS SERPENTES

Projeto de pesquisa apresentado para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Ciências Biológicas mantido pelo Campus CPAQ, da Universidade Federal do Mato Grosso de Sul, sob a orientação da Professora Tatiane do Nascimento Lima.

....
Drª Tatiane do Nascimento Lima (Orientadora) Data

....
Drª Edihanne Gamarra Arguelho (Banca Examinadora) Data

…..... .....
Mestrando Lucas Felipe Leite de Oliveira Pereira (Banca Examinadora) Data

Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE VANESSA FAUSTINO ROSA, ESTUDANTE DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, CAMPUS DE AQUIDAUANA

Aos 05 dias do mês de setembro de 2024, às 19h30, na Sala B02 - Bloco B da Unidade II CPAQ, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Professora Doutora Tatiane do Nascimento Lima, Professora Doutora Edihanne Gamarra Arguelho e o Mestrando Lucas Felipe Leite de Oliveira Pereira, sob a presidência da primeira, a fim de proceder à arguição pública do Trabalho de Conclusão de Curso de **Vanessa Faustino Rosa,** intitulado **"Ensino por investigação nas aulas de ciências: conhecendo as serpentes".** Após a exposição, a estudante foi considerada **APROVADA**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Aquidauana, 05 de setembro de 2024.

Documento assinado eletronicamente por **Tatiane do Nascimento Lima**, **Professora do Magistério Superior**, em 06/09/2024, às 21:07, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Lucas Felipe Leite de Oliveira Pereira**, **Usuário Externo**, em 06/09/2024, às 21:26, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Edihanne Gamarra Arguelho**, **Professora do Magistério Superior**, em 08/09/2024, às 16:51, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5085627** e o código CRC **A2844EA2**.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus por ser infinitamente misericordioso comigo. A professora Tatiane por todas as orientações e as minhas amigas Cristilaine e Rosivan por suas significativas contribuições.

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS: CONHECENDO AS SERPENTES

Vanessa Faustino Rosa[1], Tatiane do Nascimento Lima[2]

[1] Acadêmica, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, campus de Aquidauana. Curso de Ciências Biológicas. e-mail: faustinorosav@gmail.com.
[2] Orientadora, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, campus de Aquidauana. e-mail: tatiane.lima@ufms.br.

RESUMO

A chave para a valorização de espécies estigmatizadas, como as serpentes, está vinculada a divulgação do conhecimento científico de forma clara acerca do papel desempenhado pelo grupo dentro dos ecossistemas e a sua relação com a espécie humana. O objetivo deste trabalho foi promover práticas educacionais ativas por meio do método de ensino por investigação nas aulas de Ciências em uma escola da rede estadual de ensino no município de Bodoquena. As atividades foram desenvolvidas a partir da pergunta/problema: "O que aconteceria se as serpentes desaparecessem?". O uso da sequência investigativa mostrou-se eficiente na promoção da alfabetização científica e satisfatória ao possibilitar que os alunos protagonizassem todas as etapas da atividade desenvolvida.

Palavras-chave: alfabetização científica; biodiversidade; ensino por investigação; serpentes.

INTRODUÇÃO

O ensino por investigação, com base em uma situação problema, é uma abordagem que está no centro das discussões do ensino de Ciências nas últimas décadas. Nos Estados Unidos, a investigação é o princípio central dos Parâmetros Nacionais de Ensino de Ciências (Deboer, 2006). Essa perspectiva recebeu influência das ideias do filósofo John Dewey, que destaca a importância da "experiência" e da "investigação" na educação científica (Zômpero; Laburú, 2011). Na Inglaterra a Proposta Curricular Nacional, do começo da década de 90, também apresenta orientações para o desenvolvimento de atividades de investigação nos currículos de Ciências. No Brasil, essa abordagem de ensino ainda não está bem estabelecida,

embora muitos artigos tratem de sua relevância para o Ensino de Ciências (Azevedo, 2004; Carvalho, 2018; Maués; Lima, 2006; Munford; Lima, 2007).

As atividades de caráter investigativo implicam, na proposição de situações-problemas, que, então, orientam e acompanham todo o processo de investigação. Nesse contexto, o professor desempenha o papel de guia e de orientador das atividades – é ele quem propõe e discute questões, contribui para o planejamento da investigação dos alunos, orienta o levantamento de evidências e explicações teóricas, possibilita a discussão e a argumentação entre os estudantes, introduz conceitos e promove a sistematização do conhecimento (Barrow, 2006; Silva, 1996). Consequentemente, o professor oportuniza, de forma significativa, a vivência de experiências pelos estudantes, permitindo-lhes, assim, a construção de novos conhecimentos acerca do que está sendo investigado (Maués; Lima, 2006).

Uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados – ela deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar seu trabalho aos colegas (Carvalho et al., 1998; Carvalho, 2018). Dentro desse contexto, o uso dos problemas e a busca por resposta, referente ao que ocorre na escola do aluno, ou mesmo na sua comunidade, poderá estimular a interação entre os alunos, a escola e a comunidade. Durante a busca por respostas – Atividades Investigativas – ocorre a alfabetização científica do aluno.

