



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO UNIVERSIDADE PROFISSIONAL EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

JÉSSICA ALVES MARQUES

**O USO DA TECNOLOGIA 3D NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS
PEDAGÓGICOS COMO INSTRUMENTO FACILITADOR NA
IDENTIFICAÇÃO DAS SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO-
PEÇONHENTAS**

**RIO BRANCO – AC
2022**

JÉSSICA ALVES MARQUES

**O USO DA TECNOLOGIA 3D NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS
PEDAGÓGICOS COMO INSTRUMENTO FACILITADOR NA
IDENTIFICAÇÃO DAS SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO-
PEÇONHENTAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Ensino de Ciências e Matemática, para a obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho

**RIO BRANCO – AC
2022**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

M357u Marques, Jéssica Alves, 1983 -

O uso da tecnologia 3D na construção de modelos pedagógicos como instrumento facilitador na identificação das serpentes peçonhentas e não-peçonhentas / Jéssica Alves Marques; orientador: Dr. Yuri Karaccas de Carvalho. – 2022.

149 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2022.

Inclui referências bibliográficas, apêndice e anexos.

1. Modelos tridimensionais. 2. Metodologias. 3. Ensino e Aprendizagem. I. Carvalho, Yuri Karaccas de (orientador). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéilton Nascimento Torres CRB-11º/1074.

JÉSSICA ALVES MARQUES

**O USO DA TECNOLOGIA 3D NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS
PEDAGÓGICOS COMO INSTRUMENTO FACILITADOR NA
IDENTIFICAÇÃO DAS SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO-
PEÇONHENTAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre,
como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática, área de
concentração Ensino de Ciências, para a obtenção do
título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de
Ciências e Matemática.

Aprovada em 01 de junho de 2022.

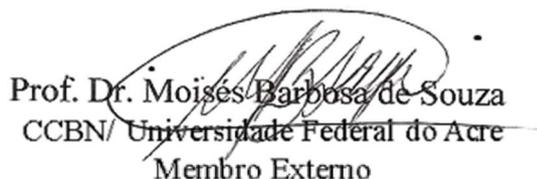
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho
CCBN/ Universidade Federal do Acre
Orientador



Prof. Dra. Aline Andreia Nicolli
CELA/ Universidade Federal do Acre
Membro Interno



Prof. Dr. Moisés Barbosa de Souza
CCBN/ Universidade Federal do Acre
Membro Externo



Prof. Dr. Hercílio de Oliveira Cavalcante
IFAC/ Instituto Federal do Acre
Membro Suplente

**RIO BRANCO – AC
2022**

Dedico este trabalho aos meus avós paternos e maternos (*in memoriam*): **Temístocles Cardoso de Abreu** que pela sua boa vontade de um “Soldado da Borracha” quis ter uma neta independente e formada! **Maria do Carmo Alves** que sempre acreditou no meu potencial e profetizou minhas conquistas, ela é minha referência de ser humano, de mulher forte e de servidora pública compromissada! **Tereza Rodrigues de Souza** minha primeira professora, minha vizinha amada que me ensinou a importância da educação! E **Assis Martins de Souza**, um carpinteiro “raíz” que construía sonhos, um homem íntegro que ensinou a sua descendência o valor do respeito e da disciplina!

Dedico ainda, ao meu esposo Jaelson, aos meus filhos Samuel e Marcus, aos meus pais José e Maria, aos meus irmãos Luciana, Jaqueline e Lucas, e aos meus sobrinhos, Júlia, Allana, Eduarda, Ayla, Margô e Macly. Todos são a razão do meu viver!

.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, por irrigar meus sonhos dando-me forças e o fôlego às pessoas que tanto amo e que são minha inspiração para viver.

Aos meus pais que sonharam comigo e apoiaram meus projetos, me encorajando a conquistar o impossível, com ênfase à minha mãe que cuidou de mim em muitos momentos em que estive sem saúde e sem ânimo.

Em especial, agradeço aos meus filhos que por inúmeras vezes sonharam acordados comigo, que abdicaram de muitas coisas (principalmente minha atenção) para que eu almejasse esta conquista.

Ao meu esposo que abraçou meu sonho, me auxiliou em algumas práticas e me ensinou muito sobre tecnologias.

Ao meu orientador Prof. Dr. Yuri Karaccas que acreditou na pesquisa e me acolheu nesse universo da Tecnologia 3D.

Aos meus amigos Professores Drs.: Pedro Hercílio de Oliveira C. que ainda na graduação me apoiou e acreditou no meu potencial; Moisés B. de Souza que me ensinou com dedicação e responsabilidade sobre o mundo dos ofídios; e Salete Chalub M. que me acolheu no MPECIM me auxiliando e segurando minha mão nos momentos críticos e não me deixou desistir.

À minha amiga Ingrath, que foi um anjo que Deus colocou na minha turma, ela segurou minha mão diante das dificuldades ao longo do curso.

Ao meu chefe imediato e amigo Luciano Ferreira por compreender meus momentos difíceis e sempre dispor apoio, principalmente emocional.

Ao meu colega de trabalho e amigo Me. Altino Fárias, pelas contribuições, e reflexões metodológicos, na revisão da escrita, e no apoio emocional.

Aos colegas de curso pelos momentos de descontração e trocas de experiências, em especial à Cristina e ao Marcos pela parceria, sempre dispostos a me ajudar.

Aos professores do MPECIM e do grupo GPEEC que se dedicaram em prol do nosso crescimento profissional, para que pudéssemos compreender as metamorfoses da Ciência e acima de tudo aprendermos a mediar conhecimentos.

Aos colaboradores diretos e indiretos, professores da Rede Pública e alunos acadêmicos de Ciências Biológicas/IFAC, Vigilância Epidemiológica de Rio Branco, MPECIM, CAPES, IFAC e a UFAC por abrir portas e proporcionarem esta realização.

Um dia, quando olhares para trás, verás que os dias mais belos foram aqueles em que lutaste.

Sigmund Freud

RESUMO

O ensino de Ciências tem sido historicamente alvo de discussões, principalmente quanto sua qualidade de ensino e aos conteúdos. Neste contexto de veementes debates, trouxemos como proposta, versar sobre os acidentes ofídicos e sua abordagem em sala de aula com apoio da tecnologia 3D. Nessa expectativa, pretendeu-se sanar as lacunas deixadas no percurso da educação sistematizada exclusivamente livresca. O conhecimento empírico que pessoas leigas exibem, é advindo das experiências cotidianas somadas aos mitos e lendas sobre as serpentes que são repassadas erroneamente entre gerações e isto dificulta o reconhecimento de serpentes que podem causar envenenamento. Diante dessa problemática, esta pesquisa tem por finalidade apresentar um recurso didático-pedagógico que otimize as abordagens conteudista. Nessa perspectiva esta pesquisa traz a proposta dos modelos anatômicos tridimensionais de crânios de serpentes como instrumento facilitador na identificação das serpentes peçonhentas e não peçonhentas. Esta é uma pesquisa de campo aplicada a qual buscou descrever os desdobramentos metodológicos por meio de uma abordagem mista (quali-quantitativa), utilizando o método experimental para desenvolver este trabalho que teve como sujeitos professores da Educação Básica e acadêmicos do curso de Ciências Biológicas. A escolha dos sujeitos foi feita pensando na hipótese de que todos já têm um conhecimento prévio advindo do convívio social ou da escolarização oficial. O percurso metodológico ocorreu em etapas: levantamento bibliográfico, análise documental, construção do Kit Pedagógico (um folder intitulado “Guia Prático/Identificação de Serpente” e modelos 3D virtuais em arquivos STL para impressões tridimensionais de quatro crânios representantes de quatro dentições de serpentes, áglifa, solenóglifa, opistóglifa e proteróglifa). A coleta de dados foi realizada através de aplicação de questionários e observação pelos quais foi possível identificar que os participantes demonstraram-se satisfeitos com o material proposto como ferramenta didática-pedagógica, eles observaram, manipularam e avaliaram o Produto Educacional e assim certificou-se que os modelos 3D criados são réplicas que apresentam semelhança elevada com as estruturas reais, sendo possível visualizar os detalhes da dentição e assim identificar as serpentes peçonhentas a partir da dentição! E que o material teórico é de fácil compreensão que traz informações adicionais as do livro didático, desse modo, ele auxilia distinguir os modelos. Pôr fim, o kit foi aprovado por unanimidade, sob a afirmativa de que ele é uma ferramenta que facilita a identificação das serpentes.

Palavras-chave: Modelos tridimensionais. Metodologias. Ensino e Aprendizagem. Ofidismo.

ABSTRACT

The teaching of Science has historically been the subject of discussions, especially regarding its teaching quality and content. In this context of vehement debates, we brought as a proposal, to deal with snakebites and their approach in the classroom with the support of 3D technology. In this expectation, it was intended to remedy the gaps left in the course of exclusively bookish systematized education. The empirical knowledge that lay people exhibit comes from everyday experiences added to myths and legends about snakes that are erroneously passed on between generations and this makes it difficult to recognize snakes that can cause poisoning. Faced with this problem, this research aims to present a didactic-pedagogical resource that optimizes content approaches. In this perspective, this research brings the proposal of three-dimensional anatomical models of snake skulls as a facilitating instrument in the identification of venomous and non-venomous snakes. This is an applied field research which sought to describe the methodological developments through a mixed approach (quali-quantitative), using the experimental method to develop this work that had as subjects Basic Education teachers and academics of the Biological Sciences course. The choice of subjects was made considering the hypothesis that all of them already have a previous knowledge coming from social life or from official schooling. The methodological course took place in stages: bibliographic survey, document analysis, construction of the Pedagogical Kit (a folder entitled “Practical Guide/Snake Identification” and virtual 3D models in STL files for three-dimensional impressions of four skulls representing four snake teeth, aglyph, solenoglyph, opistoglyph, and proteroglyph). Data collection was carried out through the application of questionnaires and observation through which it was possible to identify that the participants were satisfied with the material proposed as a didactic-pedagogical tool, they observed, manipulated and evaluated the Educational Product and thus made sure that the 3D models created are replicas that present a high similarity with the real structures, being possible to visualize the details of the dentition and thus identify the venomous snakes from the dentition! And that the theoretical material is easy to understand that brings additional information to the textbook, in this way, it helps to distinguish the models. Finally, the kit was unanimously approved, stating that it is a tool that facilitates the identification of snakes.

Keywords: Three-dimensional models. Methodologies. Teaching and learning. Ofidism.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Frequência por Ano da Notificação segundo a Classificação dos casos de acidentes ofídicos- Rio Branco/ AC	P.36
Tabela 2	Tipo de Acidentes Ofídico.	P.39
Tabela 3	Frequência por Ano da Notificação – Tipo de acidente ofídico- Rio Branco AC.	P.52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Mapeamento de dissertações/Estado da Arte.	P.43
Quadro 2	Objetivos do formulário 1ª etapa.	P.47
Quadro 3	Objetivos do formulário 2ª etapa.	P.48
Quadro 4	Dificuldades da pesquisa.	P.52
Quadro 5	Perfil dos participantes/ Formação inicial.	P.57
Quadro 6	Perfil dos participantes: Níveis de ensino de atuação docente.	P.59
Quadro 7	Conhecimentos prévios: Modalidade em que receberam orientação sobre acidentes ofídicos.	P.60
Quadro 8	Identificação dos conhecimentos prévios: Ranking características das serpentes peçonhentas.	P.63
Quadro 9	Identificação dos conhecimentos prévios: Mitos e lendas/ Termos coloquiais ou classificação usuais.	P.66
Quadro 10	Validação: Comparação entre modelos 3D x modelos ósseos.	P.79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01:	Evolução dos Acidentes ofídicos em Rio Branco/ AC.	P.23
Gráfico 02:	Zona de ocorrência dos acidentes ofídicos em Rio Branco/ AC.	P.31
Gráfico 03:	Perfil dos participantes: Atuação docente.	P.54
Gráfico 04:	Perfil dos participantes: Rede de Ensino Básico de atuação docente.	P.55
Gráfico 05:	Perfil dos participantes: Modalidade de ensino de atuação docente.	P.55
Gráfico 06:	Perfil dos participantes: Recursos extraclasse da escola de atuação.	P.57
Gráfico 07:	Conhecimentos prévios: Relevância do ensino sobre ofidismo na educação sistematizada.	P.58
Gráfico 08:	Conhecimentos prévios: Currículo Escolar/Conteúdo Básico.	P.60
Gráfico 09:	Conhecimentos prévios: Identificação de serpentes em conteúdos livrescos.	P.63
Gráfico 10:	Validação: Identificação do modelo 3D/ comparação entre modelo ósseo x modelo 3D.	P.73
Gráfico 11:	Validação: Comparação entre os protótipos x figuras ilustrativas de livros.	P.74
Gráfico 12:	Dificuldades da osteotécnica	P.77
Gráfico 13:	Familiaridade dos participantes com a tecnologia 3D.	P.78
Gráfico 14:	Validação: Avaliação do kit.	P.78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Fluxograma: Delineamento da pesquisa.	P.18
Figura 2:	Cronologia dos eventos sobre o Ensino de Ciências no Brasil.	P.21
Figura 3:	Etapas da prototipagem/ Impressão 3D	P.29
Figura 4:	Dentição de serpentes peçonhentas	P.33
Figura 5:	Dentição de serpentes não-peçonhentas	P.34
Figura 6:	Mapa/Distribuição geográfica dos acidentes ofídicos no Brasil.	P.35
Figura 7:	Folder: Guia Prático para identificar Serpentes/ Frente e verso.	P.41
Figura 8:	Modelos em arquivo STL prontos para impressão 3D.	P.42
Figura 9:	Descrição do Produto Educacional.	P. 43
Figura 10:	Organograma: Confeção do Produto Educacional.	P. 44
Figura 11:	Laboratório de Tecnologia 3D (Labtec).	P. 47
Figura 12:	Aplicação do Produto Educaional.	P. 51
Figura 13:	Conhecimentos prévios: Identificação das serpentes por fotos.	P. 65
Figura 14:	Conhecimentos prévios: Identificação das serpentes por fotos com zoom.	P. 66
Figura 15:	Coleção de Espécimes doadas pelo Laboratório de Herpetologia/ UFAC.	P. 68
Figura 16:	Etapas da maceração Criação dos modelos Tridimensionais/ Dentições: opistóglifa e	P. 69
Figura 17:	proteróglifa.	
Figura 18:	Criação dos Protótipos Tridimensionais/ Dentições: áglifa e solenóglifa.	P. 70
Figura 19:	Edição/Criação da Proteróglifa (3D) no Meshmix.	P. 70
Figura 20:	Impressoras utilizadas	P. 71
Figura 21:	Materiais utilizados na impressão 3D.	P.71
Figura 22:	Falha na impressão 3D com filamentos.	P. 72
Figura 23:	Comparação: Resolução das impressões.	P. 72
Figura 24:	Tamanho padronizado dos modelos 3D.	P. 73
Figura 25:	Comparação de tamanho/Fragilidade dos protótipos físicos.	P. 74

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 1 – ASPECTOS TEÓRICOS.....	17
1.1 Questão-Problema da Pesquisa.....	17
1.2 Delineamento da pesquisa	18
1.3 Discussão teórica	19
1.3.1 Panorama do Ensino de Ciências na Educação Brasileira	19
1.3.2 A relevância do Ensino de Ciências e das Tendências Pedagógicas na Formação Social	23
1.3.3 A influência dos Modelos Didáticos-Pedagógicos no Ensino de Ciências.....	25
1.3.4 Tecnologia 3D e sua relevância na Educação	28
1.4 Contextualização dos Acidentes Ofídicos	31
1.4.1 Características das serpentes e seu lugar no mundo.....	32
1.4.2 Dos Mitos e Lendas ao campo da Ciência	36
1.4.3 Acidentes ofídicos e os eixos temáticos transversais	39
CAPÍTULO 2 – PRODUTO EDUCACIONAL.....	41
2.1 Estruturação do Produto Educacional.....	42
2.1.1 Elaboração.	44
2.1.2 Execução.....	50
2.2 Dificuldades da Pesquisa.....	52
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
3.1 Resultados obtidos	54
3.1.1 Perfil Epidemiológico dos Acidentes Ofídicos	54
3.1.2 Perfil dos participantes	56
3.1.3 O contexto escolar dos participantes	58
3.1.4 Familiarização dos participantes com Acidentes Ofídicos.....	60
3.1.5 Investigação dos conhecimentos prévios dos participantes: Do Aprendizado Livresco ao Aprendizado Prático	62
3.1.6 Impressão tridimensional e seus aspectos dentro da pesquisa	67

3.1.7 Validação do Produto Educacional	74
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS	86
GLOSSÁRIO	93
APÊNDICE	94
ANEXOS	134

INTRODUÇÃO

Um trabalho tem sentido para uma pessoa quando ela o acha importante, útil e legítimo.

