

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RAYANY RIBEIRO GONÇALVES

**SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE SERPENTES PARA O 9º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MACEIÓ-AL

2025

RAYANY RIBEIRO GONÇALVES

**SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE SERPENTES PARA O 9º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas, como parte da exigência para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Danielle Araújo Mota.

Coorientadora: M.Sc. Selma Torquato da Silva.

Maceió-AL

2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Cláudio Albuquerque Reis – CRB-4 – 1753

G643s Gonçalves, Rayany Ribeiro.

Sequência de ensino investigativo sobre serpentes para o 9º ano do ensino fundamental / Rayany Ribeiro Gonçalves. – 2025.
132 f. : il.

Orientadora: Maria Danielle Araújo Mota.

Coorientadora: Selma Torquato da Silva.

Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Ciências Biológicas) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió,
2025.

Bibliografia. f. 98-105.

Apêndice. f. 106-132.

1. Ciências biológicas. 2. Ensino fundamental. 3. Serpentes. I. Título.

CDU: 57:636.98

Folha de Aprovação

RAYANY RIBEIRO GONÇALVES

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE SERPENTES PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para a conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Aprovado em 17 de fevereiro de 2025 com nota 10,00.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DANIELLE ARAUJO MOTA**
Data: 28/02/2025 09:41:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Danielle Araújo Mota
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Documento assinado digitalmente
 **SELMA TORQUATO DA SILVA**
Data: 27/02/2025 08:03:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Coorientador: M.Sc. Selma Torquato da Silva
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **GILBERTO COSTA JUSTINO**
Data: 01/03/2025 15:12:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador: Prof. Dr. Gilberto Costa Justino
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **ALEXANDRE RODRIGUES DA CONCEIÇÃO**
Data: 06/03/2025 07:41:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador: Prof. Msc. Alexandre Rodrigues da Conceição
(Universidade Federal do Paraná)

Dedico este trabalho e expesso minha eterna gratidão ao meu avô, Eduardo de Melo Gonçalves. Desde minha infância, ele foi uma fonte constante de apoio e incentivo, sempre me motivando a seguir em frente com meus estudos. Suas palavras de sabedoria, suas histórias de vida e o exemplo de perseverança e dedicação são uma inspiração diária para mim. Ele compartilhou comigo não apenas conhecimentos, mas também valiosas lições sobre a importância do esforço, da humildade e do compromisso com nossos objetivos. Seu apoio incansável e sua confiança em meu potencial foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Obrigada, avô, por tudo o que fez por mim, por sempre acreditar em mim e por ser um pilar tão importante em minha jornada.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta monografia foi uma jornada marcada por momentos de intensa dedicação, esforço e autoconhecimento. Não foi um caminho fácil, e cada desafio enfrentado deixou uma marca profunda. No entanto, a presença e o apoio de pessoas especiais foram essenciais para que eu conseguisse chegar até aqui. É com a consciência repleta de gratidão que agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste projeto.

Primeiramente, ao meu amado esposo, Davidy Diniz Alves Britto. Você sempre foi meu porto seguro. Sua paciência, compreensão e apoio incondicional sustentaram-me nos momentos mais difíceis, e cada palavra de encorajamento foi um alívio em meio às tempestades. Agradeço por acreditar em mim, por estar ao meu lado em cada passo e por ser minha fortaleza. Sua presença foi, e é, um abraço acolhedor e motivador.

À minha mãe, Adriana Ribeiro Gonçalves, fonte de amor e inspiração. Seu exemplo de força e resiliência sempre me impulsionou a buscar mais e a não desistir, mesmo quando o caminho parecia impossível. Obrigada pelo carinho, pelas palavras de encorajamento e por cada oração feita em meu favor. Sua fé em mim foi um combustível essencial para chegar até aqui. Tudo o que sou e tudo o que conquistei têm uma parte de você.

Ao meu tio, Edeldo de Melo Gonçalves, minha eterna gratidão pela inspiração, incentivo e generosidade. Sua sabedoria e apoio durante toda a minha trajetória de vida foram fundamentais não apenas nos momentos de necessidade. Cada conversa foi uma oportunidade de aprendizado, e suas palavras sempre me incentivaram a buscar o melhor de mim. Sou imensamente grata por sua confiança, apoio e por ser um exemplo constante de perseverança e coragem.

À minha orientadora, Maria Danielle Araújo Mota, expesso meus sinceros agradecimentos. Sua paciência, compreensão e compromisso com meu desenvolvimento foram fundamentais para esta conquista. Além das orientações acadêmicas, você me inspirou a crescer como pessoa, oferecendo-me apoio nos momentos de maior incerteza. Agradeço profundamente por todo o conhecimento compartilhado e por sua dedicação.

À minha querida coorientadora, Selma Torquato da Silva, minha eterna gratidão pela grande inspiração que você representa, tanto como profissional quanto como ser humano. Sua orientação foi uma bússola em meio aos desafios, e sua forma de me motivar a buscar o melhor foi essencial para meu crescimento pessoal e profissional. Obrigada por sua paciência, acolhimento e disposição em sempre estender a mão quando precisei.

Às minhas amigas e colegas de profissão, Érika Santos de Moura, Márcia Nobre Peixoto

da Silva, Suziane da Silva Mota e Maria Adriana Santos da Silva, agradeço profundamente pela amizade e apoio que tornaram essa trajetória mais leve e agradável. Vocês foram essenciais para a superação de momentos difíceis e para o fortalecimento da nossa rede de apoio. A amizade de vocês fez com que a jornada se tornasse mais leve, transformando os desafios em aprendizado e risadas.

Ao meu colega do Setor de Herpetologia do MHN/UFAL, Gabriel Nascimento da Silva, que esteve sempre presente nas atividades sobre a temática do ensino por investigação na herpetologia. Sua colaboração foi indispensável para o aprimoramento e a aplicação da metodologia, e sou sinceramente grata por toda a sua dedicação e apoio.

À diretora da escola onde esta pesquisa foi realizada, Anne Cristiane Lins da Silva, gostaria de expressar minha sincera gratidão pelo apoio, colaboração e confiança durante a realização deste trabalho. Sua disponibilidade e dedicação foram essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço por abrir as portas da instituição e proporcionar um ambiente propício para a aplicação do meu trabalho.

À professora doutora Tami Mott, pelo apoio e fornecimento de materiais essenciais para a aplicação da SEI, como as cartilhas e os modelos em biscuit do projeto "Sobre Serpentes" do Laboratório de Biologia Integrativa. A sua generosidade e contribuição foram essenciais para o sucesso deste trabalho.

Aos avaliadores, Alexandre Rodrigues da Conceição e Gilberto Costa Justino, agradeço pelas críticas construtivas e sugestões valiosas para o aprimoramento deste trabalho. Em especial, ao professor Alexandre, sou profundamente grata pelas palavras de apoio que antecederam este momento e pelo incentivo constante ao longo do tempo.

A todos, minha gratidão infinita. Cada um de vocês foi essencial para que este trabalho se concretizasse. O apoio e a confiança de todos foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Sem o apoio e incentivo de cada um, este momento não seria possível. Muito obrigada!

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar
as possibilidades para a sua própria produção ou
a sua construção.
(Paulo Freire).

RESUMO

Este trabalho apresenta a elaboração e implementação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) centrada na temática das serpentes, com o objetivo de promover a Alfabetização Científica entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental em Paripueira, Alagoas. A pesquisa visa não apenas corrigir preconceitos, mas também avaliar criticamente os mitos culturais relacionados a esses animais, sublinhando a importância de uma educação científica contextualizada que favoreça o desenvolvimento do pensamento crítico e da reflexão ética. A metodologia adotada incluiu abordagens investigativas e práticas, com foco nas características biológicas e ecológicas das serpentes, organizadas em atividades colaborativas de discussão, observação de modelos didáticos e produção textual e iconográfica. Os dados foram coletados por meio de observações das participações nas atividades, produções dos estudantes, grupos focais e feedback individual dos estudantes, permitindo uma análise qualitativa dos resultados. Os achados indicaram que a SEI estimulou o interesse e o engajamento dos estudantes e resultou em mudanças significativas nas suas percepções sobre serpentes, contribuindo para a desmistificação de medos infundados. Os estudantes demonstraram maior capacidade de integrar conhecimentos científicos às suas realidades cotidianas, reconhecendo a relevância das serpentes no ecossistema e para os seres humanos. As considerações finais ressaltam o potencial das metodologias investigativas na educação científica, enfatizando a necessidade de sua incorporação nos currículos escolares e a formação contínua de professores para uma aplicação eficaz. Este trabalho representa uma contribuição valiosa para práticas educacionais que atendem à demanda contemporânea por uma educação que forma cidadãos críticos e conscientes das complexas interações no ambiente.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Sequência de Ensino Investigativo; Serpentes; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This paper presents the development and implementation of an Investigative Teaching Sequence (SEI) focused on the theme of snakes, with the objective of promoting Scientific Literacy among 9th grade elementary school students in Paripueira, Alagoas. The research aims not only to correct prejudices, but also to critically evaluate cultural myths related to these animals, highlighting the importance of a contextualized scientific education that favors the development of critical thinking and ethical reflection. The methodology adopted included investigative and practical approaches, focusing on the biological and ecological characteristics of snakes, organized in collaborative activities of discussion, observation of didactic models and textual and iconographic production. Data were collected through observations of participation in the activities, student productions, focus groups and individual feedback from students, allowing a qualitative analysis of the results. The findings indicated that the SEI stimulated students' interest and engagement and resulted in significant changes in their perceptions about snakes, contributing to the demystification of unfounded fears. The students demonstrated a greater ability to integrate scientific knowledge into their daily realities, recognizing the relevance of snakes in the ecosystem and for human beings. The final considerations highlight the potential of investigative methodologies in science education, emphasizing the need for their incorporation into school curricula and ongoing teacher training for their effective application. This work represents a valuable contribution to educational practices that meet the contemporary demand for an education that forms critical citizens who are aware of the complex interactions in the environment.

Keywords: Scientific Literacy; Investigative Teaching Sequence; Snakes; Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	QR Code (<i>Quick Response Code</i>) para acessar os materiais de leitura sobre serpentes.....	48
Figura 2 -	Modelos didáticos que ilustram as características das serpentes ovíparas, vivíparas e ovovivíparas. Acompanha pranchas impressas com características morfológicas e informações sobre acidentes ofídicos.....	49
Figura 3 -	Cartilhas impressas sobre serpentes.....	49
Figura 4 -	Modelos didáticos em biscoito sobre características de serpentes.....	50
Figura 5 -	Materiais para a produção de anotações, desenhos, esquemas e esculturas.....	50
Figura 6 -	Exemplares de serpentes e anfisbena preservados em meio úmido, utilizando líquidos fixadores e conservadores, além de bandejas e pinças anatômicas.....	52
Figura 7 -	Exemplares de serpentes e anfisbena preservados em meio úmido, utilizando líquidos fixadores e conservadores.....	52
Figura 8 -	Levantamento dos conhecimentos prévios, distribuição de materiais e proposição do problema.....	65
Figura 9 -	Estudantes realizando leituras dos materiais sobre ofídios e tendo contato direto com os modelos didáticos e exemplares de serpentes e anfisbena.....	67
Figura 10 -	Sistematização dos conhecimentos de forma coletiva.....	68
Figura 11 -	Estudantes colaborando na criação de esculturas de cabeças de diversas serpentes, destacando as diferentes formas de dentição de cada espécie.....	68
Figura 12 -	Estudantes trabalhando em conjunto na elaboração de cartazes com textos, esquemas e ilustrações sobre temas relacionados às serpentes.....	69
Figura 13 -	Momento para a verbalização dos entendimentos e fundamentação das respostas com argumentos científicos.....	71
Figura 14 -	Estudantes dando continuidade às suas produções durante o segundo dia de atividades, colaborando na criação de esculturas de cabeças de diversas serpentes.....	69
Figura 15 -	Estudantes realizando registros escritos e desenhados visando a construção e sistematização individual dos conhecimentos.....	73

Figura 16 -	Estudantes apresentando coletivamente uma parte de suas produções em formato de slides.....	76
Figura 17 -	Estudantes apresentando coletivamente uma parte de suas produções em formato de slides e cartazes.....	76
Figura 18 -	Estudantes apresentando coletivamente uma parte de suas produções em formato de slides.....	77
Figura 19 -	Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Viperidae com dentição solenóglifa.....	103
Figura 20 -	Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Elapidae com dentição proteróglifa.....	104
Figura 21 -	Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Colubridae com dentição opistóglifa.....	105
Figura 22 -	Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Boidae com dentição áglifa.....	106
Figura 23 -	Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando os quatro tipos de dentição das serpentes.....	107
Figura 24 -	Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando diversas características das serpentes peçonhentas e dos acidentes com ofídios.....	108
Figura 25 -	Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando características das serpentes da espécie de serpente <i>Micrurus ibiboboca</i>	109
Figura 26 -	Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando características dos quatro tipos de dentição de serpentes e os tipos de peçonha.....	110
Figura 27 -	Cartaz elaborado em grupo pelos estudantes, ressaltando características e curiosidades sobre as serpentes popularmente conhecidas como cobras-corais.....	110
Figura 28 -	Cartaz elaborado em grupo pelos estudantes, destacando as diferenças entre animais venenosos e peçonhentos, as distinções entre cobras e serpentes, e orientações sobre como proceder em caso de encontros ou acidentes com ofídios.....	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Abordagem Metodológica.....	39
Quadro 2 -	Fases da Pesquisa e Atividades Relacionadas.....	40
Quadro 3 -	Etapas da SEI.....	44
Quadro 4 -	Síntese das principais etapas metodológicas da SEI e das etapas adicionais.....	52
Quadro 5 -	Organização das atividades, tempo e objetivos, sintetizando o planejamento pedagógico da SEI.....	55
Quadro 6 -	Síntese das Etapas de Análise dos Dados.....	59
Quadro 7 -	Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica Atingidos Após a Proposição da Questão Investigativa e o Contato com os Materiais Didáticos.....	64
Quadro 8 -	Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica em Relação às Serpentes Alcançados no Primeiro dia de Aplicação da SEI	68
Quadro 9 -	Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica em Relação às Serpentes Alcançados no Segundo dia de Aplicação da SEI	70
Quadro 10 -	Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica sobre as Serpentes Alcançados no Terceiro dia de Aplicação da SEI	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Conhecimentos Prévios dos Estudantes sobre Serpentes.....	61
Tabela 2 -	Avaliação do Desempenho em Apresentações Finais.....	87
Tabela 3 -	Participação nas Atividades Práticas.....	88
Tabela 4 -	Indicadores de Alfabetização Científica Alcançados.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC - Alfabetização Científica

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

EJA - Educação de Jovens e Adultos

MHN/UFAL - Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE - Plano Nacional da Educação

SEI - Sequência de Ensino Investigativo

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	ENSINO DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E A DIVERSIDADE DAS SERPENTES.....	20
2.1	Ensino de Ciências: abordagens, desafios e objetivos do ensino de ciências.....	20
2.2	Diversidade e Adaptações das Serpentes.....	24
3	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	31
3.1	Alfabetização Científica no Ensino de Ciências.....	31
3.2	Ensino por Investigação.....	34
3.3	Conclusão e Implicações da Metodologia da SEI.....	37
4	METODOLOGIA.....	39
4.1	Desenho da Pesquisa.....	40
4.2	Local da Pesquisa.....	41
4.3	Instrumentos e Práticas de Coleta de Dados.....	42
4.4	Amostra e Critérios de Inclusão e Exclusão.....	43
4.5	Instrumentos e Procedimentos da SEI sobre Serpentes.....	43
4.6	Análise dos Dados.....	45
4.6.1	Metodologia de Análise.....	45
4.6.2	Indicadores de Alfabetização Científica.....	46
4.7	Etapas da Sequência de Ensino Investigativo (SEI).....	47
4.8	Análise dos Dados.....	57
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
5.1	Resultados das Atividades do 1º dia de Aplicação da SEI.....	60
5.2	Resultados das Atividades do 2º dia de Aplicação da SEI.....	69
5.3	Resultados das Atividades do 3º Dia de Aplicação da SEI.....	83
5.4	Análise dos Dados Obtidos Durante a Implementação da SEI.....	87
5.5	Principais Reflexões e Implicações da Sequência de Ensino Investigativo sobre Serpentes.....	90
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
	REFERÊNCIAS.....	98
	APÊNDICE A - FICHAS DE AVALIAÇÃO E ANOTAÇÕES.....	106
	APÊNDICE B - TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE.....	108
	APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE), TERMO DE ANUÊNCIA LIVRE E ESCLARECIDA (TALE) E O TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ.....	109
	APÊNDICE D - SLIDES ELABORADOS E APRESENTADOS PELOS ESTUDANTES.....	114

1 INTRODUÇÃO

As serpentes, animais frequentemente cercados por mitos e preconceitos infundados, desempenham um papel crucial nos ecossistemas, além de serem parte integrante da biodiversidade global. Elas pertencem ao grupo dos répteis, que apresenta uma vasta diversidade de espécies, cada uma com suas características únicas e funções ecológicas.

A herpetologia, ciência que estuda répteis e anfíbios, busca compreender aspectos biológicos desses animais e explorar as complexas interações tróficas que mantêm o equilíbrio ecológico (Vitt; Caldwell, 2009). Contudo, a percepção negativa que muitos têm sobre as espécies desse grupo pode levar a práticas prejudiciais para sua conservação, como o extermínio indiscriminado, que aliado à destruição dos habitats naturais (Vitt; Caldwell, 2009), têm conduzido ao declínio de populações de diversas espécies (IUCN, 2025).

A etnoherpetologia, por sua vez, analisa como o conhecimento popular e as práticas culturais influenciam a forma como as comunidades percebem e interagem com as serpentes (Barbosa, 2007; Pinheiro *et al.*, 2016; Alves *et al.*, 2014). Muitas vezes, essas interações são moldadas por superstições e temores infundados (Barbosa, 2007). Em diversas culturas, as serpentes são frequentemente vistas como símbolos de perigo, resultando em uma associação negativa que frequentemente se afasta da verdade científica (Dorcas; Willson, 2009; Bernarde, 2012). Essa distorção da realidade impacta diretamente os esforços de conservação, já que o medo pode se traduzir em violência e na destruição de habitats, crucial para a sobrevivência dessas espécies (Gibbons *et al.*, 2000; Onyishi *et al.*, 2021).

O Brasil, país megadiverso, que inclui 435 espécies de serpentes (Guedes *et al.*, 2023), enfrenta ameaças constantes devido à expansão agrícola e à urbanização desordenada, que esgotam recursos naturais e degradam habitats (Luz, 2011). O município de Paripueira, situado no estado de Alagoas, região Nordeste do Brasil, exemplifica um ambiente que sofre pressões devido à urbanização e a monocultura da cana-de-açúcar comprometendo a preservação dos ecossistemas locais (Albuquerque, 2016).

Apesar de fazer parte de uma região que deveria preservar remanescentes naturais como da Mata Atlântica, Paripueira sofre consequências de usos desordenados e destruição de habitat que desconsideram a biodiversidade local. Além disso, a falta de conhecimento fundamentado na ciência resulta frequentemente em mortes desnecessárias das serpentes, durante encontros fortuitos entre estes animais e humanos (Albuquerque, 2016; Duarte, 2003).

Diante desse cenário, a necessidade de uma educação científica que abordasse a biologia e o papel ecológico das serpentes de forma crítica e acessível torna-se premente. O Ensino de

Ciências emerge nesse contexto como um componente curricular capaz de modificar percepções errôneas e fomentar a Alfabetização Científica, essencial para a formação de uma sociedade que compreenda as implicações e valorize as complexas interações que sustentam o equilíbrio ecológico (Santos; Albuquerque, 2011).

Assim, a proposta deste trabalho foi elaborar uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) que abordasse a temática das serpentes nas escolas de Educação Básica, visando promover a Alfabetização Científica. Essa abordagem não se limita à transmissão de conhecimentos, mas busca desenvolver a capacidade dos estudantes de fazer conexões entre ciência, ética e sociedade, promovendo uma reflexão crítica sobre a influência da ciência em suas vidas cotidianas (Sasseron, 2008). Em meio a essas inquietações, surgiu a pergunta central desta investigação: *"Quais são as capacidades inerentes de uma Sequência de Ensino Investigativo como abordagem didática para fomentar a Alfabetização Científica em relação às serpentes?"*.

O objetivo geral deste trabalho foi elaborar uma Sequência de Ensino Investigativo sobre serpentes para a promoção da AC de estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Os objetivos específicos incluíram: (1) desenvolver uma SEI que integre o ensino sobre serpentes aos conteúdos de Ciências; (2) ampliar as atividades oferecidas aos estudantes no contexto da disciplina de Ciências; e (3) orientar os estudantes a adotarem uma postura crítica e consciente sobre a preservação ambiental, por meio da Alfabetização Científica, sensibilizando-os em relação à conservação das serpentes e capacitando-os a compreender os fenômenos associados a esses animais.

A organização deste trabalho compreende seis seções principais. A introdução apresenta uma visão geral do tema, delineando os objetivos da pesquisa e destacando a importância da alfabetização científica em relação às serpentes. O segundo capítulo aborda o Ensino de Ciências, Biologia e a Diversidade das Serpentes, enfatizando a relevância dessas temáticas na formação dos estudantes. O terceiro capítulo investiga a Alfabetização Científica e o Ensino por Investigação, ressaltando suas práticas e metodologias. O quarto capítulo detalha a metodologia adotada na pesquisa, incluindo os instrumentos e procedimentos utilizados. O quinto capítulo apresenta os resultados obtidos e suas discussões, evidenciando as implicações educativas das atividades realizadas. Por fim, as considerações finais oferecem sugestões para a incorporação do Ensino Investigativo nos currículos escolares, visando que este trabalho contribua para práticas educativas mais participativas, inclusivas e conscientes.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E A DIVERSIDADE DAS SERPENTES

A diversidade das serpentes oferece uma oportunidade única para enriquecer o ensino de Ciências e Biologia, permitindo que os estudantes explorem a complexidade e a beleza do mundo natural. As serpentes, com suas variadas adaptações e papéis ecológicos, exemplificam a interconexão entre organismos e seus ambientes, destacando a importância da biodiversidade. Ao integrar o estudo das serpentes no currículo, os educadores podem despertar a curiosidade dos alunos e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos biológicos fundamentais.

Essa abordagem enriquece o conhecimento científico e também incentiva uma apreciação mais ampla da vida e da necessidade de conservação. Assim, o ensino de Ciências e Biologia pode propiciar espaços de aprendizagem que fomentem o respeito e a responsabilidade em relação ao meio ambiente, preparando os estudantes para enfrentar os desafios ecológicos do futuro.

2.1 Ensino de Ciências: abordagens, desafios e objetivos do ensino de ciências

O ensino de Ciências e Biologia desempenha um papel crucial no desenvolvimento dos estudantes, proporcionando uma compreensão mais ampla e fundamentada sobre o mundo que os cerca (Chassot, 2006). Ao estudar os fenômenos naturais e sociais, os estudantes adquirem conhecimentos essenciais para interagir de forma ética, participativa e crítica na sociedade contemporânea (Alves do Lago, 2015). Os propósitos do ensino de Biologia abrangem desde a aquisição de conceitos fundamentais até a reflexão sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia (Krasilchik, 2004). No entanto, a eficácia desse ensino depende da abordagem adotada, podendo tanto despertar grande interesse quanto ser percebido como menos relevante pelos estudantes (Krasilchik, 2004).

Dessa forma, a compreensão da importância do conhecimento científico no desenvolvimento dos estudantes é fundamental (Borba, 2013). A aprendizagem deve ser inovadora, contextualizada, indagadora, crítica, ética e integrada à comunidade (Bizzo, 2007). Além disso, estratégias pedagógicas que envolvem métodos investigativos e experimentais são essenciais para promover uma aprendizagem ativa e participativa (Carvalho, 2013, 2018).

No período que compreende a fase escolar, os estudantes adquirem conhecimentos que podem contribuir para a construção de valores, provocando mudanças na personalidade do indivíduo e afetando diretamente o comportamento que este exercerá quando adulto (Noronha-Oliveira, 2010). Dessa forma, faz-se necessário ampliar a visão quanto ao papel e relevância de

cada organismo vivo, independentemente das suas características gerais (Luchese, 2013), devendo tais conteúdos das Ciências, portanto, compor os currículos escolares a fim de que seja promovida uma efetiva Alfabetização Científica.

O processo de ensino deve buscar uma mudança conceitual, utilizando estratégias instrucionais adequadas para que os estudantes modifiquem suas ideias prévias em favor das concepções científicas (Alves, 2001; Marandino, 2003), como as Sequências de Ensino Investigativo propostas por Carvalho (2013, 2018). Essas abordagens visam promover a reorganização das concepções dos estudantes, tornando a aprendizagem um processo dinâmico e evolutivo (Borba, 2013). A integração de tecnologias digitais, como simulações e softwares interativos, pode contribuir para uma compreensão mais aprofundada de conceitos complexos (Valente, 2014).

Estratégias pedagógicas que envolvem os estudantes ativamente, estimulando a busca por informações e a concentração, são fundamentais para evitar a mera memorização temporária (Borba, 2013; Lepienski; Pinho, 2011). Neste sentido, a contextualização, relacionando os conteúdos com situações reais, problemas ambientais e questões sociais, torna o ensino mais significativo (Carvalho; Sasseron, 2015). Abordagens abrangentes, como a interdisciplinar, proposta por Alves do Lago *et al.* (2015), reivindicam a integração das diversas disciplinas para conferir propósito à prática educacional, mostrando a interconexão de fenômenos e contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e participativos.

Selles (2008) destaca a singularidade da experimentação didática em contraste com a abordagem científica. Ao explorar as capacidades das categorias conhecimento escolar e cultura escolar, a autora examina e discrimina a experimentação didática, enxergando-a como uma questão intrínseca ao ambiente escolar, revelando interconexões entre a cultura científica e a cultura escolar. Ao utilizar essas ideias e procurar compreender a escola como um agente de socialização cultural, Selles (2008) aborda a interação fundamental nos processos de ensino e aprendizado na disciplina de Biologia.

Ao ser recontextualizada, a experimentação didática não possui, em si mesma, uma abordagem inventiva do ponto de vista científico; ao invés disso, ela demonstra aspectos específicos de pesquisas já realizadas. A inventividade didática, assim, difere da inventividade originada no contexto científico, que confere autenticidade científica a um experimento (Marandino *et al.*, 2009). Nessa perspectiva, Selles (2008) argumenta que o desenvolvimento de atividades experimentais complexas, "cientificadas" e inseridas em um desenho metodológico próprio da cultura científica, é impraticável, visto que a cultura escolar

reinterpreta essas atividades, exigindo significados distintos daqueles associados às perspectivas científicas.

Imerso na cultura escolar, o método didático de experimentação diferencia-se das práticas laboratoriais próprias da produção dos conhecimentos científicos não apenas porque lhe falta suporte material específico, mas porque as forças seletivas ao operarem no interior de uma cultura distinta, acabam por reconfigurar o objeto a ser estudado (Selles, 2008, p. 611).

A formação dos professores, com ênfase na formação continuada e acesso a recursos de apoio, é crucial para garantir a qualidade do ensino de Ciências e Biologia (Demo, 2000). Essa formação possibilita aos educadores atualizarem seus conhecimentos e práticas, proporcionando uma educação de qualidade aos estudantes (Demo, 2000).

Conforme apontado por Chassot (2006), uma das principais contribuições destas disciplinas é o estímulo ao pensamento crítico, fomentando a curiosidade, observação, análise e capacidade de questionamento. O pensamento crítico, fundamental não apenas na esfera científica, mas também em diversas áreas da vida, capacita os estudantes a tomar decisões informadas e a participar ativamente na sociedade (Chassot, 2006). No entanto, a avaliação do ensino de Ciências, especialmente na área de Biologia, revela uma abordagem centrada no conteúdo, muitas vezes desvinculada de outras disciplinas do currículo, conforme observado por Teixeira (2003). Assim, propostas inovadoras enfrentam desafios para serem amplamente aceitas e aplicadas no sistema educacional brasileiro.

Borba (2013), reconhece as limitações do ensino convencional e defende a necessidade de a Biologia cumprir funções adicionais no currículo, preparando os estudantes para abordar questões complexas, como aumento da produtividade agrícola e preservação ambiental (Lepienski; Pinho, 2011). Krasilchik (2004) destaca que os objetivos do ensino de Biologia incluem a aquisição de conceitos fundamentais, a análise dos processos de pesquisa científica e a avaliação das implicações sociais da ciência e tecnologia. A relevância da disciplina, conforme a autora, varia consideravelmente com base no conteúdo e na abordagem adotada.

Nesse contexto, o ensino de Ciências e Biologia deve capacitar os estudantes a compreender o conhecimento científico e sua relevância na formação, como argumentado por Borba (2013). Dessa forma, o conhecimento científico é crucial para ampliar a capacidade dos estudantes de compreender e interagir com o mundo. Considerando que o ensino de Ciências e Biologia deve ser uma prioridade, é fundamental investir na formação de uma população consciente e crítica, capaz de tomar decisões informadas (Borba, 2013). Essas disciplinas oferecem uma visão direta do ambiente físico, e o ensino deve ser inovador, contextualizado, questionador, crítico, ético, reflexivo e integrado à comunidade e à escola (Bizzo, 2007).

Para alcançar esses objetivos, é imperativo que os estudantes se envolvam em experimentos investigativos, confrontando suas próprias concepções diante de fenômenos de estudo (Carvalho, 2018; Sasseron, 2015). Essa abordagem, conforme Lepienski e Pinho (2011), gera conflitos cognitivos, impulsionando a evolução conceitual. Em particular, os experimentos promovem conflitos entre as concepções prévias dos estudantes — frequentemente baseadas em mitos e preconceitos — e as evidências científicas observadas em campo, levando-os a reavaliar e reconstruir seu entendimento sobre o tema. Tais conflitos são fundamentais, pois provocam a necessidade de revisão das informações assimiladas, permitindo que os alunos tomem consciência de suas crenças e desenvolvam uma perspectiva crítica em relação à realidade.

Conforme o supracitado, a prática do ensino deve promover não apenas a capacidade de leitura e compreensão do mundo, mas também a reflexão ativa sobre essas experiências, incentivando uma (re)interpretação da realidade por meio de métodos investigativos, como salientado por Borba (2013). Os dados da experiência dos estudantes devem fundamentar uma reflexão enriquecida pelo conhecimento científico (Carvalho, 2018).

Ademais, é essencial buscar atividades que envolvam os estudantes, incentivando-os a buscar novas informações de forma mais envolvente e concentrada, evitando a mera memorização temporária (Borba, 2013). A intenção é proporcionar oportunidades para que os estudantes expressem seus pensamentos, compartilhem conceitos e discutam com colegas e orientação do professor (Lepienski; Pinho, 2011).