Diversos autores apresentam a relevância do ensino por investigação para o melhor desempenho dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. E ainda, as Orientações Curriculares sugerem uma diminuição na ênfase tradicional do ensino, passando a atribuir maior relevância ao ensino orientado para o desenvolvimento de competências e para os processos investigativos (Freire, 2004; Galvão et al., 2002). No entanto, a metodologia Ensino de Ciências por Investigação não é aplicada em grande parte das escolas públicas brasileiras. Há uma ênfase maior na utilização de atividades investigativas nas escolas americanas, sendo que no Brasil essa tendência é pouco predominante e pouco enfatizada nos documentos oficiais de ensino. Ainda assim, há algumas instituições de ensino, principalmente os particulares, que afirmam trabalhar com a proposta investigativa (Zômpero; Laburú, 2011).

Entre os problemas apontados para a não implementação do ensino por investigação estão: falta de recursos estruturais para o desenvolvimento das aulas, más condições ou indisponibilidade dos laboratórios, falta de materiais ou má qualidade destes, falta de formação dos professores, bem como carga horária insuficiente para preparação das aulas e

desenvolvimento das práticas e quantidade excessiva de alunos por turma (Borges, 2002; Tsai, 2003).

Apesar das dificuldades apontadas é importante salientar que frente ao uso da experimentação como metodologia de ensino, o professor pode e deve buscar alternativas para contemplar esse recurso, sempre levando em conta sua relevância na aprendizagem dos conceitos científicos. Ou seja, partindo do pressuposto que uma experiência pode permitir a manipulação de materiais pelos estudantes ou uma demonstração experimental pelo professor, nem sempre é preciso estar associado a um aparato sofisticado. Importa a organização, discussão e reflexão sobre todas as etapas da experiência, o que propicia interpretar os fenômenos físicos e trocar informações durante a aula, seja ela na sala, no pátio ou no laboratório.

O objetivo deste trabalho é relatar o desenvolvimento de uma sequência didática com foco no ensino por investigação dentro da temática "conhecimento sobre as serpentes". O tema foi escolhido por despertar interesse e curiosidade entre os alunos e por colaborar com a desmistificação em torno do tema serpentes. Além disso, o município de Bodoquena, localizado no estado de Mato Grosso do Sul, encontra-se entre os biomas Cerrado e Pantanal, ecossistemas considerados de grande importância para a biodiversidade do Brasil (IBGE, 2019). O conhecimento dos aspectos que envolvem a biodiversidade, os processos ecológicos e as características dessas paisagens são de extrema importância para a sua conservação (Melo et al., 2020).

METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido na Escola Estadual Joaquim Mário Bonfim, localizada no município de Bodoquena, MS. As atividades foram desenvolvidas em novembro de 2023, em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, a qual tinha 33 alunos matriculados, dos quais 28 participaram das duas primeiras aulas e 31 participaram das duas últimas aulas. As aulas foram desenvolvidas dentro da unidade temática da Base Nacional Comum Curricular Vida e evolução e dentro da habilidade MS.EF08CI07.s.07 do referencial teórico estadual.

Para desenvolver a aula dentro do ensino por investigação (de acordo com Carvalho, 2013) as atividades foram desenvolvidas com a seguinte sequência de elementos: Pergunta/Problema, Sistematização do conhecimento construído, Contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos e Atividade avaliativa final (Quadro 1).

As atividades foram desenvolvidas ao longo de quatro aulas, cada uma com a duração de 50 minutos. A primeira aula foi dedicada à aplicação do questionário, à apresentação da

pergunta/problema e ao levantamento das hipóteses. Na segunda aula, foram realizadas todas as atividades que compõem a fase de sistematização do conhecimento. As duas últimas aulas foram destinadas à contextualização e à avaliação na qual os cartazes foram produzidos, apresentados pelos alunos e corrigidos.

Antes do desenvolvimento da sequência didática os alunos receberam um questionário para aferir os seus conhecimentos prévios sobre o tema, bem como a compreensão da relação entre as serpentes e o meio ambiente (Anexo 1). O questionário trouxe as seguintes perguntas: As serpentes são animais traiçoeiros? As serpentes possuem alguma relação com o controle da pressão arterial? O desaparecimento das serpentes contribuiria para a crise da biodiversidade? O desaparecimento das serpentes afetaria a vida humana? As serpentes possuem alguma importância econômica? Os humanos podem se relacionar de forma positiva com as serpentes? Você gostaria que as serpentes fossem extintas?