Edgar Morin

A educação brasileira é alvo de muitas discussões ao longo dos anos. Nesse contexto, o ensino de Ciências tem sido debatido desde sua inserção até aos dias atuais, principalmente sobre sua qualidade dentro do ensino público, adjunto a essas discussões estão os problemas elencados à base curricular demasiadamente conteudista (SANTOS, 2007). Percebe-se que predomina no âmbito educacional a obrigatoriedade do cumprimento do calendário escolar e a aplicação dos conteúdos, evidências observadas nas falas dos docentes ao expressar-se em movimentos sociais e classista, por exemplo.

Não se percebe ênfase dos conteúdos sobre serpentes nos currículos escolares, no que se refere sua importância médica, ecológica e principalmente identificá-las corretamente diferenciando-as entre serpentes peçonhentas e não-peçonhentas. Assim, pressupõe que os estudos sobre serpentes tem sido um mero cumprimento de conteúdo e que a prática docente é reduzida a “pinceladas” nos livros didáticos sem contextualizar com a realidade geográfica que é fator condicionante para distribuição espacial das espécies de serpentes encontradas no Brasil.

Desse modo, se as pessoas não aprendem corretamente sobre as características físicas e comportamentais das serpentes, certamente não saberão identificar as que podem ocasionar envenenamento na ocorrência de um acidente com elas e o acidente ofídico é um problema de saúde pública, mas que “difere dos demais, como a doença de Chagas e o cólera por não possuir medidas sanitárias preventivas” (SANTOS *et al.*, 1995, p.06).

Diante dessa problemática, acredita-se que abordar essa temática somente com aula expositiva e o uso do livro didático limita o horizonte de aprendizagem do aluno, acredita-se que o processos de ensino e aprendizagem pode ser potencializados quando o professor acrescenta metodologias ativas em suas aulas utilizando recursos didático-pedagógicos que proporcionem a manipulação e observação de um modelo que seja réplica fidedigna que permita que o aluno assimile e acomode o conhecimento elaborado e assim ressignifique o objeto de estudo de maneira que ele possa aplicar em situações reais.

Nessa perspectiva, buscou-se realizar uma pesquisa aplicada com uma abordagem mista descritiva (GERHARDT e SILVEIRA, 2009) que seja relevante para os processos de ensino e aprendizagem sobre os ofídios, partindo de revisão bibliográfica, análise documental e pesquisa de campo onde foram confeccionados os modelos com a tecnologia 3D. Posteriormente, o

material produzido foi utilizado com professores da Rede Pública e acadêmicos do curso de licenciatura.

O ponto de partida da temática escolhida foi oriundo de experiências pessoais da pesquisadora, enquanto acadêmica do curso de Ciências Biológicas/ Licenciatura, tendo em vista que ela não exerce a profissão docente. O interesse em Zoologia dos Vertebrados, em especial pelas serpentes, foi se afinando principalmente durante sua participação em cursos de extensão sobre animais peçonhentos e prevenção de acidentes ofídicos, durante essas capacitações foi percebido nas narrativas e nas práticas dos participantes (graduandos dos cursos de Ciências Biológicas e Engenharia Florestal) que predominava entre eles o conhecimento empírico repleto de mitos e lendas sobre serpentes.

Nesse contexto, marcado por distorções de informações, surgiu a inquietação de levar conhecimento sobre as serpentes desprendidas de achismos e com uma linguagem de fácil compreensão. Diante disso, foi pensado na criação de um recurso pedagógico para os professores que queiram atuar utilizando metodologias e desta forma, enriquecer sua prática docente.

Nessa perspectiva, enxergou-se na linha de pesquisa “Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática” do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/ MPECIM a possibilidade de desenvolver recursos didáticos que auxiliem na mediação do docente e na construção do conhecimento elaborado. Nesse sentido, esta pesquisa agrupa informações sobre as características dos ofídios encontrados no Brasil obtidas por meio de registro, conteúdos livrescos e dados estatísticos obtidos por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN/ SINANET) sobre os acidentes ofídicos.

Desse modo, acreditou-se que a tecnologia 3D poderia criar modelos de crânios fidedignos de serpentes e facilitar a identificação das serpentes por meio da dentição associada a outras características de cada grupo visando o aprendizado dessas espécies.

CAPÍTULO 1 – ASPECTOS TEÓRICOS

*A mais necessária das ciências é esquecer o mal
aprendido noutros tempos.*

Aristóteles

Neste capítulo está descrito a questão-problema pela qual versa esta pesquisa, assim como seus objetivos, seus aspectos metodológicos e a discussão teórica epistemológica que ressalta a importância de romper com a desinformação repassada através de mitos e lendas sobre as serpentes e assim reconstruir conhecimentos com bases científicas tendo como aliada a Tecnologia 3D nos processos de ensino e aprendizagem.

1.1 Questão-Problema da Pesquisa

A problemática apresentada nesta pesquisa surgiu das observações da pesquisadora em atuação em sala de aula enquanto acadêmica, bolsista do PIBID e posteriormente na condição de palestrante sobre Acidentes Ofídicos.

Nesse contexto, foram ofertados em semanas acadêmicas do Instituto Federal do Acre, dois minicursos sobre acidentes ofídicos em 2015 e 2016. Evidenciou-se o medo e o fascínio que os participantes (alunos de graduação e alunos do Ensino Básico/Fundamental do 6º ao 9º ano e Médio) tinham ao manusear os espécimes vivos. As dúvidas e credices populares foram evidenciadas posteriormente entre alunos de Pós-Graduação (participantes do minicurso intitulado “Acidentes ofídicos: Uma proposta metodológica para formação inicial de professores de Ciências” ministrado na 3ª Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/2019).

Após essas experiências, percebeu-se que há entre a população uma predominância do conhecimento empírico repleto de mitos e lendas sobre as serpentes. Tais conhecimentos foram repassados culturalmente entre gerações até os dias de hoje, isso dificulta o rompimento da desinformação, pois o mito é linguagem que tem lugar em um nível muito elevado de acordo Lévi-Strauss (1955). Nesse sentido, ignora-se a importância ecológica destes animais e consequentemente sua importância médica.

Nesse contexto, surgiram algumas inquietações: Como apresentar o conteúdo sem expor os espécimes em risco ou sujeitá-los a eutanásia para que sejam estudadas? Como aproximar o aluno do objeto de estudo (serpentes) sem despertar nele pavores advindos culturalmente?

Como romper com a desinformação e otimizar as práticas docentes que minimizem as lacunas deixadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem sobre os ofídios?

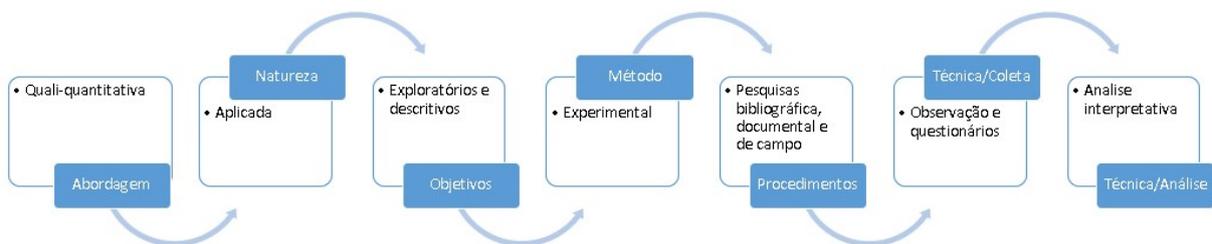
Nesse sentido, o objetivo geral desta pesquisa foi produzir modelos 3D de crânios de serpentes e analisar sua influência no processo de ensino e aprendizagem. Este objetivo, por sua vez, se consolidou com os desdobramentos dos seguintes objetivos específicos:

- ✓ Confeção de um *kit* didático-pedagógico contendo: um *folder* informativo sobre a identificação das serpentes peçonhentas e protótipos em 3D das dentições das serpentes (áglifa, solenóglifa, proteróglifa e opistóglifa);
- ✓ Identificação do conhecimento prévio dos participantes (acadêmicos de Ciências Biológicas/ Licenciatura e professores da Rede Básica) sobre o comportamento e morfologia das serpentes;
- ✓ Facilitação da identificação das serpentes através do Kit didático-pedagógico.

1.2 Delineamento da pesquisa

Esta é uma pesquisa qualitativa e quantitativa de natureza aplicada pois, a qual foi dirigida à solução de problemas específicos (GERHARDT E SILVEIRA, 2009). Nessa perspectiva, descreveu-se a representatividade numérica e interpretativa sobre o aprofundamento da compreensão de um grupo social sobre a identificação de serpentes peçonhentas e não-peçonhentas e conseqüentemente sobre prevenção e identificação dos acidentes ofídicos (figura 1).

Figura 1. Fluxograma: Delineamento da pesquisa.



Fonte: Elaborada pela autora.

A partir dos objetivos exploratório e descritivo (GIL, 2007) esta pesquisa buscou identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos

através do experimental, pelo qual ocorreu à submissão dos objetos de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto (GIL, 1999).

Observou-se durante a prática, alguns fatores que podem ser a causa das confusões na hora identificar as serpentes peçonhentas. Nesse sentido, foram coletados dados junto aos sujeitos da pesquisa-ação com a finalidade de observar fatos e fenômenos da maneira como ocorrem na realidade além da pesquisa bibliográfica e documental (FONSECA, 2002).

1.3 Discussão teórica

Para abordar questões acerca da construção e reconstrução do ensino e aprendizagem sobre os ofídios, a pesquisa fundamentou-se com elementos teóricos da aprendizagem sob o ponto de vista construtivista, tais como Piaget (1974), Vygotsky (2007) e Ausubel (1963). A escolha dessa perspectiva teórica se deu em função de que as teorias de aprendizagem são construções humanas para interpretar sistematicamente a aprendizagem (MOREIRA, 1999).

No que tange às Tendências Pedagógicas na história da pedagogia brasileira, os interlocutores foram Saviani (1997) e Libâneo (1985). Ambos propõem que as pedagogias são influenciadas pelo momento cultural e político que uma formação social experimenta. Nessa abordagem sobre os aspectos teóricos da pesquisa, uma visão panorâmica do ensino de ciências no Brasil ajudará a situar historicamente o objeto da presente pesquisa e justificar o interesse pelo ensino aprendido sobre os ofídios de uma forma correta, desprendida do senso comum.

1.3.1 Panorama do Ensino de Ciências na Educação Brasileira

A história da ciência é composta por uma série de pensadores, dentre eles estão Aristóteles, Galileu, Newton, Karl Popper, Darwin e outros. Até por volta do século XV, a visão que se tinha da natureza era, em grande medida, influenciada pela filosofia natural aristotélica para compreensão e domínio de fenômenos naturais pela física e a metafísica, desde os primórdios a humanidade busca compreender a natureza que a cerca.

Segundo o dicionário da língua portuguesa, a palavra Ciência é de origem latina, e significa saber ou conhecimento (FERREIRA, 2010.) e Epistemologia significa o conjunto de conhecimentos que tem por objeto o conhecimento científico, visando a explicar os seus condicionamentos (sejam eles técnicos, históricos ou sociais, sejam lógicos, matemáticos ou linguísticos) de acordo com Ferreira (2010).

Nessa perspectiva, a ciência nasce como fruto de questionamentos, de acordo com Cervo e Bervian, (2002) o termo ciência pode ser caracterizado como uma forma de conhecimento objetivo, racional, sistemático, geral, verificável e falível. Segundo Bulcão (2009) no espectro epistemológico de Bachelard, a ciência contemporânea é a atividade científica que pode e deve partir de várias correntes filosóficas, e não ficar presa a uma somente.

No Brasil, diversas mudanças no ensino de Ciências são observadas ao longo do tempo, sempre influenciadas pelas demandas políticas e sociais (SILVA-BATISTA; MORAES. 2019). Nesse sentido, o contexto educacional iniciou-se no período de colonização com a chegada dos primeiros padres jesuítas em 1549, a educação pensada pela Igreja Católica cujo o objetivo era converter a alma do índio brasileiro à fé cristã enquanto que os filhos de portugueses também que também as aulas dos jesuítas, com ensinamento mais aprofundado com outras finalidades (CARNEIRO, 2005). Assim, a ciência iniciou-se no país:

As ciências naturais no Brasil começaram assim pelas mãos dos holandeses que, em 1637, trouxeram médicos e naturalistas como Guilherme Piso e Jorge Marcgrave, autores da primeira História Natural do Brasil Ilustrada, e construíram em Recife o primeiro observatório astronômico. A medicina, a botânica, a zoologia [...]. A ascensão do marquês de Pombal, a partir de 1750, trouxe não só a expulsão dos jesuítas (1759), e a reforma educacional, com a reorganização da Universidade de Coimbra (1772), como a promoção das ideias científicas, que serviram não só para explicar o terremoto de Lisboa, em 1755, como para justificar o envio das primeiras expedições científicas portuguesas ao Brasil. (CARNEIRO, 2005, p.02).