Conforme o referencial teórico apresentado, o ensino de Biologia, assim como o de Ciências, deve basear-se na premissa de que a realidade oferece elementos para investigação, afastando-se de práticas obsoletas. A ênfase está agora em práticas pedagógicas consistentes e eficazes para estimular o interesse dos estudantes pelo aprendizado em Ciências e Biologia.

Assim, o ensino de Ciências e Biologia desempenha um papel fundamental no contexto educacional, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico, a compreensão do mundo natural, o estímulo ao interesse pela ciência e a formação cidadã. Investir na melhoria dessas disciplinas é, portanto, um investimento no desenvolvimento de cidadãos mais informados, críticos e preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

2.2 Diversidade e Adaptações das Serpentes

Os répteis pertencem à superclasse Tetrapoda e diferem-se dos mamíferos e das aves por necessitarem de fontes externas de calor para realizarem a regulação da temperatura corpórea, ou seja, são ectotérmicos e, portanto, são sensíveis às mudanças ambientais e

incapazes de sobreviver às condições climáticas extremas (Borges-Martins, 1997). De acordo com o banco de dados The Reptile Database, o número de espécies de serpentes catalogadas no mundo até agosto de 2024 era de 4.145 (Uetz *et al.*, 2024). Destas, conforme os dados disponíveis no site da Sociedade Brasileira de Herpetologia, 430 ocorrem no Brasil e 74 no estado de Alagoas (Costa *et al.*, 2022).

As ameaças enfrentadas pelas serpentes incluem a caça indiscriminada e a degradação de seus habitats naturais (Gibbons *et al.*, 2000; Rodrigues, 2005). Além disso, o medo irracional e a falta de informação contribuem para seu declínio populacional (Bueno Junior; Moura-Leite, 2015).

Para a maioria das pessoas, as serpentes são conhecidas mais pelo seu potencial perigoso do que pelas complexas interações tróficas que estabelecem com outras espécies, fatos que, associados a elementos da cultura popular, pode acentuar os conflitos entre a humanidade e as serpentes (Cardoso *et al.* 2003), exercendo uma influência negativa sobre a forma como as pessoas interagem com esse grupo de animais (Vizotto, 2003; Silva, 2006).

Apesar da abundância de pesquisas dedicadas à ecologia e à história natural das serpentes, há muitas lacunas no entendimento humano que restringem a nossa habilidade de criar estratégias eficazes para a preservação desses animais, especialmente devido à escassez de informações sobre a dinâmica populacional de diversas espécies (Dorcas; Willson, 2009).

O conceito distorcido sobre as serpentes tem sido um obstáculo para sua preservação (Dodd Jr., 1993), com esforços de conservação muitas vezes focando em outras formas de vida (Beaupre; Douglas, 2009). Assim, conforme apontado por esses estudiosos, a conservação das serpentes demanda a tarefa de convencer gestores, proprietários de terras, agricultores e outros atores da importância desses organismos nos ecossistemas.

Apesar do Brasil ostentar uma rica biodiversidade e ocupar a posição de destaque no cenário global em termos de diversidade de répteis, a conservação e a gestão desse valioso patrimônio biológico têm sido desafios significativos (Navega-Gonçalves, 2017). Tais desafios são exacerbados pela crescente influência das atividades humanas, que impõem uma pressão considerável sobre a riqueza biológica (Luz, 2011). No contexto das serpentes, é notável que a principal ameaça seja a perda e a degradação de seus habitats (Martins e Molina, 2008).

No que tange à identificação e diferenciação de serpentes, algumas de suas características morfológicas e hábitos podem ser enfatizados. Funcionalmente, as serpentes derivam de lagartos ápodas altamente especializados em hábitos fossoriais, conforme observado por Underwood (1967), embora essa não seja a única explicação plausível para sua origem. Outras teorias sugerem uma origem epígea ou mesmo aquática para esses répteis,

conforme proposto por Pough (2004). Independentemente da explicação, essas criaturas podem ser definidas como ápodas, caracterizadas por corpos alongados, língua bífida, ausência de pálpebras e abertura do ouvido externo (Benedito, 2015).

A distribuição global das serpentes abrange todos os continentes, exceto os pólos, variando significativamente em tamanho, dieta, métodos de captura de presas, hábitos, comportamentos e reprodução, conforme destacado por Lyliwhite (2014). Essas especializações desempenharam um papel crucial no sucesso evolutivo do grupo e na sua ampla distribuição geográfica. Tal êxito foi possível graças a adaptações morfológicas e fisiológicas significativas, como indicado por Pough (2004) e Greene (1997). As principais famílias de serpentes incluem Colubridae, Elapidae, Viperidae e Boidae, conforme categorizadas por UETZ *et al.* (2023).

A família Colubridae, a mais numerosa, representa cerca de 75% das serpentes não apresentando resquícios de membros em sua anatomia, ao contrário das Boidae (Underwood, 1967). Viperidae engloba serpentes peçonhentas, notáveis pela presença da fosseta loreal, utilizada na detecção de presas (Fowler; Cubas, 2001). Elapidae, semelhante aos Viperidae, abrange serpentes peçonhentas, mas sem fosseta loreal. Boidae, por sua vez, contém as maiores serpentes do mundo, caracterizadas pela presença de resquícios da cintura pélvica e dois pulmões (Benedito, 2015).

O grupo das serpentes figura como um dos maiores e mais diversos entre os répteis, apresentando táxons altamente especializados para ocupar uma ampla variedade de nichos ecológicos, como observado por Benedito (2015). A anatomia externa das serpentes revela características notáveis, com poucas variações entre as espécies. Todas compartilham um corpo alongado e ápode, sendo que apenas algumas, como as serpentes do grupo Boidae, mantêm vestígios da cintura pélvica (Vitt; Caldwell, 2009). O corpo, revestido por escamas, exibe dorsais de tamanho reduzido e ventrais maiores, com formato retangular, nos grupos mais recentes de serpentes (Lyliwhite, 2014).

Notavelmente, as serpentes não possuem pálpebras, substituídas por uma escama transparente, conhecida como brilho, que cobre os olhos e é eliminada durante a muda da pele. As escamas podem ser lisas, quilhadas ou granulares, sendo seu formato e quantidade na cabeça, dorso e ventre frequentemente utilizados para fins taxonômicos (Benedito, 2015).

A taxonomia das serpentes no Brasil utiliza detalhes específicos das escamas para distinguir espécies peçonhentas das não peçonhentas (Benedito, 2015). As Viperidae brasileiras, como cascavéis, jararacas e surucucus, apresentam escamas carenadas e uma estrutura peculiar chamada fosseta loreal, um orifício situado entre narinas e olhos, atuando

como órgão termorreceptor (Hofling *et al.*, 1995). Embora todas as serpentes com fosseta loreal sejam peçonhentas, há serpentes peçonhentas, como as do gênero *Micrurus*, como a cobra-coral-verdadeira que não possuem tal estrutura (Benedito, 2015).

A dinâmica dos ossos da cabeça e a cinesia do crânio assumem relevância durante a captura de presas pelas serpentes. A flexibilidade do crânio, com ligações que permitem rotações e movimentos laterais, é crucial para a ingestão de presas relativamente grandes. O sistema de mandíbula e maxila, movendo-se alternadamente, possibilita a deglutição eficiente. O crânio flexível, com mandíbulas fracamente conectadas, permite movimentos ântero-posteriores e laterais independentes, enquanto a separação das mandíbulas facilita a passagem ventral da presa (Benedito, 2015).

A região inferior da boca, formada por músculos e uma pele elástica, revestida de escamas, permite a dilatação da cavidade bucal (Benedito, 2015). O estudo minucioso dessas características contribui para uma compreensão mais aprofundada da fisiologia única das serpentes.

As serpentes, desprovidas de garras e sustentação, dependem de dentes altamente adaptados à sua técnica de predação, conforme destacado por Benedito (2015). Tais adaptações variam de acordo com o método de caça; serpentes constritoras, que matam por asfixia, apresentam fileiras de dentes curvos voltados para trás, impedindo que a presa escape, enquanto as venenosas possuem dentes adaptados à inoculação do veneno. Quanto ao tipo de dentes, as serpentes são classificadas como áglifas, opistóglifas, proteróglifas e solenóglifas, cada uma com características específicas relacionadas à sua dentição (Benedito, 2015).

Além dessas adaptações, outras características anatômicas possibilitam às serpentes engolir presas inteiras, como a ausência do osso externo, facilitando a expansão da região torácica, e a posição anterior do orifício da traqueia, permitindo a respiração mesmo com a boca obstruída. Juntamente com a língua bífida, as serpentes utilizam a fosseta loreal para aprimorar seu sentido de localização, detectando variações mínimas de temperatura e criando uma imagem térmica altamente precisa (Benedito, 2015).

Benedito (2015) ressalta que as serpentes apresentam um par de hemipênis, órgãos reprodutores exclusivos de Squamata. Durante a cópula, apenas um hemipênis do macho é evertido e posteriormente retraído por uma musculatura intrínseca, apresentando ornamentos distintos usados como caracteres sistemáticos. A fertilização se dá no oviduto da fêmea, podendo não ocorrer no momento da cópula, pois fêmeas de diversas espécies podem armazenar esperma para fecundação posterior (Benedito, 2015).

No que diz respeito à reprodução, as serpentes podem ser ovíparas ou vivíparas, com ovos que apresentam casca semelhante a couro nas espécies ovíparas, protegendo os embriões contra choques e permitindo a troca de gases respiratórios. O fenômeno do dimorfismo sexual, evidenciado por variações no tamanho, formato, cor e/ou comportamento, é recorrente entre vertebrados (Benedito, 2015).

A explicação para a evolução desse dimorfismo frequentemente se baseia na seleção sexual, operando por meio da escolha do macho pela fêmea e por meio da competição entre machos (Anderson, 1994). No entanto, é crucial considerar a influência da seleção natural quando a relação entre ecologia e morfologia difere entre os sexos, permitindo a utilização diferencial de nichos ecológicos e minimizando a competição entre machos e fêmeas (Shine; Wall, 2005; Stuart-Fox; Moussalli, 2007).

No caso de serpentes, o dimorfismo sexual se manifesta em diferentes características, como comprimento do corpo, da cabeça e da cauda, produção e composição do veneno, idade que alcança a maturidade sexual, entre outros aspectos morfológicos e bioquímicos. Apesar de derivadas de lagartos, as serpentes apresentam um padrão distinto, com as fêmeas geralmente superando os machos em tamanho na maioria das espécies. Em gêneros como *Nerodia*, *Farancia*, *Laticauda*, *Morelia* e *Ramphotyphlops*, as fêmeas excedem os machos em mais de 50% de comprimento (Benedito, 2015). Além disso, diferenças significativas em massa corporal são observadas em gêneros de Boidae, como *Morelia*, *Python* e *Eunectes* (Cox *et al.*, 2007).

As serpentes desempenham um papel significativo em termos de relevância ecológica, econômica e médica (Moreira de Lima *et al.*, 2023). A extração da peçonha de algumas espécies de serpentes serve como matéria prima para a produção de medicamentos, conforme exposto a seguir:

Dentre os diversos fármacos desenvolvidos, alguns se destacam, sendo amplamente utilizados: o soro antiofídico, o medicamento captopril e a cola de fibrina. O soro antiofídico é uma solução de imunoglobulinas específicas purificadas, obtidas a partir do plasma de equídeos hiperimunizados, contra o veneno da espécie-específica. A soroterapia configura-se como o único tratamento eficaz nos casos de acidentes ofídicos. O Captopril é um agente hipotensivo baseado na estrutura de um peptídeo isolado do veneno da serpente *Bothrops jararaca*, sendo um dos medicamentos anti-hipertensivos mais utilizados mundialmente. A cola de fibrina provém do veneno da serpente *Crotalus durissus*, sendo um crioprecipitado enriquecido com fibrinogênio bovino e uma fração tipo trombina do veneno da serpente. Este fármaco é utilizado em aplicações hemostáticas primárias e como selante cirúrgico em diversos procedimentos clínico-cirúrgicos (Borges *et al.*, 2022, p. 2).

Diante da urgência na conservação das serpentes, os Planos de Ação Nacionais propõem estratégias como a criação e melhoria de Unidades de Conservação, intensificação da

fiscalização e pesquisas científicas para expandir nosso conhecimento sobre essas espécies, incluindo biologia e ecologia, com foco nas espécies menos documentadas (Bataus; Reis, 2011; ICMBio, 2011a, 2011b, 2012b, 2015). Definem-se medidas para a conservação *in situ* e *ex situ*, mitigação dos efeitos da perda de habitat, e ações de educação ambiental para sensibilizar comunidades e mediar conflitos (Bataus; Reis, 2011; ICMBio, 2011a, 2011b, 2012b, 2015).

Perante o exposto, é crucial refletir sobre como os estudantes na Educação Básica podem adquirir conhecimentos fundamentais para construir valores e desenvolver consciência, moldando suas personalidades. Isso impacta diretamente em suas ações a curto, médio e longo prazo, especialmente no que se refere à conscientização ambiental sobre as serpentes, pois, como apontam Secco e Santos (2011, p. 10), “a diversidade biológica possui, além de seu principal valor natural, valores ecológicos, genéticos, sociais, econômicos, científicos, educacionais, culturais, recreativos e estéticos. Com tamanha importância e valor, é preciso evitar a sua perda”.

Vale ressaltar que a biodiversidade, entendida como a variedade de organismos que habitam a Terra, possui um valor incalculável (Santos; Albuquerque, 2011; Secco; Santos, 2011). Instigar o interesse do público leigo quanto às serpentes, animais que fazem parte da herpetofauna, configura-se como um grande desafio. Isso se deve ao fato de que o encontro fortuito com estes répteis costuma originar reações de repulsa e medo irracionais, mesmo quando não se configura como uma situação de risco, devido à falta de informação e/ou questões culturais (Bueno Junior; Moura-Leite, 2015).

Nessa perspectiva, podemos fazer algumas reflexões: *seria possível que o ensino sobre serpentes também oferecesse suporte adequado para que aulas de Ciências criem um ambiente exemplar para o entendimento de eventos biológicos, desenvolvendo, ao mesmo tempo, habilidades relacionadas à prática científica na herpetologia?; ao instruir os estudantes para compreenderem e lidarem com as demandas biológicas e sociais relacionadas às serpentes no ambiente em que vivem, como questões de qualidade ambiental e saúde pública, o ensino de Ciências, com foco nas serpentes, poderia proporcionar uma Alfabetização Científica mais aprofundada, superando o ensino e a aprendizagem meramente decorativos?*

Assim, é de extrema importância a ampliação da visão em relação ao papel de todos os seres vivos, bem como da importância de cada um, independentemente das suas características (Luchese, 2013), ratificando a necessidade desses conteúdos das Ciências se fazerem presentes nos currículos escolares. Em síntese, exploramos a fascinante diversidade e adaptações das serpentes, revelando suas características anatômicas, comportamentais e ecológicas distintas.

Segundo Benedito (2015), o grupo das serpentes é vários, cujas espécies apresentam diversas especializações, ocupando uma grande variedade de nichos. Em conjunto, o estudo das serpentes enriquece nosso entendimento sobre a fauna e destaca a importância de preservar e compreender essas criaturas para manter o equilíbrio ecológico.

Assim sendo, possibilitar um ensino sobre as serpentes que consiga atender as demandas sociais e que seja capaz de proporcionar um panorama pleno das questões abrangidas pela temática pode ser um grande desafio. Para tanto, verifica-se, mediante o que fora anteriormente exposto, a necessidade de se analisar quais as práticas pedagógicas que o docente deveria fruir para que este seja capaz de suscitar um estreitamento entre as Ciências da Natureza e a temática de referência, considerando as possibilidades de diálogo com as realidades dos sujeitos envolvidos.

O ensino sobre serpentes também está relacionado ao processo de Alfabetização Científica proposto por Sasseron (2008), visto que objetiva o engajamento dos estudantes no entendimento dos conhecimentos, termos e conceitos científicos; na compreensão da natureza científica, e da ética e da política que se inserem em sua prática, bem como das relações que ocorrem entre Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). Dessa forma, com vistas a conseguir promover a Alfabetização Científica sobre os animais em foco, surgiu a seguinte indagação: *Quais as necessidades de apropriação de tais formas de construção do conhecimento, pelos docentes, para implicar numa melhor seleção de atividades que se adequam às diversas realidades em que serão inseridas?*

Dentro deste contexto teórico, propôs-se a elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) que abranja as serpentes, em que cada atividade foi planejada sob a perspectiva dos materiais e interações didáticas, objetivando proporcionar aos estudantes: condições para que estes tragam seus conhecimentos prévios para edificarem novos; para que levantem as próprias ideias e discutam sobre estas com os professores e colegas, ultrapassando o conhecimento espontâneo e chegando ao científico, além de terem condições para que possam compreender os conhecimentos que já foram estruturados por gerações passadas (Carvalho, 2013, 2018).

Dessa maneira, a pesquisa concentra sua atenção no ensino de serpentes sob a perspectiva de uma abordagem investigativa, o que suscita reflexões a respeito das estratégias de incorporação da Alfabetização Científica no currículo da educação básica no que diz respeito a esse tema. Com isso em mente, a indagação central desta investigação se formula da seguinte maneira: *Quais são as capacidades intrínsecas de uma Sequência de Ensino Investigativo como*

instrumento pedagógico para fomentar a Alfabetização Científica em relação às serpentes no âmbito da Educação Básica?

No próximo capítulo, iremos explorar as ferramentas pedagógicas voltadas para a Alfabetização Científica, um aspecto crucial para o engajamento crítico dos estudantes no ensino de Ciências. Após entender as diferenças e adaptações das serpentes, e como esses conhecimentos podem ser integrados ao currículo escolar, o desafio é desenvolver métodos que não só transmitem informações, mas também incentivam a curiosidade e a aplicação prática do conhecimento adquirido.

Através da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) como estratégia, buscamos demonstrar como a abordagem investigativa pode ser uma potencial abordagem didática no ensino de Ciências. Essa metodologia é capaz de promover a compreensão teórica e a aplicação do conhecimento em contextos reais, preparando os estudantes para enfrentar questões ambientais e sociais de forma inovadora e colaborativa. Convidamos o leitor a acompanhar esta jornada para descobrir como as práticas de ensino podem transformar a percepção dos estudantes sobre a ciência e seu papel no mundo, indo além da sala de aula e impactando positivamente suas interações com o meio ambiente e a sociedade.

3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Este capítulo examina a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências, destacando a importância de práticas pedagógicas que estimulem o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas nos estudantes. A Alfabetização Científica é essencial para formar cidadãos capazes de compreender e interagir de forma informada e responsável com o mundo, especialmente em uma sociedade que depende cada vez mais dos avanços científicos e tecnológicos.

Aqui, discutimos como o Ensino por Investigação pode ser uma estratégia eficaz para promover a Alfabetização Científica, oferecendo uma visão abrangente sobre a integração entre ambos no currículo escolar. Essa abordagem vai além da simples memorização de conceitos, preparando os estudantes para uma participação ativa e crítica na sociedade.

3.1 Alfabetização Científica no Ensino de Ciências

A Alfabetização Científica é essencial para o desenvolvimento de cidadãos críticos e participativos em uma sociedade cada vez mais influenciada pela ciência e tecnologia. A capacidade de entender conceitos científicos, interpretar dados e aplicar esse conhecimento na vida cotidiana é fundamental para a formação de indivíduos que possam tomar decisões informadas sobre questões relevantes. Conforme Sasseron (2008), a Alfabetização Científica envolve a compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos, bem como a capacidade de reconhecer as implicações práticas desses conhecimentos.

As demandas da sociedade atual requerem que proporcionemos aos estudantes habilidades fundamentais que favoreçam o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes (Pereira, 2004). Isso é essencial para que se tornem cidadãos críticos e reflexivos, aptos a participar ativamente na construção de uma sociedade mais justa e solidária (Pereira, 2004). Dessa forma, a popularização da ciência, o desenvolvimento da sociedade e a forma como essa incorpora e aplica os resultados das atribuições científicas necessitam de práticas que apoiem o letramento científico e a Alfabetização Científica (Souza, 2009).

O ensino sobre serpentes também pode estar relacionado ao processo de Alfabetização Científica proposto por Sasseron (2008), visto que objetiva o engajamento dos estudantes no entendimento dos conhecimentos, termos e conceitos científicos; na compreensão da natureza científica, e da ética e da política que se inserem em sua prática, bem como das relações que ocorrem entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Na íntegra, os eixos estruturantes da Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) são:

1. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais: Este eixo concerne à possibilidade de trabalhar com os estudantes a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia a dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do cotidiano.

2. Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática: Este eixo reporta-se à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações, por meio de processos de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, este eixo fornece subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações científicas sejam colocados em pauta; deve trazer contribuições para o comportamento assumido por estudantes e professor sempre que defrontados com informações e um conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão.

3. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente: Este eixo trata-se da identificação do entrelaçamento entre essas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado.

Sasseron (2015, p. 56) informa que estes eixos “transitam entre pontos canônicos do currículo de ciências e elementos que marcam a apropriação desses conhecimentos para ações em esferas extra-escolares”. Ou seja, ela destaca a importância dos eixos da Alfabetização Científica que vão além do currículo formal. Esses eixos integram teoria e prática, enfatizando que a alfabetização científica deve ultrapassar a memorização de termos, pois é crucial que os estudantes compreendam a ciência, suas implicações e interações com a sociedade e o meio ambiente. Essa compreensão permite aplicar o aprendizado em situações reais, preparando cidadãos críticos e engajados em questões científicas do dia a dia (Sasseron, 2015).

Sasseron (2008, p. 66-69) também propõe “Indicadores da Alfabetização Científica”. Para Sasseron (2008), no contexto dos primeiros anos do Ensino Fundamental, propõe-se que existam indicadores que demonstrem como as habilidades de Alfabetização Científica (AC) estão sendo desenvolvidas pelos alunos. A referida autora acredita que a AC não é um objetivo que se atinge de uma vez, mas um processo contínuo de construção, similar ao desenvolvimento

da própria ciência (Sasseron, 2008). À medida que novos conhecimentos emergem, novas aplicações e tecnologias surgem, impactando toda a sociedade (Sasseron, 2008).

Os indicadores de AC apresentados por Sasseron (2008) são fundamentais para avaliar se e como essas habilidades estão sendo trabalhadas pelos estudantes. Eles incluem:

1. **Seriação de Informações:** Trabalho com dados empíricos. Este indicador refere-se ao uso de informações coletadas na prática para compreender um tema ou situação. A habilidade de seriação de informações (Sasseron, 2008) está relacionada à organização inicial dessas informações, sem exigir uma ordem específica; pode ser simplesmente uma lista de dados.

2. **Organização de Informações:** Este indicador surge quando os estudantes sistematizam dados sobre um problema investigado (Sasseron, 2008). Essa organização pode ocorrer tanto no início da exploração de um tema quanto na revisão de questões anteriores (Sasseron, 2008).

3. **Classificação de Informações:** Aqui, os estudantes buscam categorizar os dados obtidos, estabelecendo características que podem, em alguns casos, seguir uma hierarquia (Sasseron, 2008). Essa classificação auxilia na estruturação do pensamento sobre o tema em questão (Sasseron, 2008).

4. **Raciocínio Lógico:** Este indicador envolve a maneira como os estudantes desenvolvem e apresentam suas ideias, refletindo a clareza e a coerência do pensamento (Sasseron, 2008).

5. **Raciocínio Proporcional:** Relaciona-se à compreensão das interdependências entre diferentes variáveis, ajudando os estudantes a perceber como esses elementos se conectam (Sasseron, 2008).

6. **Levantamento de Hipóteses:** Envolve a formulação de suposições sobre um tema, que podem aparecer como afirmações ou perguntas, um procedimento comum no método científico (Sasseron, 2008).

7. **Teste de Hipóteses:** Refere-se à fase em que as suposições são verificadas, seja por meio de experimentação prática ou reflexão teórica, utilizando conhecimentos prévios (Sasseron, 2008).

8. **Justificativa:** Este indicador é importante quando os estudantes sustentam suas afirmações com argumentos, aumentando a credibilidade de suas ideias (Sasseron, 2008).

9. **Previsão:** Envolve a capacidade de antecipar eventos ou fenômenos com base em conhecimentos e relações estabelecidas (Sasseron, 2008).

10. **Explicação:** Refere-se à habilidade de relacionar informações e hipóteses, geralmente acompanhada de justificativas e previsões, embora possa ocorrer em estágios iniciais de desenvolvimento (Sasseron, 2008).

Segundo Sasseron (2008), esses três últimos indicadores - justificativa, explicação e previsão - estão interligados. A análise completa de um problema acontece quando os estudantes conseguem construir conexões entre eles, resultando em uma ideia que revela padrões de comportamento que podem ser aplicados a outras situações. Essa abordagem possibilita também a construção de modelos explicativos que clarificam a compreensão de problemas e suas relações com ações humanas (Sasseron, 2008).

3.2 Ensino por Investigação

Ao longo do tempo, diversas iniciativas têm sido implementadas para incentivar a participação dos estudantes nas aulas de ciências, com foco no ensino por descoberta (Silva; Sasseron, 2021). Essas abordagens incluem atividades baseadas em processos que promovem a realização de tarefas, bem como ações experimentais que facilitam a aprendizagem conceitual (Silva; Sasseron, 2021). Além disso, a ênfase na crítica como um elemento fundamental na prática científica tem sido reconhecida como crucial para o desenvolvimento do conhecimento (Silva; Sasseron, 2021).

Ao abordar o ensino de serpentes com foco na Alfabetização Científica, é crucial que o professor implemente atividades que permitam aos estudantes desenvolver as ações mencionadas anteriormente. Com base nos Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica (Sasseron, 2008), o ensino pode incluir atividades investigativas que incentivem a identificação e análise de termos científicos, como taxonomia e fisiologia. Assim, ao explorar a pesquisa científica sobre serpentes, utilizando materiais de fontes confiáveis, os estudantes podem investigar características biológicas, morfológicas e ecológicas dessas espécies, documentando suas descobertas e refletindo criticamente sobre o processo científico.

Diante das questões aqui levantadas, cabe a reflexão de como estas atividades podem ser integradas às diversas situações de ensino e aprendizagem de temáticas relacionadas aos animais em foco, as serpentes. Portanto, considerando as diversas metodologias já disponíveis e as que ainda poderão ser criadas, estas deverão ser adequadas para atender aos anseios por um ensino sobre serpentes que fomente a aprendizagem acerca dos conteúdos que permeiam a temática, valorizando os processos de Alfabetização Científica através de metodologias que se distanciam da tradicionalidade no ensino.

Sasseron (2015) defende que o processo de investigação como abordagem pedagógica deve possibilitar a resolução de problemas pelos estudantes, os quais devem buscar entre as variáveis as relações causais para que o fenômeno observado seja explicado, munindo-se da lógica hipotético-dedutiva. Além do qual, “deve possibilitar a mudança conceitual, o

desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos” (Sasseron, 2015, p. 58).

Dessa forma, quando o ensino por investigação se associa à metodologia pedagógica do docente, não se limitando a uma estratégia em particular, este se caracteriza como um tipo de abordagem didática, possibilitando sua integração aos mais diversos recursos educacionais, contanto que o processo investigativo tenha total participação ativa dos estudantes. O professor deve assumir um papel orientador, e do docente serão exigidas habilidades que possam ajudar os estudantes a resolver os problemas em foco (Sasseron, 2015). Dos estudantes, espera-se a interação com os colegas, materiais disponibilizados, bem como com o entrosamento com os conhecimentos que foram previamente “sistematizados e existentes” (Sasseron, 2015, p. 58).

Como forma de possibilitar o ensino por investigação, podem ser propostas Sequências de Ensino Investigativas - SEI (Carvalho, 2013). De acordo com a autora, uma SEI precisa abranger atividades chaves, a saber:

(...) na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e dá condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é feita preferivelmente através da leitura de um texto escrito, quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, pois nesse momento eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. Esta atividade também pode ser organizada para o aprofundamento do conhecimento, levando os alunos a saberem mais sobre o assunto (Carvalho, 2013, p. 7).

Conforme o supramencionado, ao considerar o ensino por investigação como uma metodologia pedagógica, é fundamental reconhecer seu potencial transformador no processo de aprendizagem, visto que essa abordagem é capaz de estimular a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos ao permitir que os alunos se envolvam ativamente na construção do conhecimento. Através de práticas como as Sequências Didáticas Investigativas (SEI), os estudantes são incentivados a explorar problemas de forma contextualizada, o que não só facilita a assimilação de conteúdos complexos, mas também reforça a relevância do conhecimento adquirido em situações do cotidiano.

Assim, o ensino por investigação se configura como uma estratégia poderosa para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, preparando os estudantes para enfrentar desafios futuros com autonomia e criatividade. Portanto, ao integrar essa metodologia ao

currículo, os educadores enriquecem o processo educativo e contribuem para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade.

A Sequência de Ensino Investigativo, conforme proposta por Carvalho (2018), é uma abordagem pedagógica que visa promover o aprendizado ativo e a construção do conhecimento por meio da investigação e da interação. Essa metodologia é composta por cinco etapas fundamentais que orientam o processo de ensino-aprendizagem, incentivando a participação ativa dos estudantes e a reflexão crítica sobre os conceitos abordados. A seguir, serão descritas essas etapas de forma detalhada, com o objetivo de proporcionar uma compreensão clara e prática de sua aplicação em sala de aula, de acordo com os pressupostos de Carvalho (2018).

1. Distribuição do Material e Proposição do Problema: Na primeira etapa, o professor distribui o material experimental para os estudantes, que são organizados em pequenos grupos de quatro a cinco integrantes. O docente apresenta um problema ou questão a ser investigada e assegura-se de que todos os grupos compreendam claramente o desafio proposto. Essa fase inicial é crucial para estimular a curiosidade e o engajamento dos estudantes, que devem iniciar um diálogo colaborativo dentro dos grupos para explorar o problema utilizando o material fornecido.

2. Reflexão e Compartilhamento de Experiências: Após a resolução experimental do problema, o professor recolhe o material e dissolve os grupos pequenos, formando um grande círculo com todos os estudantes. Nesse momento, a pergunta central feita pelo professor é: "*Como vocês resolveram o problema?*". Essa questão incentiva os estudantes a refletirem sobre suas ações e a verbalizarem suas estratégias, promovendo a transição da manipulação prática para a compreensão intelectual. É essencial criar um ambiente onde todos os estudantes tenham a oportunidade de se expressar, especialmente aqueles que costumam participar menos.