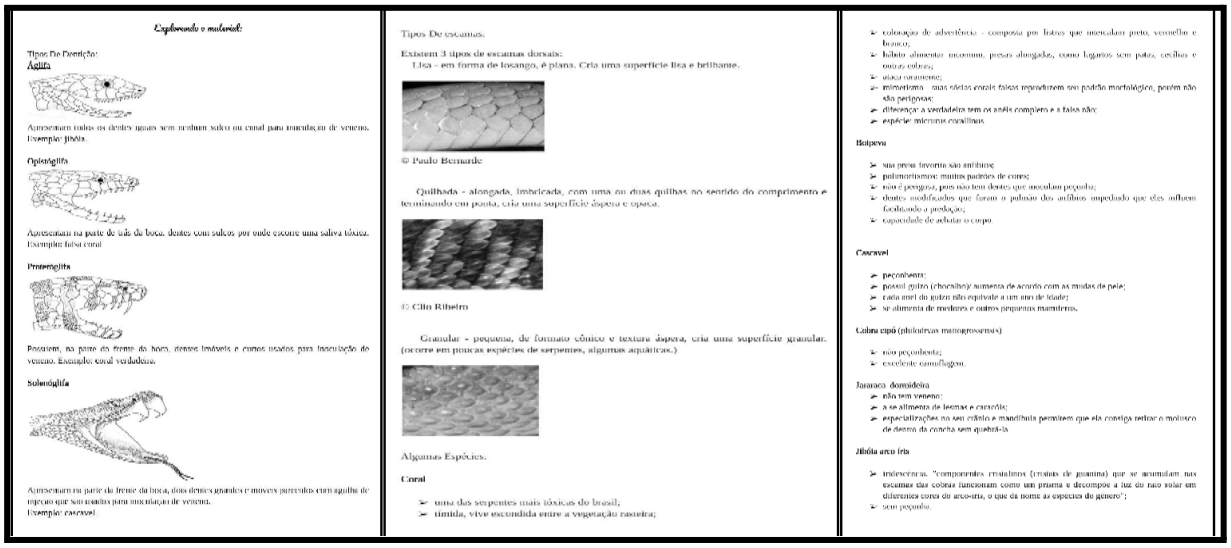
Quadro 1 - Sequência investigativa aplicada nas aulas de Ciências para alunos do 8º ano da Escola Estadual Joaquim Mário Bonfim, município de Bodoquena - MS.

Etapa	**Atividade realizada**
Pergunta/Problema investigado	O que aconteceria se as serpentes desaparecessem?
Sistematização do conhecimento	- Apresentação das serpentes da coleção Zoológica da UFMS; Leitura dos textos e Exibição de vídeos sobre os assuntos: - Evolução e descrição das serpentes; - Estigmatização das serpentes como animais extremamente perigosos; - O papel ecológico das serpentes; - Importância econômica e biotecnológica; - Produção de medicamentos.
Contextualização	- Discussão sobre a diversidade de serpentes presentes no Cerrado e Pantanal e a relação das espécies com a produção de medicamentos. - Discussão sobre os mitos relacionados às serpentes da região e como eles influenciam na estigmatização desses animais.
Atividade avaliativa	Apresentação de cartazes no mural da escola.

A partir da pergunta “O que aconteceria se as serpentes desaparecessem?” os alunos levantaram hipóteses que foram anotadas para posterior discussão. Durante a sistematização do conhecimento foi apresentado aos alunos serpentes da coleção zoológica da UFMS. Foram apresentadas seis espécies de serpentes: *Micrurus spp.* (cobra coral), *Bothrops bilineatus*

(boipeva), *Crotalus spp.* (cascavel), *Philodryas spp.* (cobra cipó), *Bothrops jararaca* (jararaca), *Eunectes murinus* (dormideira) e *Epicrates cenchria* (jiboia arco íris). Para a exploração do material biológico foi entregue aos alunos um roteiro (Figura 1), no qual foram apresentadas as diferenciações dos tipos de dentição e dos tipos de escamas das serpentes. Com o uso de EPIs os alunos puderam manusear as serpentes.

Figura 1:Roteiro com descrição dos tipos de dentição, tipos de escamas e características das serpentes.



Explorando o material:

Tipos De Dentição:

Áglifa

Apresentam todos os dentes iguais sem nenhum sulco ou canal para inoculação de veneno.
Exemplo: jibóia.

Opistóglifa

Apresentam na parte de trás da boca, dentes com sulcos por onde escorre uma saliva tóxica.
Exemplo: falsa coral

Proteróglifa

Possuem, na parte da frente da boca, dentes imóveis e curtos usados para inoculação de veneno. Exemplo: coral verdadeira.

Solenóglifa

Apresentam na parte da frente da boca, dois dentes grandes e móveis parecidos com agulha de injeção que são usados para inoculação de veneno.
Exemplo: cascavel.

Tipos De escamas:

Existem 3 tipos de escamas dorsais:
Lisa – em forma de losango, é plana. Cria uma superfície lisa e brilhante.

© Paulo Bernarde

Quilhada - alongada, imbricada, com uma ou duas quilhas no sentido do comprimento e terminando em ponta, cria uma superfície áspera e opaca.

© Clio Ribeiro

Granular - pequena, de formato cônico e textura áspera, cria uma superfície granular. (ocorre em poucas espécies de serpentes, algumas aquáticas.)