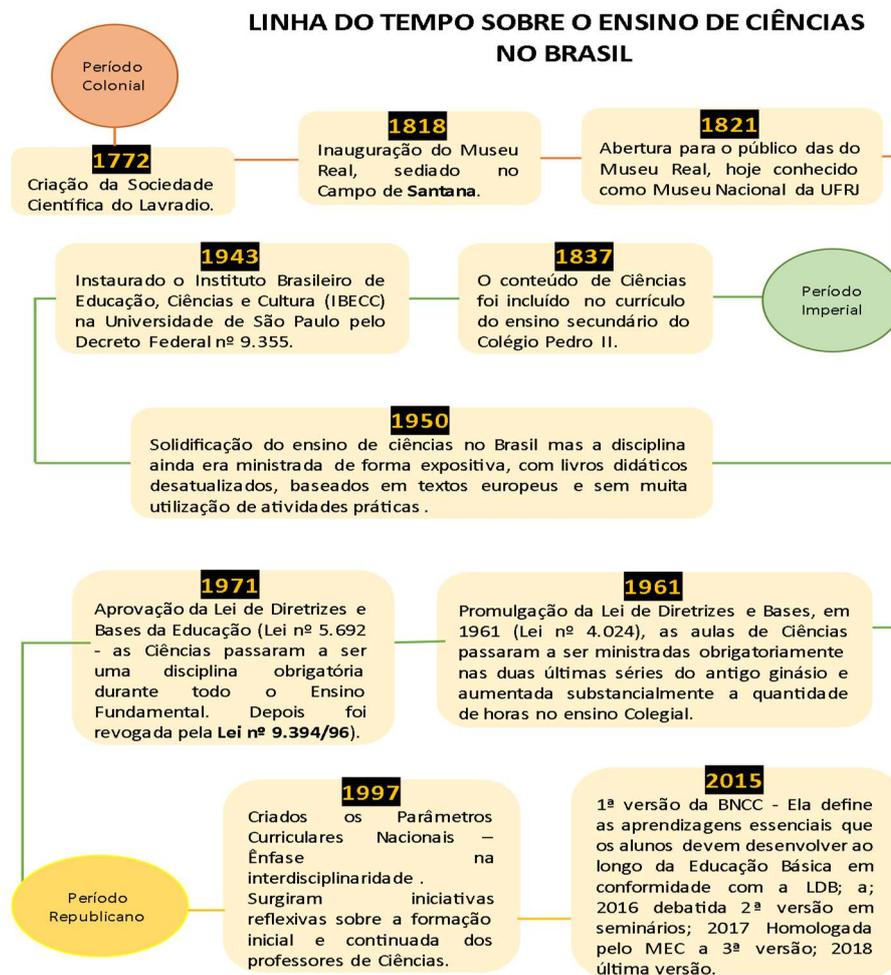
Como resultado das reformas pombalinas da Universidade de Coimbra, houve uma inclusão de matérias científicas no currículo acadêmico (SILVA-BATISTA; MORAES. 2019). Nesse contexto, surgiu a Sociedade Científica do Rio de Janeiro em 1772, reunindo médicos e farmacêuticos, mas fechou em 1794. Contudo, o verdadeiro início de uma prática científica oficial se deu a partir de uma educação pública com a criação dos cursos médicos em Salvador (CARNEIRO, 2005).

Em 1827 foi sancionada a primeira Lei brasileira que tratava exclusivamente da educação, a qual estabelecia que “em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos, haveriam escolas de primeiras letras que forem necessárias” (BRASIL.1827. Art. 1º). Posteriormente a Constituição Federal de 1988 assegurou em seu Art. 205 o direito à educação para todos e os deveres do poder público e da família nesse processo educacional, em 1990 criou-se o Estatuto da Criança e do Adolescente/ ECA para regulamentar e complementar o direito à Educação, à Cultura, ao Esporte e ao Lazer dos brasileiros.

Nessa perspectiva, vários eventos marcaram a implementação do Ensino de Ciências no Brasil demonstrados na linha do tempo (figura 2), como por exemplo a inclusão do conteúdo de ciências no currículo do ensino secundário do Colégio Pedro II (1837), a instauração do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura na Universidade de São Paulo (1943), e a solidificação do ensino de ciências, embora à disciplina fosse desatualizada com base em textos europeus (1950).

Em meios aos eventos político socioculturais, documentos oficiais foram criados para garantir a implementação e a regulamentação do Ensino de Ciências na Educação brasileira, por exemplo: a Lei de Diretrizes e Bases aprovada em 1971 (revogada posteriormente); os Parâmetros Curriculares Nacionais criados em 1997; o Plano Nacional de Educação criado em 2014; a Base Nacional Comum Curricular/BNCC criada a primeira versão em 2015; e os Currículos Educacionais (Municipais e Estaduais).

Figura 2. Cronologia dos eventos sobre o Ensino de Ciências no Brasil.



Fonte: Elaborada pela autora a partir do artigo "História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais)". SILVA-BATISTA e MORAES. (2019).

Após essa retrospectiva do contexto educacional e a implementação do Ensino de Ciências na educação brasileira, percebe-se que a priori o Ensino de Ciências no país foi introduzido no currículo do Ensino Básico como condição da formação do cidadão para atender às necessidades do desenvolvimento tecnológico em ascensão (SILVA & MELO, 2001). A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1961 ampliou a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do curso ginasial (KRASILCHIK, 2000), mas só a partir de 1971, através da Lei Nº 5.692, que o ensino de Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. No que se refere à qualidade e a metodologia desse ensino, os PCNs mostram que:

O conhecimento científico era tomado como neutro e não se punha em questão a verdade científica. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, a qual os alunos deveriam responder detendo-se nas ideias apresentadas em aula ou no livro-texto escolhido pelo professor (BRASIL, 1997, p. 19).

Mediante a obrigatoriedade do Ensino de ciências nos primeiros anos do ensino Fundamental, deslumbrava-se a necessidade de estruturar e renovar o ensino, principalmente, referente aos aspectos metodológicos. Nesse sentido, a Base Nacional Comum curricular (BNCC, 2018), deixa mais clara a proposta de progressão da aprendizagem, seu objetivo principal é proporcionar aos alunos o contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica para que eles sejam capazes de intervir na sociedade. Nesse percurso educacional as vivências e interesses dos estudantes sobre o mundo natural e tecnológico devem ser valorizados.

Nessa perspectiva, é preciso que os atores sociais ajam de acordo com as regras do jogo (ESTEVEZ E MOURA, 2009) em meio aos avanços tecnológicos, debates sobre o papel da educação na vida do indivíduo em sua sociedade, busca-se na Ciência estudos que represente a realidade local sobre as serpentes e fazer esse resgate histórico é de fundamental importância para compreensão das crenças construídas desde a colonização do Brasil até aos dias atuais.

Desse modo, os reflexos da disseminação de saberes advindos de outras culturas são notáveis na cultura brasileira, e com a apropriação de alguns termos não é diferente, segundo Soerensen (1990, p. 01) “deve-se lembrar que os mesmos são transmutados com o homem, receberam influência da Ásia, Europa e até da África”. Nesse contexto, acredita-se que surgiram as primeiras confusões sobre as características das serpentes encontradas no Brasil, há pessoas que acreditam que as serpentes são venenosas e as cobras não são.

Algumas expressões coloquiais como, ‘cobra venenosa’, também eram descritas nas literaturas brasileiras até ao final da década de 1990 para referir-se as serpentes que inoculam

peçonha. Um exemplo prático de apropriação erroneamente é sobre o termo “cobra”, ainda em Soerensen (1990, p.01), esse termo “foi introduzido pelos portugueses que o trouxeram da Índia onde a classificação é dada à *Naja tripudians*” pertencente à Família *Elapidae* (contém uma neurotoxina que paralisa os músculos e sua capacidade letal é muito alta). No entanto, cobra e serpente é tido popularmente como sinônimo no Brasil mesmo diante de mudanças nas literaturas atuais que já usam muito o termo ofídio, do grego *ophidion*, diminutivo de *ophis* que significa serpente.

1.3.2 A relevância do Ensino de Ciências e das Tendências Pedagógicas na Formação Social

A educação é um reflexo do contexto político, histórico e cultural em à sociedade está inserida (Silva-Batista e Moraes, 2019), sendo reformulada de acordo com os interesses da coletividade. Nesse sentido, acredita-se que o ensino e aprendizagem sobre os ofídios, sua importância ecológica e médica sejam temas significativos a partir da transversalidade, uma vez que:

A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, ciências, saberes e temas (CNE/CEB, 2010, p. 24).

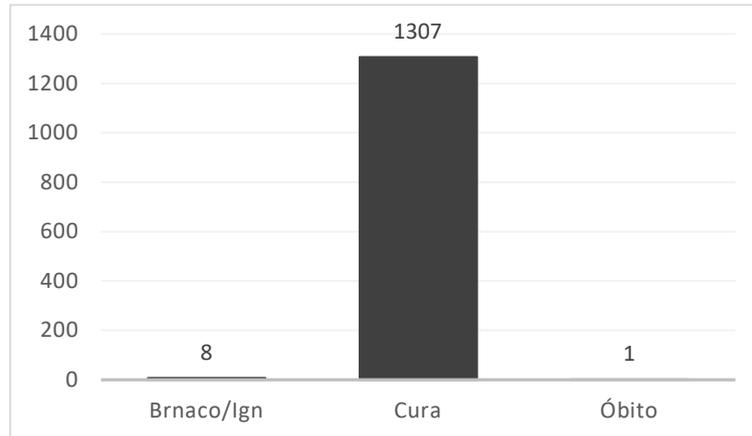
Os Temas Transversais foram recomendados inicialmente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), atualmente outros documentos oficiais recomendam. A Lei de Diretrizes e Bases, a Base Nacional Comum Curricular e as Diretrizes Curriculares Estaduais (Currículo de Referência Único do Acre, 2019) destacam o meio ambiente e a saúde como temas relevantes, especialmente nos conteúdos relacionados à Biologia.

A identificação de serpentes peçonhentas e não-peçonhentas não se trata de aprender somente sobre a Zoologia (características gerais como a morfologia, a fisiologia e a anatomia das serpentes), mas de um aprendizado que vincule a questão das consequências relacionadas ao Meio Ambiente e a Saúde, tendo em vista que é uma questão fortemente correlacionada com aspectos macro e micro estruturais da sociedade de acordo com a BNCC (2018).

Nessa perspectiva, reforça-se a importância de aprender identificar os grupos de serpentes que ocasionam envenenamento o qual pode ser leve e as vítimas serem curadas ou

podem ser um envenenamento que evolua para o óbito (gráfico 1) se não for tratado corretamente e em tempo hábil.

Gráfico 1. Evolução dos acidentes ofídicos/ Rio Branco-AC (2009-2018).



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação.

Nesse contexto de veementes debates sobre o que é relevante no ensino de Ciências, surge a História da Ciência (HC), que é hoje uma área acadêmica institucionalizada no Brasil, e também compõe disciplinas base para construção da área interdisciplinar de Educação em Ciência (CACHAPUZ *et al.*, 2005). A HC conceitua as ciências naturais não sendo apenas um produto da natureza, mas também uma elaboração humana, que mostra as necessidades de cada época (ANDRADE, 2007).

Acredita-se que a educação sistematizada é o caminho para obtenção do ensino elaborado e a Ciências pode elucidar toda informação construída com base em “achismos” sobre as serpentes. Contudo é preciso dialogar sobre como ensinar e para quem ensinar! Como aprender e para que aprender! Nessa perspectiva, é necessário conhecer sobre as tendências pedagógicas que permeiam o cenário da educação brasileira e assim compreender o papel que a educação representa na vida dos cidadãos.

Os autores Saviani (1997) e Libâneo (1985) propõem que se faça reflexões sobre as tendências pedagógicas. De acordo com Gomes (2019) as Tendências na perspectiva de Libâneo são:

- a) **Pedagogias liberais – Não críticas** (Tendência liberal tradicional; Tendência liberal renovada progressiva; Tendência liberal renovada não-direta; Tendência liberal tecnicista): Esta corrente é vista como manifestação própria da sociedade capitalista,

que embora difunda a ideia de igualdade de oportunidades, não leva em conta a desigualdade de condições.

- b) **Pedagogia progressista – Críticas** (Tendência progressista libertadora; Tendência Progressista Libertária; Tendência Progressista Crítico-Social dos Conteúdos): Esta corrente é marcada por tendências que, partem de uma análise crítica das realidades sociais, sustentam implicitamente as finalidades sociopolíticas da educação que de acordo com Libâneo (1985, p.32) “a pedagogia progressista, não tem como institucionalizar-se numa sociedade capitalista; daí ser ela um instrumento de luta dos professores ao lado de outras práticas sociais”. Nessa perspectiva tem-se as tendências libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos.

Ao analisar os aspectos sociais das tendências pedagógicas, enxerga-se na Tendência Progressista Crítico-Social dos Conteúdos, a valorização da escola como instrumento de condutor do saber elaborado, este por sua vez é compreendido como o melhor serviço que se presta aos interesses populares formando cidadão críticos e atuantes na sociedade.

Nesse sentido, nota-se que o ensino centrado no professor e o ensino centrado no aluno em extremos opostos é negar a relação pedagógica porque ambos são protagonistas no processo de ensino e aprendizagem. No modelo pedagógico relacional socioconstrutivista, o professor leva em consideração ao que os alunos já sabem e a partir disso lhes apresenta o conteúdo de uma maneira que o professor acredite ser significativo para o aluno.

Nessa perspectiva, é importante que o professor inclua em sua prática docência metodologias ativas (DIESEL *et al.*2017) que permita aos alunos aprender através de manipulação de objetos concretos, experimentos, estudo de caso, jogos didáticos dentre outras metodologias que aproxime sujeito com objeto de estudo.

1.3.3 A influência dos Modelos Didáticos-Pedagógicos no Ensino de Ciências

O Ensino de Ciências e Biologia é uma proposta para ensinar como funciona o mundo, os seres vivos e a interação entre os mesmo, apresentar dinamicamente os conteúdos relacionados é uma tarefa desafiadora diante da complexidade da organização biótica e abiótica, entretanto, exemplificar os conteúdos a partir de objetos visíveis e palpáveis, oportuniza a assimilação e acomodação das novas informações, e de acordo com Piaget (1974) o processo de aprendizagem começa com a assimilação do elemento novo, com a incorporação das estruturas já esquematizadas através da interação.

O desenvolvimento é caracterizado por um processo de sucessivas equilibrações. O desenvolvimento psíquico começa quando nascemos e segue até a maturidade, sendo comparável ao crescimento orgânico; como este, orienta-se, essencialmente, para o equilíbrio. (PIAGET, 1974, p. 13).

Entende-se o equilíbrio como sendo o momento da concepção do conhecimento sobre o que está sendo apresentado e sua finalidade, segundo o Piaget, a aprendizagem se dá através do equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, que resulta na adaptação sendo a assimilação o processo cognitivo de colocar novos eventos em esquemas já existentes e a acomodação é a modificação de um esquema em função das particularidades do objeto a ser assimilado.