3. Análise da Causalidade: Ainda no grande grupo, após os estudantes explicarem como resolveram o problema, o professor introduz uma nova questão: "*Por que deu certo?*". Essa pergunta leva os estudantes a investigarem a causalidade física por trás de suas soluções, iniciando a construção dos conceitos científicos. Durante essa fase, o professor pode precisar intervir para ajudar na construção do conceito, não oferecendo respostas diretas, mas fazendo perguntas que incentivem os estudantes a argumentar e a pensar criticamente.

4. Aplicação no Cotidiano: Na sequência, o professor questiona os estudantes: "*Onde vocês veem isso em nosso dia a dia?*". Ao responder essa pergunta, os estudantes são desafiados a aplicar os conceitos ou relações que acabaram de construir em situações cotidianas. Essa etapa é fundamental para conectar o aprendizado teórico com a realidade prática, tornando o conhecimento mais relevante e significativo para eles.

5. Expressão Individual: Finalmente, é hora de os estudantes expressarem o que aprenderam por meio da escrita e do desenho. O professor solicita que cada estudante, individualmente, escreva e desenhe suas conclusões e reflexões sobre o que foi aprendido. Essa etapa permite que os estudantes se expressem livremente, consolidando o conhecimento adquirido e desenvolvendo habilidades de comunicação escrita e visual.

3.3 Conclusão e Implicações da Metodologia da SEI

A Sequência de Ensino Investigativo proposta por Carvalho (2018) é uma abordagem didática eficaz para promover o aprendizado ativo e a construção do conhecimento de forma colaborativa e reflexiva. Ao seguir as cinco etapas descritas, os estudantes têm a oportunidade de participar de interações significativas, tanto em pequenos grupos quanto em um grupo maior, além de expressarem suas ideias individualmente. Essa abordagem facilita a compreensão dos conceitos científicos e estimula o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas, preparando os estudantes para aplicar o conhecimento em contextos reais.

Isto posto, e tomando como base os pressupostos do Ensino por Investigação, das Sequências de Ensino Investigativo e da Alfabetização Científica (Carvalho, 2013; Carvalho, 2018; Sasseron, 2008; Sasseron, 2015), intencionou-se a elaboração de uma SEI como ferramenta didática para a Alfabetização Científica sobre serpentes, a qual deverá possibilitar: a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre as serpentes; a construção do conceito de serpente, e reconhecimento das suas principais características biológicas, morfológicas e ecológicas; a orientação quanto à identificação de ofídios peçonhentos, bem como à prevenção de acidentes e aos procedimentos básicos de primeiros socorros; a evidência da importância das serpentes para o meio ambiente e para o ser humano; e a comunicação dos argumentos dos estudantes sobre o tema em forma oral e com registros iconográficos.

O ensino de ciências, com um foco na AC, requer que sejam integradas práticas pedagógicas inovadoras que desenvolvam habilidades críticas nos estudantes, como observação, formulação de hipóteses e análise de dados. Ao abordar o estudo das serpentes, uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) pode enriquecer o aprendizado, permitindo que estudantes explorem conceitos biológicos e ecológicos, desmistificando preconceitos e promovendo uma compreensão equilibrada destes animais. Esse método desperta o interesse e capacita os estudantes a se tornarem protagonistas de seu próprio aprendizado, favorecendo habilidades de comunicação e colaboração em um ambiente dinâmico e interativo.

A metodologia investigativa proporciona um vínculo crucial entre teoria e prática, destacando a relevância do conhecimento científico no cotidiano dos alunos. Através da

participação ativa em grupos, os estudantes compartilham ideias, abordam diferentes perspectivas e constroem coletivamente o conhecimento, essencial para a formação de cidadãos críticos. A autoavaliação e reflexão são componentes integrais da SEI, encorajando os estudantes a expressarem suas conclusões de forma escrita e visual, o que solidifica o aprendizado e promove o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e a autonomia do estudante.

A implementação de uma SEI no ensino de serpentes serve como modelo de inovação pedagógica, destacando a importância de estratégias que valorizem a investigação e a participação ativa dos alunos. Metodologias como estas preparam os estudantes para enfrentar os desafios do futuro, promovendo uma compreensão crítica dos conceitos científicos e ambientais.

No próximo capítulo, exploraremos a metodologia da pesquisa, enfatizando métodos qualitativos para entender as complexas interações educacionais no estudo de serpentes. A conexão entre a teoria do ensino por investigação e a prática será feita pela aplicação de Sequências Didáticas Investigativas. Estas são projetadas para que os estudantes adquiram uma compreensão crítica dos conceitos, não apenas informações. A metodologia ajudará a transformar a percepção dos estudantes sobre temas sensíveis e a promover a AC, preparando-os para questões ambientais e científicas do cotidiano.

4 METODOLOGIA

A metodologia é essencial para a realização de qualquer pesquisa, pois define o caminho a ser seguido para alcançar os objetivos propostos. Neste capítulo, apresentaremos a abordagem utilizada, os instrumentos de coleta de dados, o contexto da pesquisa, a amostra, os critérios de inclusão e exclusão, além das etapas da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre serpentes.

A metodologia deste estudo foi desenvolvida com o objetivo de promover a Alfabetização Científica sobre serpentes entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Para isso, foram adotadas abordagens qualitativas, permitindo uma análise aprofundada das interações e aprendizados dos alunos (Quadro 1).

Quadro 1 - Abordagem Metodológica

ASPECTO	DESCRIÇÃO
Abordagem	Qualitativa
Tipo de Pesquisa	Pesquisa-ação
Justificativa	Identificar e compreender as concepções dos estudantes sobre serpentes antes e após a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre os animais em foco.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A pesquisa de abordagem qualitativa se preocupa em refletir sobre os resultados obtidos, buscando interpretar subjetivamente as situações estudadas. Nessa abordagem, o pesquisador deposita maior interesse no processo do estudo, priorizando a interpretação das interações e fenômenos analisados (Günther, 2006; Moreira, 2002).

A pesquisa-ação, por sua vez, caracteriza-se por sua base empírica e é desenvolvida em estreita relação com uma intervenção prática ou com a solução de um problema coletivo (Thiollent, 1986). Nesse tipo de pesquisa, tanto os pesquisadores quanto os participantes envolvidos no contexto estudado colaboram de forma ativa e participativa, promovendo uma abordagem integrada entre a pesquisa e a prática (Thiollent, 1986).

A opção por métodos qualitativos nesta pesquisa se justifica pela necessidade de explorar a complexidade das interações sociais e educativas no ambiente escolar, especialmente em temas sensíveis como o estudo das serpentes. A pesquisa qualitativa permite uma compreensão mais rica e detalhada das experiências e percepções dos participantes, o que é

essencial ao abordar atitudes e crenças influenciadas por fatores culturais e sociais (Günther, 2006; Moreira, 2002).

4.1 Desenho da Pesquisa

O desenho da pesquisa foi estruturado em quatro fases principais (Quadro 2):

1. Elaboração da Sequência de Ensino Investigativo sobre serpentes;
2. Levantamento de Conhecimentos Prévios: Identificação das concepções iniciais dos estudantes acerca das serpentes;
3. Implementação da SEI: Atividades práticas e reflexivas que promovem a construção do conhecimento;
4. Análise e Reflexão: Avaliação do aprendizado e do impacto da SEI na percepção dos estudantes.

Quadro 2 - Fases da Pesquisa e Atividades Relacionadas

FASE	ATIVIDADES
Elaboração da Sequência de Ensino Investigativo sobre serpentes	Elaboração da Sequência de Ensino Investigativo sobre serpentes, adaptada ao contexto da comunidade escolar.
Levantamento de Conhecimentos Prévios	Rodas de conversa para discussão sobre mitos e preconceitos.
Implementação da SEI	Observação de modelos e material biológico; produção de documentação iconográfica; discussões.
Análise e Reflexão	Feedback e apresentações colaborativas sobre o aprendizado e as percepções adquiridas.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O conceito de conhecimento prévio, conforme definido por Ausubel, Novak e Hanesian (1980), é classificado como declarativo. Novak e Gowin (1996) acrescentam que esse tipo de conhecimento envolve a consciência de um objeto, situação ou ideia, mas está interligado a um conjunto mais amplo de saberes, experiências afetivas e contextos que formam a estrutura cognitiva do aluno. De acordo com Santos e Rossi, 2020, essa estrutura é determinante para o aprendizado, pois influencia diretamente a maneira como novas informações são assimiladas e integradas ao que já se conhece. Portanto, compreender a base de conhecimentos prévios dos estudantes é essencial para promover uma educação mais eficaz e significativa.

As observações participantes foram uma prática fundamental na coleta de dados, onde o pesquisador se inseriu no ambiente escolar, acompanhando as aulas e interagindo com os estudantes (Gil, 2008). Essa imersão proporcionou esclarecimentos valiosos sobre a dinâmica da sala de aula, as interações sociais e as reações dos estudantes ao conteúdo sobre serpentes, permitindo a identificação de barreiras e facilitadores na aprendizagem.

Os grupos focais (Iervolino; Pelicioni, 2001) foram utilizados para estimular discussões entre os estudantes sobre suas percepções e atitudes em relação às serpentes, promovendo uma troca de ideias que enriqueceu a análise dos dados. Essa prática favoreceu a coleta de informações coletivas e também ajudou a construir um ambiente de diálogo e reflexão crítica entre os estudantes (Iervolino; Pelicioni, 2001).

Por fim, foi requerido um feedback final dos estudantes que, segundo Sadler (1989), trata-se de um recurso pedagógico intermediário cujo objetivo é oferecer informações sobre o processo de aprendizagem, visando aprimorar o desempenho em uma atividade específica ou aprofundar a compreensão de um determinado tema.

4.2 Local da Pesquisa

A pesquisa foi conduzida em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental em Paripueira, Alagoas, uma instituição educacional que desempenha um papel essencial na promoção da educação de qualidade e no desenvolvimento dos estudantes. Fundada em janeiro de 1994, a escola atende alunos do Ensino Fundamental II e da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com uma faixa etária predominante de 11 a 16 anos, composta por estudantes majoritariamente de famílias de classe média baixa e baixa. Essa diversidade de origem contribui para um ambiente escolar rico em interações sociais e culturais, criando oportunidades para o compartilhamento de experiências e visões de mundo.

A escola possui uma infraestrutura que inclui 14 salas de aula, laboratórios de ciências e informática, biblioteca e áreas para atividades esportivas, proporcionando um ambiente adequado para práticas pedagógicas que valorizem o diálogo, a reflexão e a construção do conhecimento. Com uma equipe de professores comprometidos, a instituição tem buscado adotar metodologias ativas para aprimorar o ensino, integrando práticas que fomentem o pensamento crítico e a interação entre os estudantes.

A escolha do local se justifica pela significativa presença de mitos e preconceitos relacionados às serpentes na comunidade local, além das pressões ambientais causadas pela urbanização desordenada e pela expansão da monocultura da cana-de-açúcar na cidade de Paripueira, situada na Região Metropolitana de Maceió (Albuquerque, 2016; Duarte, 2003).

Essas pressões ambientais têm intensificado conflitos entre a população e a fauna local, incluindo as serpentes, muitas vezes mal compreendidas e temidas. A interação entre humanos e serpentes, frequentemente causada pela degradação de habitats e perda de vegetação nativa, evidencia a necessidade de uma educação científica que promova a conservação e o entendimento desses animais (Luz, 2011; Secco; Santos, 2011).

Neste contexto, o estudo teve como objetivo desenvolver e aplicar uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre serpentes, visando promover a Alfabetização Científica entre os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A SEI foi estruturada em três principais etapas: 1ª- levantamento dos conhecimentos prévios, 2ª- aplicação da sequência de ensino e 3ª- análise dos dados coletados. Nas rodas de conversa, foram identificados preconceitos e mitos sobre as serpentes, geralmente associados a superstições culturais (Barbosa *et al.*, 2007). A aplicação da SEI buscou desconstruir essas crenças equivocadas, incentivando os estudantes a interagir com exemplares biológicos e modelos didáticos para desenvolver uma compreensão mais informada sobre a biologia e a ecologia das serpentes (Vitt; Caldwell, 2009; Sasseron, 2008).

4.3 Instrumentos e Práticas de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de diversas metodologias, conforme listado a seguir:

1. Rodas de Conversa: Identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre serpentes;
2. Observação Participativa: Acompanhamento das dinâmicas de sala de aula e interações dos estudantes;
3. Diários de Campo: Registros audiovisuais e escritos das atividades e interações;
4. Análise de Materiais Produzidos pelos Estudantes: Análise de textos, desenhos e esculturas em biscuit;
5. Entrevistas Semiestruturadas: Diálogo aberto sobre as percepções dos estudantes;
6. Fichas de Avaliação e Anotações: Levantamento de dados para as avaliações e observações durante a implementação da SEI, servindo como base para a análise dos dados obtidos (Apêndice A);
7. Quadros, Tabelas e Gráficos: Documentação das etapas metodológicas, da participação e conhecimentos prévios e posteriores dos estudantes;
8. Figuras: Documentação de materiais didáticos e produções dos estudantes.

Essas práticas de coleta de dados foram essenciais para compreender as complexas relações entre os estudantes, o conhecimento sobre serpentes e o ambiente escolar, contribuindo para a promoção da Alfabetização Científica.

4.4 Amostra e Critérios de Inclusão e Exclusão

Foi estabelecido previamente um contato com a gestão da escola, demonstrando assim o interesse em realizar a intervenção. Tanto a direção da instituição de ensino quanto a professora responsável pela disciplina de Ciências, que abrange, também, as turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II, manifestaram interesse na proposta, autorizando a intervenção por meio da assinatura de um Termo de Concordância de Instituição Coparticipante (Apêndice B). Posteriormente, a proposta foi aprovada com base na disponibilidade de acompanhamento do processo.

A amostra foi composta por 32 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II. Os critérios de inclusão foram: estar matriculado na escola, demonstrar interesse em participar da pesquisa e apresentar autorização dos responsáveis. Os critérios de exclusão incluíram a não apresentação dos documentos necessários e a desistência de participar em mais de 50% das atividades propostas.

Os documentos exigidos incluíram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o Termo de Anuência Livre e Esclarecida (TALE) e o Termo de Autorização de Uso de Imagem e Voz (Apêndice C).

4.5 Instrumentos e Procedimentos da SEI sobre Serpentes

A Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi desenvolvida com base nos princípios de ensino por investigação, conforme Carvalho (2013, 2018). A SEI foi dividida em cinco etapas principais (Quadro 3):

1. Levantamento dos Conhecimentos Prévios: Identificação das concepções iniciais sobre serpentes;
2. Distribuição do Material e Proposição do Problema: Apresentação da questão investigativa;
3. Observação de Modelos Didáticos e Material Biológico: Atividades práticas com interação direta;
4. Reflexão e Compartilhamento: Discussões em grupo sobre as observações;
5. Produção de Documentação Iconográfica e Escrita Colaborativa: Criação de desenhos, esculturas em biscuit, textos e apresentações coletivas que evidenciam o aprendizado.

Quadro 3 - Etapas da SEI

ETAPA	DESCRIÇÃO	OBJETIVO
Levantamento dos Conhecimentos Prévios	Dinâmica de roda de conversa para identificar preconceitos e mitos sobre serpentes.	Promover reflexão crítica sobre as crenças populares.
Distribuição do Material	Proposição de problema: <i>"Como podemos identificar se uma serpente é peçonhenta ou não?"</i> .	Instigar a curiosidade dos estudantes.
Observação de Modelos e Material Biológico	Observação prática de modelos didáticos e exemplares conservados de serpentes.	Proporcionar contato direto com o objeto de estudo.
Reflexão e Compartilhamento	Discussão em círculo sobre as observações e soluções propostas.	Desenvolver habilidades colaborativas e argumentativas.
Produção de Documentação Iconográfica	Criação de registros visuais, como desenhos, slides, apresentações coletivas e esculturas, baseados nas observações feitas.	Consolidar o conhecimento adquirido de forma visual e oral.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No 9º ano do Ensino Fundamental II, conforme a BNCC, o estudo dos répteis é abordado principalmente no contexto das interações entre os seres vivos e o meio ambiente (Brasil, 2018). Os estudantes analisam a diversidade dos grupos de animais, incluindo os répteis, e discutem temas como adaptação, evolução, ecologia e conservação. Os conteúdos podem incluir: 1. Classificação dos seres vivos: Compreensão das características dos répteis e sua classificação dentro dos vertebrados; 2. Ecologia: Análise das relações ecológicas que envolvem os répteis e seu papel nos ecossistemas; 3. Conservação: Debate sobre a importância da preservação das espécies de répteis e os impactos ambientais que ameaçam sua sobrevivência (Brasil, 2018).

Esses temas estão interligados a outros conteúdos da Biologia, promovendo uma visão integrada sobre a biodiversidade e a relevância dos répteis na natureza. Na BNCC, essa abordagem se insere na unidade temática "Vida e Evolução" e abrange os Objetos de Conhecimento: Hereditariedade, Ideias evolucionistas e Preservação da biodiversidade (Brasil, 2018, p. 350). Quanto às habilidades, estão previstas conforme Brasil (2018, p. 351):

(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo; (EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados; (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Em suma, o estudo dos répteis no 9º ano do Ensino Fundamental II, conforme a BNCC, não se limita à mera classificação dos animais, mas se estende para uma compreensão mais profunda de seu papel ecológico e da importância de sua conservação. Ao relacionar esses temas com aspectos evolutivos e de biodiversidade, os estudantes são incentivados a desenvolver um olhar crítico sobre a necessidade de preservar os ecossistemas e a adotar práticas de sustentabilidade. Dessa forma, de acordo com o que fora mencionado anteriormente, o ensino deve proporcionar uma abordagem integrada e prática, capacitando os estudantes a refletirem sobre o meio ambiente e a agirem como cidadãos conscientes e responsáveis perante os desafios ambientais do presente e do futuro.

4.6 Análise dos Dados

A análise dos dados coletados durante a aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi uma etapa crucial para avaliar a eficácia da metodologia proposta e para identificar as mudanças nas percepções dos estudantes sobre serpentes. A seguir, são descritas as etapas e os métodos utilizados nesta análise.

4.6.1 Metodologia de Análise

A análise dos dados foi realizada utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977), que envolve três etapas principais:

1. Pré-análise: Nesta fase inicial, os dados coletados durante as atividades (como transcrições de rodas de conversa, anotações de observação e materiais produzidos pelos estudantes) foram organizados e categorizados. O foco principal foi identificar as percepções iniciais dos estudantes sobre serpentes, enfatizando mitos e preconceitos existentes. As categorias foram definidas a partir de uma combinação de abordagens, incluindo:
 - Categorias Temáticas: Representam as principais ideias ou questões discutidas pelos estudantes, como medos relacionados a serpentes, crenças culturais e a função ecológica das serpentes.;

- **Categorias de Conhecimento Prévio:** Envolvem a identificação do nível de conhecimento dos estudantes, categorizando suas percepções em base a origens sensoriais, culturais e escolares, conforme Pozo (1998);
 - **Categorias de Interação:** Analisam como os estudantes se engajaram durante as atividades colaborativas, como compartilhar ideias, formular hipóteses e debater o conteúdo, refletindo a dinâmica do grupo e a construção coletiva do conhecimento.
2. **Exploração do Material:** Nesta fase, foi feita uma análise minuciosa das interações durante as atividades práticas e discussões em grupo. As interações dos estudantes com os modelos didáticos e exemplares biológicos foram observadas e registradas, permitindo uma compreensão mais detalhada da evolução do conhecimento durante a SEI. Esta exploração também abrangeu a organização das informações e as classificações feitas pelos estudantes.
 3. **Tratamento dos Resultados, inferência e interpretação:** Os resultados foram interpretados à luz dos objetivos da pesquisa e das teorias de Alfabetização Científica, destacando como as atividades impactaram o entendimento dos estudantes sobre as serpentes e suas percepções sobre a biodiversidade. Aqui, foi feita a triangulação dos dados, combinando evidências qualitativas coletadas de diferentes fontes (observações, produções dos estudantes e feedback) para garantir uma análise mais robusta e abrangente.

4.6.2 Indicadores de Alfabetização Científica

Os dados foram analisados em relação aos indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008).

A análise dos textos, desenhos, e outras produções dos estudantes foi realizada para identificar como os estudantes expressaram suas compreensões sobre os conceitos discutidos.

A relação entre o texto escrito e as representações visuais (como desenhos e esculturas) foi examinada para entender como esses diferentes modos de expressão se interconectam na construção do conhecimento.

A análise incluiu uma reflexão crítica sobre as implicações dos dados coletados, considerando como a SEI contribuiu para a formação de cidadãos críticos e conscientes em relação à preservação da biodiversidade e à compreensão do papel das serpentes no ecossistema.

Foram discutidos os desafios e as oportunidades para a implementação de metodologias semelhantes em contextos educacionais variados, além de sugestões para a melhoria contínua das práticas pedagógicas.

Os resultados da análise foram organizados em gráficos, quadros e tabelas para facilitar a visualização e interpretação dos dados. Essa apresentação inclui representações que ilustram as mudanças nas percepções dos estudantes sobre serpentes antes e após a aplicação da SEI, além de uma síntese dos principais achados. Este capítulo visa garantir uma análise abrangente e sistemática, alinhada aos objetivos da pesquisa, fornecendo uma compreensão clara do impacto da SEI na Alfabetização Científica dos estudantes. Além disso, descreve detalhadamente a metodologia utilizada, destacando a importância da abordagem investigativa no ensino de ciências e a relevância de promover a AC entre os estudantes.

A seguir, serão detalhados os instrumentos e procedimentos utilizados na pesquisa sobre a aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) com foco na promoção da Alfabetização Científica sobre serpentes. A estrutura foi organizada em seções, abrangendo os objetivos, as etapas da SEI, a análise dos dados e os resultados esperados.

O objetivo geral da SEI foi desenvolver e utilizar uma abordagem educativa abrangente que promovesse a Alfabetização Científica sobre serpentes, de modo a contribuir para a desmistificação e a conscientização ecológica sobre esses animais.

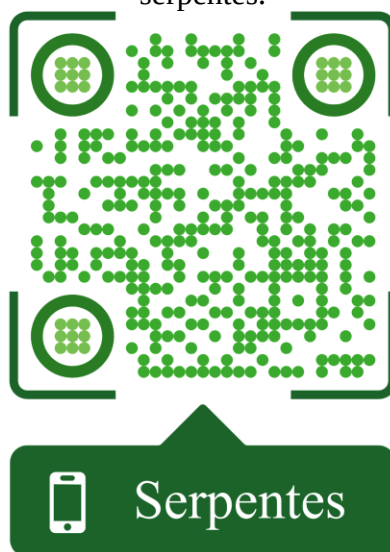
Especificamente, buscou-se: identificar os conhecimentos prévios e possíveis preconceitos dos estudantes em relação às serpentes; promover a construção de conceitos científicos acerca das características morfológicas, ecológicas e biológicas desses animais; orientar sobre a identificação de serpentes peçonhentas e os procedimentos de primeiros socorros; evidenciar a importância ecológica das serpentes; e estimular a comunicação oral e escrita e com registros iconográficos sobre o tema.

4.7 Etapas da Sequência de Ensino Investigativo (SEI)

A SEI foi desenvolvida com base nos princípios de Ensino por Investigação, conforme Carvalho (2013, 2018). Para sua elaboração, foram levadas em consideração as categorias a priori relacionadas aos três eixos fundamentais da Alfabetização Científica, conforme proposto por Sasseron (2008). Os materiais utilizados incluíram materiais de leitura acessíveis por QR Code (*Quick Response Code*) (Figura 1), incluindo PDFs e Links de sites confiáveis, cópias impressas das cartilhas informativas (Figuras 2 e 3), modelos didáticos (Figura 4) e exemplares biológicos (Figuras 6 e 7). A integração da escola com a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e o Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas (MHN/UFAL), com destaque para a colaboração do Setor de Herpetologia do MHN da UFAL e do Laboratório de Biologia Integrativa (LABI) da UFAL, foi fundamental para a disponibilização de

exemplares biológicos e modelos didáticos, ressaltando a importância da colaboração entre diferentes espaços de aprendizado.

Figura 1 - QR Code (Quick Response Code) para acessar os materiais de leitura sobre serpentes.



Fonte: Autora (2024).

Figura 2 - Modelos didáticos que ilustram as características das serpentes ovíparas, vivíparas e ovovivíparas. Acompanha pranchas impressas destacando as características morfológicas dessas serpentes, além de informações sobre acidentes ofídicos, classificando-os conforme o tipo de peçonha e denteção.



Fonte: Autora (2024).

Figura 3 - Cartilhas impressas sobre serpentes.



Fonte: Autora (2024).

Figura 4 - Modelos didáticos em biscuit sobre características de serpentes.



Fonte: Autora (2024).

Foi necessário também o uso de materiais para a produção de anotações, desenhos, esquemas e esculturas, incluindo cadernos, papel A4, cartolinas brancas, canetas, lápis de cor, tinta guache, pincéis, biscuit, massinhas de modelar, estecas modeladores para biscuit e EVA liso (Figura 5).

Figura 5 - Materiais para a produção de anotações, desenhos, esquemas e esculturas.



Fonte: Autora (2024).

As referências de leitura disponibilizadas incluíram:

1. ALAGOAS DIGITAL. **Serviço de informações**. Disponível em: <https://alagoasdigital.al.gov.br/servico/1014>. Acesso em: 13 jan. 2024.
2. BILOUNGE. Disponível em: <https://biolounge.blogspot.com/2016/09/>. Acesso em: 13 jan. 2024.
3. BUTANTAN. **Perguntas e respostas sobre o mundo das serpentes: desvende seis mitos sobre as cobras**. Disponível em: <https://butantan.gov.br/bubutantan/perguntas->

e-respostas-sobre-o-mundo-das-serpentes-desvende-seis-mitos-sobre-as-cobras. Acesso em: 13 jan. 2024.

4. COSTA, M. K. B. *et al.* **Serpentes da Caatinga: prevenir, sim; matar, não!**, 2018. Disponível em: <http://labherpeto.cb.ufrn.br/popc.html>.
5. DRIVER, R.; EASLEY, J. Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. **Studies in Science Education**, v. 5, p. 61-84, 1978.
6. GBIF. **Global Biodiversity Information Facility**. Disponível em: <https://www.gbif.org/pt/species/113428207>. Acesso em: 13 jan. 2024.
7. MOTT, Tamí; DUBEUX, Marcos Jorge Matias; PEIXOTO, Letícia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. **Cartilha Educativa Sobre Serpentes**. 2020. Disponível em: https://ufal.br/estudante/noticias/2020/6/projeto-de-ensao-cria-cartilha-educativa-com-mitos-e-verdades-sobre-serpentes/cartilha_educativa_-sobreserpentes.pdf/view.
8. MOTT, Tamí; PEIXOTO, Letícia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. **Cartilha Educativa Sobre Serpentes**. 2020. Disponível em: <https://www.biologiaintegrativa.com.br/galeia-de-fotos>.
9. REPTILE DATABASE. **Species Statistics**. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>. Acesso em: 12 out. 2024.
10. SERPENTES BRASILEIRAS. **Mídia**. Disponível em: <https://serpentesbrasileiras.com.br/midia-3/>. Acesso em: 13 jan. 2024.
11. SLIDESHARE. **Serpentes Brasileiras**. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/serpentes-brasileiras-251204293/251204293#2>. Acesso em: 13 jan. 2024.
12. SOBRESERPENTES. **Biologia**. Disponível em: <https://sobreserpentes.wordpress.com/tag/biologia/>. Acesso em: 13 jan. 2024.
13. UBIRATAN. **Mundo Animal: Serpentes I - Definição de serpentes**. Disponível em: <https://ubiratanmundoanimal.blogspot.com/2018/07/serpentes-i-definicao-de-serpentes.html>. Acesso em: 13 jan. 2024.
14. VINNIE JASSANA. **Mundo Animal: Cobra**. Disponível em: <https://vinniejassana.wixsite.com/mundoanimal/cobra>. Acesso em: 13 jan. 2024.
15. WIKIPEDIA. **Serpente**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Serpente>. Acesso em: 13 jan. 2024.

Os materiais biológicos imprescindíveis para o desenvolvimento das atividades foram disponibilizados pelo Setor de Herpetologia do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas (MHN/UFAL), destacando a importância da integração da escola e outros espaços de ensino e aprendizagem, como as Universidades e Museus. Os exemplares de serpentes e anfisbena estavam preservados em meio úmido, utilizando líquidos fixadores e conservadores (Figuras 6 e 7). Esses materiais fazem parte da Coleção Didática do Setor de

Herpetologia e, portanto, podem ser utilizados para fins expositivos e educacionais. Para o manuseio dos exemplares, foram disponibilizadas luvas de látex descartáveis, bem como pinças anatômicas e histológicas em aço inoxidável (Figura 6).

Figura 6 - Exemplares de serpentes e anfisbena preservados em meio úmido, utilizando líquidos fixadores e conservadores, bem como bandejas e pinças anatômicas.



Fonte: Autora (2024).

Figura 7 - Exemplares de serpentes e anfisbena preservados em meio úmido, utilizando líquidos fixadores e conservadores.



Fonte: Autora (2024).

A SEI foi dividida em cinco etapas principais, conforme Carvalho (2018), incluindo etapas adicionais:

1. Levantamento dos Conhecimentos Prévios: Identificação das concepções iniciais dos estudantes sobre serpentes;
2. Distribuição do Material e Proposição do Problema: Apresentação da questão investigativa;
3. Observação de Modelos Didáticos e Material Biológico: Atividades práticas e interação direta com exemplares de serpentes;
4. Reflexão e Compartilhamento: Discussões em grupo sobre as observações realizadas;
5. Produção de Documentação Iconográfica e Escrita Colaborativa: Criação de desenhos, slides e textos que evidenciem o aprendizado.

Além das etapas principais da SEI, conforme Carvalho (2018), foram incorporadas etapas adicionais para enriquecer a metodologia: "Levantamento dos Conhecimentos Prévios", conforme sugerido por Pozo (1998); "Produção de Documentação Iconográfica e Escrita Colaborativa", de acordo com Felipeto (2015); "Apresentação dos Materiais em forma de Seminário Colaborativo", conforme proposto por Severino (1993) e "Feedback Final dos Estudantes", como proposto por Sadler (1989) (Quadro 4).

Quadro 4 - Síntese das principais etapas metodológicas da SEI e das etapas adicionais.