Algumas Espécies:

Coral

- uma das serpentes mais tóxicas do brasil;
- tímida, vive escondida entre a vegetação rasteira;
- coloração de advertência – composta por listras que intercalam preto, vermelho e branco;
- hábito alimentar incomum, presas alongadas, como lagartos sem patas, cecílias e outras cobras;
- ataca rapidamente;
- mimetismo – suas cóbras corais falsas reproduzem seu padrão morfológico, porém não são peçonhas;
- diferença a verdadeira tem os anéis completos e a falsa não;
- espécie: micrurus corallinus.

Boipeva

- sua presa favorita são anfíbios;
- polimorfismo: muitos padrões de cores;
- não é perigosa, pois não tem dentes que inoculam peçonha;
- dentes modificados que foram o palmo dos anfíbios impedindo que eles influem facilitando a predação;
- capacidade de achatar o corpo.

Cascavel

- peçonhenta;
- possui guizo (chocalho) aumenta de acordo com as muidas de pele;
- cada anel do guizo não equivale a um ano de idade;
- se alimenta de roedores e outros pequenos mamíferos.

Cobra cipó (philodryas matogrossensis)

- não peçonhenta;
- excelente camuflagem.

Jararaca dormideira

- não tem veneno;
- a se alimenta de lesmas e caracóis;
- especializações no seu crânio e mandíbula permitem que ela consiga retirar o molusco de dentro da concha sem quebrá-la

Jibóia arco íris

- iridescência, "componentes cristalinos (cristais de guanina) que se acumulam nas escamas das cobras funcionam como um prisma e decompõe a luz do raio solar em diferentes cores do arco-íris, o que da nome as espécies do gênero" ;
- sem peçonha.

Fonte: autoria própria, 2023.

Depois dessa atividade os alunos leram textos e assistiram vídeos que tratavam dos seguintes assuntos: Evolução e descrição das serpentes; Estigmatização das serpentes como animais extremamente perigosos; O papel ecológico das serpentes; Importância econômica e biotecnológica; Produção de medicamentos. Os textos utilizados pelos alunos foram extraídos do livro Vital Brazil das páginas 14 a 16 sendo uma adaptação do mesmo e também uma adaptação do texto “pele das Serpentes” presente no site:https://www.zoopets.com.br/serpentes/peleserpentes-camaleao-iguana-iguanaverde-comprar-venda-zoopets.htm.

Também foram utilizados vídeos do Youtube, o vídeo 1 “Veneno de cobra no tratamento da hipertensão” do canal Viver Ciência que aborda a produção de medicamentos (https://www.youtube.com/watch?v=xgy94NoiZuY&ab_channel=TVUFG). E o vídeo “Como o soro é produzido a partir do veneno das cobras?” que trata da produção do soro antiofídico (https://www.youtube.com/watch?v=xkQA3G3f7_Q&ab_channel=TerraBrasil).

Após a apresentação do conteúdo e a busca dos alunos pela resposta inicial apresentada, a temática da aula foi contextualizada de acordo com o cotidiano dos alunos. Nesse momento, foram feitas discussões e rodas de conversa sobre a diversidade de serpentes presentes no Cerrado e Pantanal e a relação das espécies com a produção de medicamentos. Também foi chamada a atenção sobre os mitos relacionados às serpentes da região e como eles influenciam na estigmatização desses animais.

Durante a primeira aula houve a apresentação do problema aos alunos e listagem das hipóteses levantadas por eles. Os alunos anotaram suas hipóteses para mais tarde compará-las com as conclusões aferindo o quanto descobriram no decorrer do percurso. Na etapa da sistematização do conhecimento, os textos foram lidos de forma coletiva possibilitando a interação entre os alunos e os vídeos foram expostos para toda a sala. Realizou - se a discussão em grupos compostos por no máximo quatro membros e síntese das conclusões obtidas, após esse momento as produções foram apresentadas oralmente para a turma.

Depois do desenvolvimento da sequência didática os alunos elaboraram cartazes que apresentaram as características das serpentes, seu papel ecológico e a sua importância econômica. Os cartazes produzidos foram expostos no mural para divulgação das informações entre a comunidade escolar.

A confecção dos materiais de divulgação contém curiosidades sobre as serpentes, os impactos provocados pela extinção de serpentes, os mitos que reforçam alguns estigmas, a valorização das serpentes para a produção de medicamentos, a valorização das serpentes como agentes controladores de pragas, etc. Foi orientado que o material produzido fosse de fácil compreensão, ilustrado e resumisse as novas concepções adquiridas pelos alunos, sendo uma síntese crítica do que eles aprenderam a partir da sequência investigativa. Como sugestão, os cartazes poderiam ter títulos investigativos e as respostas poderiam ser apresentadas de forma lúdica, ilustrada e resumida. Alguns exemplos seriam: “De onde vem o Captopril?”; “Se as serpentes somem, quais espécies aparecem?”; “Quem tem medo de serpentes?” etc.

RESULTADOS

As respostas dos alunos ao questionário, apresentado no início da aula antes da introdução do tema abordado, podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Questionário para análise de conhecimentos prévios e possíveis estigmas sobre as serpentes apresentados pelos alunos.