O conhecimento que os alunos têm sobre determinado tema é denominado por Ausubel como conhecimento prévio, este teórico versa sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, que é um processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva a estrutura cognitiva do aprendiz e sob essa visão epistemológica construtivista ou interacionista o professor leva em consideração ao que o aluno já sabe.

Segundo a teoria vygotskiana (corrente da psicologia de base materialista que parte do entendimento de que o conceito central é o da atividade), o homem como um ser histórico é produto de um conjunto das relações sociais (FREITAS, 2000) as quais são construídas já nas instituições não sistematizadas, por exemplo a Família e a Igreja (OSTERMANN, 2011).

Considera-se relevante abordar as características das serpentes e conseqüentemente a prevenção e identificação dos acidentes ofídicos sob os aspectos de aprendizagem de Piaget, Ausubel e Vygotsky em virtude de não se tratar apenas de um conteúdo literário, esse assunto é fortemente reproduzido culturalmente de forma mítica, muitas vezes místicas e com muitas informações distorcidas.

Contudo, nem tudo que conhece sobre as serpentes está perdido e por isso é de suma importância identificar o que os alunos já sabem para que o conhecimento seja reconstruído de forma significativa. Desse modo, entende-se que a escola tem a função de cumprir socialmente o papel de mediadora do conhecimento científico elaborado e de formar sujeitos sociais, segundo Vygotsky (2001) o homem é um ser histórico e social e que, pelo processo de aprendizagem e desenvolvimento, participa da coletividade.

Nessa perspectiva, acredita-se na relevância do manuseio dos crânios de serpentes confeccionados com a tecnologia 3D na aquisição de um conhecimento significativo, os quais facilitarão a diferenciar as serpentes peçonhentas das que não são e associados à outros materiais didáticos porque acredita-se que é muito mais fácil aprender através de analogias

daquilo que não se conhece a partir da manipulação de objetos concretos, do que tão somente pela abstração sem parâmetros e sem exemplares palpáveis.

Segundo Ramos e Rosa (2008) existem fatores condicionantes, particulares e/ou institucionais, que influenciam bastante na decisão dos professores em utilizarem ou não a experimentação entre outras metodologias com abordagem significativa, a qual aproxime o objeto de estudo com a realidade dos alunos, dando-lhe sentido. Entretanto, o que predomina no âmbito educacional é a obrigatoriedade do cumprimento do calendário escolar e a aplicação dos conteúdos. Apesar dessa problemática, a BNCC afirma que o professor tem um papel mediador entre o conhecimento científico e o aluno, cabe a ele a tarefa de:

Aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc. (BRASIL, 2018, p. 17).

Nesse sentido, a BNCC assegura autonomia ao professor para fazer escolhas metodológicas que otimize o processo de instrumentalização de seus alunos para serem cidadãos que compreendam o mundo à sua volta.

De acordo com Lipson (2007), o ensino pode ser melhorado por meio das atividades práticas, principalmente quando são envolvidos conceitos que são difíceis de serem visualizados e compreendidos. Nessa perspectiva, trabalhar com uso da tecnologia 3D possibilita a instrumentalização do aluno com maior praticidade tendo em vista que “as impressoras 3D são máquinas de prototipagem rápida (RP), que foram construídas como objetivo de criar produtos inovadores e de forma rápida, diferenciando-se das máquinas convencionais” (OLIVEIRA, 2007, p. 3).

Acredita-se que o experimento confere maior grau de aproximação entre conteúdo e contexto do aluno e ao utilizar a anatomia dentária das serpentes com os modelos confeccionados utilizando a tecnologia 3D (fabricação de objetos tridimensionais), além de contextualizar o conteúdo também preservará prioritariamente a vida dos animais.

Por ser um recurso prático diferente daqueles que utilizam a eutanásia dos mesmos dos espécimes para obter o esqueleto, como é o caso da osteotécnica (esta não perde sua importância no processo de ensino e aprendizado, contudo é uma técnica morosa e complexa em razão de se tratar de confeccionar modelos ósseos que possibilita estudos detalhado do esqueleto). A impressão 3D a priori apresenta uma complexidade tecnológica, mas que pode ser compreendida através de leitura e prática em questão de dias, dependendo somente da familiarização com manuseio de equipamentos de informática.

Desse modo, os crânios confeccionados com a prototipagem rápida podem ser favoráveis para o processo de ensino, porque permite aos docentes manipular objetos pedagógicos e explorar os conteúdos com práticas dentro da própria sala de aula sem precisar deslocar seus alunos a laboratórios, que infelizmente não fazem parte da realidade de muitas escolas públicas, e sem se limitar ao contato direto com o animal o qual só é possível levando os alunos a campo ou coletando previamente o animal em seu *habitat* para levá-lo até o ambiente escolar. Essa atividade é importante para o enriquecimento metodológico, mas pode oferecer um risco desnecessário tanto para o aprendiz quanto para a serpente durante um manuseio despreparado.

Percebe-se positividade também no processo de aprendizagem porque permite aos alunos relacionar a nova informação com seu conhecimento prévio, fazendo assimilações e, a partir de então, compreender o que está sendo ensinado e para quê. Paulo Freire (1987), argumenta que a identidade cultural do aluno é constituída pelas vivências cotidianas e que o meio em que ele vive exerce influência em seus conhecimentos prévios, diante disso, percebe-se o quão difícil é desconstruir o aprendizado construído erroneamente sobre as serpentes e reproduzidos ao longo das gerações.

Nessa perspectiva acredita-se que os modelos sejam instrumentos em potencial para formular novos conceitos que façam sentido para o aluno e que sejam aplicáveis por eles em seu meio sociocultural.

1.3.4 Tecnologia 3D e sua relevância na Educação

A impressora 3D é uma máquina que transforma imagem em objeto o equipamento responsável por criar uma imagem através da digitalização é o scanner 3D, tanto pode utilizar a tecnologia óptica (luz) ou laser, suas versões espaciais pode ser de mesa ou de mão, esses equipamentos são exclusivos da Tecnologia de prototipagem rápida ela vem ganhando espaço mercadológico desde à década de 1980 (MORRISON, 2015) principalmente nas áreas da Saúde e Educação (SILVEIRA, 2013), por ser uma ferramenta que constrói modelos complexos e de tamanhos variados (DUTRA, 2017) que oportuniza a visualização em três dimensões das impressões, facilitando a manipulação de um objeto concreto por meio do toque (ZAHARIA *et al.*, 2017).

O processo da tecnologia 3D consiste em subdividir as tecnologias de prototipagem em dois grandes grupos: Prototipagem rápida aditiva, que trabalham por fusão adição de material (FDM, estereolitografia,) e podem ser chamadas de “*Solid Freeform Fabrication*” e a

Prototipagem rápida subtrativa (SRP – *Subtractive Rapid Prototyping*), onde os modelos são obtidos por usinagem de blocos de diversos materiais.

A impressão acontece por meio de um comando numérico computadorizado (CNC), existem atualmente 40 tipos diferentes, entretanto a mais popular é Fusão por deposição de material (FDM) que de acordo com Meurer (2007) tem boa precisão dimensional, boa reprodutibilidade de estrutura fina e excelente fixação, porém as desvantagens é rigidez do material, a velocidade de impressão e o custo de produção. Mas há outros Fabricação com Filamento Fundido (FFF ou FDM); Processamento de Luz Direta (DLP); Sinterização Seletiva a Laser (SLS); Sinterização Direta a Laser de Metal (MDLS); Derretimento Seletivo a Laser (SLM); Fusão de feixe de elétrons (EBM); Fabricação de Objetos Laminados (LOM); Jato de tinta (Inkjet) Polyjet.

De acordo Dvorak (2004), o termo tradicional “*Rapid Prototyping*” – Prototipagem Rápida vem se tornando mais usual e correto a todo tipo de prototipagem de rápida execução, independentemente do processo de adição ou remoção de material, ou ainda independente do uso ou não das tecnologias que envolvem hardware e software.

A prototipagem rápida permite converter dados virtuais 3D em modelos palpáveis (SOUZA, 2003), por meio de etapas de acordo Oliveira *et. al.* (2007), conforme figura 3. A impressão se concretiza quando ocorre a deposição de filamento ou resina 3D camada por camada. O filamento termoplástico (é material utilizado para imprimir: PLA, ABS, PETG, Flexível, HIPS – entre outros) é expelido pelo bico extrusor filamentos de polímero aquecidos em temperatura entre 220° e 270°C (DUTRA, 2017) criando formato volumétrico, quanto maior a quantidade de material depositado dentro do modelo 3D (preenchimento interno) maior será a resistência do objeto.

Figura 3. Etapas da prototipagem/ Impressão 3D.



Fonte: Elaborada pela autora/ Adaptação Oliveira et al. (2007).

O conhecimento científico e tecnológico na organização social foi proposto no PCN (1998, p.27), o “estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes”. Atualmente, a BNCC (2018), ressalta a importância do papel do avanço tecnológico o qual é discutido nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural. Segundo a competência 5:

O estudante deve: compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 09).

Nesse sentido à tecnologia 3D é simultaneamente objeto de estudo e instrumento de ensino e aprendizagem, isso tem sido possível após sua popularização, fato que ocorreu segundo Aguiar (2016), através de Crump em 1989 quando fundou a empresa Stratasys® depois do registro de patente de um aparato e método para criação de objetos tridimensionais”, e

posteriormente surgiu uma versão mais popular das impressoras 3D. Nesse contexto em que o avanço tecnológico é veemente, aderir recursos tecnológico como a prototipagem rápida no âmbito escolar significa ampliar a possibilidades metodológicas para os docentes e ampliar o horizonte educacional dos aprendizes.

1.4 Contextualização dos Acidentes Ofídicos

Aprender sobre os ofídios de forma correta e eficaz é de suma importância visto que além de ser um conteúdo factual, pois envolvem fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos; é conceitual, uma vez que está relacionado a conceitos, princípios, teorias, com o objetivo educacional de que o aluno aprenda interpretar, compreender e realizar uma elaboração pessoal do conceitos; e atitudinal porque envolve valores, atitudes, normas e requer conhecimento e reflexão para tomadas de decisão (Currículo de Referência Único do Estado do Acre, 2019).

Este aprendizado pode e deveria ser trabalhado desde o Ensino Fundamental possibilitando que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca (BNCC, 2018), pautado inclusive pelas competências recomendadas para o Ensino Fundamental contidas na própria Base Nacional Curricular Comum:

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde. (BRASIL, 2018. p.324).

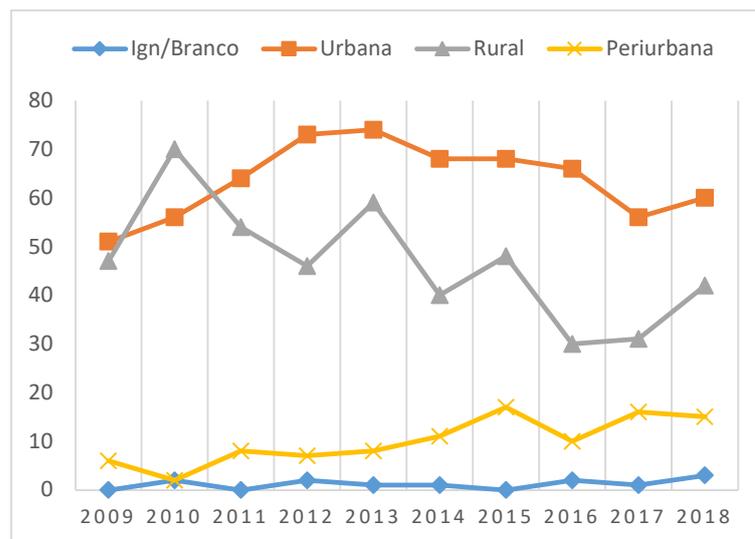
Desse modo, acredita-se que o processo de desmistificação de tudo que envolve as serpentes pode ser iniciado ainda na infância sob as perceptivas pedagógicas de Vygotsky, Piaget e Ausubel com a finalidade de romper o aprendizado errôneo advindo de experiências cotidianas munidas de credices populares. Entretanto, a educação sistematizada não deve negar o que o aluno já sabe sobre as elas e a partir disso reconstruir o conhecimento, apresentando ao aluno estudos científicos atuais que versam sobre a distribuição geográfica das serpentes, suas características físicas e comportamentais para que as novas informações sejam ressignificadas.

Nesse sentido, a escola não pode negar o contato fortuito com as serpentes, porque ele ocorre sim pelo fato delas serem facilmente encontradas em diversos ambientes, há espécies

aquáticas, terrestres, fosforeais e marinhas (BERNARDE, 2014). Nesse contexto, à ocorrência de um acidente com elas é iminente e deparar-se com uma serpente não é particularidade da zona rural e periurbanas onde a quantidade de vegetação é maior.

As serpentes dividem o mesmo espaço com os seres humanos e os acidentes ofídicos notificados em dez anos ocorreram na zona urbana em maior quantidade (Gráfico 1), principalmente em bairros situados próximos às margens de rio ou igarapés que periodicamente sofrem inundações por terem uma predominância de matas ciliares que também é habitat natural das serpentes (BERNARDE, *et al.*, 2017).

Gráfico 2. Frequência dos acidentes ofídicos distribuídos por zona de ocorrência em Rio Branco AC (2009-2018).



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

Desse modo, não se descarta a ocorrência de acidentes num encontro indesejado com serpentes em qualquer lugar, porém os mesmos podem ser evitados se houver orientação correta, desprendida de mitos e lendas.

1.4.1 Características das serpentes e seu lugar no mundo

As serpentes são répteis rastejantes recobertas por escamas, desprovidas de membros, possuem corpo alongado e necessitam de fonte externa de calor pois são ectodérmicas (MARQUES *et al.*, 2001), pertencem ao reino *Animalia*, Filo *Chordata*, Classe *Reptilia*, Ordem *Squamata* e Subordem *Ophidia* existindo diversas famílias (LINNAEUS, 1793).

As serpentes não têm ouvido externo ou médio, mas possuem uma pequena estrutura óssea chamada de columela que une a base da mandíbula à caixa craniana (BERNARDE, 2012), uma característica muito importante desses animais são as modificações no crânio, há uma tênue ligação entre os ossos da boca que permite a abertura acentuada e a captura de presas até três vezes maiores que o diâmetro do corpo (BUTANTAN, 2017).

O olfato é o principal sentido das cobras, ele é detectado através da língua bífida colocada para fora da boca (dardejar), elas são carnívoras, têm reprodução sexuada e não desenvolvem cuidado parental (BERNARDE *et al.*, 2017). Há outras estruturas morfológicas como a fossetas labial e loreal, que lhes proporcionam percepção de variações mínimas de temperaturas, da ordem de 0,003° C (BUTANTAN, 2017) a fosseta loreal é uma característica das víboras, serpentes peçonhentas da família *Viperidae*. De acordo com as características morfológica e fisiológica dos ofídios eles são subdivididos em dois grupos distintos: serpentes peçonhentas e não-peçonhentas.