ETAPA	DESCRIÇÃO
Levantamento dos Conhecimentos Prévios	Origens dos Conhecimentos Prévios (Pozo, 1998): 1. Origem Sensorial: Concepções espontâneas adquiridas através da interação com o mundo natural, moldadas por experiências diretas com o entorno; 2. Origem Cultural: Concepções formadas por opiniões e práticas compartilhadas pelo grupo social do estudante, influenciando sua visão de mundo; 3. Origem Escolar: Concepções analógicas que resultam de comparações entre diferentes áreas do conhecimento, promovidas pela educação formal.
Distribuição do Material	Estudantes em grupos pequenos recebem materiais e discutem o problema proposto pelo professor (Carvalho, 2018).
Reflexão e Compartilhamento para a Sistematização Coletiva	Em círculo, estudantes explicam como resolveram o problema, promovendo a transição para o pensamento intelectual

	(Carvalho, 2018).
Análise da Causalidade	Estudantes discutem por que a solução funcionou, iniciando a construção de conceitos científicos (Carvalho, 2018).
Aplicação no Cotidiano	Estudantes identificam onde os conceitos aprendidos se aplicam em situações do dia a dia (Carvalho, 2018).
Sistematização individual	Estudantes escrevem e desenharam suas conclusões, consolidando o aprendizado de forma individual (Carvalho, 2018).
Produção de Documentação Iconográfica e Escrita Colaborativa	Os estudantes lidarão com suas próprias dúvidas e com as questões levantadas pelos demais integrantes do grupo, para as quais deverão encontrar respostas e expô-las com registros escritos e iconográficos (Felipeto, 2015).
Apresentação dos Materiais em forma de Seminário Colaborativo	Estudantes aprofundam suas reflexões sobre um problema e envolvem-se em uma análise rigorosa e crítica do texto ou tema, promovendo uma leitura que vá além do superficial. Isso inclui a discussão de questões explícitas e implícitas, buscando entender as nuances e implicações do assunto em questão (Severino, 1993).
Feedback Final dos Estudantes	Os estudantes fornecerão informações sobre o processo de aprendizagem, visando aprimorar o desempenho nas atividades implementadas e/ou aprofundar a compreensão sobre as temáticas trabalhadas (Sadler, 1989).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Detalhadamente, as atividades desenvolvidas durante os 3 dias de aplicação da SEI, foram (Quadro 5):

I. Dia 1: Levantamento dos Conhecimentos Prévios e Introdução ao Tema (2h30min)

O primeiro dia de atividades teve início com uma roda de conversa para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre serpentes, uma dinâmica com duração de 15 minutos. Esse momento inicial buscou identificar as percepções e preconceitos iniciais dos participantes, abordando as serpentes a partir de diferentes perspectivas: cultural, escolar e sensorial, conforme sugerido por Pozo (1998).

Em seguida, durante mais 15 minutos, foram distribuídos materiais impressos e digitais sobre serpentes, e a questão-problema "*Como podemos identificar se uma serpente é peçonhenta ou não?*" foi apresentada aos estudantes. O objetivo dessa etapa foi despertar a curiosidade e preparar os estudantes para o processo investigativo que se desenvolveria ao longo das atividades.

A terceira atividade, de 40 minutos, envolveu a observação de modelos didáticos de serpentes em biscuit e exemplares biológicos preservados. Durante a manipulação dos materiais, os estudantes utilizaram luvas e máscaras para garantir a segurança, e o uso de pinças foi monitorado para auxiliar na análise das estruturas morfológicas das serpentes. Esse contato direto com os materiais visou promover uma experiência de aprendizado mais concreta e envolvente.

Após a observação, os estudantes se reuniram novamente em círculo (roda de conversa) para refletir e compartilhar suas experiências de observação e leitura, dedicando 30 minutos à discussão de suas percepções e focando na resolução da questão-problema. Para essa atividade, a professora iniciou as discussões com a seguinte pergunta: "*Como vocês conseguiram descobrir se as serpentes são peçonhentas ou não?*". Essa atividade estimulou o desenvolvimento de habilidades colaborativas e de argumentação, e os estudantes puderam, mesmo que de forma inconsciente, perceber que eles mesmos foram os protagonistas da construção do próprio conhecimento.

Para finalizar o primeiro dia, os estudantes foram organizados em pequenos grupos para a produção de documentação iconográfica, uma atividade com duração de 50 minutos. Nesse momento, os estudantes realizaram anotações, produziram desenhos e criaram esculturas em biscuit, baseadas em suas observações, incentivando a criatividade e a organização de ideias, conforme Felipeto (2015).

II. Dia 2: Análise e Aplicação dos Conhecimentos (1h20min)

No segundo dia, as atividades começaram com a análise da causalidade, em que os estudantes dedicaram 30 minutos para discutir, coletivamente, por que a solução proposta para identificar serpentes peçonhentas é eficaz. Essa análise foi realizada com base em evidências científicas, incentivando o raciocínio lógico e a dedução científica, conforme proposto por Carvalho (2018).

A segunda atividade do dia, com duração de 20 minutos, focou na aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações do cotidiano. Os estudantes foram incentivados a identificar contextos onde o entendimento sobre serpentes poderia ser útil, aproximando o conhecimento teórico da realidade prática e tornando-o mais significativo.

Para concluir o segundo dia, foi realizada uma sistematização coletiva e individual. Os estudantes se organizaram em grupos para coletar informações e elaborar resumos e esquemas, seguidos por uma escrita individual sobre suas conclusões, totalizando 30 minutos de atividade. Essa etapa teve como objetivo promover a apropriação e a comunicação estruturada do conhecimento adquirido.

III. Dia 3: Apresentação dos Materiais e Feedback Final (1h10min)

No terceiro dia, os grupos apresentaram suas produções em um seminário colaborativo, com duração total de 50 minutos. Durante essa atividade, foram utilizados cartazes e slides para facilitar a exposição das ideias, incentivando a clareza e a profundidade na análise, conforme recomendado por Severino (1993). Essa apresentação teve como objetivo aprofundar a reflexão crítica e promover o debate entre os estudantes.

Para encerrar as atividades, foi realizada uma sessão de feedback final, onde os estudantes puderam avaliar o aprendizado e a metodologia aplicada, oferecendo sugestões para aprimoramento. Esse momento, com duração de 20 minutos, visou colher insights dos estudantes que contribuam para futuras práticas pedagógicas, conforme sugerido por Sadler (1989). O quadro a seguir faz uma síntese da organização das atividades propostas:

Quadro 5 - Organização das atividades, tempo e objetivos, sintetizando o planejamento pedagógico da SEI.

DIA/ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	TEMPO	OBJETIVO
Dia 1: Levantamento dos Conhecimentos Prévios e Introdução ao Tema (2h30min)			
Atividade 1: Levantamento de Conhecimentos Prévios	Grupos de discussão e rodas de conversa sobre as percepções culturais, escolares e sensoriais sobre serpentes.	15 minutos	Identificar percepções e preconceitos iniciais.
Atividade 2: Distribuição de Material e Proposição do Problema	Distribuição de materiais e apresentação da questão-problema: <i>"Como podemos identificar se uma serpente é peçonhenta ou não?"</i> .	15 minutos	Instigar uma curiosidade e preparar-se para a investigação.

Atividade 3: Observação de Modelos e Material Biológico	Observação prática de modelos em biscoito e exemplares conservados de serpentes com uso de luvas, máscaras e pinças para análise das estruturas.	40 minutos	Promova o contato direto com materiais didáticos e biológicos.
Atividade 4: Reflexão e Compartilhamento	Discussão em círculo (roda de conversa) sobre a experiência de observação e sobre a solução do problema proposto.	30 minutos	Desenvolver habilidades colaborativas e de argumentação por meio da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos.
Atividade 5: Produção de Documentação Iconográfica	Estudantes realizam observações dos materiais e desenhos e esculturas sobre os resultados destas, organizando suas ideias de forma criativa.	50 minutos	Consolidar o aprendizado e expressá-lo de forma visual.
Dia 2: Análise e Aplicação dos Conhecimentos (1h20min)			
Atividade 6: Análise da Causalidade	Análise coletiva das evidências científicas sobre a identificação de serpentes peçonhentas.	30 minutos	Fomentar o julgamento lógico e a dedução científica.
Atividade 7: Aplicação no Cotidiano	Identificação de situações cotidianas em que os conceitos aprendidos são aplicáveis.	20 minutos	Relacionar o conhecimento teórico ao cotidiano.
Atividade 8: Sistematização Coletiva e Individual	Grupos elaboram resumos e esquemas, seguidos de redação individual sobre suas	30 minutos	Promover a apropriação e comunicação do conhecimento

	conclusões.		adquirido de forma clara e estruturada.
Dia 3: Apresentação dos Materiais e Feedback Final (1h10min)			
Atividade 9: Apresentação no Seminário Colaborativo	Os Grupos apresentam suas produções em cartazes e slides, enfatizando a clareza e profundidade da análise.	50 minutos	Aprofundar a reflexão crítica e promover o debate.
Atividade 10: Feedback Final dos Estudantes	Avaliação do aprendizado e da metodologia por meio de feedback qualitativo, com sugestões de melhoria.	20 minutos	Aprimorar futuras práticas pedagógicas com base nas experiências dos estudantes.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Assim, objetivou-se promover a Alfabetização Científica sobre serpentes e proporcionar um ambiente de aprendizado ativo e colaborativo, onde os estudantes possam desenvolver habilidades essenciais para compreender o mundo natural e valorizar a biodiversidade.

Vale destacar o impacto positivo das metodologias pedagógicas investigativas na formação científica dos estudantes. A abordagem proposta estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas críticas, como análise e reflexão, além de reforçar o papel ecológico das serpentes, ajudando a desmistificar preconceitos comumente associados a esses animais.

Ao integrar conhecimentos prévios, incentivar a colaboração entre pares e aplicar conceitos em contextos reais, essa sequência prepara os estudantes para uma compreensão mais ampla e significativa do mundo ao seu redor. Dessa forma, ela cumpre os objetivos de promover a AC, fortalecendo a capacidade dos estudantes de dialogar e questionar o conteúdo de maneira crítica e informada.

4.8 Análise dos Dados

A análise dos dados seguiu três etapas, conforme a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (1977), com o objetivo de compreender como as atividades contribuíram para a Alfabetização Científica dos estudantes (Quadro 6). As etapas foram:

1. Pré-análise: Nesta fase inicial, foram organizados os dados coletados, incluindo transcrições de diálogos obtidos por meio das rodas de conversa e observações das atividades. Esse processo de organização inicial permitiu identificar os principais temas e orientar a análise subsequente;

2. Exploração do Material: Nesta etapa, foram analisadas as interações durante as atividades teóricas e práticas, bem como os registros textuais e iconográficos produzidos pelos estudantes. A exploração do material visou entender como os estudantes expressavam suas percepções e conhecimentos sobre serpentes;

3. Tratamento dos Resultados: A última etapa envolveu a interpretação dos dados, considerando os objetivos da pesquisa e os indicadores de AC. Foi realizada uma triangulação dos dados, com base na metodologia de Sasseron (2008), para conferir mais consistência aos achados.

Para a triangulação dos dados, a análise foi estruturada em três etapas sugeridas por Sasseron (2008):

1. Análise da Proposta de Aulas: Nessa fase, cada atividade da sequência didática foi analisada com base nos eixos estruturantes da AC, verificando-se como eles foram aplicados em sala;

2. Análise das Discussões Orais: Esta etapa focou nas discussões entre estudantes e a pesquisadora durante a intervenção. As falas foram avaliadas conforme os indicadores de AC, considerando a estrutura e a qualidade dos argumentos;

3. Análise dos Registros Textuais e Iconográficos: Ao final da intervenção, foram analisados os registros escritos e iconográficos dos estudantes, bem como a apresentação dos seminários colaborativos, observando-se como os textos e os desenhos se relacionavam na construção do entendimento e na manifestação dos indicadores de AC.

Os dados qualitativos foram interpretados com base nos indicadores de AC propostos por Sasseron (2008), permitindo investigar o alcance desses indicadores nos textos, desenhos, diálogos, esquemas e esculturas produzidos pelos estudantes. Essa metodologia visou oferecer uma compreensão mais profunda das experiências e percepções dos estudantes, contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas na educação científica.

Quadro 6 - Síntese das Etapas de Análise dos Dados

ETAPA	DESCRIÇÃO	OBJETIVO
1. Pré-análise	Organização inicial dos dados encontrados, como	Identificar temas principais e orientar a análise

	transcrições de conversas e observações das atividades.	subsequente.
2. Exploração do Material	Análise das interações nas atividades teóricas e práticas, e dos registros textuais e iconográficos dos estudantes.	Compreender como os estudantes expressam suas percepções e conhecimentos sobre serpentes.
3. Tratamento dos Resultados	Interpretação dos dados em relação aos objetivos da pesquisa e indicadores de AC, com triangulação dos dados.	Avaliar o impacto da sequência didática nas novas compreensões dos estudantes.
4. Triangulação de Dados	Três etapas sugeridas por Sasseron (2008) para consistência na análise.	Enriquecer e fortalecer a análise qualitativa.
5. Análise da Proposta de Aulas	Análise das atividades da sequência didática com base nos eixos estruturantes de AC.	Avaliar a aplicação dos eixos da AC em sala de aula.
6. Análise das Discussões Orais	Avaliação das discussões entre estudantes e docentes, com base na qualidade dos argumentos.	Identificar indicadores de AC nas falas e argumentos apresentados.
7. Análise dos Registros Textuais e Iconográficos	Interpretação de textos e desenhos, verificando a relação entre eles para construção do entendimento.	Observar como os registros expressam os indicadores de AC e consolidar a compreensão científica.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A metodologia de análise adotada, conforme os autores supracitados, possibilitou uma visão aprofundada do processo de Alfabetização Científica dos estudantes. As interpretações extraídas das atividades, textos, desenhos, esquemas, diálogos e esculturas evidenciaram o alcance dos indicadores da AC, promovendo uma compreensão contextualizada das experiências dos estudantes. Esses resultados são importantes para orientar práticas pedagógicas eficazes, que incentivam a reflexão crítica e a valorização do conhecimento científico na educação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre serpentes foi realizada ao longo de três dias, cada um dedicado a atividades específicas que visavam promover a Alfabetização Científica dos estudantes em relação aos animais em foco. A análise dos dados coletados foi fundamentada na metodologia de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977), permitindo uma compreensão aprofundada das percepções e aprendizados dos estudantes. Neste contexto, os resultados obtidos em cada dia de aplicação da SEI são apresentados a seguir.

A estrutura da SEI foi meticulosamente dividida em etapas sistemáticas que possibilitaram uma investigação abrangente dos conhecimentos prévios dos estudantes, além de promover a construção de conceitos científicos e o debate sobre a importância ecológica das serpentes. As atividades, planejadas com rigor, resultaram em um ambiente de aprendizado colaborativo e engajado, conforme evidenciado pelos dados coletados por meio de registros orais, anotações, desenhos e esculturas produzidos pelos estudantes.

5.1 Resultados das Atividades do 1º dia de Aplicação da SEI

O primeiro dia da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi marcado por uma roda de conversa, uma dinâmica essencial para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre serpentes (Figura 8). Durante essa atividade, ficou evidente que muitos alunos possuíam concepções predominantemente negativas acerca das serpentes, frequentemente associando esses animais a mitos e superstições enraizadas em suas comunidades (Tabela 1). Por exemplo, um aluno expressou: *"Minha avó sempre diz que cobras são sinais de azar"*, e outra aluna expressou: *"Dizem que se a gente passar as unhas no couro da cobra elas vão ficar duras e grandes, bonitas"*, revelando a influência das crenças populares na formação de suas percepções. Essas concepções, muitas vezes desprovidas de embasamento científico, corroboram a ideia de que a cultura desempenha um papel significativo na forma como esses animais são vistos (Pereira, 2004).

Figura 8 - Levantamento dos conhecimentos prévios, distribuição de materiais e proposição do problema.



Fonte: Autora (2024).

A roda de conversa permitiu identificar esses preconceitos e iniciar um processo de reflexão crítica (Henares de Melo; Cruz 2014). Os estudantes foram encorajados a compartilhar experiências pessoais, levando a um debate enriquecedor sobre o que sabiam ou acreditavam sobre as serpentes. Nesse contexto, outro estudante comentou: *"As cobras são venenosas, né? e eu sempre ouvi que devemos matar elas, quando aparecerem"*. Esta fala indica a internalização de mitos e superstições que cercam as serpentes, refletindo uma ligação cultural que muitas vezes associa esses animais ao medo e à agressão. Essa relação prejudica não apenas as serpentes, mas também o equilíbrio ecológico, pois essa perspectiva ignora suas funções como predadores naturais. Estudos indicam que o medo não fundamentado pode levar ao extermínio desnecessário das serpentes e, conseqüentemente, a desregulações no ecossistema (Dorcas; Willson, 2009).

Esse tipo de interação é fundamental para a abordagem construtivista, uma vez que promove a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, permitindo que eles confrontem e reavaliem suas crenças (Vitt; Caldwell, 2009).

Tabela 1 - Conhecimentos Prévios dos Estudantes sobre Serpentes

CONHECIMENTO PRÉVIO	NÚMERO DE ESTUDANTES	PORCENTAGEM %
Acredita que todas as serpentes são venenosas	20	62,5
Acredita que serpentes trazem azar	15	46,9
Sabia que algumas serpentes são úteis no controle de pragas	10	31,3
Conhecia a diferença entre	5	15,6

peçonhentas e não peçonhentas		
Não tinha conhecimento sobre o tema ou não soube o que falar	3	9,4

Fonte: dados da pesquisa (2024).

Distribuição de Material e Proposição do Problema

Após a roda de conversa, os estudantes receberam materiais didáticos e foram apresentados à questão investigativa: *"Como podemos identificar se uma serpente é peçonhenta ou não?"*. Este momento foi determinante para instigar a curiosidade dos estudantes e prepará-los para a pesquisa. Como destacou um estudante: *"Eu nunca pensei que um dia eu poderia aprender a diferenciar as cobras perigosas das que não são, tocando em cobras de verdade, aqui na escola"*. Essa afirmação demonstra a abertura dos estudantes para novos conhecimentos e a disposição para desafiar suas concepções anteriores.

Resolução do Problema pelos Estudantes

Os estudantes tiveram a oportunidade de observar e manusear exemplares de serpentes e modelos didáticos, o que foi fundamental para facilitar uma transição de uma visão preconceituosa para uma compreensão mais científica. A interação com os modelos e exemplares conservados permitiu que os estudantes se engajassem ativamente com o conteúdo, proporcionando uma experiência prática que é essencial para a construção do conhecimento científico (Figura 9).

Figura 9 - Estudantes realizando leituras dos materiais sobre ofídios e tendo contato direto com os modelos didáticos e exemplares de serpentes e anfisbena.



Fonte: Autora (2024).

Durante essa atividade, um dos estudantes observou: *"Agora eu vejo que as cobras que aparecem aqui, nas casas de Paripueira, têm diferentes cores e tamanhos. Isso faz com que eu entenda que não são todas iguais, como aquelas verdinhas e as corais"*. Essa observação reconhece a diversidade morfológica das serpentes e destaca a importância da variabilidade nas características das espécies locais. Essa visão é fundamental para promover a conservação, já que a educação sobre a variabilidade dentro das espécies ajuda a criar empatia e respeito por esses animais, facilitando a conservação (Greene, 1997). Essa percepção é um passo importante para a desmistificação e a compreensão da diversidade das serpentes.

Reflexão e Compartilhamento

A reflexão e o compartilhamento das experiências foram realizados em um círculo (roda de conversa), onde os estudantes discutiram suas observações e tentaram resolver o problema proposto (Figura 10) (Quadro 7). Um momento significativo ocorreu quando uma estudante destacou: *"Olhando de perto, percebo que nem todas são perigosas, nem todas têm dentes grandes que injetam veneno"*. Essa declaração reflete uma mudança na percepção e demonstra o desenvolvimento de habilidades colaborativas e de argumentação, que são essenciais para a Alfabetização Científica (Carvalho, 2018).

A fala anterior também reflete uma importante mudança de percepção acerca das

serpentes. Ao afirmar que "*nem todas são perigosas*", a estudante destaca uma compreensão sobre a diversidade de espécies de serpentes e suas características adaptativas. Isso é alinhado à literatura que discute a importância de compreender a biodiversidade e os papéis ecológicos que diferentes espécies desempenham (Vitt; Caldwell, 2009). A menção aos "*dentes grandes que injetam veneno*" também se relaciona diretamente à dentição, que varia amplamente entre as espécies e possui adaptações específicas para suas estratégias de caça e defesa. Por exemplo, as serpentes podem ser classificadas como áglifas, opistóglifas, proteróglifas e solenóglifas, cada uma com um tipo distinto de dentição adaptada ao seu modo de vida e dieta (Benedito, 2015).

Figura 10 - Sistematização dos conhecimentos de forma coletiva.



Fonte: Autora (2024).

Quadro 7 - Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica Atingidos Após a Proposição da Questão Investigativa e o Contato com os Materiais Didáticos.

Falas dos Estudantes	Indicador Associado
"Eu percebi que as cobras têm diferentes formatos de cabeça. Quando a cabeça é em formato de triângulo, pode indicar que é peçonhenta, certo? Vi isso em um daqueles sites."	Classificação de Informações
"Vi que o veneno de algumas cobras é usado até em medicamentos, como no soro que tomamos se a gente for mordido por uma cobra que tem veneno, e no captopril que abaixa a pressão de quem tem pressão alta. Ninguém lá em casa acreditaria se eu dissesse que o bicho que todo mundo tem medo poderia ajudar a salvar vidas."	Aplicação do Conhecimento

<i>"Aprendi que nem todas as cobras são peçonhentas, e que algumas até ajudam a controlar os ratos que causam doenças na gente. Meu avô sempre disse que a gente devia sair matando elas quando a gente encontrasse lá no sítio, mas agora eu sei que isso é errado."</i>	Justificativa
<i>"A gente viu que as cobras têm cores muito diferentes. Algumas são bem coloridas como as corais, e isso pode ser um sinal de que são peçonhentas e perigosas. É como se elas dissessem isso pela cor delas."</i>	Raciocínio Proporcional
<i>"Quando a gente olhou os modelos das serpentes, aqueles de biscoito, eu vi que a fosseta loreal, que é aquele buraquinho perto do nariz dela, é um sinal de que a cobra é peçonhenta."</i>	Levantamento de Hipóteses

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O processo dialógico se constituiu como um elemento central da SEI, possibilitando que os estudantes discutissem tanto as suas crenças iniciais quanto as novas informações adquiridas sobre serpentes. Durante as rodas de conversa e as atividades práticas, os estudantes puderam expressar suas opiniões, reavaliar suas concepções preconceituosas e, assim, construir um conhecimento coletivo. Essa dinâmica de troca é essencial para a formação de uma cidadania crítica, conforme defendido por Freire (1974), que enfatiza a importância do diálogo como uma via de construção de saberes.

Diversas falas dos estudantes refletem a percepção de que nem todas as serpentes são perigosas e a utilidade que elas têm no ecossistema, mas também evidenciam que o preconceito social é uma barreira que transcende o conhecimento técnico. Um estudante sugeriu: *"Devíamos fazer mais aulas assim, onde a gente aprende pegando e olhando!"* Essa proposição ressalta a vontade dos alunos em desenvolver um aprendizado mais prático e interativo, o que é considerado essencial na prática pedagógica contemporânea (Alves do Lago, 2015).

Como aponta Sasseron (2008), a Alfabetização Científica deve integrar os conhecimentos prévios dos estudantes com novas descobertas, orientando a construção de saberes que sejam contextualizados e relevantes. As dificuldades em desconstruir os preconceitos cultivados anteriormente mostraram que a profundidade do engajamento estudantil pode ser incremental, precisando de continuidade nas discussões e abordagens. Dessa

forma, nota-se que mesmo uma transformação nas concepções pode ser um processo gradual.

Produção de Documentação Iconográfica

A atividade final do dia consistiu na produção de registros visuais, onde os estudantes desenharam, elaboraram esquemas e esculpiram modelos de serpentes, consistindo na passagem da ação manipulativa para a ação intelectual (Figuras 11, 12 e 13). Este processo consolidou o conhecimento adquirido e também permitiu uma expressão criativa da aprendizagem, reforçando a ideia de que a documentação iconográfica é uma ferramenta valiosa na educação científica (Felipeto, 2015).

Figura 11 - Estudantes colaborando na criação de esculturas de cabeças de diversas serpentes, destacando as diferentes formas de dentição de cada espécie.



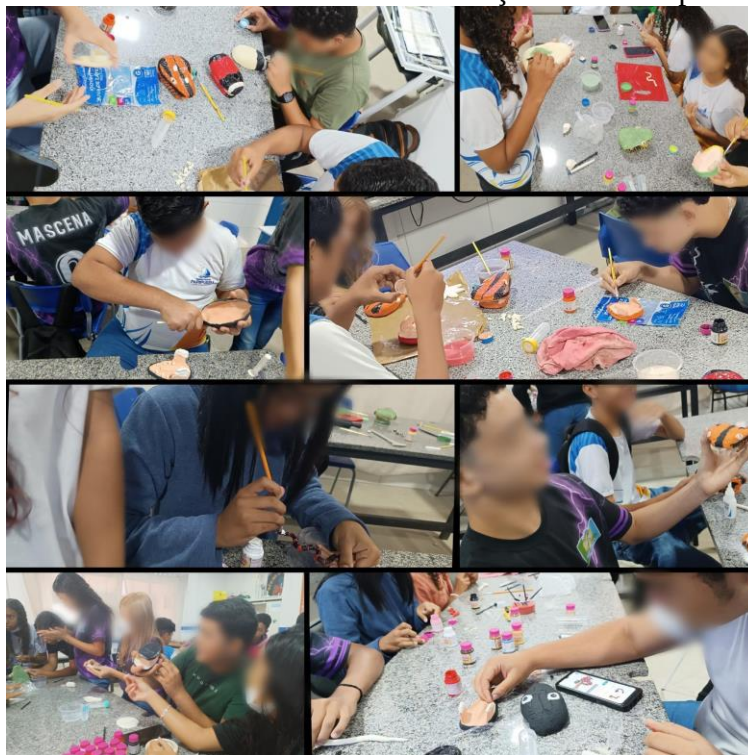
Fonte: Autora (2024).

Figura 12 - Estudantes trabalhando em conjunto na elaboração de cartazes com textos, esquemas e ilustrações sobre temas relacionados às serpentes.



Fonte: Autora (2024).

Figura 13 - Estudantes dando continuidade às suas produções durante o segundo dia de atividades, colaborando na criação de esculturas de cabeças de diversas serpentes, destacando as diferentes formas de denteção de cada espécie.



Fonte: Autora (2024).

Indicadores da Alfabetização Científica

No primeiro dia de atividades da SEI, as observações e reflexões iniciais foram associadas aos indicadores de seriação, organização e classificação de informações propostos por Sasseron (2008). Os estudantes começaram a classificar as serpentes em grupos baseados em características observáveis, mostrando um avanço significativo em suas habilidades de raciocínio lógico. Essa atividade prática ajudou a estabelecer uma base sólida para a exploração do tema das serpentes, permitindo que os estudantes desenvolvessem um entendimento mais profundo e crítico sobre a biodiversidade e a ecologia (Sasseron, 2008).

O quadro a seguir (Quadro 8) apresenta reflexões dos estudantes em relação às serpentes, demonstrando como os indicadores de alfabetização científica emergiram durante as atividades:

Quadro 8 - Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica em Relação às Serpentes Alcançados no Primeiro dia de Aplicação da SEI

Falas dos Estudantes	Indicador Associado
"Minha avó sempre diz que cobras são sinais de azar."	Classificação de Informações
"Dizem que se a gente passar as unhas no couro da cobra, elas vão ficar duras e grandes."	Organização de Informações
"Eu nunca pensei que um dia eu poderia aprender a diferenciar as cobras perigosas das que não são."	Seriação de Informações
"Agora eu vejo que as cobras que aparecem aqui, nas casas de Paripueira, têm diferentes cores e tamanhos."	Classificação de Informações
"Olhando de perto, percebo que nem todas são perigosas, nem todas têm dentes grandes que injetam veneno."	Raciocínio Lógico
"Vi que o veneno de algumas cobras é usado até em medicamentos, como no soro."	Justificativa
"Apreendi que a fosseta loreal pode indicar que a cobra é peçonhenta."	Levantamento de Hipóteses
"Todas as cobras têm cores muito diferentes."	Organizando as Informações

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A análise dos dados coletados ao longo do dia evidenciou que a abordagem investigativa foi bem-sucedida em promover a AC, desafiando as concepções preconcebidas dos estudantes e fomentando um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo. As atividades foram capazes de aguçar a curiosidade científica e também proporcionaram um espaço seguro para a formação de opiniões fundamentadas e a discussão de ideias, características essenciais para a formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades socioambientais (Carvalho, 2013; Sasseron, 2008).

5.2 Resultados das Atividades do 2º dia de Aplicação da SEI

O segundo dia da aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi crucial para aprofundar a investigação sobre serpentes, focando na análise de causas e na aplicação dos conhecimentos adquiridos. As atividades deste dia foram projetadas para estimular o raciocínio lógico e a argumentação científica, permitindo que os estudantes articulassem seus entendimentos e fundamentassem suas respostas com base em evidências (Figura 14).

Figura 14 - Momento para a verbalização dos entendimentos e fundamentação das respostas com argumentos científicos.



Fonte: Autora (2024).

Análise da Causalidade

Durante a fase de análise de causalidade, os estudantes foram incentivados a discutir as razões pelas quais as soluções propostas para identificar serpentes peçonhentas foram eficazes. Esse exercício promoveu uma reflexão crítica e levou os estudantes a articularem seus pensamentos e a formularem justificativas embasadas. Uma estudante, ao explicar seu raciocínio, afirmou: *"Agora entendo que as cobras têm um papel importante no ecossistema e que não precisamos ter medo do que não conhecemos"*. Essa declaração simboliza uma mudança significativa na percepção dos estudantes, que começaram a reconhecer a importância ecológica das serpentes.