Pergunta	SIM (%)	NÃO (%)
1. As serpentes são animais traiçoeiros?	87%	13%
2. As serpentes possuem alguma relação com o controle da pressão arterial?	45%	55%
3. O desaparecimento das serpentes contribuiria para a crise da biodiversidade?	58%	42%
4. O desaparecimento das serpentes afetaria a vida humana?	65%	35%
5. As serpentes possuem alguma importância econômica?	32%	68%
6. Os humanos podem se relacionar de forma positiva com as serpentes?	65%	35%
7. Você gostaria que as serpentes fossem extintas?	58%	42%

Na segunda etapa, que consistiu em apresentar a situação problema aos alunos, foi anotado no quadro a seguinte pergunta: "O que aconteceria se as serpentes desaparecessem?" a partir da pergunta investigativa os alunos levantaram hipóteses, tais como:

Aluno A: "*não aconteceria nada"*

Aluno B: "*seria bom, pois a gente não seria picado por elas*"

Aluno C: "*não teríamos alguns medicamentos*"

Aluno D: "*problemas na cadeia alimentar"*

Aluno E: "*menos diversidade biológica*"

Aluno F: "*mais ratos espalhados pela cidade*"

A partir da aplicação do questionário e da pergunta investigativa foi observado que como disposto na tabela muitos alunos acreditam que as serpentes são animais traiçoeiros, no entanto apesar dessa concepção ser comum entre os alunos, eles reconhecem que a extinção das serpentes produziria algum grau de impacto na vida humana. Quanto a importância dessas espécies, os alunos formulam respostas amplas como interferências na cadeia alimentar e diminuição da biodiversidade, o que reflete um breve conhecimento sobre o papel ecológico e econômico das serpentes. O número de alunos que reconhecem a atuação desse grupo na economia é pequeno, porém nota-se que os alunos têm expectativas de que os seres humanos possam se relacionar bem com o grupo citado. Possivelmente o aumento da disseminação do conhecimento em torno das serpentes aumentaria essa expectativa, favorecendo a sobrevivência do grupo.

No momento da apresentação das serpentes da coleção zoológica da UFMS, foram discutidas as principais características das serpentes, com ênfase na ausência ou não de peçonha, hábitos alimentares, tipos de dentição e tipos de escamas. Os alunos tiveram a oportunidade de observar a dentição de algumas das espécies e puderam manusear as serpentes para analisar os tipos de escamas. Essa atividade foi direcionada por um roteiro "Explorando as amostras", o qual foi disponibilizado a todos alunos. O roteiro destaca informações importantes sobre as espécies que foram levadas até a escola e possibilitou interação prática com o conteúdo, despertando grande interesse nos alunos.

Logo em seguida os alunos receberam um compilado de textos extraídos da internet e a sala foi organizada em círculo para que fosse realizada uma leitura em grupo. Todos os alunos leram um trecho do texto, posteriormente foram expostos dois vídeos, o primeiro sobre a produção do soro antiofídico e o segundo sobre a produção do medicamento captopril. Dentro da etapa de sistematização os alunos foram altamente participativos na leitura em grupo e no manuseio e exploração do material, essa atividade despertou grande interesse, enquanto a exposição de vídeos despertou pouco ou nenhum interesse. Cabe destacar que muitos alunos não prestaram atenção ou fizeram uso do aparelho celular para outros fins.

O uso das amostras das serpentes permitiu que os alunos aprendessem mais, visto que manifestaram grande interesse em realizar perguntas sobre o grupo em geral. Observou-se que o contato com as serpentes e visualização do material nesse formato implicou em um conjunto de curiosidades sobre identificação de serpentes peçonhentas e não peçonhentas, hábitat em que os diferentes exemplares são encontrados e também os riscos de as manusear sem ter equipamentos e informações necessárias. Logo com o despertar do interesse por meios dos exemplares obteve-se uma maior interação com o conteúdo, pois após a realização do roteiro "Explorando as Amostras" os alunos contaram suas experiências com os ofídios, relataram como familiares e vizinhos reagem ao visualizar uma serpente. Percebe-se que o material contribuiu significativamente para o processo de aprendizagem permitindo a ligação entre o conteúdo e o cotidiano dos alunos.

Os vídeos utilizados apresentavam como o soro antiofídico e o medicamento captopril são produzidos, lembrando que a análise do questionário mostrou que mais de 50% dos alunos não conheciam essa informação e ainda os que relacionam o veneno das serpentes com a produção do medicamento não sabiam responder ao certo como o mesmo era produzido.

No momento da contextualização os alunos permaneceram em círculo e destacaram as informações que não sabiam, complementam com seus conhecimentos prévios, demonstraram não terem estigmas quanto ao grupo estudado e sim uma relação de curiosidade quanto ao

desconhecido. Os alunos oriundos de sítios, fazendas e assentamentos circunvizinhos demonstraram conhecimentos sobre o material exposto. Discutiu-se com a turma a respeito da compra e criação de serpentes como pets e sobre valorizar as espécies sem retirá-las de seu hábitat. As amostras apresentadas (Figura 2 e 3) possuíam espécies de serpentes características da região, logo foi possível contextualizar com os biomas Cerrado e Pantanal, destacando que tais animais desempenham importantes papéis a nível econômico, biotecnológico e ecológico.