No Brasil foram catalogadas aproximadamente 405 spp. e 40 subespécies, sendo 63 delas peçonhentas (BÉRNILS & COSTA, 2018) essas últimas informações são frutos de pesquisas recentes, as quais fazem parte de uma continuidade no processo de ensino e aprendizagem construídos por meio da educação sistematizada.

Na identificação das serpentes que causam envenenamento as quais são de interesse médico, é primordial que se conheça a distinção do que é peçonhento e do que é venenoso pois há características distintas entre esses dois termos, embora ambos sejam usados popularmente com mesma conotação. De acordo com Santos et al. (1995) há uma certa confusão de uso conceitual entre leigos ao se reportarem quanto aos termos venenoso e peçonhento, cobra e serpentes. Nesse sentido há umas algumas considerações importantes a fazer sobre este assunto de acordo com os autores:

Animais peçonhentos são aqueles que introduzem substâncias tóxicas (peçonhas), produzidas em glândulas, no organismo vivo, com auxílio de aparelho inoculador (ferrões, acúleos, presas ou dentes). Portanto, as peçonhas são inoculadas (ou injetadas) nos organismos vivos. Por outro lado, os animais venenosos são aqueles que possuem glândulas produtoras de veneno, embora não apresentem órgão inoculador. Neste caso, o envenenamento ocorre pela ingestão do animal portador de veneno ou do próprio veneno. (SANTOS *et al.*, 1995, P. VII).

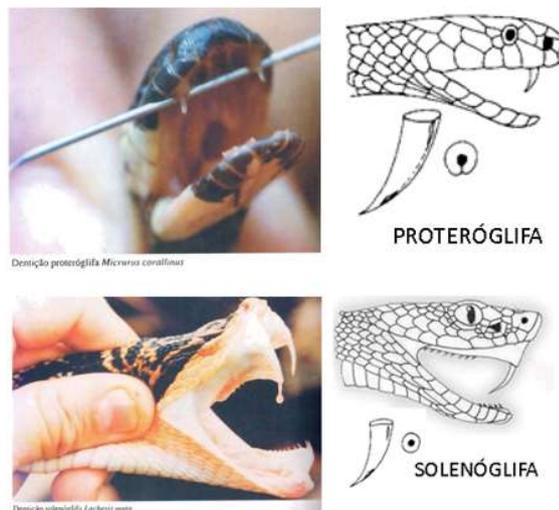
Assim, os ofídios que possuem dentições especializadas (solenóglifas e proteróglifas) para inoculação de suas toxinas com a principal função de subjugação ou captura de suas presas, contudo exercem também a função de defesa do animal contra predadores. Representam esse

grupo as Famílias *Elapidae* (corais verdadeiros/ *Micrurus* sp.) e a *Viperidae* (representadas aqui no Brasil pelas cascavéis/ *Crotalus* sp., jararacas/ *Bothrops* sp. e pico-de-jaca/ *Lachesis* sp.).

Existem características físicas aparentes que indicam que uma serpente é peçonhenta, por exemplo, a presença de fosseta loreal, olhos com pupilas verticais, caudas afinadas bruscamente ou com presença de guizo ou chocalho (toda essa descrição é encontrada nos livros didáticos), mas essas características não é regra geral, as corais verdadeiras por exemplo, não possuem fosseta loreal, sua cabeça é arredondada, seus olhos são redondo e miúdos e possuem cores padronizadas com presença de anéis por todo corpo (BUTANTAN, 2017; BERNARDE, 2012).

Contudo há estruturas físicas internas comum à esse grupo, que é a presença da glândula reservatória de toxina (veneno ou peçonha) localizada acima do maxilar superior (SERAPICOS e MERUSSE, 2006), mesmo sendo todas peçonhentas há diferença também química-fisiológica, por exemplo, a ação da peçonha no organismo de suas presas age conforme às espécies que apresentam letalidades em níveis distintos de evolução e para que o mesmo seja inoculado necessita de uma estrutura física inoculadora, os dentes (figura 4). Para cada tipo de peçonha há um soro específico de acordo com suas manifestações clínicas. Outra característica interna das serpentes peçonhentas é a presença de estruturas inoculadores de peçonha, ou seja, dentes especializados para injetar as toxinas/ veneno.

Figura 4. Dentição de serpentes peçonhentas.



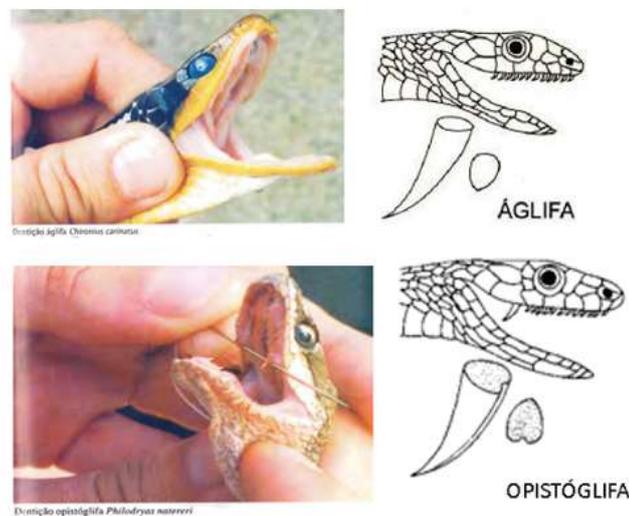
Fonte: Imagem adaptada/Serpentes brasileiras. 2003

No Acre, existem aproximadamente 85 espécies de serpentes, sendo 13 destas, peçonhentas pertencentes às famílias *Viperidae* dos gêneros *Bothrocophias* e *Bothrops*,

(*Bothrocophias hyaprrora*, *B. atox*, *B. bilineatus*, *B. brazili* e , *B. taeniatus* -) gênero, *Lachesis* (*L. muta* – surucucu-pico-de-jaca); e às da família *Elapidae* (Gêneros *Micrurus* e *Leptomicrurus*; *Leptomicrurus narduccii*, *Micrurus annellatus*, *Micrurus hemprichii*, *Micrurus lemniscatus*, *Micrurus remotus*, *Micrurus spixii* e *Micrurus surinamensis*), todas corais verdadeiras.(BERNARDE, 2012; BERNARDE *et al.*, 2015; BERNARDE *et al.*, 2017).No Acre, não existe registro do viperídeo do gênero *Crotalus* (*C. durissus*) conhecida popularmente como cascavel.

Os ofídios que não possuem dentes inoculadores de peçonha (figura 5), sendo assim, matam suas presas não por ação de toxinas, mas por outros mecanismos, como por exemplo a constrição. Existe também uma quarta dentição, a opistóglifa, que não apresentam risco de intoxicação a seres humanos embora tenham toxinas, podem causar somente algumas inflamações leves ou moderadas.

Figura 5. Dentição de serpentes não-peçonhentas.



Fonte: Imagem adaptada/Serpentes brasileiras.2003

A maioria das espécies de serpentes encontradas no Acre não são peçonhentas, dentre elas pode citar as que são bastante conhecidas por nomes populares como a Jiboia (*Boa constrictor*), a Sucuri (*Eunectes murinus*), a Caninana (*spilotes pulatus*), a Dormideira (*Dipsas sp.*), a Corre-campo (*Chironius sp.*), a Periquita-boia (*Corallus caninus*), a Muçurana (*Clelia clelia*), as falsas corais (*Oxyrhopus s.*), dentre outras.

1.4.2 Dos Mitos e Lendas ao campo da Ciência

Para abordar acerca dos ofídios sabendo que tanto o senso comum quanto o conhecimento científico estão relacionados ao cotidiano dos alunos, se faz necessários analisar dados estatísticos para compreender o perigo real que as serpentes apresentam para os seres humanos e assim refletir sobre as possíveis causas.

Nesse sentido buscou-se no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Ministério da Saúde/SVS – anexo I), dados sobre as ocorrências dos acidentes ofídicos no período de 2009 a 2018: **Foram notificados 282.436 casos de acidentes ofídicos no Brasil** em 10 anos o Acre representa 5% deles (figura 6), de acordo com alguns autores (SANTOS et al., 1995; BERNARDE et al, 2015; BERNARDE et al., 2017; BOCHNER; PARDAL *et al.*, 2007) os acidentes ofídicos constituem um sério problema de saúde pública.

Figura 6. Percentual de acidentes ofídicos por estados/região norte no período de 2009 a 2018.



Fonte: Elaborada pela autora a partir de informações do Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (anexo).

Segundo Santos et al. (1995) esse problema constitui-se em virtude do grande número de pessoas atingidas anualmente e por não haver medidas sanitárias preventivas assim como há para outros problemas considerados relevantes, a maioria dos acidentes são ocasionado por contato fortuito e podem ocorrer tanto na área rural quanto em grandes centros urbanos, que enfrentam a problemática da falta de estrutura adequada de saneamento básico, associada a maus hábitos sociais (WEN *et al.*, 2002; MELGAREJO, 2003).

Nesse sentido, buscou-se conhecer o quão grave pode ser um acidente ofídico e identificar se as serpentes representam um perigo real aos seres humanos. Partindo da premissa de que é importante conhecer as espécies conforme a realidade geográfica, priorizou-se os registros de acidentes ofídicos no município de Rio Branco entre os anos de 2009 à 2018. Nota-se que a maioria dos acidentes são considerados leves (tabela 01).

Tabela 1. Frequência por Ano da Notificação segundo a Classificação dos casos de acidentes ofídicos- Rio Branco/ AC.

Classificação/Caso	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Leve	75	96	102	106	116	91	99	90	85	860
Moderado	26	28	22	17	21	24	26	18	15	197
Grave	3	5	0	5	4	1	6	0	1	25
Total	104	129	124	128	141	116	131	108	101	1082

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (anexo).

Se não fosse pela desinformação e pelos mitos que envolvem a mordida e/ou picada do animal, os números apresentados poderiam ser menores. Os dados comprovam que o perigo que elas causam ao ser humano é bem menor do que se acredita pelo senso comum, e nesse viés de conhecimento prevalece a repulsa por estes animais diante dos mitos tidos como verdade absoluta pois, segundo a Base Nacional Curricular Comum / BNCC:

O mito é um texto que estabelece uma relação entre imanência (existência concreta) e transcendência (o caráter simbólico dos eventos). Ao relatar um acontecimento, o mito situa-se em um determinado tempo e lugar e, frequentemente, apresenta-se como uma história verdadeira, repleta de elementos imaginários. (BRASIL, 2018, p. 440).

Não tem sido fácil ensinar sobre a identificação das serpentes nesse contexto onde predomina os achismos. A escola e os professores/as não ensinam cultura ou conhecimento em abstrato segundo Whitty & Power, (1985), e de acordo com eles o que se ensinam é a reconstrução dos mesmos uma vez que a “cultura não é um objeto terminado que se transmite mecanicamente de uns para os outros, mas uma atividade mediatizada que se reproduz construindo e se reconstruindo por meio de sua aprendizagem e das condições em que se realiza” (WHITTY & POWER, 1985, p 37).

No processo de reconstrução do conhecimento numa escola para todos, na qual os indivíduos são valorizados e considerados com sua bagagem de crenças, conhecimentos,

valores e comportamentos desenvolvidos nas interações sociais extra-escolares, o professor não deve desconsiderar o tempo e espaço de vivência social em que os estudantes estão envolvidos/inseridos, mas precisa romper o conhecimento empírico sem o autoritarismo escolar para ensinar sobre as características das serpentes com o objetivo de capacitar os alunos para refletir sobre vivências na prática social e suas responsabilidades frente a elas.

Na perspectiva de Vygotsky sobre o desenvolvimento cognitivo, é importante que seja considerado a singularidade de cada estudante que vem à escola carregado de experiências, conhecimentos, pensamentos, linguagens desenvolvidas em seu contexto. Contudo, Bachelard diz que:

O ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização (...) [Assim,] aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado (BACHELARD, 1996, p. 17-18).

A idéia de progresso, ainda em Bachelard, é assumida como conhecimento transcendente o qual advém por meio de rupturas, para o autor esse processo possui um único caminho em direção à verdade científica, e é nesse viés epistemológico que reafirma-se a importância de romper com as informações reapassadas erroneamente sobre os ofídios mas sem desconsiderar o conhecimento prévio dos alunos.

Esse desafio está incubido aos professores de Ciência/ Biologia que podem ensinar de modo com que o estudante se aproprie da linguagem científica, produzindo sentidos aos significados conceituais que os instrumentalize em práticas de situação contextual.

Contudo, é de suma importância que os professores lancem mão do tradicionalismo pedagógico, no qual não utilizam metodologias cujo o objetivo seja de ensinar e incentivar o desenvolvimento e a capacidade de absorção de conteúdos de maneira autônoma e participativa conforme proposto por alguns Teóricos como Dewey (1959), Freire (1979), Noveck (1999), entre outros, os quais enfatizam, há muito tempo, a importância de superar a educação tradicional livresca e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele.

Nessa perspectiva, o ensino de Ciências Naturais pode contribuir para uma reconstrução da relação homem-natureza em outros termos, de acordo com a BNCC, é imprescindível destacar que as competências gerais da Educação Básica apresentadas, inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para as etapas da Educação, dentre as competências a 7^a diz que o aluno deve:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. . (BRASIL, 2018, p. 09).

1.4.3 Acidentes ofídicos e os eixos temáticos transversais

A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente segundo Guerra (2016) é contribuir para a formação de cidadãos conscientes que estejam aptos para discutir questões éticas, ecológicas, políticas, econômicas, sociais, legislativas e culturais. Entretanto, sabe-se que nem todos os profissionais da educação tiveram em sua formação inicial oportunidades de desenvolver assuntos sobre saúde e meio ambiente com afinco ou conceitos contextualizados apesar de terem temas relevantes à sociedade como é o caso dos acidentes ofídicos, entre outros.

Nesse sentido, percebe-se a importância da agregar a interdisciplinaridade nas práticas pedagógicas, para Menezes (2001), a interdisciplinaridade não busca eliminar as disciplinas, ao contrário, trata-se de uma proposta que promove uma comunicação entre as mesmas, considerando seus aspectos histórico e cultural com intenção de motivar as práticas do processo de ensino aprendizagem que acontece na sala de aula, de acordo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) garante a diversificação das práticas pedagógicas através de suas ações, entre elas está a de:

Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem. (BRASIL, 2018, p, 16).