Ainda sobre os resultados da resolução do problema proposto, que trata de como identificar se uma serpente é peçonhenta ou não, destacam-se algumas falas dos estudantes e os indicadores da Alfabetização Científica associados (Quadro 9):

Quadro 9 - Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica em Relação às Serpentes Alcançadas no Segundo dia de Aplicação da SEI

Falas dos Estudantes	Indicador Associado
<i>"Eu aprendi que se a cobra tem uma cabeça triangular e as pupilas são como as dos gatos, ela pode ser peçonhenta, mas não dá pra ter medo de todas! Nem todas que são assim podem ser peçonhentas. Conhecer é melhor!"</i>	Raciocínio Lógico.
<i>"Quando a gente viu as cobras de verdade, percebi que as venenosas costumam ter escamas mais brilhantes e são mais coloridas, com cores mais chamativas. Elas têm que se destacar das outras que não são, né?"</i>	Classificação das Informações
<i>"Muita gente fala que todas as cobras são perigosas, mas agora sei que algumas são até boas pra gente, como as que comem ratos!"</i>	Essa mudança de percepção indica um entendimento mais amplo sobre a interação entre ciência e meio ambiente, promovendo uma atitude mais respeitosa.
<i>"Eu fiquei com medo de tocar nas cobras, mesmo elas estando mortas, mas depois de entender como a gente pode diferenciar as peçonhentas e as que não são, me senti mais segura. Agora, eu acho que a gente pode respeitar elas ao invés de só matar todas as cobras que a gente encontrar."</i>	Aplicação no Cotidiano
<i>"Se a cobra tem a fosseta loreal, ela é peçonhenta, mas não podemos sair matando só por causa disso!"</i>	Esta fala demonstra o desenvolvimento de habilidades de observação, análise crítica e ética em relação ao convívio com seres vivos, aspectos fundamentais da Alfabetização Científica.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Essas falas refletem o conhecimento adquirido por meio da abordagem investigativa da SEI, como fruto da resolução do problema proposto aos estudantes, sendo fundamental para o desenvolvimento da Alfabetização Científica.

Atividades Realizadas

As atividades do dia foram estruturadas da seguinte forma:

1. Análise da Causalidade: Os estudantes discutiram em grupos as causas que levaram ao sucesso das soluções propostas, articulando argumentos científicos. Essa etapa foi fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico, uma vez que os estudantes começaram a questionar e justificar suas ideias, conforme ilustrado pela fala de um estudante: *"Agora que conhecemos mais sobre as cobras, percebemos que nem todas são perigosas e que elas são importantes para o equilíbrio ambiental"*.

2. Aplicação no Cotidiano: Os estudantes foram desafiados a identificar situações do dia a dia onde poderiam aplicar os conhecimentos adquiridos sobre serpentes. A atividade permitiu que refletissem sobre suas experiências pessoais e a relação com o tema em questão. Um estudante destacou: *"Eu percebi que algumas coisas que ouvi sobre as cobras estavam erradas. Agora, sei que devemos respeitar esses animais e entender a importância delas"*. Essa percepção é um avanço crucial na construção de uma consciência ambiental.

3. Sistematização Coletiva e Individual: Os estudantes consolidaram seus aprendizados através de resumos e registros iconográficos, onde foram incentivados a expressar suas compreensões de forma visual (Figura 15). Durante essa atividade, as produções iconográficas incluíram resumos, desenhos, esculturas em biscuit e esquemas que representavam aspectos morfológicos e ecológicos das serpentes, bem como formas de prevenção e tratamento em caso de acidentes ofídicos, permitindo uma expressão criativa e a organização das ideias (Figuras 16 à 25). Isso fortaleceu a capacidade dos estudantes de comunicar o conhecimento adquirido.

Figura 15 - Estudantes realizando registros escritos e desenhados visando a construção e sistematização individual dos conhecimentos.



Fonte: Autora (2024).

Na escultura evidenciada na Figura 16, os estudantes criaram uma representação tridimensional de uma serpente da família Viperidae, conhecida por sua dentição solenóglifa, que é adaptada para injetar veneno em presas. A escultura ilustra características morfológicas relevantes, como a forma triangular da cabeça e a disposição dos dentes, fundamentais para a identificação de serpentes peçonhentas (Benedito, 2015). O desenvolvimento desta atividade demonstra a **Classificação de Informações**, na qual os estudantes organizam características científicas dos répteis, e o **Levantamento de Hipóteses**, ao analisar como a dentição está relacionada à forma como as serpentes atacam suas presas (Sasseron, 2008).

Figura 16 - Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Viperidae com dentição solenóglifa.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A escultura evidenciada na Figura 17 ilustra uma serpente da família Elapidae, conhecida por sua dentição proteróglifa, que permite a injeção de veneno em suas presas. Os estudantes focaram na forma e nas cores vibrantes que muitas vezes caracterizam serpentes peçonhentas (Dorcas; Willson, 2009). Ao desenvolver este material, os estudantes aplicaram

conceitos aprendidos sobre morfologia e ecologia, evidenciando o indicador de **Justificativa**, ao explicarem por que certas características estão conectadas ao comportamento e à ecologia das serpentes (Sasseron, 2008).

Figura 17 - Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Elapidae com dentição proteróglifa.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A escultura evidenciada na Figura 18 representa uma serpente da família Colubridae, que é composta, em sua maioria, por serpentes sem importância médica. A escultura inclui a representação dos dentes opistóglifos, localizados na parte posterior da maxila, que são menos eficazes em injetar veneno (Benedito, 2015). Esta atividade mostra a evolução do entendimento dos estudantes sobre as diferentes técnicas e adaptações de predação, abordando a **Observação**

e a **Análise**, indicadores que permitem aos estudantes relacionarem estruturas morfológicas com suas respectivas funções (Sasseron, 2008).

Figura 18 - Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Colubridae com dentição opistóglifa.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A escultura da família Boidae (Figura 19) mostra uma serpente constritora, reconhecida por sua técnica de asfixia em presas. Os estudantes incluíram detalhes sobre a ausência de dentes especializados para injeção de veneno, ressaltando o modo como essa família de serpentes se alimenta (Vitt; Caldwell, 2009). Ao criar essa representação, os estudantes praticaram a **Classificação de Informações e Aplicação do Conhecimento**, ao realmente diferenciar entre tipos de serpentes e como suas adaptações influenciam suas estratégias de sobrevivência (Sasseron, 2008).

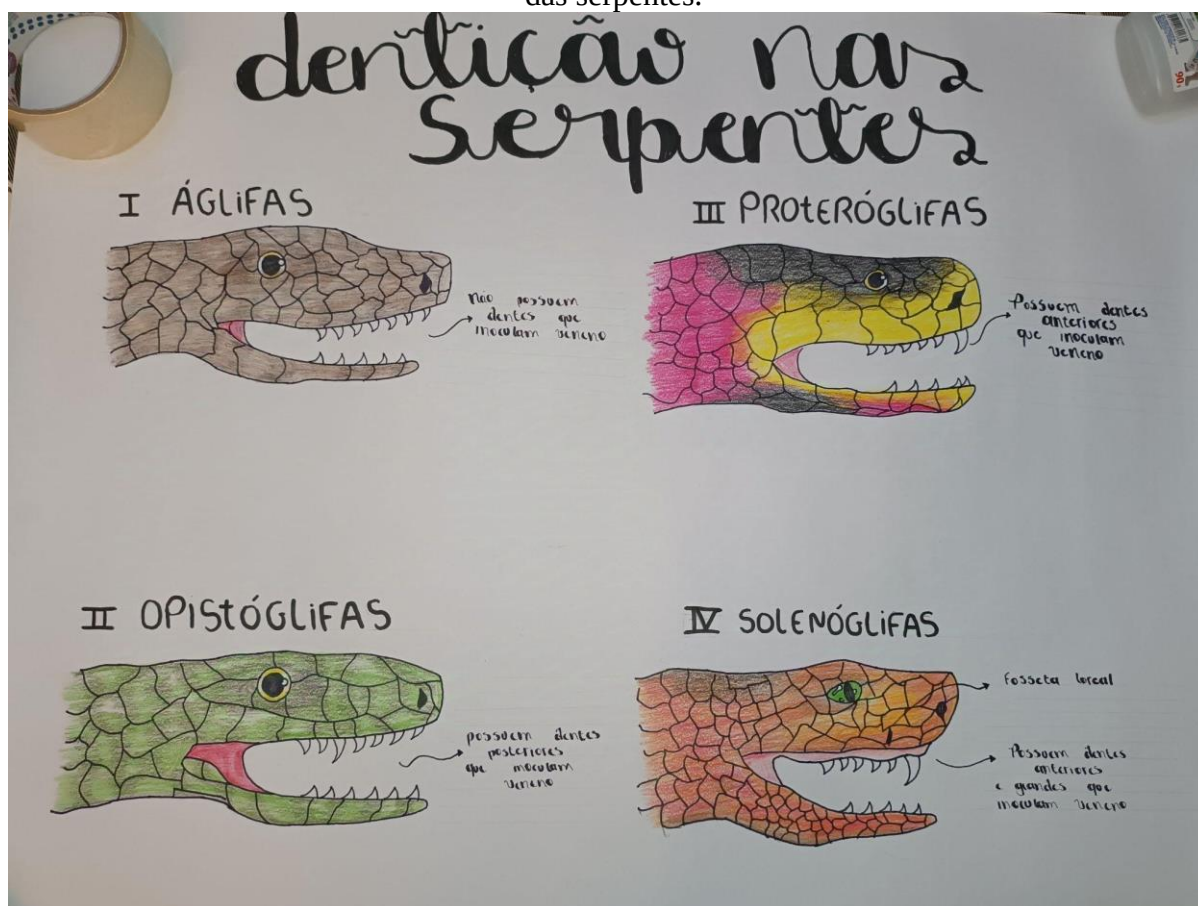
Figura 19 - Escultura em biscuit criada colaborativamente pelos estudantes, representando uma serpente da família Boidae com dentição áglifa.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando os quatro tipos de dentição das serpentes (Figura 20), oferece uma visão geral destes: áglifa, opistóglifa, proteróglifa e solenóglifa (Benedito, 2015). Os estudantes ilustraram cada tipo de dentição com exemplos e explicações sobre suas características e funções. A atividade promoveu a **Organização de Informações**, instigando os alunos a categorizar e diferenciar baseando-se em atributos morfológicos, refletindo diretamente nas discussões práticas realizadas durante a SEI (Sasseron, 2008).

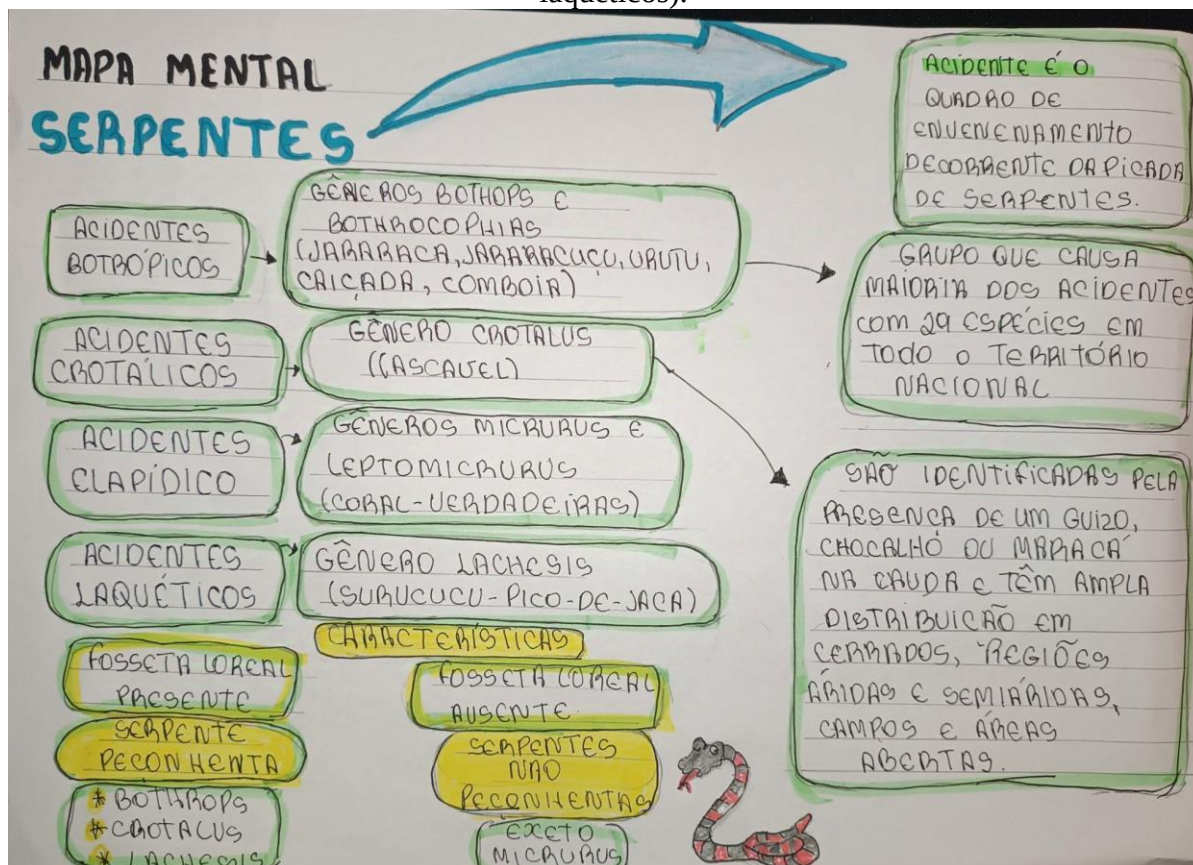
Figura 20 - Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando os quatro tipos de dentição das serpentes.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

No cartaz evidenciado na Figura 21, os estudantes discutiram as diversas características de serpentes peçonhentas, como a coloração e adaptações específicas que ajudam na identificação (Gibbons *et al.*, 2000). Além disso, o material apresenta informações sobre os tipos de acidentes que podem ocorrer com ofídios e como se prevenir. A criação desse cartaz demonstra o indicador de **Justificativa**, pois os estudantes fundamentaram suas conclusões com base em evidências científicas, promovendo uma compreensão melhorada da importância da segurança em relação a esses animais (Sasseron, 2008).

Figura 21 - Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando diversas características das serpentes peçonhentas e dos tipos de acidentes com ofídios (botrópicos, crotaícos, elapídicos, laquéuticos).



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O cartaz evidenciado na Figura 22 foca na cobra coral-verdadeira, destacando suas características de coloração e o comportamento (Borges *et al.*, 2022). Os estudantes ressaltaram detalhes sobre a toxicidade e os perigos associados ao encontro com serpentes do gênero *Micrurus*. A atividade reforça a **Aplicação do Conhecimento**, pois liga informações teóricas à prática do cotidiano, demonstrando como o conhecimento científico pode ser utilizado na vida real (Sasseron, 2008).

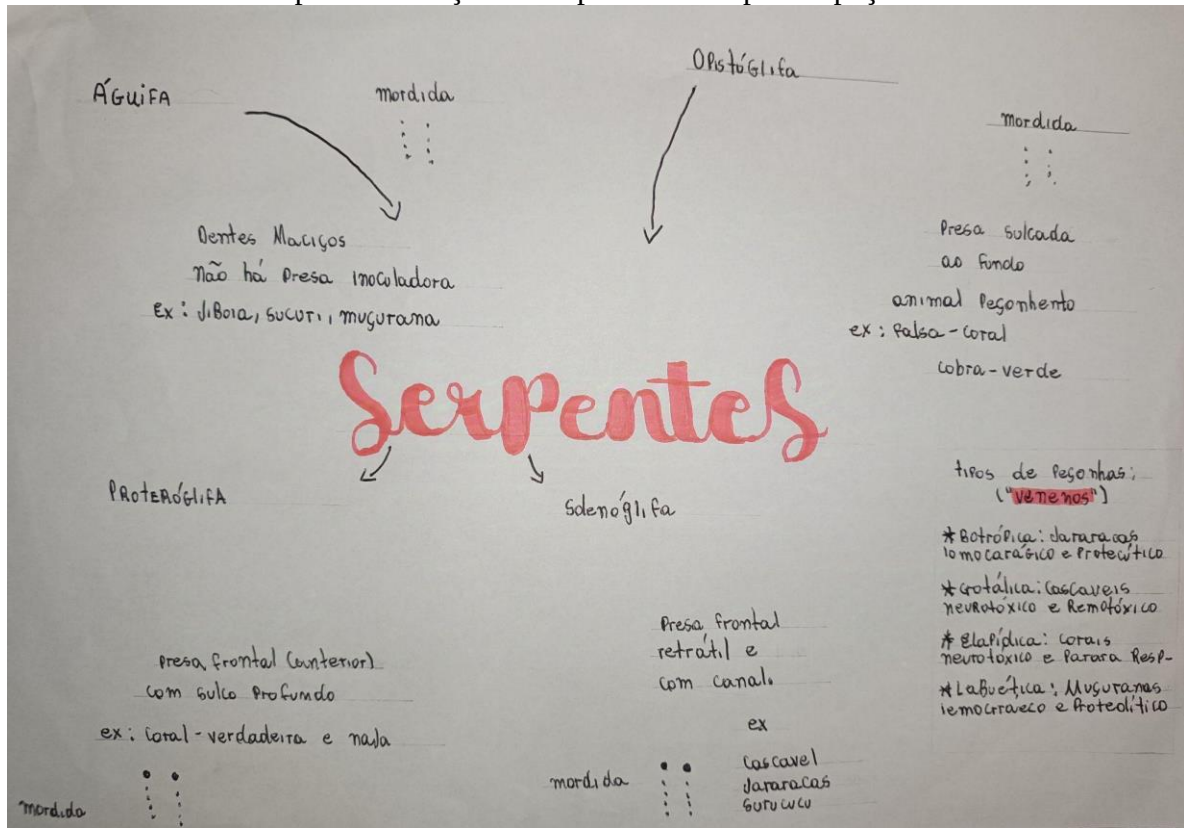
Figura 22 - Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando características das serpentes da espécie *Micrurus ibiboboca*, com ênfase para o seu padrão de coloração.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O cartaz representado na Figura 23 visualmente sintetiza o conhecimento sobre a dentição das serpentes e a tipologia do veneno, associando as características físicas à função biológica (Vitt; Caldwell, 2009). Os estudantes demonstraram suas habilidades de **Classificação de Informações**, proporcionando uma estrutura que facilita a compreensão dos diferentes tipos de serpentes e suas adaptações evolutivas, como os tipos de dentição e peçonha, fundamentadas em dados científicos (Sasseron, 2008).

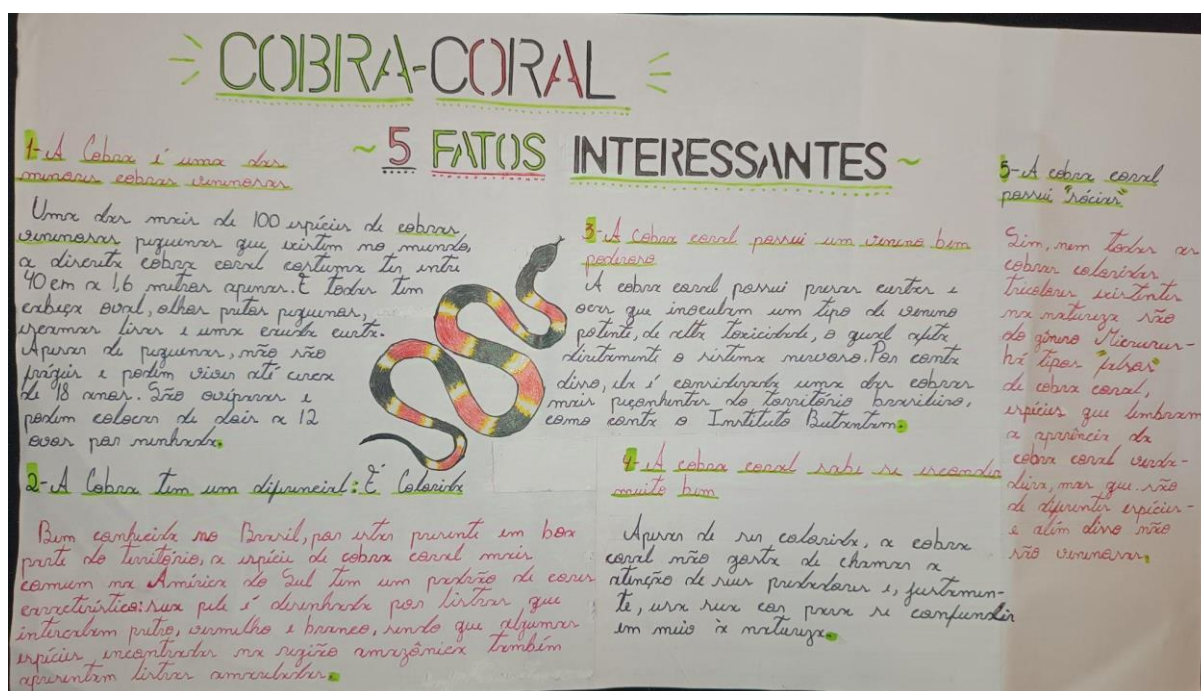
Figura 23 - Cartaz criado em grupo pelos estudantes, destacando características dos quatro tipos de dentição de serpentes e os tipos de peçonha.



Fonte: dados da pesquisa (2024).

No cartaz apresentado na Figura 24, os estudantes discutiram diversos aspectos da vida das cobras-corais, incluindo seus padrões de coloração, curiosidades e a importância de não matar esses animais, apesar de sua toxicidade (Alves *et al.*, 2014). O material explora questões como o padrão de coloração, as características morfológicas (como o comprimento do corpo), o formato da cabeça (oval), a cor e o tamanho dos olhos (pretos e pequenos), o tipo de escamas (escamas lisas e grandes na cabeça e escamas dorsais lisas no corpo), a cauda curta, o tempo de vida (que pode chegar até 18 anos), a forma de reprodução (ovípara) e a capacidade de depositar até 12 ovos por ninhada. Também são destacados aspectos sobre a dentição das corais-verdadeiras, a alta potência do veneno e a informação de que nem todas as serpentes com coloração semelhante pertencem ao gênero *Micrurus*, uma vez que algumas, como as corais-falsas, praticam o mimetismo. O foco nos aspectos morfológicos e comportamentais reforça a **Justificativa**, demonstrando um entendimento que vai além do medo infundado e destacando a importância do respeito ao ecossistema (Sasseron, 2008).

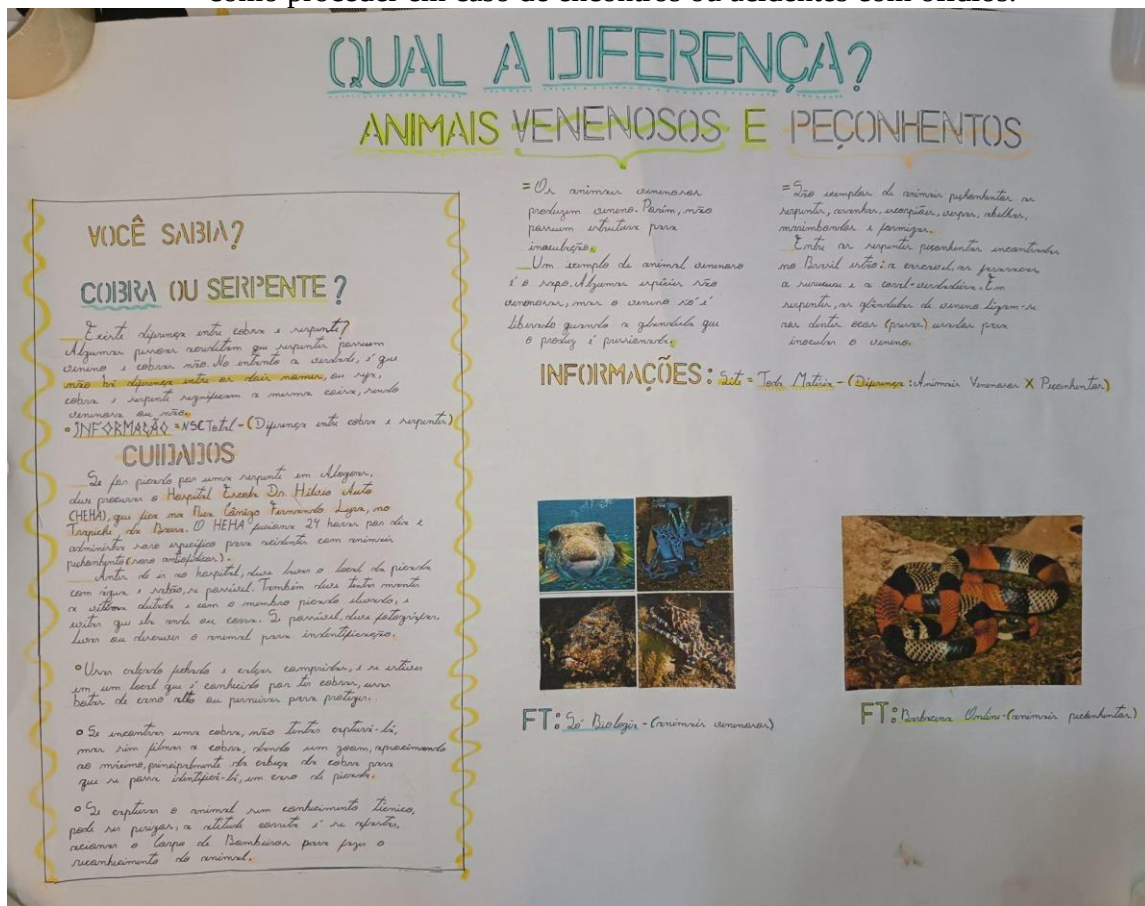
Figura 24 – Cartaz elaborado em grupo pelos estudantes, ressaltando características e curiosidades sobre as serpentes popularmente conhecidas como cobras-corais.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O cartaz representado na Figura 25 fornece uma visão crítica das diferenças entre animais venenosos e peçonhentos, trazendo informações úteis sobre como agir em caso de encontros com serpentes (Luz, 2011). A apresentação dos dados relacionados à segurança e convivência com esses animais demonstra o indicador de **Aplicação do Conhecimento**, promovendo conscientização e práticas seguras em relação à fauna local (Sasseron, 2008).

Figura 25 - Cartaz elaborado em grupo pelos estudantes, destacando as diferenças entre animais venenosos e peçonhentos, as distinções entre cobras e serpentes, e orientações sobre como proceder em caso de encontros ou acidentes com ofídios.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As produções dos estudantes, representadas nas figuras 16 a 25, demonstram a incorporação do conhecimento científico adquirido ao longo da SEI. Cada escultura e cartaz refletem uma aprendizagem contextualizada e prática que vai além do simples reconhecimento de informações, integrando a compreensão ecológica e as competências da Alfabetização Científica, conforme discutido por Sasseron (2008). As atividades promovidas ajudaram na desmistificação das serpentes e cultivaram a curiosidade e o respeito pela biodiversidade no contexto educacional dos estudantes.

Resumo dos Indicadores de Alfabetização Científica: Análise do Segundo Dia de Aplicação da Sequência de Ensino Investigativo

No segundo dia da aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) voltada para o tema das serpentes, os estudantes demonstraram avanços significativos em sua compreensão e percepção sobre esses animais. A metodologia foi fundamentada em atividades práticas e

discussões grupais, promovendo uma análise crítica e reflexiva sobre os conhecimentos adquiridos.

Os estudantes foram divididos em grupos para discutir a Análise da Causalidade e a Aplicação dos Conhecimentos adquiridos na vida cotidiana. Durante esse processo, ressaltou-se a evolução nas habilidades de Raciocínio Lógico e Argumentação Científica, conforme os indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008). Um estudante comentou: *"Entendi que as serpentes têm um papel importante no ecossistema e que não precisamos ter medo do que não conhecemos"*, evidenciando a mudança positiva em sua percepção.

A discussão coletiva favoreceu a articulação de ideias, a formulação de argumentos baseados em evidências e a capacidade de aplicar os conceitos aprendidos em situações cotidianas. Um destaque foi a compreensão da dentição das serpentes e como essa característica pode auxiliar na identificação das espécies. Um estudante afirmou: *"Agora que sabemos como identificar se a cobra é peçonhenta e a importância delas, podemos deixar elas em paz"*. Essa fala reflete uma consciência ecológica emergente, alinhada com a literatura que enfatiza a necessidade de desmistificar a imagem negativa das serpentes (Bernarde, 2012).

Os estudantes também continuaram a produzir registros iconográficos, incluindo desenhos em cartazes e esculturas em biscuit que representavam as principais características morfológicas e ecológicas das serpentes. A atividade promoveu a Organização das Informações e incentivou a criatividade, reforçando a ideia de que a documentação visual é uma ferramenta valiosa na educação científica (Felipeto, 2015).

Os dados coletados foram analisados em relação aos indicadores de Alfabetização Científica, que revelaram avanços nos seguintes aspectos:

1. Classificação de Informações: Os estudantes conseguiram categorizar os diferentes tipos de serpentes com base em características morfológicas observadas e discutidas nas atividades.
2. Justificativa para Respostas: A habilidade de justificar suas afirmativas com base em evidência observacional aprimorou-se significativamente.
3. Aplicação de Conhecimento: Os estudantes demonstraram capacidade de aplicar os conhecimentos sobre serpentes em cenários do cotidiano, reconhecendo sua importância na dinâmica ecológica e na saúde pública.

O segundo dia de atividades da SEI reforçou o conteúdo sobre serpentes e promoveu a formação de cidadãos críticos, capazes de refletir sobre as suas interações com o meio ambiente.

As práticas pedagógicas investigativas demonstraram seu potencial em transformar percepções, estimular a curiosidade científica e preparar os estudantes para serem defensores da biodiversidade.

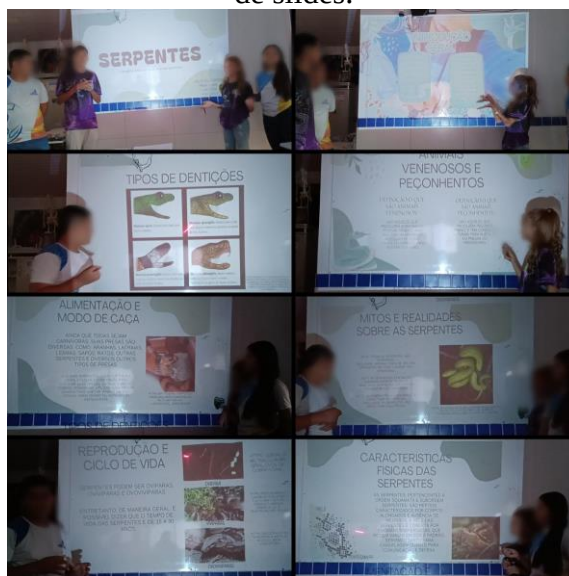
5.3 Resultados das Atividades do 3º Dia de Aplicação da SEI

O terceiro e último dia da aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi dedicado às apresentações dos estudantes, que exibiram suas produções em seminários colaborativos. Este dia foi marcado por um ambiente de reflexão crítica e debate, onde os estudantes demonstraram um entendimento mais profundo sobre as serpentes, suas características e a importância ecológica desses animais. A metodologia proposta, conforme Severino (1993), favoreceu a articulação de conhecimentos e a capacidade de comunicar descobertas de maneira clara e estruturada, bem como o desenvolvimento da capacidade de interação social e colaborativa Felipeto (2019).