Figura 2 - Observação das amostras de serpentes realizada na etapa de sistematização do conhecimento. Alunos manipulando o material (A). Professora apresentando o material para os alunos (B).

Fonte: autoria própria, 2023.

Figura 3 - Amostras das serpentes da coleção zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – campus Aquidauana sendo apresentadas aos alunos.

Fonte: autoria própria, 2023.

Na semana seguinte foi realizada a etapa de avaliação, os alunos foram instruídos a confeccionarem cartazes para divulgação no mural da escola (Figura 4). Os cartazes deveriam contemplar uma informação ou curiosidade que aprenderam no decorrer da sequência. Apesar de demonstrarem conhecimento na etapa de contextualização, as avaliações não refletiram tal aprendizado. Além disso, outro fator preocupante é a dificuldade de escrever, questão que corroborou para a dificuldade de sintetizar as ideias que foram oralizadas durante o processo. Quanto às informações abordadas de forma errônea, os alunos receberam feedback durante a apresentação, permitindo que compreendessem melhor o assunto e incentivando-os a refletir sobre o que aprenderam. Os cartazes que apresentaram o tema de maneira coerente com as discussões receberam feedback com o objetivo de validar os acertos, promovendo a motivação por meio do reforço positivo.

Os conteúdos abordados nos cartazes pelos discentes foram:

Trabalho 01: "*Veneno ou peçonha*?". Esse cartaz trata da diferença entre veneno e peçonha e o mecanismo para inoculação desta substância.

Trabalho 02: "*As espécies e características das serpentes*". Resumiu brevemente que as serpentes têm características diversas.

Trabalho 03: "*5 nomes de cobras*". Abordou as características de cinco espécies de serpentes que estavam entre as amostras.

Trabalho 04: "*Curiosidade sobre cobra*". Abordou erroneamente sobre as trocas de pele e as cobras serem animais traiçoeiros.

Trabalho 05: "*Como é feito o remédio através do veneno das cobras*?". Aborda como é realizada a produção do soro antiofídico.

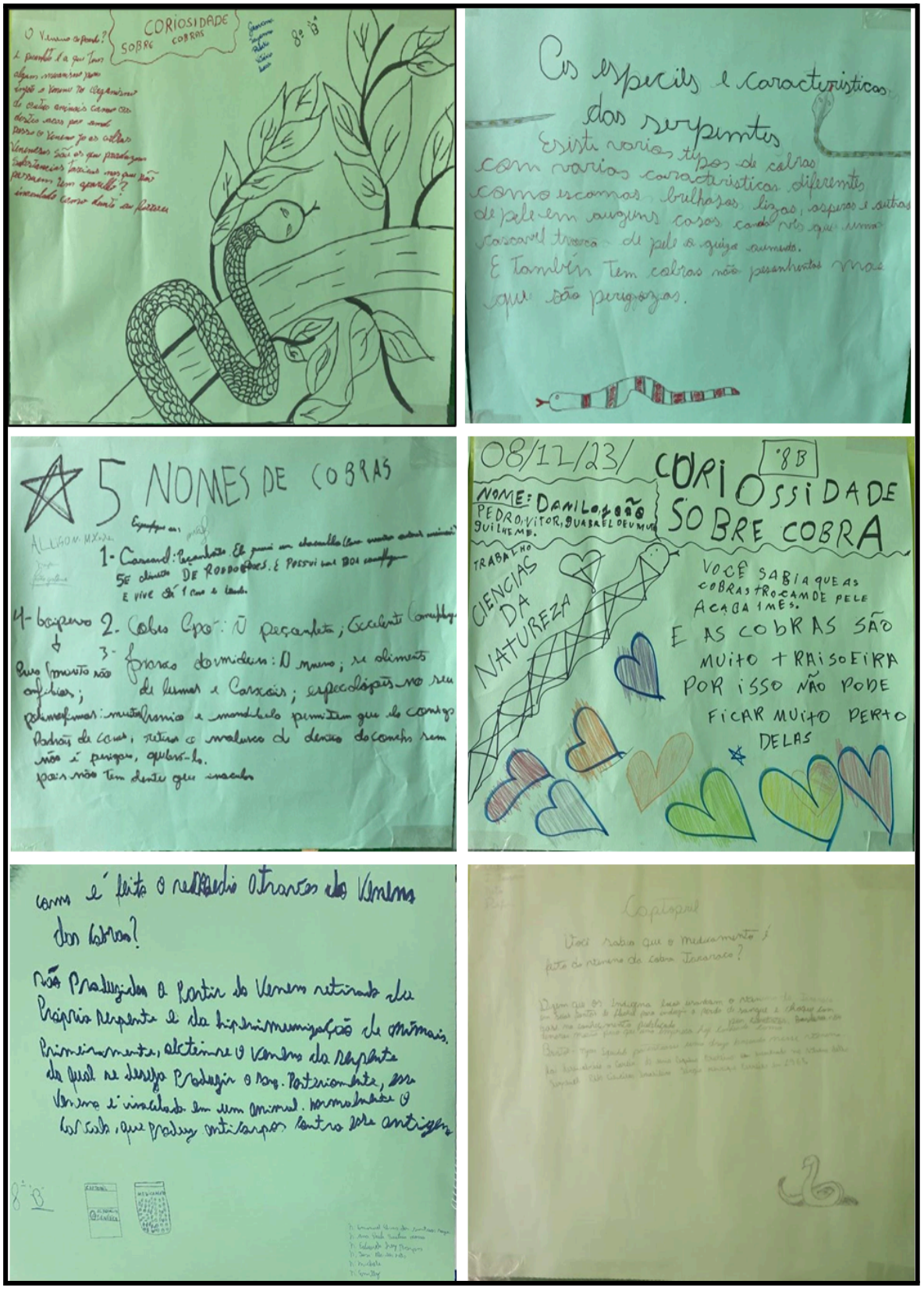
Trabalho 06: "*Captopril - Você sabia que o medicamento é feito do veneno da cobra jararaca*?". Aborda o histórico da produção do medicamento.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento das atividades por meio do Ensino Investigativo se mostrou estimulante para os alunos, por trazer uma proposta que estabelece a relação entre o objeto do conhecimento e o trabalho intelectual exercido pelos estudantes ao explorarem o tema. Tal abordagem didática permitiu que os alunos obtivessem respostas e/ou explicações que ultrapassam o limite do senso comum, viabilizando que o aluno exerça a atividade de raciocinar a fim de construir um novo conhecimento (Carvalho, 2013). Como todo conhecimento é resposta a uma questão, ao estimular a busca pela resposta por meio de diversas atividades (pergunta problema, apresentação de hipóteses, textos, vídeos,