Nesse sentido, defende-se relevância dá visibilidade na Educação Básica sobre as identificações das serpentes que ocasionam envenenamento, em consenso com o Currículo de Referência Único do Estado do Acre pelo qual reforça-se a discussão sobre os temas transversais e integradores, na visão dos autores, são temas que:

Perpassam todas as áreas do currículo, ganharam relevância especialmente a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (1997). A perspectiva era de que algumas questões sociais precisavam ser abordadas no currículo escolar de todas as escolas do país e outras deveriam ser selecionadas conforme a realidade local.[...] Na feitura da BNCC houve uma necessidade de ampliação dos temas, incluindo principalmente: Direitos da Criança e do Adolescente (Lei no 8.069/199016), Educação para o Trânsito (Lei no 9.503/199717), Educação Ambiental (Lei no 9.795/1999, parecer CNE/CP no 14/2012 e Resolução CNE/CP no 2/201218), Educação Alimentar e Nutricional (Lei no 11.947/200919), 23 Processo de Envelhecimento, Respeito e Valorização do Idoso (Lei no 10.741/200320), Educação em Direitos Humanos (Decreto no 7.037/2009, parecer CNE/CP no 8/2012 e Resolução CNE/CP no 1/201221), Educação das

Relações Étnico-raciais e Ensino de História e Cultura Afro-brasileira, Africana e Indígena (Leis no 10.639/2003 e 11.645/2008, parecer CNE/CP no 3/2004 e resolução CNE/CP no 1/200422), bem como Saúde, Vida Familiar e Social, Educação para o Consumo, Educação Financeira e Fiscal, Trabalho, Ciência e Tecnologia e Diversidade Cultural (Parecer CNE/CEB no 11/2010 e resolução CNE/CEB no 7/201023). (BRASIL, Base Nacional Comum Curricular, 2017). No Currículo de Referência Único do Estado do Acre, a opção não (BRASIL. CURRÍCULO DE REFERÊNCIA ÚNICO DO ESTADO DO ACRE, 2019, P. 30).

Nessa perspectiva, considera-se relevante o estudo sobre ofidismo na formação acadêmica de professores e profissionais de saúde já que identificar o animal na ocorrência de acidente é um procedimento importantíssimo à medida que possibilita a dispensa imediata dos pacientes acometidos por acidentes ocasionados por serpentes não-peçonhentas, já no caso dos acidentes causados pelas peçonhentas os quais teve uma representatividade em maior número de casos (tabela 2), será garantida a profilaxia com soro antiofídico específico em tempo hábil evitando assim a piora na evolução clínica dos paciente e conseqüentemente evita-se o óbito.

Tabela 2. Tipo de Acidentes Ofídico (Notificados em Rio Branco AC entre 2009 - 2018).

Peçonhenta	Não- Peçonhenta	Ignorados ou em Branco
1074	61	181

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (anexo).

Os acidentes ofídicos ocorrem e as serpentes são mortas (muitas vezes elas nem boçam reação de ataque) com o crânio esmagado simplesmente por cruzar o caminho do ser humano despreparado em caso de um contato fortuito. Esse cenário só pode ser transformado se houver mudanças nas ações humanas.

Nessa perspectiva, acredita-se que aprender corretamente sobre a identificação das serpentes é de suma importância para redução dos danos tanto para as serpentes quanto para os seres humanos, pois uma espécie ameaçada é sinal de alerta para uma situação geral muito mais ampla, de grande perigo para todo um sistema do qual dependem os seres vivos.

CAPÍTULO 2 – PRODUTO EDUCACIONAL

O principal objetivo da educação é criar pessoas capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram.

Jean Piaget

Este capítulo apresenta os detalhes estruturais do Produto Educacional e o percurso metodológico de sua construção mediante as ferramentas disponíveis e o contexto do cenário local entre 2019 a 2022.

Nos Programas de Mestrado Profissionais o objetivo é capacitar profissionais qualificados para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos (CAPES, 2009) e o resultado da pesquisa deve originar um produto educacional (PE), segundo Moreira e Nardi (p. 4, 2009), embora se trate de um resultado da pesquisa, o PE tem “identidade própria” portanto deve ser “identificável e independente da dissertação”.

De acordo com a CAPES, os resultados podem ser caracterizados como processos ou produtos educativos utilizados e utilizáveis em condições reais de ensino, logo os processos e produtos educacionais devem ser passíveis de replicação por outros profissionais de ensino e podem ser (CAPES, 2013, p.53):

1. Mídias educacionais (vídeos, simulações, animações, experimentos virtuais, áudios, objetos de aprendizagem, aplicativos de modelagem, aplicativos de aquisição e análise de dados, ambientes de aprendizagem, páginas de internet e blogs, jogos educacionais, etc.).
2. Protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais
3. Propostas de ensino (sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, e etc.).
4. Material textual (manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares)
5. Materiais interativos (jogos, kits e similares).
6. Atividades de extensão (exposições científicas, cursos de curta duração, oficinas, ciclos de palestras, exposições, atividade de divulgação científica e outras).
7. Desenvolvimento de aplicativos.
8. Organização de evento.
9. Programa de rádio e TV.
10. Relatórios de pesquisa.
11. Patentes (depósito, concessão, cessão e comercialização).
12. Serviços técnicos.

Nessa concepção, buscou-se criar um produto educacional que facilitasse o processo de ensino e aprendizagem sobre o estudo da morfologia das serpentes e conseqüentemente na identificação de serpentes peçonhentas que ocasionam envenenamento em casos de acidentes com as mesmas. Nessa perspectiva, enxergou-se na tecnológica 3D a oportunidade de criar

protótipos fidedignos de crânios de serpentes pelos quais é possível o manuseio dos alunos em sala de aula sem expor os alunos ao perigo e sem que ocorra sacrifícios dos animais em estudo.

2.1 Estruturação do Produto Educacional

Segundo Ulrich e Eppinger (2000) a prototipagem é o processo pelo qual são elaborados protótipos, podem ser classificados em físicos e analíticos (virtuais). De acordo com Müller & Saffaro (2011) os protótipos físicos são objetos, elementos tangíveis que possibilitam avaliar aspectos como ergonomia e estabilidade por exemplo, já os virtuais ou analíticos são produtos intangíveis que podem ser aplicados em situações nas quais a prototipagem física é impraticável, impossível ou ineficiente.

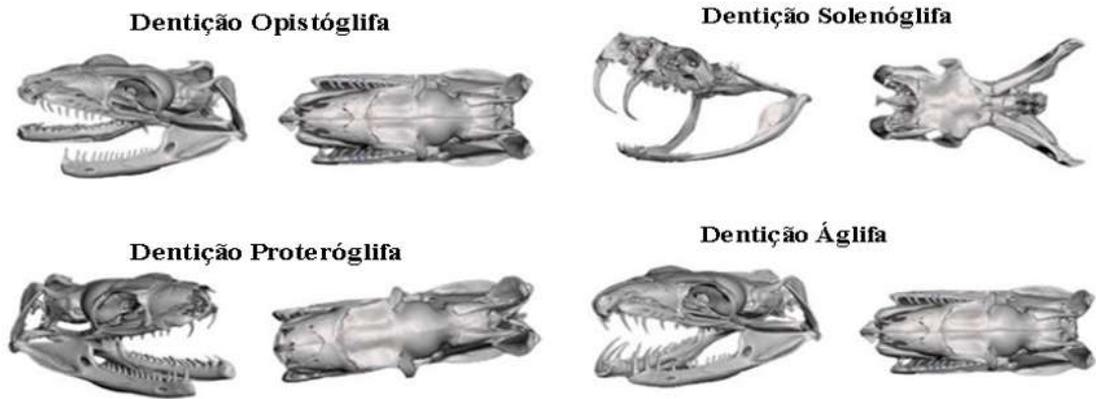
Nessa perspectiva, o Produto Educacional consiste em um kit didático pedagógico contendo material gráfico intitulado “Guia Prático/ Identificação de Serpentes” em arquivo PDF (figura 7) com informações básicas sobre os ofídios; e quatro protótipos virtuais (figura 8) (correspondentes aos quatro tipos de dentições as quais são: áglifa, proteróglifa, solenóglifa e opistóglifa) em arquivo “STL” que podem ser metalizados através da impressão tridimensional e replicados de acordo com o contexto em que professores e alunos estão vivenciando.

Figura 7. Folder: Guia Prático para identificar Serpentes/ Frente e verso.



Fonte: Autoria da Pesquisadora (salvo no apêndice A).

Figura 8. Modelos em arquivo STL prontos para impressão 3D.



Fonte: Autoria da Pesquisadora.

Os arquivos analíticos ou virtuais podem ser observados e manipulados em software visualizadores de imagens em formatos 3D encontrados facilmente nos sistemas operacionais como *Windows* ou *Linux*.

Este Produto educacional estará disponível no banco de Produtos Educacionais da plataforma do Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática/ MPECIM em arquivo separado da dissertação (figura 9)

Figura 9. Apresentação do Produto Educacional.

The image shows the cover of the educational kit on the left and its internal presentation page on the right. The cover features the author's name 'Jessica Alves Marques', a globe icon, and the title 'KIT DIDÁTICO-PEDAGÓGICO: IDENTIFICAÇÃO DE SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO-PEÇONHENTAS COM APOIO DA TECNOLOGIA 3D'. The presentation page includes a hummingbird logo, a table of contents, and introductory text about the kit's purpose and objectives.

Jessica Alves Marques

KIT DIDÁTICO-PEDAGÓGICO: IDENTIFICAÇÃO DE SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO-PEÇONHENTAS COM APOIO DA TECNOLOGIA 3D

Junho de 2022

Apresentação

Identificar as serpentes peçonhentas através da dentição é uma prática educacional que demanda manuseio de espécimes vivos ou mortos (fixados em soluções conservantes) para que as diferenças da dentição seja observadas pelos aprendizes.

Este kit didático-pedagógico, é uma proposta metodológica que busca proporcionar aulas dinâmicas, interativas e mais próximas do contexto dos sujeitos (alunos e professores), sem que os mesmos se exponham à riscos desnecessário ao realizar um manejo das serpentes de forma inadequada.

Nosso objetivo é promover qualidade nos processos de ensino e aprendizagem sobre ofídios e assim minimizar os danos que esse grupo de animais são acometidos pela falta de conhecimento sobre suas principais características e sobre sua importância ecológica e médica.

SUMÁRIO

- o Apresentação.....05
- o Introdução: Quem são as Serpentes?.....06
- o Descrição.....08
- o Ficha Técnica.....09
- o Catálogo dos crânios 3D.....10
- o Referências Bibliográficas.....13
- o Agradecimentos.....14
- o Apêndice.....15

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC:

M57N Marques, Jessica Alves. 1983. Kit didático-pedagógico: identificação de serpentes peçonhentas e não-peçonhentas com apoio da tecnologia 3D / Jessica Alves Marques, orientadora. De Vitor Barral de Carvalho. 2022. 16 f. : il. 35 cm.

Produto Educacional (Material) - Universidade Federal do Acre. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM. Rio Branco, 2022. Inclui referências bibliográficas, anexos e apêndice.

1. Ofídios. 2. Kit didático-pedagógico. 3. Serpentes. I. Carvalho, Vitor. Kaucasari de (Extensão). II. Título.

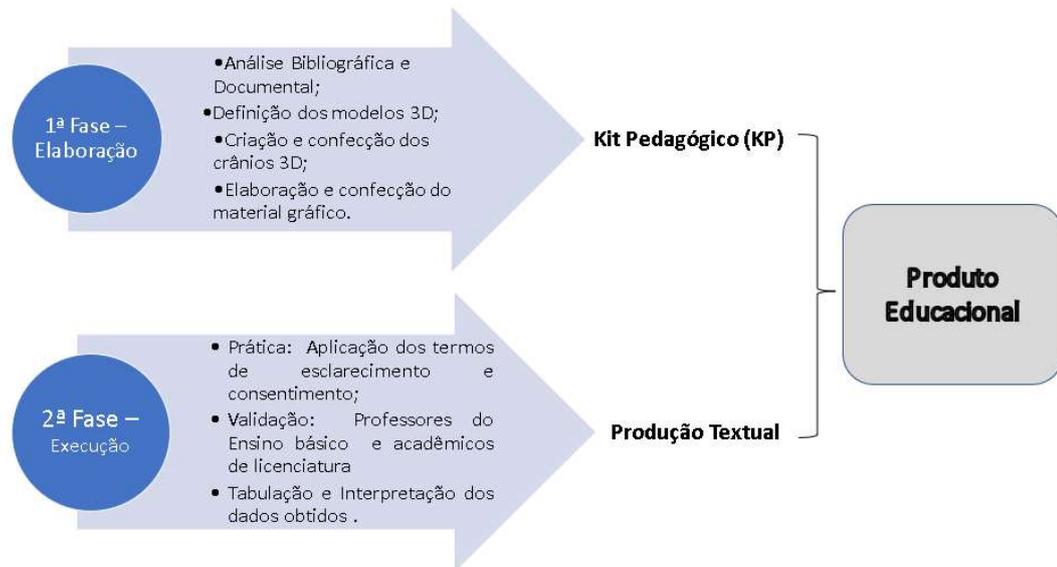
CDD-470.7

Biblioteca: Nélia Batista Vieira CSB-111882

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

Para confeccionar o Produto Educacional foi necessário dividir a pesquisa em dois momentos distintos: na primeira fase ocorreu a elaboração e na segunda ocorreu a execução, cada fase foi subdividida em etapas (figura 10).

Figura 10. Organograma: Confeção do Produto Educacional.



Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

2.1.1 Elaboração.

Este foi o momento de definições dos métodos para construção da pesquisa e os recursos utilizados. A fim de otimizar o tempo, as atividades e foram subdivididas em etapas, as quais são:

i. Etapa – Levantamento bibliográfico e análise documental.

Foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando o Estado da Arte, uma metodologia de mapeamento que possibilita o conhecimento e/ou reconhecimento de estudos que estão sendo ou já foram realizados com linhas de pesquisa, iguais ou parecidas. Esta metodologia é conhecida como Revisão de Literatura, Revisão da Bibliografia ou Identificação das Fontes. De acordo com Lakatos (1991), a pesquisa não precisa ser realizada do nível zero, deve-se procurar pesquisas iguais ou semelhantes ou mesmo complementares dos aspectos da pesquisa pretendida.

A partir desse entendimento, foi realizado buscas no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com palavras-chave “teaching, education, 3D printing”, “acidentes ofídicos e educação” e “manipulação de material pedagógico” no período entre 2009 à 2019.

Em complemento a esse levantamento foi realizada busca na internet por informativos que apresentasse as características das serpentes de acordo com a região geográfica com objetivo de enriquecer a discussão com elementos visuais, os informativos (anexo II) foram agrupados do macro ao micro habitat: Serpentes do mundo, Serpentes peçonhentas da América do sul, Serpentes peçonhentas do Brasil, As corais do Brasil, As Serpentes que causam envenenamento no Brasil/ Distribuição geográfica e Serpentes peçonhentas do Acre.

Do levantamento realizado pela área de ensino no Banco de Dissertações da CAPES, dez dissertações foram selecionadas (quadro 1) para compor o “Estado da Arte”, através delas foi compreendido os direcionamentos da escrita científica, foi observado a importância da estruturação dos elementos textuais como, a metodologia, os objetivos, os sujeitos e principalmente o embasamento teórico.

Quadro 1. Mapeamento de dissertações/Estado da Arte.