Apresentação em Seminário Colaborativo

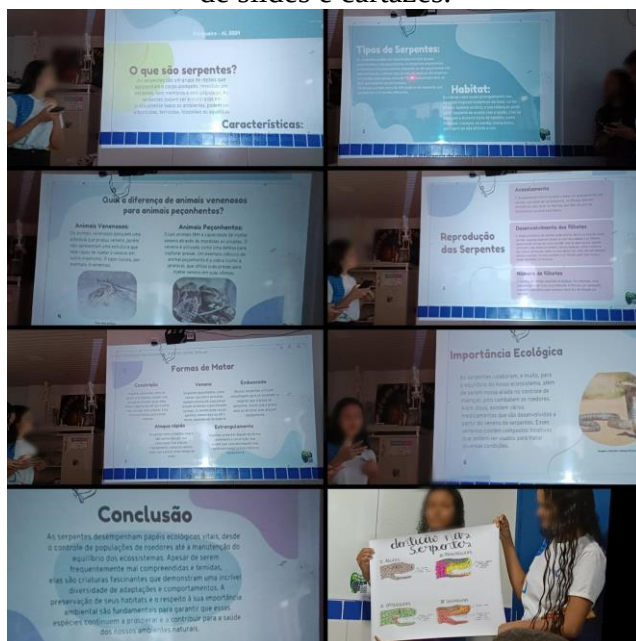
As atividades realizadas nesse dia permitiram que os estudantes sistematizassem os conhecimentos adquiridos ao longo da SEI. Os estudantes apresentaram suas produções em diversos formatos, incluindo slides (Apêndice D) (Figuras 26, 27 e 28) e cartazes, além das esculturas em biscuit que haviam criado. Esta variedade de formatos evidenciou a criatividade dos estudantes e facilitou a troca de ideias e a discussão colaborativa entre os grupos.

Figura 26 - Estudantes apresentando coletivamente uma parte de suas produções em formato de slides.



Fonte: Autora (2024).

Figura 27 - Estudantes apresentando coletivamente uma parte de suas produções em formato de slides e cartazes.



Fonte: Autora (2024).

Figura 28 - Estudantes apresentando coletivamente uma parte de suas produções em formato de slides.



Fonte: Autora (2024).

Durante as apresentações, um estudante destacou: *"Aprendi que as serpentes são animais importantes para o equilíbrio do ecossistema e agora consigo explicar isso para minha família, para os amigos e para o povo lá da rua, que vive matando elas"*. Essa afirmação demonstra a capacidade dos estudantes de internalizar e transmitir conhecimentos científicos de maneira acessível, um indicador fundamental de Alfabetização Científica (Sasseron, 2008).

Feedback Final dos Estudantes

Após as apresentações, foi realizado um momento específico para coletar feedback dos estudantes sobre a SEI. As respostas foram predominantemente positivas, refletindo a apreciação pela abordagem investigativa. Uma estudante expressou: *"Foi bom aprender de forma prática e participar podendo fazer as coisas. Senti que meu medo de cobras diminuiu, e agora entendo como elas são importantes para nós e para o meio ambiente"*. Outro estudante complementou: *"Agora a gente sabe o que fazer se for mordido e para quem ligar para tirar as cobras de dentro de casa"*. As sugestões dos estudantes, como a inclusão de mais atividades práticas, também serão essenciais para futuras implementações da SEI.

Resultados e Indicadores da Alfabetização Científica

O terceiro dia foi particularmente significativo em termos de desempenho nas apresentações finais dos estudantes (Tabela 2) e indicadores de Alfabetização Científica alcançados, conforme proposto por Sasseron (2008) (Quadro 10). Durante as apresentações em seminário, os alunos demonstraram:

1. Capacidade de Previsão e Explicação: Muitos estudantes foram capazes de conectar seus aprendizados às questões ambientais e sociais, demonstrando um entendimento mais amplo das interações ecológicas. Uma estudante afirmou: *"Entendi que as serpentes não são apenas perigosas, mas têm funções importantes no controle de pragas, como os ratos que elas comem e as jiboias também podem comer os pombos"*. Aqui, a estudante reconhece o papel ecológico vital das serpentes no controle de populações de roedores, por exemplo, demonstrando uma compreensão do equilíbrio ecológico. Essa percepção é crucial para fomentar um respeito maior por estas espécies e combater a mentalidade negativa associada a elas (Alves *et al.*, 2014). Essa capacidade de previsão e explicação é crucial para a formação de cidadãos conscientes e informados.

2. Justificativa: Ao apresentar suas ideias e argumentos, os estudantes utilizaram evidências coletadas ao longo da SEI, mostrando uma evolução no pensamento crítico e na habilidade de justificar suas afirmações.

3. Conexão com o cotidiano: Durante as discussões, os estudantes foram capazes de relacionar os conhecimentos teóricos adquiridos com suas experiências pessoais. Uma estudante comentou: *"Agora, quando eu encontrar uma cobra, sei que posso observar e entender melhor se ela é peçonhenta ou não, e saber o que fazer, ao invés de apenas ficar com medo e querer matar ela"*. Essa habilidade de aplicar o conhecimento adquirido em situações

cotidianas é um aspecto fundamental da Alfabetização Científica. Este testemunho demonstra um avanço no entendimento e na autoconfiança da estudante em relação ao manejo de situações envolvendo serpentes. Essa capacidade de observação e análise é parte da AC, que se concentra no desenvolvimento de habilidades para lidar com fenômenos naturais de maneira informada (Carvalho, 2018).

Quadro 10 -Reflexões dos Estudantes e Indicadores de Alfabetização Científica sobre as Serpentes Alcançados no Terceiro dia de Aplicação da SEI

Falas dos Estudantes	Indicador Associado
<i>"Eu achava que todas as cobras eram perigosas, mas descobri que as jardineiras só ajudam a controlar pragas. Isso muda totalmente minha visão!"</i>	Aplicação do Conhecimento
<i>"Aprendi que a cor das cobras pode dar pistas sobre o perigo. A coral é super chamativa, então é melhor nem chegar perto!"</i>	Classificação de Informações
<i>"Antes, se eu visse uma cobra, só pensava em matar. Agora entendi que o certo é respeitar e só sair de perto. Não precisamos machucar elas."</i>	Justificativa
<i>"Quando vi as cobras de perto, percebi que algumas têm uns dentinhos bem pequenos. Isso fez eu pensar melhor antes de ficar com medo."</i>	Observação e Análise
<i>"A professora explicou que a fosseta loreal pode indicar que a cobra é peçonhenta. Agora, quando vejo uma, presto mais atenção nisso!"</i>	Levantamento de Hipóteses
<i>"Nas atividades, percebi que não é só sobre veneno... As cobras também ajudam a equilibrar a natureza. Nunca tinha pensado nisso!"</i>	Compreensão da Natureza da Ciência
<i>"Sempre que alguém fala que viu uma cobra, já querem matar. Mas agora eu digo que é melhor pensar bem antes de fazer isso."</i>	Raciocínio Lógico
<i>"Fiquei impressionado ao saber que o veneno de cobra pode virar remédio, como o captopril. Quem diria que algo tão perigoso pode salvar vidas?"</i>	Aplicação do Conhecimento

<i>"Descobrir que nem todas as cobras são perigosas me deixou curioso para aprender mais. Como agir se uma aparecer perto de casa, por exemplo?"</i>	Justificativa e Reflexão
<i>"Agora eu sei que posso ajudar as pessoas a entenderem que as cobras não são inimigas. Fazem parte da natureza, e a gente precisa conviver com elas."</i>	Reflexão Crítica e Aplicação do Conhecimento

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Tabela 2 - Avaliação do Desempenho em Apresentações Finais

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	NÚMERO DE ESTUDANTES	PORCENTAGEM %
Clareza na Apresentação	31	96,9
Coerência dos Argumentos	30	93,8
Criatividade nas Produções	32	100
Capacidade de responder perguntas	29	90,6
Engajamento durante a apresentação	30	93,8

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Assim, a SEI se revelou uma ferramenta pedagógica poderosa, capaz de transformar a educação em ciências, preparando os estudantes para um engajamento mais significativo com as questões ambientais e sociais que os cercam. Esse processo de aprendizado dinâmico e colaborativo sublinha a importância de práticas educacionais que fomentem a curiosidade, a investigação e o pensamento crítico, essenciais para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis.

5.4 Análise dos Dados Obtidos Durante a Implementação da SEI

A análise dos dados obtidos durante a implementação da SEI revelou resultados significativos no que diz respeito à compreensão e receptividade dos estudantes em relação ao tema das serpentes. A coleta de dados, realizada por meio de observações, registros escritos, registros audiovisuais e materiais produzidos pelos estudantes que participaram das atividades propostas (Tabela 3), proporcionou uma visão rica sobre o impacto da SEI no processo de aprendizado dos estudantes.

Durante a execução da SEI em três dias consecutivos, conforme a abordagem de Bardin (1977), foram observadas mudanças significativas nas percepções dos estudantes sobre serpentes, ressaltando o potencial dessa metodologia para promover a AC na Educação Básica. O enfoque qualitativo se justifica pela preocupação em refletir sobre os resultados obtidos, priorizando a interpretação subjetiva das experiências e processos analisados.

Tabela 3 - Participação nas Atividades Práticas

ATIVIDADE PRÁTICA	NÚMERO DE ESTUDANTES	PORCENTAGEM %
Participou das rodas de conversa	32	100
Observação de modelos didáticos	31	96,9
Produção de desenhos e esculturas	30	93,8
Apresentação em seminário colaborativo	32	100
Feedback final sobre a metodologia	28	87,5

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A pesquisa foi estruturada em três fases principais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A pré-análise envolveu o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, com foco em suas percepções iniciais sobre serpentes (Bardin, 1977). Esse levantamento foi realizado por meio de rodas de conversa e observações participativas, permitindo a coleta de dados narrativos ricos.

Na fase de exploração do material, os estudantes participaram de atividades práticas e teóricas, utilizando modelos didáticos, exemplares de serpentes e materiais de leitura. Essa prática visou incentivar a observação direta e uma análise mais robusta das características biológicas e ecológicas das serpentes. Durante esta etapa, atividades de discussão em grupo e produções iconográficas foram utilizadas para facilitar o entendimento e a partilha de conhecimento entre os participantes (Bardin, 1977).

Desde o início da aplicação, foi possível observar um crescente interesse dos estudantes pelo tema e atividades propostas. Durante as rodas de conversa e a observação prática, muitos estudantes puderam confrontar seus conhecimentos prévios com novos aprendizados, promovendo um ambiente de reflexão e troca de ideias. Isso ficou evidente em questionamentos

e discussões suscitadas durante as atividades, onde, por exemplo, um estudante questionou: *"Se as serpentes são perigosas como todo mundo fala, por que são importantes para o meio ambiente e para a gente?"*. Esse tipo de indagação reflete o desenvolvimento do pensamento crítico e a abertura para novas perspectivas científicas e ecológicas.

No que tange à análise dos conhecimentos adquiridos, o uso de modelos didáticos e material biológico provocou uma quebra significativa de concepções. Os estudantes indicaram, por meio de feedbacks e desenhos produzidos, uma abordagem mais positiva e informada em relação às serpentes. Ao final da sequência, um participante destacou: *"Entendi que as cobras são importantes e que não precisamos ter medo do que não conhecemos, e agora que conhecemos as cobras, sabemos que nem todas são perigosas e que ainda dá para fabricar medicamentos com o veneno de algumas delas"*. Essa declaração demonstra a eficácia da SEI em promover a AC e a mudança de atitude em relação ao estudo das serpentes.

Os resultados qualitativos indicaram que a SEI foi exitosa em atingir seus objetivos de ensino. A estrutura investigativa utilizada permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades importantes, como a formulação de hipóteses, a argumentação baseada em evidências e a aplicação de conceitos em contextos práticos. Esse aprendizado não se limitou ao entendimento das serpentes, mas se expandiu para uma compreensão mais crítica e reflexiva sobre a ciência e sua aplicação no cotidiano dos estudantes.

Além disso, foi observado um impacto positivo na motivação dos participantes. O engajamento foi evidente, não apenas durante as atividades práticas, mas também nas apresentações e discussões finais, onde os estudantes demonstraram confiança e domínio ao compartilhar seus novos conhecimentos. A metodologia investigativa, aliada ao contexto real e relevante das serpentes, criou um ambiente de aprendizado dinâmico, reforçando a importância de práticas pedagógicas que promovam o protagonismo e a participação ativa dos estudantes.

As reflexões finais sobre os dados coletados destacam a necessidade de continuidade em estudos que abordem a educação científica por meio de sequências didáticas investigativas. Essas práticas não apenas melhoram o aprendizado dos estudantes sobre temas científicos, mas também instilam uma compreensão mais ampla e integrada das interações ecológicas e do papel fundamental que todos os seres, incluindo as serpentes, desempenham em nosso planeta.

5.5 Principais Reflexões e Implicações da Sequência de Ensino Investigativo sobre Serpentes

A aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre serpentes enriqueceu o conhecimento dos estudantes em relação a esses animais e proporcionou um espaço de

transformação na maneira como percebem e interagem com o mundo natural, conforme evidenciado na análise dos dados obtidos durante os três dias de aplicação da SEI. Este segmento analisa as principais reflexões e implicações da SEI, ressaltando a importância de metodologias ativas na educação científica.

As atividades desenvolvidas durante a SEI demonstraram um impacto significativo na mudança de atitudes e na compreensão dos estudantes sobre as serpentes. Essa transformação é especialmente relevante em um contexto onde o preconceito e o medo muitas vezes obscurecem a importância ecológica desses animais. A análise dos dados, fundamentada nos princípios de Bardin (1977), evidenciou a eficácia da sequência didática em promover a Alfabetização Científica, permitindo que os estudantes superassem barreiras cognitivas e emocionais (Tabela 4).

O impacto da SEI foi notável na desconstrução de mitos e preconceitos associados às serpentes, que frequentemente se originam de narrativas culturais e educacionais distorcidas. A abordagem investigativa, ao permitir que os estudantes interagissem diretamente com o objeto de estudo — neste caso, as serpentes — facilitou a formação de uma compreensão crítica e embasada em evidências. Estudos anteriores, como os de Bernarde (2012) e Begossi *et al.* (2002), confirmam que a percepção cultural pode influenciar negativamente a conservação de espécies, e a SEI se mostrou uma estratégia eficaz para reverter essa tendência.

Os estudantes aprenderam a reconhecer as características morfológicas e comportamentais das serpentes e compreenderam seu papel fundamental nos ecossistemas, como exemplificado pela seguinte fala de um estudante, além de outros registros anteriormente descritos nos resultados deste trabalho: *"Agora sei que elas ajudam a controlar as populações de roedores e dos pombos, e isso é importante para a nossa saúde. Eu nem sabia que tinha cobra que comia lesma e caracol, também"*. Essa consciência ecológica e social é um passo crucial para a formação de cidadãos críticos e ambientalmente conscientes, capazes de atuar em prol da preservação da biodiversidade.

A SEI traz implicações profundas para a educação científica, especialmente ao integrar teoria e prática de forma contextualizada. Conforme Sasseron (2008), a AC deve capacitar os estudantes a fazerem conexões entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. A metodologia investigativa aplicada na SEI não apenas atingiu esse objetivo, mas incentivou os estudantes a se engajarem ativamente no processo de aprendizagem, formulando e testando hipóteses, além de desenvolver raciocínio lógico.

A abordagem prática facilitou a compreensão de conceitos complexos e promoveu um aprendizado significativo. Os estudantes relataram um aumento no interesse por ciências e na

disposição para discutir questões ambientais.

A fala de uma estudante, *"Aprender sobre as cobras me fez querer saber mais sobre outros animais e como posso ajudar a preservá-los, como as anfisbenas"*, exemplifica essa motivação renovada e expressa um efeito positivo da aprendizagem ativa e investigativa, onde a curiosidade sobre as serpentes leva a um interesse ampliado pela biologia e conservação de outros organismos. Isso está de acordo com a proposta de Sasseron (2008), que enfatiza a importância da relação entre ciência e cotidiano, promovendo um entendimento mais holístico das interações ecológicas.

As discussões gerais que emergiram ao longo da SEI foram fundamentais para consolidar o aprendizado e expandir o entendimento dos estudantes sobre as serpentes. A interação ativa e colaborativa durante as atividades práticas promoveu um ambiente de aprendizado que vai além da mera memorização de informações. A contextualização do ensino, conforme Chassot (2006), foi um fator chave para permitir que os estudantes estabelecessem conexões entre o conhecimento científico e sua realidade cotidiana.

As atividades práticas de observação e análise dos modelos didáticos permitiram que os estudantes confrontassem suas crenças preconcebidas. Por exemplo, um estudante comentou: *"Agora, quando eu encontrar uma cobra, não vou ver ela como um bicho ruim, mas como um animal que tem seu papel na natureza, que é importante até para a gente. Tem veneno de jararaca que se usa até pra fazer medicamento para a pressão alta"*. Esse tipo de mudança de perspectiva é essencial para o desenvolvimento de um pensamento crítico e para a formação de uma consciência ambiental.

Além disso, a SEI promoveu a construção de um diálogo entre os estudantes, estimulando a troca de ideias e a reflexão sobre o papel das serpentes no ecossistema. A capacidade de dialogar e argumentar com base em evidências científicas é um indicador importante de AC, conforme Sasseron (2008).

O feedback dos estudantes se mostrou uma ferramenta essencial para a coleta e análise qualitativa de dados durante a implementação da SEI. Através desse instrumento, foi possível captar percepções, sentimentos e reflexões dos estudantes, o que proporcionou insumos valiosos para o aprimoramento das práticas pedagógicas e a adaptação das estratégias de ensino (Sadler, 1989).

A importância do feedback está diretamente ligada à sua capacidade de promover uma aprendizagem autorreflexiva e autônoma. Ao receber o retorno sobre suas atividades, os estudantes são encorajados a refletir sobre seus processos cognitivos, identificando pontos fortes e áreas para melhoria, como ressaltado por Fonseca *et al.* (2015). Essa prática enriquece

a experiência de aprendizagem e também permite ao professor ajustar e melhorar continuamente suas abordagens pedagógicas.

Durante as discussões finais, muitos estudantes expressaram que a SEI despertou seu interesse por ciências e facilitou a aprendizagem. Um estudante afirmou: *"Essas atividades práticas me ajudaram a entender melhor as cobras e a importância delas no nosso dia a dia, ao contrário de só ficar lendo o livro, que quase não mostra nada sobre os animais e sobre as plantas"*. Essa evidência reforça o papel do feedback como um recurso formativo que promove a construção de novos significados cognitivos e afetivos.

A implementação da SEI sobre serpentes trouxe à tona a reflexão crítica sobre a AC, revelando resultados significativos na formação dos estudantes. A habilidade de raciocínio lógico emergiu como um dos indicadores mais frequentemente observados, sendo fundamental para a interação dos alunos com os conteúdos apresentados (Sasseron, 2015).

O levantamento e o teste de hipóteses foram impulsionados pela contextualização das serpentes como organismos de grande relevância nos ecossistemas e para a humanidade. A atividade prática e a reflexão crítica proporcionaram aos estudantes a oportunidade de formular questões pertinentes e de proceder de forma científica, seguindo uma metodologia estruturada (Carvalho, 2018).

A organização de informações e a seriação de dados foram claramente evidentes, à medida que os estudantes conseguiram categorizar as serpentes em diferentes grupos, não apenas em peçonhenta e não peçonhenta, mas também considerando suas funções ecológicas e relevância biológica. Isso representa uma evolução na percepção dos estudantes em relação ao papel das serpentes no ambiente, conforme observado por Chassot (2006).

Além disso, a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente foi explorada em discussões que aproximaram o conhecimento científico do cotidiano dos estudantes. As atividades práticas estimularam o interesse individual pela biologia das serpentes e a conscientização sobre a preservação desses animais (Sasseron, 2008).

Os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) foram claramente alcançados, evidenciando a capacidade dos estudantes de justificar suas afirmações, formular e testar hipóteses e conectar conhecimentos teóricos à prática cotidiana.

Tabela 4 - Indicadores de Alfabetização Científica Alcançados

INDICADOR DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	NÚMERO DE ESTUDANTES	PORCENTAGEM %
---------------------------------------	----------------------	---------------

Classificação de informações	30	93,8
Justificativa para as respostas	27	84,4
Formulação e teste de hipóteses	25	78,1
Aplicação do conhecimento no cotidiano	26	81,3
Conexão entre ciência e questões sociais	29	90,6

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Assim, a SEI foi capaz de promover um entendimento mais aprofundado sobre as serpentes e também fomentou competências que são indispensáveis para a formação de uma sociedade que compreende e valoriza a ciência e a biodiversidade. Essa abordagem inovadora reafirma a importância de integrar metodologias investigativas ao currículo escolar, contribuindo para uma educação mais crítica e consciente.

As práticas pedagógicas desenvolvidas ao longo da SEI demonstraram que, ao permitir que os estudantes se tornem protagonistas de seu aprendizado, é possível desmistificar temas frequentemente mal compreendidos e cultivar uma nova geração de cidadãos que respeitam e entendem a complexidade do mundo natural. A continuidade e expansão desse tipo de abordagem em outras áreas do conhecimento pode trazer benefícios semelhantes, promovendo uma educação que informa, transforma e empodera.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, que se dedicou à elaboração e aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre serpentes, demonstrou-se uma experiência pedagógica transformadora e altamente enriquecedora no contexto da educação básica. Através dessa abordagem, foi possível promover a Alfabetização Científica entre os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, proporcionando uma oportunidade ímpar para a desconstrução de preconceitos e mitos que cercam esses animais, frequentemente mal compreendidos e injustamente temidos pela sociedade.

Os resultados obtidos ao longo da pesquisa evidenciam a eficácia da metodologia investigativa em instigar a curiosidade e o interesse dos estudantes, levando-os a desenvolver uma compreensão mais crítica e embasada sobre a biologia e a ecologia das serpentes. Os principais conceitos trabalhados incluíram a identificação de características morfológicas, a diferenciação entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas e a compreensão do papel ecológico desses animais.

A análise dos dados coletados, que envolveu observações das interações dos estudantes durante as atividades práticas, feedbacks qualitativos e produções iconográficas, mostra que a estrutura do ensino, que integrou atividades práticas e teóricas, facilitou a assimilação desses conceitos e permitiu que os estudantes se tornassem protagonistas de seu próprio aprendizado. Esse modelo de ensino ativo está alinhado com as teorias contemporâneas na educação, que ressaltam a importância do aprendizado experiencial e da construção do conhecimento por meio da investigação (Carvalho, 2013; Sasseron, 2008).

Um dos aspectos mais significativos observados foi a mudança de percepção dos estudantes em relação às serpentes. Ao longo da SEI, os estudantes foram capazes de superar barreiras cognitivas e emocionais, reconhecendo a importância ecológica desses animais. A fala de um estudante, que destacou: *"Agora sei que as cobras ajudam a controlar as pragas"*, reflete não apenas uma mudança de atitude, mas também um entendimento mais profundo sobre as interações ecológicas e o papel fundamental que as serpentes desempenham no equilíbrio ambiental.

Além disso, a SEI contribuiu significativamente para o desenvolvimento de habilidades cruciais entre os estudantes, como a capacidade de formular e testar hipóteses específicas, como *"quais características podem indicar que uma serpente é peçonhenta?"* e *"como podemos distinguir serpentes que representam riscos para a saúde?"*, organizar e classificar informações, e argumentar com base em evidências. Essas hipóteses emergiram durante as

discussões em grupo, onde os alunos refletiram sobre as características morfológicas associadas às serpentes.

As competências supracitadas são essenciais para a formação de cidadãos críticos e conscientes, aptos a interagir de maneira informada com os desafios ambientais e sociais que enfrentam em seu cotidiano (Borba, 2013; Chassot, 2006). Além disso, a análise das produções dos estudantes demonstrou claramente como suas respostas a essas hipóteses foram fundamentadas e enriquecidas pelo conhecimento adquirido ao longo da SEI.

Os relatos e feedbacks dos estudantes ao final da SEI ressaltaram a eficácia da metodologia em promover um aprendizado mais significativo e dinâmico. Muitos expressaram que a abordagem prática não apenas facilitou a compreensão do conteúdo, mas também despertou um interesse genuíno pela ciência. A coleta de feedback se mostrou uma ferramenta valiosa para o aprimoramento contínuo das práticas pedagógicas, permitindo ajustes e melhorias nas estratégias de ensino com base nas percepções dos estudantes (Sadler, 1989).

Ressaltam-se, também, os desafios enfrentados ao longo da elaboração e implementação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre serpentes. Um dos principais obstáculos foi a falta de materiais adequados para as produções dos estudantes, que limitou as possibilidades de exploração prática do tema. Além disso, a ausência de conexão estável à internet na escola dificultou o acesso a materiais de pesquisa e leituras complementares, prejudicando a formação de um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto. A questão do acesso aos smartphones e tablets também se destacou; muitos alunos não dispunham desses recursos, o que foi contornado com a disponibilização de materiais impressos, garantindo que todos pudessem participar das atividades.

Outro desafio considerável foi o transporte dos materiais didáticos do Museu de História Natural da UFAL e do Laboratório de Biologia Integrativa para a escola, o que envolveu uma logística cuidadosa e adaptações no cronograma. Essas barreiras, no entanto, foram superadas por meio da colaboração entre a equipe de pesquisa e a escola, demonstrando que, mesmo diante de dificuldades, é possível promover um ensino mais interativo e contextualizado.

Para aprimorar as práticas educacionais futuras, recomenda-se que as instituições de ensino integrem metodologias investigativas em seus currículos, estendendo seu uso para além das aulas de Ciências e abrangendo outras disciplinas. A adoção dessas práticas permite que os estudantes façam conexões entre o conhecimento científico e suas realidades, enriquecendo o aprendizado e despertando a curiosidade científica no cotidiano. Além disso, torna-se evidente que os conhecimentos prévios dos estudantes são ferramentas valiosas, servindo como ponto de referência para o planejamento pedagógico (Pivatto, 2014).

Além disso, é essencial investir em programas de formação continuada que capacitem os educadores a aplicar metodologias pedagógicas inovadoras (Nóvoa, 1992), com ênfase no desenvolvimento do pensamento crítico e no uso de práticas investigativas. Workshops, componentes curriculares e cursos voltados para metodologias ativas de ensino podem apoiar os professores em formação e os já formados na implementação de abordagens dinâmicas e transformadoras em sala de aula.

Recomenda-se também o envolvimento ativo da comunidade escolar em discussões e atividades sobre biodiversidade e conservação. A promoção de palestras, oficinas e eventos com a participação de especialistas pode fortalecer o conhecimento e a conscientização sobre esses temas, ampliando o impacto educativo para além do ambiente escolar. Outro aspecto importante é a criação e disponibilização de materiais didáticos acessíveis e interativos, como vídeos, aplicativos e guias de campo sobre temas relacionados à biodiversidade. Esses recursos tornam o ensino mais dinâmico e atraente, incentivando o interesse dos estudantes por questões ambientais.

Além disso, sugere-se uma avaliação constante das metodologias implementadas, com a coleta regular de feedback de estudantes e educadores sobre as atividades realizadas. Esse processo de reflexão contínua oferece informações importantes para ajustes e aprimoramentos das abordagens pedagógicas, favorecendo um ensino mais eficaz e alinhado às necessidades dos estudantes.

Por fim, a participação dos estudantes em projetos de conservação e em atividades práticas voltadas à preservação da fauna e flora locais deve ser incentivada. Essas experiências reforçam o aprendizado e despertam o engajamento dos estudantes com questões ambientais, promovendo uma educação mais consciente e comprometida com a sustentabilidade. Essas recomendações visam fortalecer a prática educacional, incentivando um ensino mais interativo, investigativo e conectado aos desafios ambientais contemporâneos.

Este estudo reafirma a necessidade de uma educação científica que vá além da mera transmissão de conteúdos, promovendo a formação de cidadãos críticos, capazes de interpretar, questionar e agir de maneira responsável em relação ao meio ambiente. A experiência da SEI sobre serpentes serve como um modelo a ser replicado e adaptado em diversas áreas do conhecimento, contribuindo para a construção de uma sociedade mais informada e comprometida com a conservação da biodiversidade.

A implementação de práticas pedagógicas que incentivem a investigação e a participação ativa dos estudantes é essencial para prepará-los para os desafios do mundo contemporâneo. Espera-se que este trabalho inspire novas abordagens educacionais e contribua

para um ensino que transforme a aprendizagem, capacitando os estudantes a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades e defensores da biodiversidade.

A experiência adquirida ao longo do projeto ressalta a importância de contar com recursos adequados e infraestrutura apropriada para o êxito das metodologias ativas. Assim, as lições aprendidas devem servir de alicerce para futuras implementações de metodologias investigativas, sempre levando em consideração as condições reais das escolas e os recursos disponíveis.

REFERÊNCIAS

- ALAGOAS DIGITAL. **Serviço de informações**. Disponível em: <https://alagoasdigital.al.gov.br/servico/1014>. Acesso em: 13 jan. 2024.
- ALBUQUERQUE, André Luiz Santos de. **Evolução urbana e caracterização geoambiental da planície costeira do município de Paripueira - Alagoas**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/2946>. Acesso em: 18 dez. 2022.
- ALVES, F. **Caracterizando Modelos Mentais e Pedagógicos acerca do Fenômeno da Fotossíntese**. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2001.
- ALVES DO LAGO, W. L.; ARAÚJO, J. M. de; SILVA, L. B. Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, [S. l.], n. 11, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/6629>. Acesso em: 9 nov. 2023.
- ALVES, R.R., SILVA, V.N., TROVÃO, D.M. *et al.* Students' attitudes toward and knowledge about snakes in the semiarid region of Northeastern Brazil. **J Ethnobiology Ethnomedicine** 10, 30, 2014. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-30>
- ANDERSON, M. **Sexual Selection**. New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- AUSUBEL ; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARBOZA, R. R. D.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J. S. The use of zootherapeutics in folk veterinary medicine in the district of Cubati. **J. Ethnobiol. Ethnomed.**, v. 32, n. 3, p. 1-14, 2007.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BATAUS, Y. S. L.; REIS, M. L. (Orgs.). **Plano de ação nacional para a conservação da herpetofauna insular ameaçada de extinção**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Série Espécies Ameaçadas, n. 21), 2011.
- BEAUPRE, S.J. & DOUGLAS, L.E.. Snakes as indicators and monitors of ecosystem properties. In: Mullin, S.J. & Seigel, R.A. (Ed.). **Snakes: Ecology and conservation**. London: Comstock Publishing Associates. Chapter 9, p.244-261. 2009.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; SILVANO, R. A. M. Ecologia humana, etnoecologia e conservação. In: **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Anais do Seminário de Etnobiologia e Etnoecologia do Sudeste. (M. C. M. Amorozo; L. C. Ming; S. M. P. Silva, eds.). UNESP, Rio Claro, 2002.
- BENEDITO, Evanilde (Org.). **Biologia e ecologia dos vertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.
- BERNARDE, P. S. **Anfíbios e répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira**. Curitiba: Anolisbooks, 2012.