apresentação de material biológico, rodas de discussão, etc.), os alunos tiveram a possibilidade de passar por momentos de construção do conhecimento a partir dos conceitos que eles já traziam de suas vivências. E ao final encontrar o entendimento de uma nova perspectiva sobre um assunto.

Figura 4 - Cartazes produzidos como método avaliativo pelos alunos do 8º ano da Escola Estadual Joaquim Mário Bonfim, município de Bodoquena - MS.



Fonte: autoria própria, 2023.

O problema “O que aconteceria se as serpentes desaparecessem?” despertou perguntas, curiosidades e a realização de pesquisas, visto que no decorrer da sequência os alunos retornaram com novas informações, além das solicitadas para realização das atividades. O desempenho e interesse demonstra que a forma como o conteúdo foi abordado tornou a aprendizagem interessante, provocando um senso investigativo. O posicionamento dos alunos enfatiza a necessidade de metodologias como a utilizada para que o processo de ensino aprendizagem seja mais participativo e caracterize o estudante como o responsável por raciocinar e contextualizar os saberes de acordo com as próprias vivências.

No trabalho realizado por Souto (2013) avaliando o uso de um recurso pedagógico para o ensino de serpentes, a autora observou que o ensino por investigação levou os alunos a desenvolverem procedimentos de interpretação e divulgação das informações. Após defender a hipótese de que o chocalho representa a idade da cascavel, os alunos não receberam a resposta de imediato, mas foram orientados a seguirem a sequência investigativa a fim de tirarem suas conclusões de forma lógica. Assim, eles buscaram informações, obtiveram respostas e divulgaram entre si os resultados, demonstrando a capacidade de reorganizar o conhecimento que foi construído ao longo das aulas. Dessa forma, a realização de atividades investigativas promove a discussão da temática de interesse e colabora com a alfabetização científica dos alunos.

Almeida e Mannarino (2015) destacam que as aulas de Ciências de caráter prático promovem a assimilação concreta do conteúdo e colaboram para a sistematização de uma consciência crítica que direciona o estudante a indagar, levantar questionamentos sobre o meio e formular novos saberes por meio da pesquisa. No presente estudo os alunos apresentaram grande interesse depois que entraram em contato com as amostras de serpentes da coleção zoológica da UFMS, que contribuíram para um ensino dinâmico, visto que a partir da manipulação dos materiais a turma se mostrou participativa interagindo, questionando e realizando afirmações sobre o tema, apresentando os conhecimentos que possuíam sobre as serpentes e de que forma tal grupo está presente na realidade deles.

Os educandos observaram que apesar das espécies apresentadas serem características dos biomas Cerrado e Pantanal, ao qual o município de Bodoquena está localizado, pouco se compreendia sobre o que a extinção de tais espécies poderiam provocar nesses biomas e de que forma o evento influencia o seu cotidiano. O processo de compreender os problemas ambientais provocados pela crise da biodiversidade e suas implicações para a vida humana tem raízes na descontextualização do ensino de conceitos do ramo da ecologia distantes do cotidiano dos discentes. Essa problemática pode ser superada com a aplicação de aulas que

permitam que os alunos tenham práticas pedagógicas que possibilitem o estímulo ao pensamento crítico em conjunto com o entendimento de que as questões ambientais mais diversas fazem parte do seu cotidiano e afetam diretamente as suas vidas.