1ª Dissertação: Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3d na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências.		
Autor ^(a) : Leonardo de Conti Dias Aguiar	Ano:2016	Instituição: Faculdade de Ciências –Campus de Bauru
2ª Dissertação: Importância da utilização de recursos didáticos impressos 3d no processo de ensino e aprendizagem de zoologia		
Autor ^(a) : Regiane Guimarães da Silva	Ano:2017	Instituição: Universidade Federal do Acre.
3ª Dissertação: Diferentes atividades didáticas sobre animais peçonhentos em uma escola rural da região central do Rio Grande do Sul.		
Autor ^(a) : Leonel Guerra	Ano: 2016	Instituição: Universidade Federal de Santa Maria.
4ª Dissertação: A utilização e a construção de imagens 3d como tema motivador no ensino de óptica para alunos do Ensino Médio.		
Autor ^(a) : Carlos Eduardo Gadelha Kelly	Ano: 2013	Instituição: Centro Federal de educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET
5ª Dissertação: Uso de peças anatômicas em 3d como estratégia para o ensino da anatomia em curso médico		
Autor ^(a) : Thais Fagundes Barreto	Ano: 2018	Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública
6ª Dissertação: Recursos educacionais abertos: produção de materiais pedagógicos nas escolas municipais de Teixeira de Freitas- BA.		
Autor ^(a) : Valmir Neri dos Santos	Ano: 2018	Instituição: Faculdade Vale do Cricaré
7ª Dissertação: Avaliação comparativa dos detalhes anatômicos dos ossos do membro torácico do equino e de seus biomodelos produzidos por digitalização e impressão 3d.		
Autor ^(a) : Daniela de Alcântara leite dos Reis	Ano:2018	Instituição: Universidade de São Paulo
8ª Dissertação: Desenvolvimento de modelos didáticos para prática em neuroanatomia através de impressão 3D.		

Autor ^(a) : Vicente Bruno de Freitas Guimarães	Ano: 2018	Instituição: Universidade Estadual doCeará
9ª Dissertação: Impressão 3d da displasia coxofemoral canina: modelos anatômicos e radiografias		
Autor ^(a) : Ricardo Ysaac Garcia Nunez	Ano: 2018	Instituição: Universidade Federal do Acre
10ª Dissertação: Química3D, um laboratório virtual 3D para apoio ao ensino de Química.		
Autor ^(a) : Artur Monteiro da Costa	Ano: 2017	Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo

Fonte: Elaborado pela autora a partir de busca no banco de tese e dissertações da CAPES.

Ao analisar essas pesquisas, compreendeu-se que cada trabalho científico transcreve as particularidades do contexto da pesquisa e do pesquisador mesmo sendo desenvolvida seguindo padrões metodológicos. Em suma, as dez dissertações contribuíram significativamente em vários aspectos, norteando os direcionamentos a serem seguidos.

ii. Etapa – A definição do modelo 3D.

E escolha dos modelos didáticos foi realizada em comum acordo entre a pesquisadora e orientador após buscas literárias por trabalhos semelhantes da mesma linha de pesquisa. Os crânios de serpentes confeccionados com a Tecnologia 3D foram escolhidos para representação fidedignas das quatro dentições desse grupo de animais visando oportunizar uma visualização precisa da morfologia dentária sem expor os estudantes a um risco de acidente e sem haver a necessidade da captura demasiada dos ofídios para fins didáticos.

iii. Etapa – Treinamento para utilizar os recursos tecnológicos no Laboratório de Tecnologia 3D da UFAC.

Para entregar possíveis réplicas fiéis de estruturas reais, buscou-se conhecer os mecanismos da tecnologia de Prototipagem Rápida e assim se capacitar para confeccionar os crânios de serpentes a começar pela familiarização com ambiente físico, o Laboratório de Tecnologia 3D (Labtec) da Universidade Federal do Acre o qual dispõem de equipamentos essenciais para impressão de modelos tridimensionais e de materiais auxiliares para acabamentos das peças (figura 11) de acordo com as propostas dos projetos para fins científicos desenvolvidos no local que é representado pelo Professor Dr. Yuri Karaccas de Carvalho e equipe (Alunos de Graduação, Pós-graduação e do Ensino Básico).

Figura 11. Laboratório de Tecnologia 3D (Labtec).

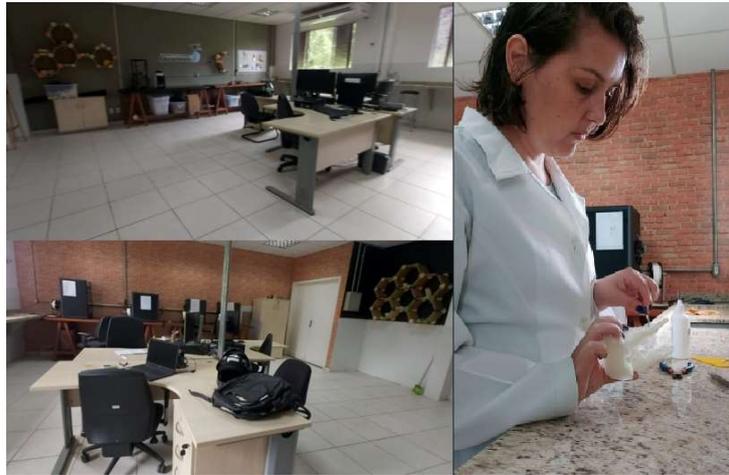


Figura 9 Fonte: Autoria da pesquisadora.

Os treinamentos ocorreram no primeiro semestre de 2019 e reforçado durante a participação da pesquisadora na disciplina optativa “Recursos Didáticos para o Ensino de Morfologia Animal” ministrada por seu orientador no MPECIM ainda em 2019, segundo semestre.

iv. Etapa - Criação dos modelos 3D.

Para confecção dos crânios 3D, foi realizado escaneamentos dos crâneos in natura, aprimoramento das imagens em programas específicos e impressão tridimensional. Os modelos anatômicos em foram confeccionados pela autora e pesquisadora em parcerias com:

a) O Laboratório de Herpetologia/UFAC representado na pessoa do Professor Dr. Moisés Barbosa de Souza, ele doou os espécimes fixados em Formaldeído e/ou Álcool Etilíco 70% para obtenção dos crânios, também emprestou modelos ósseos de alguns espécimes para que fossem escaneados;

b) O Laboratório de Tecnologia 3D/UFAC representado na pessoa do Professor Dr. Yuri Karaccas de Carvalho, no Laboratório foi feito o escaneamento das peças ósseas e a impressão 3D;

c) O Técnico em Manutenção de Computadores e *Hardwares* (Jaelson Francisco Amim dos Santos) que trabalhou nas configurações dos Softwares e impressoras, e na edição das imagens em 3D e em algumas impressões.

v. Etapa – Confecção do material teórico.

O material gráfico (Apêndice) foi confeccionado pela pesquisadora em sua residência, o folder intitulado “Guia Prático/ Identificação de Serpentes” utilizando os *Softwares Word*,

Paint, *PowerPoint* e ferramentas online para edição de imagens (<https://www.remove.bg/pt-br>) está em arquivo PDF e será disponibilizado para download juntamente com os arquivos em STL para impressão 3D na plataforma do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática (<http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>). Nesta produção a pesquisadora teve a parceria da revisora de texto Braille do Núcleo de Apoio a Inclusão/UFAC (Ingrath Narrayany da Costa Nunes) que transcreveu o material gráfico para o texto Braille e o imprimiu. O objetivo dessa transcrição é para que o kit alcance professores e alunos com deficiência visual.

vi. Etapa - Elaboração de questionários prognósticos.

Foram adotadas como técnica de coleta aplicação de questionários (apêndice-B e C) pela flexibilidade de aplicação (RIBEIRO, 2018) em virtude de ser uma ferramenta que permite questões objetivas de fácil pontuação, “deixa em aberto o tempo para que os participantes pensem sobre as respostas discursivas e pela facilidade de conversação de dados para arquivos em computadores” segundo Ribeiro (2018, p. 13).

Nessa perspectiva, registra-se os resultados e dá suporte ao pesquisador para conduzir a observação sistematizada e a participante. De acordo com Tjora (2006), a observação participante é uma técnica interativa, visto que pode sugerir os aprofundamentos necessários para outras técnicas de coleta. A observação permite, também, a detecção e obtenção de informações por vezes não apreendidas por outros métodos (FERREIRA *et. Al.*, 2012).

Nesse sentido, os questionários contêm imagens coloridas que mostram outras características (cores, olhos, caudas, etc.) das serpentes para mensurar a identificação em situações reais e foi formulado por questões de natureza aberta e fechada de acordo com os objetivos pretendidos para cada questão (Quadros 2 e 3).

Quadro 2. Finalidade do formulário: 1ª etapa da coleta de dados/ Perfil dos participantes e conhecimentos prévios.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe4l_IaNSU-tDuHeEP28lvLvnCRk_XU6ZKsXqtav_NITrAH3w/viewform?usp=pp_url	
Questão (nº)	Objetivos
01	Garantir o aceite da participação e a permissão para publicar os resultados obtidos.
02 e 03	Confirmar dados pessoais dos participantes.
04, 05, 06 e 07	Consultar o nível de escolaridade dos participantes.
08, 09, 10, 12, 13 e 14	Certificar os dados referentes à atuação docente.
11	Investigar a disponibilidade de ambientes de ensino extra classe.

15	Averiguar se já tiveram algum tipo de informação sobre acidentes ofídicos.
16	Constatar em qual modalidade de ensino tiveram informações sobre acidentes ofídicos.
17	Confirmar a relevância da abordagem do tema na educação sistematizada.
18	Averiguar onde a temática pode ser abordado dentro do conteúdo básico.
19 e 21	Constatar que o conteúdo livresco não é o suficiente para ensinar sobre as características das serpentes que ocasionam envenenamento.
20	Consultar a possibilidade de outras metodologias serem adotadas para abordar sobre os ofídios.
22	Investigar a prevalência do aprendizado sobre as características das serpentes.
23	Identificar uma escala de proximidade com as serpentes.
24	Averiguar apropriação dos termos populares x científico.
25, 26 e 27	Certificar se prevalece o aprendizado baseado nos conteúdos livresco.
28	Investigar a prevalência do conhecimento empírico advindo de lendas e mitos sobre as serpentes.
29	Averiguar se já tiveram algum tipo de orientação sobre como proceder na ocorrência de acidentes ofídicos.
30 e 31	Certificar se contexto real os participantes sabem identificar uma serpente peçonhenta.
32	Garantir o aceite da participação na segunda etapa da coleta de dados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 3. Finalidade do formulário: 2ª etapa da coleta de dados/ Validação.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScae4kRiEp2VtvY1DY48gTV4I2yoVXjvaBHCmv_cOWjkziZ_bQ/viewform?usp=pp_url	
Questão (nº)	Objetivos
01 e 02	Identificar os participantes comparando os dados pessoais com os da coleta anterior.
03	Comparar as imagens dos modelos tridimensionais com as figuras comumente encontradas nos livros didáticos e identificar semelhança entre elas.
04	Identificar entre as imagens (modelos tridimensionais x modelo ósseo da dentição solenóglifa) qual foi confeccionado com a Tecnologia 3D.
05	Comparar as imagens dos modelos tridimensionais com as imagens de um modelo ósseo da dentição solenóglifa e identificar semelhança entre elas.
06	Identificar entre as imagens (modelos tridimensionais x modelo ósseo da dentição proteróglifa) qual foi confeccionado com a Tecnologia 3D.
07	Comparar as imagens dos modelos tridimensionais com as imagens de um modelo ósseo da dentição proteróglifa e identificar semelhança entre elas.
08	Identificar entre as imagens (modelos tridimensionais x modelo ósseo da dentição opistóglifa) qual foi confeccionado com a Tecnologia 3D.
09	Comparar as imagens dos modelos tridimensionais com as imagens de um modelo ósseo da dentição opistóglifa e identificar semelhança entre elas.
10	Identificar entre as imagens (modelos tridimensionais x modelo ósseo da dentição áglifa) qual foi confeccionado com a Tecnologia 3D.
11	Comparar as imagens dos modelos tridimensionais com as imagens de um modelo ósseo da dentição áglifa e identificar semelhança entre elas.

12	Comparar as imagens dos modelos em arquivo objeto 3D entre si (4 modelos) e identificar se eles diferem em alguma característica.
13	Identificar se as informações do material teórico são destoantes às do livro didático.
14	Identificar se o conteúdo do Guia apresenta informações adicionais as dos livros e se as mesmas agregam conhecimento.
15	Consultar se o kit proposto facilita a abordagem teórica sobre identificação de serpentes
16	Identificar os pontos positivos e os negativos do PE como proposta de ensino.
17	Confirmar se o PE é ou não exequível.
18	Investigar se a osteotécnica tem muita aceitação nas práticas docente.
19	Identificar os pontos positivos e os negativos da osteotécnica como método de ensino.
20	Identifica o nível de conhecimento que os participantes têm sobre a Prototipagem rápida.
21	Registrar a data de participação.

Fonte: Elaborado pela autora.

2.1.2 Execução.

A exemplo do primeiro momento, as atividades também foi subdividido em etapas, as quais são:

i.Etapa – Aplicação de termo de esclarecimento e autorização da pesquisa.

Foi solicitado participação e autorização (via *WhatsApp*, *Messenger/Facebook* e *Direct/Instagram*) dos Professores do Ensino Básico e dos Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas, e apresentado Carta de Apresentação e o Termo o de Esclarecimento e Consentimento (apêndice-D e E).

ii.Etapa – Aplicação e avaliação da pesquisa

Essa prática foi desenvolvida numa modalidade híbrida em virtude do contexto pandêmico pelo Covid-2019, no primeiro momento foi realizada contato telefônico para solicitar participação e iniciar a coleta de dados com aplicação questionário via *Google Forms* para identificar o conhecimento prévio dos participantes (lista dos participantes em anexo III), obter informações pessoal, acadêmica e profissional e assim elaborar o perfil deles.

Todos foram convidados a participar através de envio do convite nos grupos de *WhatsApp* composto por professores de Ciências, Biologia e Pedagogia que atuam no Ensino Básico da rede pública tanto zona urbana quanto na zona rural, os que receberam o convite repassaram para outros colegas de profissão, o convite se estendeu para alunos de graduação do Curso de Ciências Biológicas/Licenciatura do Instituto Federal do Acre e alunos da Residência Pedagógica da Universidade Federal do Acre.

No segundo momento para apresentação e validação do Produto Educacional foi realizado encontros presenciais individualmente com os participantes que aceitaram essa modalidade de apresentação (Grupo “A” – Atividade presencial), com exceção de uma única apresentação para os alunos do Curso de Ciências Biológicas do IFAC que foi realizada em grupo.

Já para os participantes que tiveram receio do encontro presencial (Grupo “B” – Atividade remota), em cumprimento as orientações sanitárias, foi encaminhado via *e-mail* os arquivos em formato “objeto 3D” inserido no *PowerPoint* para que os participantes manuseassem e explorasse visualmente os detalhes dos crânios em imagem 3D seguido do preenchimento de um segundo questionário/validação com questões abertas e fechadas para avaliar a relevância do Produto Educacional no processo de ensino e aprendizagem. Todo processo com esse grupo foi realizado individualmente e acompanhado por vídeo chamada (*WhatsApp*).