BIOLOUNGE. Disponível em: <https://biolounge.blogspot.com/2016/09/>. Acesso em: 13 jan. 2024.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2007.

BORBA, Juliana Bono. **Uma breve retrospectiva do ensino de Biologia no Brasil**. 30 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

BORGES-MARTINS, Marcio. Répteis. In: WORTMANN, Maria Lucia et al. (Org.). **O Estudo dos Vertebrados na Escola Fundamental**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1997. p. 132.

BORGES, PABLO *et al.* **Principais fármacos desenvolvidos a partir da extração do veneno de serpentes brasileiras e suas aplicabilidades em medicina humana e veterinária**. Atena Editora, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22533/at.ed.067220807>. Acesso em: 7 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BUENO JUNIOR, V. F.; MOURA-LEITE, J. C. de. Cobras e lagartos na educação não formal: a experiência do setor de herpetologia do museu de história natural Capão da Imbuia (Curitiba). **XII Congresso Nacional da Educação**, 26 a 29 de outubro de 2015.

BUTANTAN. Perguntas e respostas sobre o mundo das serpentes: desvende seis mitos sobre as cobras. Disponível em: <https://butantan.gov.br/bubutantan/perguntas-e-respostas-sobre-o-mundo-das-serpentes-desvende-seis-mitos-sobre-as-cobras>. Acesso em: 13 jan. 2024.

CARDOSO, J. L. C. *et al.* **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, 2003.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 4, p. 849-866, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 7 jul. 2023.

CARVALHO, A. M. P. de; SASSERON, L. H. Ensino de Física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino sobre calor e temperatura. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 249–256, 2015. DOI: 10.14393/ER-v22n2a2015-1. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/34452>>. Acesso em: 7 jul. 2023.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2006.

COSTA, Henrique; GUEDES, Thaís; BERNILS, Renato. **Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências**. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5838950>. Acesso em: 1 nov. 2023.

COSTA, M. K. B. *et al.* **Serpentes da Caatinga: prevenir, sim; matar, não!**, 2018. Disponível em: <http://labherpeto.cb.ufrn.br/popc.html>.

- COX, R. M.; BUTLER, M. A.; JOHN-ADLER, H. B. The evolution of sexual size dimorphism in reptiles. In: SZÉKELY, T. (Ed.). **Sex, Size and Gender Roles: Evolutionary Studies of Sexual Size Dimorphism**. Oxford University Press, 2007. p. 38-49.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.
- DODD JR., C. K. Strategies for snake conservation. In: SEIGEL, R. A.; COLLINS, J. T. (Ed.). **Snakes: Ecology and behavior**. New York: McGraw-Hill, 1993. p. 363-389.
- DORCAS, M. E.; WILLSON, J. D. Innovative methods for studies of snake ecology and conservation. In: MULLIN, S. J.; SEIGEL, R. A. (Ed.). **Snakes: Ecology and conservation**. London: Comstock Publishing Associates, 2009. p. 5-37.
- DRIVER, R.; EASLEY, J. Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. **Studies in Science Education**, v. 5, p. 61-84, 1978.
- DUARTE, N. de F. Potenciais impactos ambientais da monocultura da cana-de-açúcar. In: VALADÃO, R. C.; LANDAU, E. C. (Eds.). **Análise Integrada do Meio Ambiente – Lagoa da Prata, MG**. Publicação em CD-ROM, Belo Horizonte: UFMG / PMLP, 2003. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/361449982_POTENCIAIS_IMPACTOS_AMBIENTAIS_DA_MONOCULTURA_DA_CANA-DE-ACUCAR. Acesso em: 18 dez. 2022.
- FELIPETO, C. A rasura oral como representação do heterogêneo em processos de escrita colaborativa: análise de incidências. In: ZOZZOLI, R.; MAIOR, R. de C. S. (Orgs.). **Sala de aula e questões contemporâneas**. Maceió: EDUFAL, 2015. p. 136-153.
- FELIPETO, S. C. S. Escrita colaborativa e individual em sala de aula: uma análise de textos escritos por alunos do ensino fundamental. **Alfa: Revista de Linguística (São José do Rio Preto)**, v. 63, n. 1, p. 133–152, jan. 2019.
- FONSECA, J. *et al.* Feedback na prática letiva: uma oficina de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 28, n. 1, p. 171-199, 2015.
- FOWLER, M. É.; CUBAS, Z. S. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals**. Iowa: State University Press, 2001.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1974.
- GBIF. Global Biodiversity Information Facility. Disponível em:
<https://www.gbif.org/pt/species/113428207>. Acesso em: 13 jan. 2024.
- GIBBONS, J. W. *et al.* The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**, v. 50, n. 8, p. 653-666, 2000.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GREENE, H. W. **Cobras: Snakes: The evolution of mystery in nature**. 1. ed. EUA: University of California Press, 1997.
- GUEDES, T B.; ENTIAUSPE-NETO, O M.; COSTA, H C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. **Herpetologia Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 56-161, 2023.

GÜNTHER, H. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?** **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201–209, maio 2006.

HENARES DE MELO, M. C.; CRUZ, G. de C. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no Ensino Médio. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31-39, 16 maio 2014.

HÖFLING, E. *et al.* Chormanual para um curso prático. São Paulo: EDUSP, 1995. Disponível em: <https://bdpi.usp.br/item/000882337>. Acesso em: 18 dez. 2022.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Revista Escola de Enfermagem. USP**, v. 35, n. 2, p. 115-121, jun. 2001.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de ação nacional para a conservação dos répteis e anfíbios ameaçados de extinção na Serra do Espinhaço. 2011a.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação dos répteis e anfíbios ameaçados da Região Sul do Brasil. 2011b.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de ação nacional para a conservação da herpetofauna do Nordeste. 2012b.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de ação nacional para a conservação da herpetofauna ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste do Brasil. 2015.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Revista Escola de Enfermagem. USP**, v. 35, n. 2, p. 115-121, jun. 2001.

IUCN. 2025. *Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN*. <https://www.iucnredlist.org>. Acessado em 20 jan. 2025.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEPIENSKI, M. L.; PINHO, K. E. P. **Recursos didáticos no ensino de biologia e ciências. Dissertação – Programa Desenvolvimento Educacional – PDE**, 2011. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf>. Acesso em: 25 out. 2023.

LILLYWHITE, HB. *How Snakes Work: Structure, Function and Behavior of the World's Snakes*. **Oxford University Press**, EUA. 2014.

LUCHESI, M. S. **A herpetologia no ensino fundamental: o que os alunos pensam e aprendem**. 2013. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/78078>. Acesso em: 28 nov. 2022.

LUZ, V. L. F. Apresentação do RAN. In: BATAUS, Y. S. L.; REIS, M. L. (Orgs.). **Plano de ação nacional para a conservação da herpetofauna insular ameaçada de extinção**.

Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. p. 9 (Série Espécies Ameaçadas, n. 21).

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. v. 2, p. 327-373. (Biodiversidade, n. 19).

MOREIRA, Daniel Augusto. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MOREIRA DE LIMA, F. G. *et al.* Uma abordagem etnoherpetológica das concepções dos estudantes de ensino médio sobre serpentes. **Conexão ComCiência**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/conexaocomciencia/article/view/8357>. Acesso em: 07 nov. 2023.

MOTT, Tamí; DUBEUX, Marcos Jorge Matias; PEIXOTO, Letícia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. **Cartilha educativa sobre serpentes**. 2020. Disponível em: https://ufal.br/estudante/noticias/2020/6/projeto-de-extensao-cria-cartilha-educativa-com-mitos-e-verdades-sobre-serpentes/cartilha_educativa_-sobreserpentes.pdf/view.

MOTT, Tamí; PEIXOTO, Letícia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. **Cartilha educativa sobre serpentes**. 2020. Disponível em: <https://www.biologiaintegrativa.com.br/galeia-de-fotos>.

NAVEGA-GONÇALVES, Maria Eliana Carvalho; PORTO, Tatiane. Conservação de serpentes nos biomas brasileiros. **Bioikos – Título não-corrente**, [S. l.], v. 30, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.puc-campinas.edu.br/bioikos/article/view/3533>>. Acesso em: 7 nov. 2023.

NORONHA-OLIVEIRA, Marcus Vinicius. **Elaboração de um recurso didático para a melhoria da prática docente no ensino de ciências: guia ilustrado dos lagartos do Parque Nacional Serra de Itabaiana (PNSI)**. In: IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, Laranjeiras, 2010.

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. D. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1996.

NÓVOA, Antônio (Org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

ONYISHI, I. E., NWONYI, S. K., PAZDA, A., & PROKOP, P.. Attitudes and behaviour toward snakes on the part of Igbo people in southeastern Nigeria. 2021. **The Science of the total environment**, 763, 143045. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143045>.

PEREIRA, O. A. **Pedagogia de Projetos**. Lorena: Instituto Superior de Educação da Fatea, 2004.

PINHEIRO, L.T., RODRIGUES, J.F.M. & BORGES-NOJOSA, D.M. Formal education, previous interaction and perception influence the attitudes of people toward the conservation

of snakes in a large urban center of northeastern Brazil. **J Ethnobiology Ethnomedicine** 12, 25, 2016. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0096-9>.

PIVATTO, W. B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de Matemática: análise de uma atividade para o estudo de Geometria Esférica. **Revemat**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 43-57, 2014.

POUGH, F. H. *et al.* **Herpetology**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2004. 726 p.

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

REPTILE DATABASE. Species Statistics. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>. Acesso em: 12 out. 2024.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 88-94, 2005.

SADLER, D. R. Formative assessment and the design of instructional systems. **Instructional Science**, v. 18, p. 119-144, 1989.

SANTOS, Aíza Soares E.; ALBUQUERQUE, Helder Neves. Concepção de alunos em escolas pública e privada acerca da flora no município de Areia – PB. **Revista Brasileira de Informações Científicas**. Campina Grande: FURNE, 2011. v. 2, n. 3, p. 30-37.

SANTOS, Mariana de Aguilar; ROSSI, Cláudia Maria Soares. Conhecimentos prévios dos discentes: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem baseado em projetos. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 39, 13 out. 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/39/conhecimentos-previos-dos-discentes-contribuicoes-para-o-processo-de-ensino-aprendizagem-baseado-em-projetos>.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 265 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) [online], v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 30 nov. 2022.

SECCO, Maria Filomena; SANTOS, Joice Bispo (Orgs.). **Prêmio Márcio Ayres para jovens naturalistas: guia do educador**. 5. ed. Belém: MPEG, 2011. 46 p. Disponível em: https://issuu.com/museu-goeldi/docs/guia_pjma. Acesso em: 30 nov. 2022.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: TRAVERSINI, C.; EGGERT, E.; PERES, Oliveira, Cassab; Selles (Orgs.). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 592-617, 2008.

SERPENTES BRASILEIRAS. Mídia. Disponível em: <https://serpentesbrasileiras.com.br/midia-3/>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SLIDESHARE. Serpentes Brasileiras. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/serpentes-brasileiras-251204293/251204293#2>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SEVERINO, A. J. Diretrizes para elaboração de um seminário. **Metodologia do trabalho científico**. 19. ed. São Paulo: Cortês, 1993. cap. 4, p. 59-66.

SHINE, R.; WALL, M. Ecological divergence between the sexes in reptiles. In: RUCKSTUHL, K. E.; NEUHAUS, P. (Eds.). **Sexual segregation in vertebrates: ecology of the two sexes**. Cambridge University Press, 2005. p. 221-253.

SILVA, M. V. **Serpentes do Estado do Acre: riqueza, dieta, etno-conhecimento e acidentes ofídicos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2006.

SILVA, M. B. E.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 23, p. e34674, 2021.

SOBRESERPENTES. Biologia. Disponível em: <https://sobreserpentes.wordpress.com/tag/biologia/>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SOUZA, Juliana Alles de Camargo de. **A popularização da ciência, a alfabetização científica e o gênero textual infográfico**. In: V Simpósio Internacional Estudos de Gêneros Textuais (SIGET), 2009, Anais do V SIGET Simpósio Internacional de Estudos de Gêneros Textuais. (SIGET), 2009. Disponível em: http://www.ucs.br/ucs/tplSiget/extensao/agenda/eventos/vsiget/portugues/anais/textos_autor/arquivos/a_popularizacao_da_ciencia_a_alfabetizacao_cientifica_e_o_genero_textual_infografico.pdf. Acesso em: 28 nov. 2022.

STUART-FOX, D.; MOUSSALLI, A. Sex-specific ecomorphological variation and the evolution of sexual dimorphism in dwarf chameleons (*Bradypodion* spp.). **Journal of Evolutionary Biology**, v. 20, p. 1073-1081, 2007.

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

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

UBIRATAN. Mundo Animal: Serpentes I - Definição de serpentes. Disponível em: <https://ubiratanmundoanimal.blogspot.com/2018/07/serpentes-i-definicao-de-serpentes.html>. Acesso em: 13 jan. 2024.

UETZ, P. *et al.* (Eds.). **The Reptile Database**. 2023. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 1 nov. 2023.

UNDERWOOD, G. A. **Contribution to the classification of snakes**. London: British Museum (Natural History), 1967.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **UNIFESO-Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.

VINNIE JASSANA. Mundo Animal: Cobra. Disponível em: <https://vinniejassana.wixsite.com/mundoanimal/cobra>. Acesso em: 13 jan. 2024.

VITT, Laurie J.; CALDWELL, Janalee P. **Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. 3. ed. Oxford: Academic Press, 2009. 697 p.

VIZOTTO, L. D. **Serpentes: lendas, mitos, superstições e crendices**. São Paulo: Plêiade, 2003.

WIKIPEDIA. Serpente. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Serpente>. Acesso em: 13 jan. 2024.

APÊNDICE A - FICHAS DE AVALIAÇÃO E ANOTAÇÕES

DATA: ____/____/____

FICHA DE AVALIAÇÃO E ANOTAÇÕES - APLICAÇÃO DA SEI E FEEDBACKS

NOME DO(A) ESTUDANTE	ETAPA DA SEI	OBSERVAÇÕES E FEEDBACKS DO ESTUDANTE	CONCEITOS ACERCA DO TEMA	INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA (Sasseron, 2008)	COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS
	Levantamento de Conhecimentos Prévios			1. Seriação de Informações 2. Organização de Informações 3. Classificação de Informações	
	Distribuição do Material e Proposição do Problema			4. Raciocínio Lógico 5. Levantamento de Hipóteses	
	Observação de Modelos e Material Biológico			6. Teste de Hipóteses 7. Justificativa	
	Reflexão e Compartilhamento			8. Previsão 9. Explicação	
	Produção de Documentação Iconográfica e Escrita Colaborativa			10. Aplicação do Conhecimento	

FICHA DE AVALIAÇÃO E ANOTAÇÕES - RESULTADOS DAS ATIVIDADES

DATA: __/__/__

1º, 2º E 3º dia da Aplicação da SEI

NOME DO(A) ESTUDANTE	OBSERVAÇÕES DO(A) ESTUDANTE	CONCEITUAÇÃO S ACERCA DO TEMA	INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO O CIENTÍFICA
			1. Seriação de Informações: []
			2. Organização de Informações: []
			3. Classificação de Informações: []
			4. Raciocínio Lógico: []
			5. Levantamento de Hipóteses: []
			6. Teste de Hipóteses: []
			7. Justificativa: []
			8. Previsão: []
			9. Explicação: []
			10. Aplicação do Conhecimento: []

Orientações Gerais:

1. Estas fichas devem ser utilizadas para registrar rapidamente os feedbacks dos alunos e as observações durante as atividades, bem como os dados dos registros audiovisuais;
2. Os indicadores de alfabetização científica podem ser marcados conforme a análise durante a discussão e as atividades práticas, com registros feitos no momento em que aconteceram os fatos ou análises posteriores dos registros audiovisuais para otimizar o tempo;
3. Ao final da SEI, compilar as informações para a elaboração das tabelas, quadros e gráficos de resultados.

**APÊNDICE B - TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO
COPARTICIPANTE**

TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Ao (a) diretor(a) **(nome do(a) diretor (a))**, da Escola **(nome da escola)**, está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante no cumprimento da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, na realização do projeto de pesquisa **ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO COMO FERRAMENTA PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SERPENTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**, de responsabilidade da pesquisadora Rayany Ribeiro Gonçalves. Este projeto tem por finalidade atuar como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), a partir da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Alagoas, instituição proponente do projeto de pesquisa, e também da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Alagoas.

O estudo envolve alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental dos anos finais, e serão realizadas rodas de conversa, observação participante e análise de materiais produzidos pelos alunos, a saber: textos, desenhos e esquemas, bem como ocorrerá a disponibilização de materiais para a produção de anotações, desenhos e esquemas (cadernos, papel A4, cartolinas brancas, canetas, lápis de cor, tinta guache, pincéis, EVA liso, massas de modelar, massa para biscuit, estecas para modelar, rolos de plástico). Além disso, haverá a exposição de exemplares de répteis e anfíbios que estarão preservados em via úmida, utilizando-se líquidos fixadores e conservadores. O estudo tem duração de cerca de 300 minutos (5 horas), com previsão de início para Agosto de 2024.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e assegura que dispõe da infraestrutura necessária para garantir a execução do projeto.

Paripueira, 06 de Agosto de 2024.

Diretor(a) responsável da Escola _____
(Nome completo)

Pesquisadora Responsável pelo protocolo de pesquisa _____
Rayany Ribeiro Gonçalves

**APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE),
TERMO DE ANUÊNCIA LIVRE E ESCLARECIDA (TALE) E O TERMO DE
AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa **ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO COMO FERRAMENTA PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SERPENTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**, sob a responsabilidade da pesquisadora Rayany Ribeiro Gonçalves.

O objetivo desta pesquisa consiste em examinar as potencialidades inerentes a uma Sequência de Ensino Investigativo, concebida como uma valiosa ferramenta didática, no sentido de fomentar a Alfabetização Científica acerca das serpentes no âmbito da Educação Básica. Os objetivos específicos delineados abarcam as seguintes dimensões: elaborar uma sequência didática investigativa voltada para o ensino das serpentes, buscando estender as fronteiras de exploração temática e sua integração com os conteúdos de Ciências; expandir as alternativas de atividades disponibilizadas aos estudantes da Educação Básica, no contexto da disciplina de Ciências; orientar os estudantes no sentido de desenvolverem uma postura crítica, consciente da preservação ambiental e sensibilizada em relação às serpentes, capacitando-os a desempenhar um papel ativo na compreensão dos fenômenos associados a esses animais.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a), salvo os casos em que forem devidamente preenchidos e disponibilizados Termos de Cessão de Uso de Imagem e/ou Som da Voz para Fins Científicos e Acadêmicos.

A participação do estudante se dará na Escola **(Nome da escola)**, atualmente localizada na **(Endereço da escola)**, na cidade de Paripueira, do estado de Alagoas, com o CEP: 57935-000. O estudante participará de Rodas de Conversa, Observação Participante e Análise de Materiais produzidos por eles, tais como textos, desenhos, esquemas e materiais táteis produzidos com massas para biscoito e massas de modelar, com um tempo estimado de 5 horas/aula para sua realização.

Não existem riscos decorrentes de sua participação na pesquisa. Se você aceitar participar, estará contribuindo para o aprendizado do ensino de Ciências e Biologia, os quais desempenham um papel fundamental no contexto educacional, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico, a compreensão do mundo natural, o estímulo ao interesse pela ciência e a formação cidadã. Investir na melhoria dessas disciplinas é, portanto, um investimento no desenvolvimento de cidadãos mais informados, críticos e preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a participar de qualquer procedimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo os materiais escolares que serão utilizados pelos estudantes, visto que os mesmos serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação, que será voluntária.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade Federal de Alagoas, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo será entregue para que seus pais ou responsáveis possam guardá-la e a outra ficará com o(a) pesquisador(a) responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema; desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

O objetivo desta pesquisa consiste em examinar as potencialidades de uma Sequência de Ensino Investigativo como ferramenta didática para fomentar a Alfabetização Científica sobre serpentes na Educação Básica. Os objetivos específicos incluem: elaborar uma sequência didática investigativa voltada para o ensino das serpentes, integrando-a aos conteúdos de Ciências; expandir as atividades disponíveis aos estudantes da Educação Básica na disciplina de Ciências; orientar os estudantes para desenvolverem uma postura crítica e consciente sobre a preservação ambiental e sensibilizada em relação às serpentes, capacitando-os a compreender os fenômenos associados a esses animais.

A participação do estudante ocorrerá na Escola **(Nome da escola)**, localizada na **(Endereço da escola)**, Paripueira, Alagoas, CEP: 57935-000. O estudante participará de Rodas de Conversa, Observação Participante e Análise de Materiais, como textos, desenhos, esquemas e materiais táteis, com um tempo estimado de 5 horas/aula.

Não existem riscos decorrentes de sua participação na pesquisa. Se você aceitar participar, estará contribuindo para o aprendizado do ensino de Ciências e Biologia, fundamentais no contexto educacional, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, a compreensão do mundo natural, o interesse pela ciência e a formação cidadã. Investir na melhoria dessas disciplinas é um investimento no desenvolvimento de cidadãos informados, críticos e preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

O(a) Senhor(a) pode recusar-se a participar de qualquer procedimento e desistir da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Não haverá despesas pessoais para o participante em nenhuma fase do estudo, incluindo os materiais escolares, que serão fornecidos pelo orçamento da pesquisa. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação, que será voluntária.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade Federal de Alagoas e poderão ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por cinco anos, após os quais serão destruídos.

Os participantes têm plena liberdade para recusar a participação, sem penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações serão confidenciais e divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, sem identificação dos voluntários, exceto entre os responsáveis pelo estudo, assegurando-se o sigilo sobre a participação. Os dados coletados (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc.) ficarão armazenados em pastas de arquivo e no computador pessoal da pesquisadora, no endereço informado, por no mínimo cinco anos após o término da pesquisa.

Nem você nem seus pais ou responsáveis legais pagarão nada para participar desta pesquisa, e não haverá pagamento pela participação, pois é voluntária. Está garantida a indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos,

da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado no CIC (Centro de Interesse Comunitário - UFAL) – Av. Longitudinal UFAL 1, 1444 - Cidade Universitária, Maceió - AL. Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos deste estudo, o(a) senhor(a) pode consultar o comitê pelo telefone 3214-1041 ou pelo e-mail cep@ufal.br, das 14:00 às 18:00, de segunda a sexta-feira.

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Assinatura do(a) participante do estudo

**ASSENTIMENTO DO(DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO
VOLUNTÁRIO(A)**

Eu, _____, portador (a) do documento de (Identidade ou CPF) _____ (se já possuir documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO COMO FERRAMENTA PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SERPENTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Paripueira, _____ de Agosto de 2024.

Assinatura do menor: _____.

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar.

02 testemunhas DIFERENTES (não ligadas à equipe de pesquisadores/podem ser familiares do estudante):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

TERMO DE CESSÃO DE USO DE IMAGEM E/OU SOM DA VOZ PARA FINS CIENTÍFICOS E ACADÊMICOS

Por meio deste termo, _____
(nome do(a) estudante), participante da pesquisa: Elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativo como Ferramenta para a Promoção da Alfabetização Científica sobre Serpentes na Educação Básica, cede o direito de uso das imagens pessoais e/ou do som da sua voz que foram adquiridas durante a realização da pesquisa. Dessa forma, autoriza à pesquisadoras Rayany Ribeiro Gonçalves, responsável pelo trabalho, a:

(a) utilizar e veicular as fotografias, vídeos e/ou som da sua voz obtidas durante sua participação na pesquisa: Elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativo como Ferramenta para a Promoção da Alfabetização Científica sobre Serpentes na Educação Básica, para fim de divulgação científica, sem qualquer limitação de número de inserções e reproduções, desde que essenciais para os objetivos do estudo. Está garantida a ocultação da sua identidade, incluindo a ocultação da face e/ou dos olhos, quando possível.

(b) veicular as fotografias, vídeos e/ou som da sua voz acima referidas na versão final do trabalho acadêmico, que será obrigatoriamente disponibilizado na Internet, assim tornando-as públicas para outros estudantes e/ou pesquisadores;

(c) utilizar as fotografias, vídeos e/ou som da sua voz na produção de quaisquer materiais acadêmicos, inclusive aulas e apresentações em congressos e eventos científicos, por meio oral (conferências) e/ou impresso (pôsteres e painéis);

(d) utilizar as imagens, vídeos e/ou som da sua voz para a publicação de artigos científicos em meio impresso e/ou eletrônico para fins de divulgação, sem limitação de número de inserções e reproduções;

(e) no caso de imagens, executar livremente a montagem das fotografias, realizando cortes e correções de brilho e/ou contraste necessários, sem alterar a sua veracidade, utilizando-as exclusivamente para os fins previstos neste termo e responsabilizando-se pela guarda e pela utilização da obra final produzida;

(f) no caso do som da voz, executar livremente a edição e montagem do trecho, realizando cortes e correções necessárias, sem alterar a sua veracidade, utilizando-as exclusivamente para os fins previstos neste termo e responsabilizando-se pela guarda e pela utilização da obra final produzida.

Não haverá restituição financeira de qualquer natureza neste ou a qualquer momento pela cessão das imagens.

É vedado ao pesquisador utilizar as imagens para fins comerciais ou com objetivos diversos da pesquisa proposta, sob pena de responsabilização nos termos da legislação brasileira.

Concordando com o termo, o participante de pesquisa e o pesquisador assinam o presente termo em 2 (duas) vias iguais, devendo permanecer uma em posse do pesquisador responsável e outra com o participante ou seu responsável.

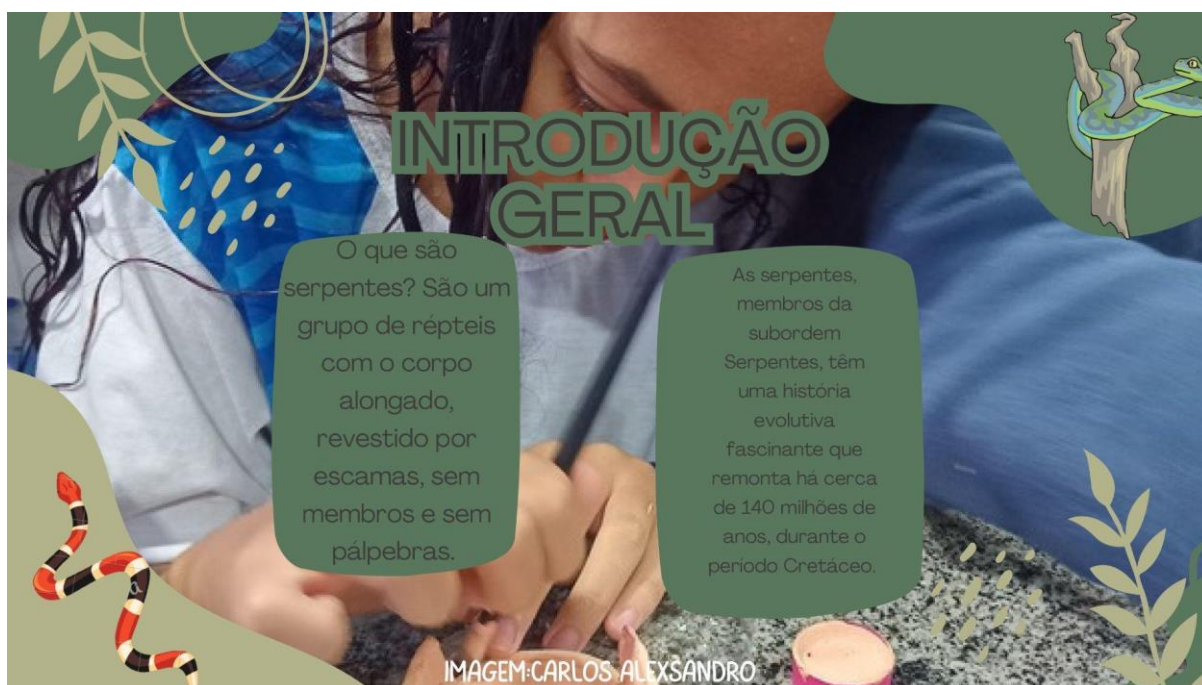
Maceió, 06 de Agosto de 2024.

Participante do estudo

Responsável legal pelo participante do estudo

Pesquisadora responsável

APÊNDICE D - SLIDES ELABORADOS E APRESENTADOS PELOS ESTUDANTES



DIVERSIDADES DE SERPENTES

NÚMERO DE ESPÉCIES: APROXIMADAMENTE 4.000
PRINCIPAIS FAMÍLIAS: COBRAS, VIBORA, PÍTONS, ENTRE OUTRAS.

EXEMPLOS NOTÁVEIS: AS SERPENTES SÃO CRIATURAS FASCINANTES E DIVERSAS, COM INÚMERAS ESPÉCIES NOTÁVEIS AO REDOR DO MUNDO. ALGUNS EXEMPLOS SÃO A JARARACA; CROTALUS, QUE SÃO AS CASCAVEIS E MICRURUS, AS CORAIS.



EXEMPLOS DE SERPENTES PEÇONHENTAS DE ALAGOAS

JARARACA, CASCAVEL, CORAL-VERDADEIRA E SURUCUCU E MUITO MAIS.



EXEMPLOS DE SERPENTES NÃO PEÇONHENTAS DE ALAGOAS

COBRA-VERDE. COBRA-DE-VIDRO. DORMIDEIRA. JIBOIA. MUSSURANA. SUCURI.

ANIMAIS VENENOSOS E PEÇONHENTOS

DEFINIÇÃO: O QUE SÃO ANIMAIS VENENOSOS?

SÃO AQUELES QUE PRODUZEM SUBSTÂNCIAS TÓXICAS (VENENO), MAS NÃO TÊM UM APARELHO INOCULADOR, COMO DENTES OU FERRÕES, PARA INJETAR O VENENO.

DEFINIÇÃO: O QUE SÃO ANIMAIS PEÇONHENTOS?

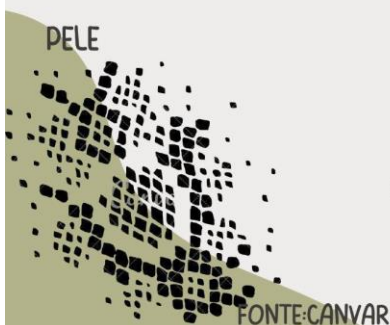
SÃO AQUELES QUE PRODUZEM PEÇONHA (VENENO) E TÊM CONDIÇÕES NATURAIS PARA INJETÁ-LA EM PRESAS OU PREDADORES.