Por intermédio dessa sequência investigativa, a aprendizagem dos alunos não se restringiu a compreender conceitos fundamentais da biologia acerca das serpentes. Com as aulas os alunos conseguiram assimilar o importante papel desempenhado pelas serpentes, como elas se relacionam positivamente com a espécie humana e como os seres humanos devem se posicionar com propósito de contribuir para a conservação da biodiversidade. As atividades realizadas durante o trabalho não foram restritas ao âmbito escolar, o método avaliativo direcionou os alunos a mostrarem o que aprenderam para a comunidade escolar ultrapassando o limite da sala de aula, de forma que o conteúdo fosse propagado para as demais turmas.

CONCLUSÃO

A realização de aulas investigativas com propósito de valorizar a biodiversidade local e inspirar os alunos a refletirem sobre a conservação das espécies mostrou-se oportuna e satisfatória, dado que os alunos assumiram a posição de protagonistas engajados com o assunto. Além disso, por intermédio da sequência foi fundamental destacar a relevância das espécies da região e dos biomas no qual o município de Bodoquena está inserido, provocando a afeição e a relação de pertencimento pela região e seus componentes bióticos para que ações conservacionistas sejam discutidas e tomadas pelos alunos e pela comunidade.

A sequência didática desenvolvida por meio do ensino por investigação despertou curiosidades que instigaram os alunos na busca por respostas. Esse modelo metodológico promoveu a superação de estigmas e a explicação de fatos e fenômenos da natureza por meio do conhecimento científico ao tratar do grupo dos ofídios. As atividades desenvolvidas neste trabalho colaboraram para formação de indivíduos que utilizaram o conhecimento para transformar a realidade na qual estão inseridos se valendo do pensamento científico.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/ MEC – Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de Aula. In: Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. Organizado por Carvalho, A. M. P., São Paulo, Editora Thomson, 2004.

ALMEIDA, C. DE A.; MANNARINO, L. A. A IMPORTÂNCIA DA AULA PRÁTICA DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 8, p. 787–799, 2021.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro. Ensino de Física. v. 19, n.3, 2002.

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. In: Journal of Science Teacher Education, 2006, v. 17, p. 265-278, 2006.

CARVALHO. A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A. GONÇALVES, M. E. R.; de REY, R. C. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, p. 765 – 794, 2018.

DEBOER, G. E. Historical perspectives on inquiry teaching in schools. In: Flick; Ledreman. Scientific inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education. Dordrecht: Springer, 2006.

FREIRE, A. Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. In: ME-DEB (Ed.). Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação. Lisboa: Ministério da Educação, 2004.

GALVÃO, C.; Neves, A.; FREIRE, A. M.; LOPES, A. M. S.; SANTOS, M. C.; VILELA, M. C.; OLIVEIRA, M. T.; PEREIRA, M. Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico. Lisboa: Ministérios da Educação, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas e sistema costeiro marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro, v. 45, p. 168, 2019.

MAUÉS, E.; LIMA, M. E. C. C. Atividades Investigativas nas séries iniciais. Presença Pedagógica, v.12, n.72, 2006.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? Revista Ensaio, v.09, n.01, 2007.

MELO, M. V.; SOUZA, M. S.; LIMA, T. N. Ensino por Investigação Como Ferramenta Para Tratar Questões Ambientais. Revista Pantaneira v.17. p. 47-54. 2020.

SILVA, M. R. Alfabetização: pressupostos para a formação do professor. In: Silva, M. R. (Org.). Ciências: formação de professores e ensino nas séries iniciais. Toledo: T., v.5, 1996.

SOUTO, D. Veneno do saber: análise de um material didático para o desenvolvimento do pensamento científico no ensino de serpentes. 2013.

TSAI, C. C. Taiwanese science students' and teachers' perceptions of laboratory learning environments: exploring epistemological gaps. International Journal of Science Education. 25, 7, 847-860, 2003.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Revista Ensaio, v.13, n.03, 2011.

ANEXO

QUESTIONÁRIO:

1. As serpentes são animais traiçoeiros?

   ( )SIM ( ) NÃO

2. As serpentes possuem alguma relação com o controle da pressão arterial?

   ( ) SIM ( ) NÃO

3. O desaparecimento das serpentes contribuiria para a crise da biodiversidade?

   ( ) SIM ( ) NÃO

4. O desaparecimento das serpentes afetaria a vida humana?

   ( ) SIM ( ) NÃO

5. As serpentes possuem alguma importância econômica?

   ( ) SIM ( ) NÃO

6. Os humanos podem se relacionar de forma positiva com as serpentes?

   ( ) SIM ( ) NÃO

7. Você gostaria que as serpentes fossem extintas?

   ( ) SIM ( ) NÃO