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS SERPENTES

AS SERPENTES, PERTENCENTES À ORDEM SQUAMATA E SUBORDEM SERPENTES, SÃO RÉPTEIS CARACTERIZADOS POR CORPOS ALONGADOS E AUSÊNCIA DE MEMBROS. A PELE DAS SERPENTES É COBERTA POR ESCAMAS SOBREPOSTAS, QUE PODEM VARIAR EM COR E PADRÃO, SERVINDO TANTO PARA CAMUFLAGEM QUANTO PARA COMUNICAÇÃO E DEFESA.

PELE



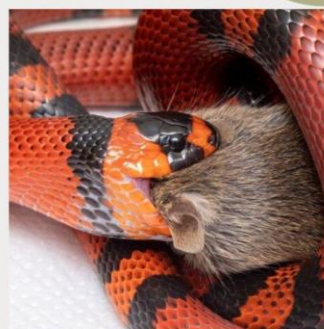
FONTE: CANVAR



ALIMENTAÇÃO E MODO DE CAÇA

AINDA QUE TODAS SEJAM CARNÍVORAS, SUAS PRESAS SÃO DIVERSAS, COMO: ARANHAS, LACRAIAS, LESMAS, SAPOS, RATOS, OUTRAS SERPENTES E DIVERSOS OUTROS TIPOS DE PRESAS.

ALGUMAS SERPENTES, COMO O PÍTON E A JIBOIA, UTILIZAM A CONSTRIÇÃO PARA SUFOCAR SUAS PRESAS. OUTRAS, COMO AS COBRAS VENENOSAS, UTILIZAM SUAS PRESAS AFIADAS PARA INJETAR VENENO EM SUAS VÍTIMAS, PARALISANDO OU MATANDO-AS RAPIDAMENTE.



[HTTPS://BR.FREEPIK.COM/FOTOS-PREMIUM/COBRA-COMENDO-UM-RATO-ABATIDO-NO-LABORATORIO_25305035.HTM](https://br.freepik.com/fotos-premium/cobra-comendo-um-rato-abatido-no-laboratorio_25305035.htm)

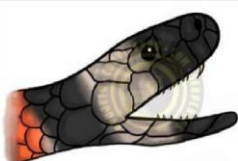
TIPOS DE DENTIÇÕES



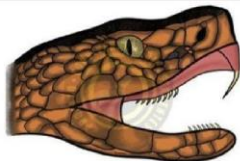
Dentição áglifa: dentes sem canal para injetar veneno.



Dentição opistóglifa: dentes com canal para injetar veneno localizados na parte de trás da boca.



Dentição proteróglifa: dentes fixos com canal para injetar veneno localizados na parte de frente da boca.



Dentição solenóglifa: dentes móveis com canal para injetar veneno localizados na parte de frente da boca.

[HTTPS://MEDIUM.COM/@JOSEVANIORAMO/SVIERA-POR-CONTA-DE-V%C3%A1RIOS-COMENT%C3%A1RIOS-RELACIONADOS-A-IDENTIFICA%C3%A7%C3%A3O-DE-COBRAS-CORAIAS-DO-BRASIL-RESOLVIDO-E875FB6A4C](https://medium.com/@JOSEVANIORAMO/SVIERA-POR-CONTA-DE-V%C3%A1RIOS-COMENT%C3%A1RIOS-RELACIONADOS-A-IDENTIFICA%C3%A7%C3%A3O-DE-COBRAS-CORAIAS-DO-BRASIL-RESOLVIDO-E875FB6A4C)

REPRODUÇÃO E CICLO DE VIDA

SERPENTES PODEM SER OVÍPARAS, OVIVÍPARAS E OVOVIVÍPARAS.

ENTRETANTO, DE MANEIRA GERAL, É POSSÍVEL DIZER QUE O TEMPO DE VIDA DAS SERPENTES É DE 15 A 30 ANOS.



OVIPARA

[HTTPS://JORNALDEBELTRAO.COM.BR/GERAL/OVOS-DE-COBRAS-CORAL/](https://jornaldebeltrao.com.br/geral/ovos-de-cobra-coral/)



VIVIPARAS

[HTTPS://PRETONOBRANCO.COM.BR/NOTICIA/47927/V-EJA-O-VIDEO-SUCURI-VERDE-E-FLAGRADA-DANDO-A-LUZ-A-FILHOTES-NO-RIO-PIQUIRI](https://pretonobranco.com.br/noticia/47927/V-EJA-O-VIDEO-SUCURI-VERDE-E-FLAGRADA-DANDO-A-LUZ-A-FILHOTES-NO-RIO-PIQUIRI)



OVOVIVIPARAS

[HTTPS://OECO.ORG.BR/NOTICIAS/26474-A-MISTICA-DA-DOCIL-JIBOIA-CONSTRITORA/](https://oeco.org.br/noticias/26474-A-MISTICA-DA-DOCIL-JIBOIA-CONSTRITORA/)

MITOS E REALIDADES SOBRE AS SERPENTES

MITO: TODAS AS SERPENTES SÃO VENENOSAS.
REALIDADE: APENAS CERCA DE 15% DAS SERPENTES EM TODO O MUNDO SÃO VENENOSAS.

MITO: AS SERPENTES ATACAM OS HUMANOS PROPOSITAMENTE.
REALIDADE: SERPENTES NÃO ATACAM PESSOAS INTENCIONALMENTE.

MITO: AS COBRAS TÊM A CAPACIDADE DE HIPNOTIZAR SUAS PRESAS.
REALIDADE: AS SERPENTES NÃO HIPNOTIZAM SUAS PRESAS.



[HTTPS://REVISTAGALILEU.GLOBO.COM/AMP/CIENCIA/BIOLOGIA/NOTICIA/2020/04/NOVA-ESPECIE-DE-SERPENTE-HOMENAGEIA-PERSONAGEM-DE-HARRY-POTTER.HTML](https://revistagalileu.globo.com/amp/ciencia/biologia/noticia/2020/04/nova-especie-de-serpente-homenageia-personagem-de-harry-potter.html)

CONSERVAÇÃO DAS SERPENTES

PERDA DE HABITAT E FRAGMENTAÇÃO: A DESTRUÇÃO DE HABITATS NATURAIS DEVIDO À URBANIZAÇÃO, AGRICULTURA E DESMATAMENTO. PERCEPÇÃO HUMANA E MATANÇA INTENCIONAL: MUITAS SERPENTES SÃO MORTAS DEVIDO AO MEDO OU PRECONCEITO, MESMO QUANDO NÃO REPRESENTAM UMA AMEAÇA REAL. COMÉRCIO ILEGAL E CAPTURA EXCESSIVA: O COMÉRCIO ILEGAL DE SERPENTES PARA A VENDA COMO ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO OU PARA A EXTRAÇÃO DE VENENO É UMA AMEAÇA SIGNIFICATIVA.



DESMATAMENTO

[HTTPS://WWW.ESTADAO.COM.BR/AMP/SUSTENTABILIDADE/ENTENDA-COMO-O-FOGO-DESTRÓI-A-AMAZONIA-A-MAIOR-FLORESTA-TROPICAL-DO-MUNDO/](https://www.estadao.com.br/amp/sustentabilidade/entenda-como-o-fogo-destrói-a-amazonia-a-maior-floresta-tropical-do-mundo/)



VENDA ILEGAL

[HTTPS://M.LEIAJA.COM/NOTICIAS/2020/09/23/COBRAS-SAO-RESGATADAS-DE-CATIVEIRO-ILEGAL-EM-SP/](https://m.leiaja.com/noticias/2020/09/23/cobras-sao-resgatadas-de-cativeiro-ilegal-em-sp/)



AGRICULTURA

[HTTPS://RODALEINSTITUTE.ORG/PT/PO-QUE-ORG%C3%A2NICO/PR%C3%A1TICAS-DE-AGRICULTURA-ORG%C3%A2NICA/](https://rodaleinstitute.org/pt/po-que-ORG%C3%A2NICO/PR%C3%A1TICAS-DE-AGRICULTURA-ORG%C3%A2NICA/)



CONCLUSÃO

ATÉ AQUI VIMOS QUE EXISTE DIFERENÇAS DE SERPENTES VENENOSA E SERPENTE PEÇONHENTA E EXISTE UMA DIVERSIDADE DE SERPENTES E NEM TODAS AS SERPENTES SÃO PEÇONHENTAS SÓ 15% SÃO VENENOSAS E ELAS NÃO SE ALIMENTA SÓ DE RATOS ELA PODEM TER DE 15 A 30 ANOS DE VIDA E TAMBÉM APRENDI QUE EXISTEM VÁRIAS AMEAÇAS PARA AS SERPENTES UMA DESSAS DIVERSAS DE AMEAÇAS É O DESMATAMENTO

VAMOS TER MAIS CONSCIÊNCIA E PENSAR NAS SERPENTES.



PERGUNTAS E RESPOSTAS



REFERÊNCIAS

- [HTTPS://GRUOPOCATARATAS.COM/VOCE-SABE-A-DIFERENCA-ENTRE-PECONHA-E-VENENO/SERPENTE](https://gruopocataratas.com/voce-sabe-a-diferenca-entre-peconha-e-veneno-serpente)
[HTTPS://G.CO/KGS/EX6ZIC](https://g.co/kgs/ex6zic)[HTTP://DEDOVERDE.COM.BR/SCALES/JOOMLA/INDEX.PHP/PT-BR/SERPENTES](http://dedoverde.com.br/scales/joomla/index.php/pt-br/serpentes)—TEXT-AS%20SERPENTES&TEXT-NO%20MUNDO%2C%20EXISTEM%20MAIS%20DE, DIVIDIDAS%20EM%20APROXIMADAMENTE%2036%20FAZ%3%ADUAS.
- [HTTPS://WWW.UFSM.BR/UNIDADES-UNIVERSITARIAS/CCNE/2019/06/28/SERPENTES-ONDE-VIVEM-E-DE-QUE-SE-ALIMENTAM](https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ccne/2019/06/28/serpentes-onde-vivem-e-de-que-se-alimentam)
- [HTTPS://WWW.AMAH.VET/SERPENTES-OVIPARAS-E-SERPENTES-VIVIPARAS-ENTENDAM-A-DIFERENCA/](https://www.amah.vet/serpentes-oviparas-e-serpentes-viviparas-entendam-a-diferenca/)
[HTTPS://SOBRESERPENTES.WORDPRESS.COM/TAG/BIOLOGIA/](https://sobreserpentes.wordpress.com/tag/biologia/)[HTTPS://SOBRESERPENTES.WORDPRESS.COM/TAG/BIOLOGIA/](https://sobreserpentes.wordpress.com/tag/biologia/)[HTTPS://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/SERPENTE](https://pt.wikipedia.org/wiki/Serpente)[HTTPS://BUTANTAN.GOV.BR/BUBUTANTAN/PERGUNTAS-E-RESPOSTAS-SOBRE-O-MUNDO-DAS-SERPENTES-DESVENDE-SEIS-MITOS-SOBRE-AS-COBRAS](https://butantan.gov.br/bubutantan/perguntas-e-respostas-sobre-o-mundo-das-serpentes-desvende-seis-mitos-sobre-as-cobras)[HTTPS://WWW.REPTILE-DATABASE.ORG/DB-INFO/SPECIES/STAT.HTML](https://www.reptile-database.org/db-info/species/stat.html)[HTTPS://BIOLOUNGE.BLOGSPOT.COM/2016/09/](https://biolounge.blogspot.com/2016/09/)[HTTPS://UBIRATANMUNDOANIMAL.BLOGSPOT.COM/2018/07/SERPENTES-I-DEFINICAO-DE-SERPENTES.HTML](https://ubiratanmundoanimal.blogspot.com/2018/07/serpentes-i-definicao-de-serpentes.html)[HTTPS://ALAGOASDIGITAL.AL.GOV.BR/SERVICO/1044](https://alagoasdigital.al.gov.br/servico/1044)[HTTPS://RANASHAW.COM/ONDE-FICA-VENENO-COBRAS](https://ranashaw.com/onde-fica-veneno-cobra.html)[HTTPS://SERPENTESBRASILEIRAS.COM.BR/MIDIA-3/](https://serpentesbrasil.com.br/midia-3/)[HTTPS://RANASHAW.COM/ONDE-FICA-VENENO-COBRAS](https://ranashaw.com/onde-fica-veneno-cobra.html)[HTTPS://PT.SLIDESHARE.NET/SLIDESHARE/SERPENTES-BRASILEIRAS-251204283/251204283](https://pt.slideshare.net/slideshare/serpentes-brasileiras-251204283/251204283)[HTTPS://VINNIEWASSANA.WIXSITE.COM/MUNDOANIMAL/COBRACOSTA](https://vinniewassana.wixsite.com/mundoanimal/cobracosta), M. K. B. ; CAMPOS, M. R. M. L. ; FREIRE, E. M. X. SERPENTES DA CAATINGA: PREVENIR, SIM; MATAR , NÃO!. 2018. DISPONÍVEL EM: [HTTP://LABHERPETO.CB.UFRN.BR/POPCHTML](http://labherpeto.cb.ufrn.br/popchtml).
- MOTT, TAMI; DUBELUX, MARCOS JORGE MATIAS; PEIXOTO, LETICIA BRAGA-ROSA, BRUNA MARIA BARBOSA DA. CARTILHA EDUCATIVA SOBRE SERPENTES. 2020. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://UFAL.BR/ESTUDANTE/NOTICIAS/2020/6/PROJETO-DE-EXTENSÃO-CRIA-CARTILHA-EDUCATIVA-COM-MITOS-E-VERDADES-SOBRE-SERPENTES/CARTILHA_EDUCATIVA_-_SOBRESERPENTES.PDF/VIEW](https://ufal.br/estudante/noticias/2020/6/projeto-de-extensao-cria-cartilha-educativa-com-mitos-e-verdades-sobre-serpentes/cartilha_educativa_-_sobreserpentes.pdf/view).
- MOTT, TAMI; PEIXOTO, LETICIA BRAGA-ROSA, BRUNA MARIA BARBOSA DA. CARTILHA EDUCATIVA SOBRE SERPENTES. 2020. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.BIOLOGIAINTEGRATIVA.COM.BR/GALEIA-DE-FOTOS](https://www.biolgiaintegrativa.com.br/galeia-de-fotos).



**ALGUMAS
CURIOSIDADES**

Diversidade

Existem mais de 4.108 espécies de serpentes no mundo, desde pequenas terrestres até grandes aquáticas. No Brasil, existem cerca de 430 espécies.

Locomoção

As serpentes conseguem se locomover de muitas maneiras, mesmo sem patas. Elas podem ondular lateralmente ou rastejar com o corpo reto, como as jiboias e os pítons.

Sangue frio

As serpentes são animais de sangue frio, o que significa que precisam de uma fonte externa de calor, como o Sol, para sobreviver. Se estiverem em locais com temperaturas abaixo dos 24°C, podem ficar doentes e é preciso que o terrário tenha um aquecedor próprio.

Marine Maria



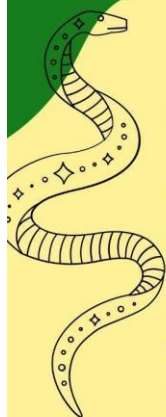
PRINCIPAIS FAMÍLIAS DE SERPENTES

As principais famílias de serpentes no Brasil são as Boidae, Colubridae, Elapidae e Viperidae. Estas famílias ocorrem em praticamente todo o Brasil e são as serpentes mais conhecidas do público.

Canva

Canva

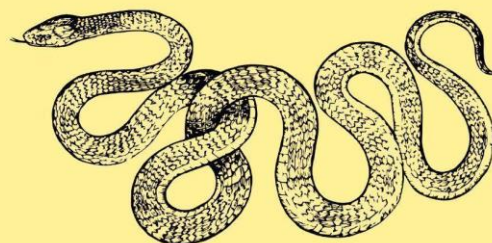
ONDE AS SERPENTES VIVEM?



As serpentes podem viver em praticamente todos os ambientes, incluindo árvores, solo, água doce e mar. Dependendo da espécie, as serpentes podem ser arborícolas, terrícolas, fossoriais ou aquáticas. As serpentes são mais comuns em regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, por exemplo, podemos encontrar serpentes em diversos ambientes, desde a Floresta Amazônica até os campos do Pampa. A Ilha da Queimada Grande, localizada a 36 quilômetros do litoral Sul de São Paulo, é um local com a maior concentração de serpentes no Brasil.



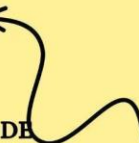
SÃO CARNÍVORAS E SE ALIMENTAM DOS MAIS VARIADOS ANIMAIS, DESDE ARANHAS E INSETOS, ATÉ VERTEBRADOS COMO ROEDORES E ANFÍBIOS. PORTANTO, ELAS TÊM IMPORTANTE PAPEL NO EQUILÍBRIO ECOLÓGICO, SENDO CO-RESPONSÁVEIS PELA MANUTENÇÃO DO TAMANHO DE CERTAS POPULAÇÕES DE PRAGAS E SERVINDO DE ALIMENTO PARA MAMÍFEROS E AVES.



O QUE AS SERPENTES COMEM E COMO CAÇAM SUAS PRESAS

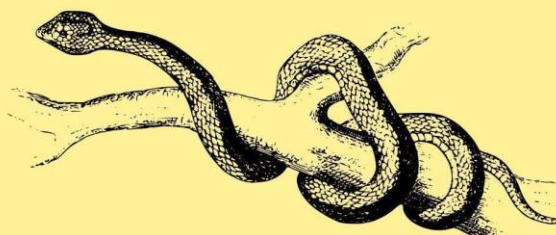
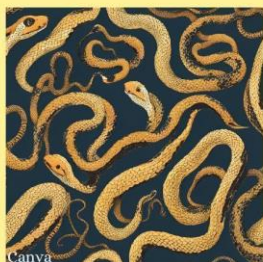


PELO FATO DE AS SERPENTES PREDAREM UMA GRANDE VARIEDADE DE ANIMAIS, PRINCIPALMENTE ALGUNS CONSIDERADOS PRAGAS PARA OS SERES HUMANOS, COMO OS RATOS, ESSES RÉPTEIS SÃO MUITO IMPORTANTES COMO CONTROLADORAS DE OUTRAS POPULAÇÕES DE ANIMAIS NA NATUREZA. ELAS AINDA ATUAM NO CONTROLE DE POPULAÇÕES DE ALGUMAS SERPENTES, COMO É O CASO DA MUÇURANA, QUE SE ALIMENTA DE JARARACAS.



O QUE AS SERPENTES COMEM E COMO CAÇAM SUAS PRESAS

Portanto, as serpentes não devem ser mortas deliberadamente, elas devem ser deixadas livres para cumprir seu papel. Ao encontrar uma serpente, só tente capturá-la se ela estiver causando algum incômodo, usando o laço e caixa apropriados e trazendo-a ao Instituto Butantan para identificação. Aqui qualquer tipo de serpente encontrada na comunidade é muito importante e útil: as peçonhentas ajudam a salvar a vida de pessoas que são acidentadas, pois com seu veneno é produzido o soro antiofídico específico.



COMO AS SERPENTES MUDAM DE PELE

As serpentes mudam de pele periodicamente através de um processo chamado ecdise. O processo começa na cabeça da cobra e termina no rabo, com a pele saindo pelo avesso, como se fosse uma meia-calça. A pele velha é substituída por uma nova pele, que já se desenvolveu antes da troca. Durante o processo, forma-se um líquido entre as peles que permite que a pele velha deslize mais facilmente e dá à cobra uma cor turva ou esbranquiçada. A ecdise pode ocorrer de quatro a cinco vezes por ano. Durante este período, as serpentes podem perder alguma capacidade de visão, ficar mais sensíveis ao toque e não costumam comer. Também é normal que se isolam, mas todos estes comportamentos são perfeitamente normais.



DESMISTIFICANDO CRENÇAS POPULARES SOBRE SERPENTES

As serpentes são exemplos de animais rodeados de mitos. O medo das pessoas em relação aos ofídios (proveniente das histórias e estimulado pelos filmes) faz com que muitas serpentes sejam mortas na tentativa de legítima defesa, apesar da maior parte dos acidentes ser causada devido à imprudência humana.



O PAPEL DAS SERPENTES NO EQUILÍBRIO DOS ECOSSISTEMA

As serpentes desempenham um papel importante no equilíbrio ecológico, pois:

- Mantêm o tamanho de certas populações de pragas, como roedores, que são vetores de doenças;
- Servindo de alimento para mamíferos e aves, como gaviões e gambás;
- Diminuem as doenças transmitidas pelos ratos, que fazem parte da sua alimentação.



As serpentes vivem em diversos ambientes e cada espécie tem um papel importante na cadeia alimentar. Se as serpentes não existissem ou fossem extintas, faltaria alimento para alguns animais e infestação de outros.



ATOS QUE PODEM AJUDAR

AJUDAR AS SERPENTES E PROMOVER A SUA CONSERVAÇÃO É UMA ATITUDE MUITO IMPORTANTE PARA A PRESERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS.



Informar Autoridades: Se você encontrar serpentes em áreas urbanas ou em situação de perigo (como em locais onde possam ser atropeladas), informe as autoridades locais ou grupos de resgate especializados.

Essas ações podem ajudar a proteger as serpentes e garantir que elas continuem desempenhando seu papel vital nos ecossistemas.

Não Perturbar: Se encontrar uma serpente na natureza, mantenha distância e não tente tocá-la ou capturá-la. Elas são mais propensas a se afastar se não se sentirem ameaçadas.

Referências

<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssaude/pdf/serpente.pdf>

https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0947-1.pdf

<https://butantan.gov.br/butantan-educa/conheca-as-diferencas-entre-a-vida-das-serpentes-na-natureza-e-no-butantan#:~:text=A%20serpente%20tem%20uma%20importante,e%20o%20gamb%C3%A1%20por%20exemplo.>

Referências

- <https://sobreserpentes.wordpress.com/tag/biologia/>
<https://sobreserpentes.wordpress.com/>
<https://www.gbif.org/pt/species/113428207>
<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Serpente>
<https://butantan.gov.br/bubutantan/perguntas-e-respostas-sobre-o-mundo-das-serpentes-desvende-seis-mitos-sobre-as-cobras>
<https://alagoasdigital.al.gov.br/servico/1014>
<https://biolounge.blogspot.com/2016/09/>
<https://ubiratanmundoanimal.blogspot.com/2018/07/serpentes-i-definicao-de-serpentes.html>
<https://ranashaw.com/onde-fica-veneno-cobra.htm>
<https://serpentesbrasileiras.com.br/midia-3/>
<https://pt.slideshare.net/slideshow/serpentes-brasileiras-251204293/251204293>
<https://vinniejassana.wixsite.com/mundoanimal/cobra>
- COSTA, M. K. B. ; CAMPOS, M. R. M. L. ; FREIRE, E. M. X. . Serpentes da Caatinga: Prevenir, sim; matar , não!. 2018. Disponível em: <http://labherpeto.cbafra.br/popc.html>.
- MOTT, Tamí; DUBEUX, Marcos Jorge Matias; PEIXOTO, Letícia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. Cartilha educativa sobre serpentes. 2020. Disponível em: https://ufal.br/estudante/noticias/2020/6/projeto-de-extensao-cria-cartilha-educativa-com-mitos-e-verdades-sobre-serpentes/cartilha_educativa_-_sobreserpentes.pdf/view.
- MOTT, Tamí; PEIXOTO, Letícia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. Cartilha educativa sobre serpentes. 2020. Disponível em: <https://www.biologiaintegrativa.com.br/galeia-de-fotos>.



Escola Maria das Graças Oliveira - 9º ano "A"

Estudando serpentes!

Alice da Silva Santos
Evellyn Nicolli Gomes Santos
Evelly Vitória dos Santos
Renata Raissa Gomes dos Santos



Paripueira - Al, 2024

O que são serpentes?

As serpentes são um grupo de répteis que apresentam o corpo alongado, revestido por escamas, sem membros e sem pálpebras. As serpentes podem ser encontradas em praticamente todos os ambientes, podem ser arborícolas, terrícolas, fossoriais ou aquáticas.

Características:

As serpentes são animais desprovidos de canais auditivos, sendo capazes de sentir as vibrações do solo através do seu esqueleto.

Tipos de Serpentes:

As serpentes podem ser classificadas em dois grupos: peçonhentas e não peçonhentas. As serpentes peçonhentas produzem e inoculam veneno, enquanto as não peçonhentas não são venenosas. Existem mais de três mil espécies de serpentes no mundo, mas apenas cerca de 7% são capazes de matar ou ferir gravemente um ser humano.

No Brasil, existem cerca de 440 espécies de serpentes que pertencem a 10 famílias diferentes.

Habitat:

As cobras-reais vivem principalmente nas florestas tropicais e planícies da Índia, sul da China e sudeste asiático, e sua coloração pode variar bastante de acordo com a região. Elas se adequam a diversos tipos de habitats, como florestas, matagais de bambu, manguezais, pastagens de alta altitude e rios.

3

Qual a diferença de animais venenosos para animais peçonhentos?

Animais Venenosos:

Os animais venenosos possuem uma glândula que produz veneno, porém não apresentam uma estrutura que seja capaz de injetar o veneno em outro organismo. O sapo-cururu, por exemplo, é venenoso.



Foto: Alice da Silva

4

Animais Peçonhentos:

Esses animais têm a capacidade de injetar veneno através de mordidas ou picadas. O veneno é utilizado como uma defesa para capturar presas. Um exemplo clássico de animal peçonhento é a cobra (como a jararaca), que utiliza suas presas para injetar veneno em suas vítimas.



Foto: <https://iutentem.gov.br/iutentem/uma-jararaca-mais-comum-canhoto-e-mais-temido-e-o-acidentado-com-silva-do-brasil>

Reprodução das Serpentes

5

Acasalamento

O acasalamento ocorre durante a época de acasalamento dos adultos, que pode ser na primavera. As fêmeas libertam feromônios para atrair os machos, que têm um pico de testosterona durante esta época.

Desenvolvimento dos filhotes

O desenvolvimento dos filhotes pode ocorrer dentro ou fora do corpo da mãe. Algumas espécies botam os ovos fecundados e os filhotes desenvolvem-se fora do corpo da mãe, mas só saem do ovo quando terminam o seu desenvolvimento. Outras espécies, como a maioria das cobras venenosas, retêm os ovos dentro do corpo até que estejam prontos a eclodir. Os ovos eclodem e os filhotes saem pela cloaca, sendo libertados na natureza.

Número de filhotes

O número de filhotes depende da espécie. Por exemplo, uma cascavel pode dar à luz uma média de 14 filhotes por gestação, enquanto uma jibóia pode produzir entre 8 e 50 filhotes por ninhada.

Importância Ecológica

As serpentes colaboram, e muito, para o equilíbrio do nosso ecossistema, além de serem nossa aliada no controle de doenças, pois combatem os roedores. Além disso, existem vários medicamentos que são desenvolvidos a partir do veneno de serpentes. Esses venenos contêm compostos bioativos que podem ser usados para tratar diversas condições.

6



Imagem: Alauddin Abbasi/Shutterstock



Formas de Matar

Construção

Algumas serpentes, como as jiboias e as pítonas, matam suas presas enrolando-se ao redor delas e apertando até que a presa não consiga mais respirar. Essa técnica é eficaz para presas maiores.

Veneno

Serpentes peçonhentas, como cobras-cascavel e jararacas, injetam veneno em suas presas através de dentes especializados (presas). O veneno pode causar paralisia, hemorragia ou até a morte, dependendo da espécie.

Emboscada

Muitas serpentes utilizam camuflagem para se esconder e esperar que a presa se aproxime. Assim que a presa está ao alcance, elas atacam rapidamente.

Ataque rápido

Serpentes como a mamba-negra são conhecidas por sua velocidade. Elas atacam rapidamente, injetando veneno antes que a presa tenha tempo de reagir.

Estrangulamento

Algumas serpentes atacam de forma semelhante à construção, mas podem usar uma abordagem mais rápida para pegar presas menores rapidamente.

7

Conclusão

As serpentes desempenham papéis ecológicos vitais, desde o controle de populações de roedores até a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. Apesar de serem frequentemente mal compreendidas e temidas, elas são criaturas fascinantes que demonstram uma incrível diversidade de adaptações e comportamentos. A preservação de seus habitats e o respeito à sua importância ambiental são fundamentais para garantir que essas espécies continuem a prosperar e a contribuir para a saúde dos nossos ambientes naturais.

Referências

Giulia, B., Terra da Gente. (2021). Cobassi. (2021).

Mariana, A., Equipe Escola Kids.
<https://butantan.gov.br>
<https://super.abril.com.br>
<https://blog.cobassi.com.br>
<https://www.jornaljoca.com.br/duvida-animais-como-as-cobras-nasceram/>
<https://chc.org.br/filhote-de-cobra/>
<https://www.petz.com.br/blog/animais-silvestres/tempo-de-vida-da-cobra/>
<https://www.universidadedasciencias.fae.ufmg.br/perguntas/como-as-cobras-se-reproduzem/>

<https://sobreserpentes.wordpress.com/>
<https://www.gbif.org/pt/species/113428207>
<https://sobreserpentes.wordpress.com/tag/biologia/>
<https://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Serpente>
<https://butantan.gov.br/bubutantan/perguntas-e-respostas-sobre-o-mundo-das-serpentes-desvende-seis-mitos-sobre-as-cobras>
<https://alagoasdigital.al.gov.br/servico/1014>
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Serpente>
<https://ubiratanmundoanimal.blogspot.com/2018/07/serpentes-i-definicao-de-serpentes.html>
<https://ranashaw.com/onde-fica-veneno-cobra.htm>
<https://serpentesbrasil.com.br/midia-3/>
<https://pt.slideshare.net/slideshow/serpentes-brasileiras-251204293/251204293>
<https://vinniejassana.wixsite.com/mundoanimal/cobra>

COSTA, M. K. B. ; CAMPOS, M. R. M. L. ; FREIRE, E. M. X. . Serpentes da Caatinga: Prevenir, sim; matar, não!. 2018. Disponível em:
<http://labherpeto.cb.ufrn.br/popc.html>.

MOTT, Tami; DUBEUX, Marcos Jorge Matias; PEIXOTO, Leticia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. Cartilha educativa sobre serpentes. 2020. Disponível em:
https://ufal.br/estudante/noticias/2020/6/projeto-de-extensao-cria-cartilha-educativa-com-mitos-e-verdades-sobre-serpentes/cartilha_educativa_sobreserpentes.pdf/view.

MOTT, Tami; PEIXOTO, Leticia Braga; ROSA, Bruna Maria Barbosa da. Cartilha educativa sobre serpentes. 2020. Disponível em:
<https://www.biologiaintegrativa.com.br/galeia-de-fotos>.