Tanto nas apresentações presenciais quanto remota (Fig. 12), foi realizada a observação participante, tendo em vista que ela é uma técnica de avaliação que se torna mais evidente na fase de coleta de dados, ela não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos e fenômenos que se deseja estudar (Gil, 2008). Nessa perspectiva, algumas perguntas foram feitas aos participantes enquanto eles manuseavam e observavam os modelos.

Figura 12. Aplicação do Produto Educacional: A- Atividade presencial em grupo, B- Atividade presencial individual, C-Atividade remota individual



Figura 10 – Fonte: Autoria da pesquisadora.

iii. Etapa – Produção textual

Foi realizado, revisão de literatura, revisão textual, tabulação e interpretação dos dados, discussão e considerações dos resultados para entrega e defesa junto à Banca examinadora.

2.2 Dificuldades da Pesquisa

Desenvolver um projeto de pesquisa é uma árdua tarefa, segundo Sá (1998, p. 14) “envolve a consideração do fenômeno ou problema que se quer investigar e a possibilidade ou vantagens de fazê-lo”, logo, essa é uma construção que não pode acontecer de uma hora para outra e sem grandes esforços de acordo com Bourdieu (2008). Nesse sentido, as dificuldades desta pesquisa serão descritas pontualmente (quadro 04):

Quadro 04. Dificuldades da pesquisa.

DIFICULDADES	SOLUÇÕES
Falta de domínio com os equipamentos (impressora 3D, scanner).	✓ Treinamento com o Orientador e os colegas do Laboratório de Tecnologia 3D/ UFAC.
Limitação com a linguagem e as funções dos programas de impressão e edição das imagens em 3D.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Treinamento com o Orientador e os colegas do Laboratório de Tecnologia 3D/ UFAC; ✓ Criação de um dicionário do Masmisher (tradução das funções mais utilizadas na edição dos crânios das serpentes). ✓ Treinamento e monitoria com profissional em tecnólogas.
Indisponibilidade de crânios de serpentes in natura.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Doação e empréstimo de espécimes pelos Laboratórios de Herpetologia e o de Biologia/UFAC; ✓ Busca em plantarões que disponibilizam imagens em 3D para visualizações, compras e/ou downloads gratuitos.
Realizar práticas nos laboratórios de Anatomia e de Tecnologia 3D, em virtude da falta de adaptação para acesso de pessoas com deficiência visual (Pesquisadora tem visão subnormal severa em um olho e cegueira no outro).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Auxílio de monitoria particular nas atividades Práticas; ✓ Zoom ao usar o computador (nos programas que permitem essa função) e o uso da lupa do Windows.

Realizar a aplicação do Produto Educacional devido as condições de isolamento social (cenário pandêmico pelo COVID-19).	✓ Adaptar a proposta do Produto Educacional para apresentá-lo numa modalidade híbrida (Atividade presencial e remota).
---	--

Fonte: Elaborado pela Autora.

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.

Paulo Freire

Os resultados são fatos verificados com estudo enquanto que a discussão gira em torno dos aspectos a serem interpretados sobre esses fatos (SWALES; FEAK, 2004) e de acordo com Lakatos e Marconi (2003) a interpretação dos resultados é a parte mais importante do trabalho, nesse sentido, este capítulo discorre sobre os resultados desta pesquisa e seus aspectos dentro do contexto em que foi desenvolvido.

3.1 Resultados obtidos

Os desdobramentos deste trabalho ocorreram de acordo com as metas estipuladas para cada objetivo específico. Planejou-se apresentar o Produto Educacional através de minicurso com duração de 4h desenvolvido nas escolas da rede pública das zonas Rural e Urbana para alcançar o maior número possível de professores dos Ensinos Fundamental e Médio, mas com o isolamento social devido a pandemia Covid-2019 houve a necessidade de algumas adaptações, (descritas no capítulo 2).

As atividades tiveram uma pausa em 2020 (ano crítico da pandemia) e foram retomadas em 2021 à medida que o Boletim Epidemiológico apresentava condições de flexibilização nas atividades educacionais permitindo o contato social sob recomendações de Saúde Pública. Os resultados serão apresentados e discutidos pontualmente.

3.1.1 Perfil Epidemiológico dos Acidentes Ofídicos

A finalidade dessa análise documental sobre os acidentes ofídicos foi traçar um perfil epidemiológico para dialogar com a fundamentação teórica (capítulo 01) e assim compreender o contexto em que a desinformação sobre as serpentes se inicia e é repassada ao longo dos anos. Nessa perspectiva, trazer em discussão se elas podem oferecer um perigo real ao ser humano tendo em vista que o medo exacerbado faz com que a maioria das pessoas tenham repulsa por estes animais e muitos não conseguem compreender sua importância médica e ecológica (BERNARDE, 2014), a primeira ação ao se deparar com uma serpente é de matá-la.

No levantamento epidemiológico foram analisados dados que compreende um período de dez anos (2009 a 2018) de acidentes ofídicos no município de Rio Branco/ AC, dentre as variáveis foi possível identificar os gêneros das serpentes peçonhentas que ocasionam envenenamento, a incidência anual e a evolução do acidente.

Nesse contexto, identificou-se que as espécies com maior índice de acidente ofídicos são as Jararacas pertencentes ao gênero *Bothrops sp.* (tabela 3); em segundo lugar tem-se os acidentes causados pela Pico-de-jaca (*L.muta*) pertencente ao gênero *Lacheses*; em terceiro lugar estão os acidentes ocasionado pelas corais verdadeiras (gênero *Micrurus*); há ainda notificações de acidentes crotálicos (gênero *Crotallus*).

Tabela 3. Frequência por Ano da Notificação – Tipo de acidente ofídico- Rio Branco AC.

Ano	Ignorado/Branco	Botrópico	Crotálico	Elapídico	Laquéutico	Não-Peçonhenta
2009	0	101	0	0	1	2
2010	3	120	0	0	5	2
2011	15	104	1	0	3	3
2012	52	71	0	0	2	3
2013	21	115	0	0	0	6
2014	20	89	0	1	5	5
2015	23	96	0	1	2	11
2016	10	74	3	2	5	14
2017	15	83	0	1	0	5
2018	11	98	0	2	1	8
Total	170	951	4	7	24	59

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (anexo).

Embora não exista registro de cascavéis (*Crotallus sp.*) no Acre, nesse relatório epidemiológico há quatro notificações no município de Rio Branco, esse registro incitou algumas inquietações: Será que esse registro não seria um erro de preenchimento da ficha do SINAN, ou erro na digitação? ou pior, erros de identificação dos gêneros durante o atendimento hospitalar? Assim como nesse registro questionável, indagações categóricas surgiram ao analisar o número de notificações ignoradas (ou em branco) em quantidade acima dos casos não-peçonhentos:

a) As vítimas notificadas como “acidente ignorado ou em branco” tiveram tratamento com soro antiofídico? Se tiveram, quais soros foram administrados? Não seria erro

de preenchimento na ficha de notificação compulsória do SINAN ou erro na identificação do tipo de acidente? Não havendo sintomas de envenenamento, estes não poderiam ser típicos de acidente não peçonhento?

b) Quais são os parâmetros utilizados pelos profissionais de saúde para identificar os acidentes ofídicos? Há capacitação que difere os tipos de acidentes ofídicos para os profissionais (médicos, enfermeiros e o técnico de vigilância epidemiológica)?

c) Se no Acre não tem registro de cascavéis, como há registros de ocorrência de acidente crotálico no município de Rio Branco? Como esses pacientes foram tratados?

Observou-se alguns conflitos oriundos dos registros apresentados sobre os acidentes ofídicos, essa ocorrência de atividades questionáveis culmina em preocupações sociais contundes em virtude de se tratar de problemas relacionados à Saúde Pública, os quais envolvem riscos de morte de pacientes acometidos por um acidente ofídico considerado moderado ou grave!

Acredita-se que esses dados sejam reflexos daquilo que poderia ter sido trabalhado desde à Educação Básica com a objetividade da prática social na qual um aluno tem conhecimento elaborado e criticidade de conteúdo para agir com autonomia em sua comunidade, desprendido das informações errôneas sobre as serpentes.

Nessa perspectiva acredita-se que um estudante bem instruído ao se deparar com situações reais saberá distinguir uma serpente peçonhenta da que não é, saberá como agir em caso de contato fortuito com ela e assim evitar a ocorrência de um acidente ofídico e havendo, certamente ele saberá identificar o tipo de acidente pelos sintomas, pela marca da mordida ou picada do animal e principalmente pela observação das características físicas externas delas.

Nesse sentido, evita-se que o quadro evolua negativamente e que a pessoa acometida por um acidente com serpentes peçonhentas receba o tratamento eficaz em tempo hábil. Sobre tudo, as pessoas saberão que não é preciso matar o animal para evitar os acidentes, saberão que as serpentes têm uma função ecológica e importância médica, que elas também têm o direito de viver como qualquer outro animal!

3.1.2 Perfil dos participantes

Conforme Ruiz (1996), o sujeito de uma pesquisa pode ser definido como a pessoa, o fato ou o fenômeno sobre o qual se quer saber algo. Nessa perspectiva, obteve-se uma amostra com quarenta e cinco participantes na primeira fase e destes somente trinta e três participaram

da segunda fase/ validação. Identificou-se que a maioria são formados em Ciências Biológicas/ Licenciatura (Quadro 5) ou são acadêmicos de Ciências Biológicas.

Quadro 5. Perfil dos participantes/ Formação inicial.

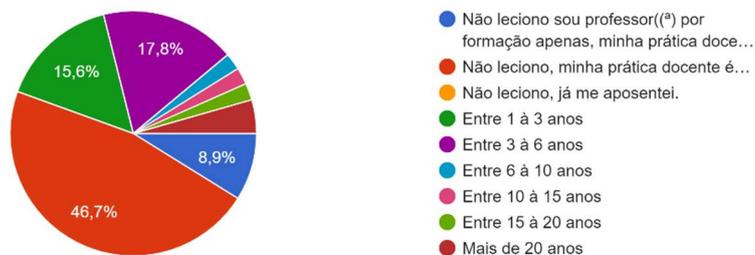
Quantidade	Graduação
26	Licenciatura em Ciências Biológicas
10	Acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas
04	Pedagogia
01	Licenciatura em ciências Naturais
01	Tecnologia em Agroindústria
01	Engenharia Agrônômica
01	Licenciatura em Letras/ Português
01	Licenciatura em Matemática

Fonte: Elaborado pela pesquisadora a partir dos resultados do Questionário/Entrevista. Fonte: Google Forms

Identificou-se a que os participantes praticam à docência e que o tempo de atuação entre eles variou entre 01 à 10 anos (gráfico 3). Essa atividade docente representada está somada com as práticas desenvolvidas nos estágios obrigatórios dos cursos de licenciaturas (46,7%) de. A maioria (95,6%) atuam em instituições de ensino da Rede Pública de Ensino (gráfico 4) tanto da zona rural quanto da zona urbana (relação das escolas em anexo -IV).

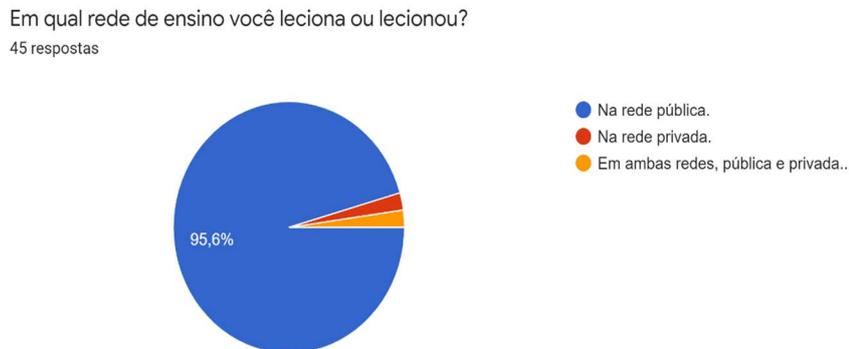
Gráfico 3. Perfil dos participantes: Atuação docente.

Há quantos anos você leciona? Ou lecionou?
45 respostas



Fonte: Google Forms

Gráfico 4. Perfil dos participantes: Rede de Ensino Básico de atuação docente.



Fonte: Google Forms

3.1.3 O contexto escolar dos participantes

O Produto Educacional foi elaborado para atuação docente de Pedagogos e Biólogos formados ou em formação. Contudo, a Educação Rural “possui identidade própria e deve considerar as diversas situações, o perfil e a faixa etária dos estudantes, o tempo e espaço de seus sujeitos, podendo ainda ter organização curricular diferenciada” (Currículo de Referência Único do Estado do Acre, 2019, p. 27). E nesse contexto, os sujeitos docentes possuem formação superior em uma determinada área, mas atuam na modalidade de ensino multisseriada, como é o caso dos 23% dos entrevistados em atividade pedagógica (gráfico 5).

Gráfico 5. Perfil dos participantes: Modalidade de ensino de atuação docente.

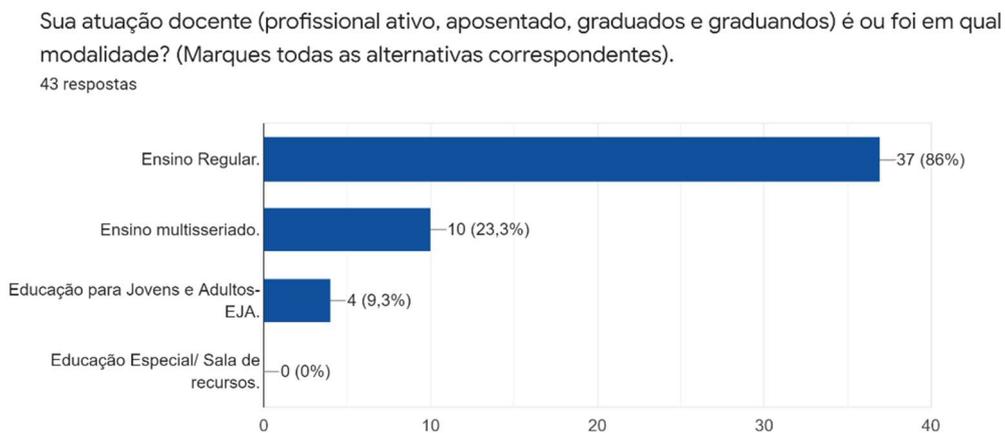


Gráfico 7- Fonte: Google Forms

Notou-se que a maioria leciona no ensino regular, no Nível Fundamental ou no Médio, porém a maioria deles atua em ambos níveis simultaneamente (quadro 6) e que as escolas dispõem de recursos extraclasse que podem ser utilizados como ferramenta educacional, como por exemplo, disponibilidade de internet, biblioteca, laboratórios de informática, entre outros. Ver gráfico 6.

Quadro 6. Perfil dos participantes: Níveis de ensino de atuação docente.

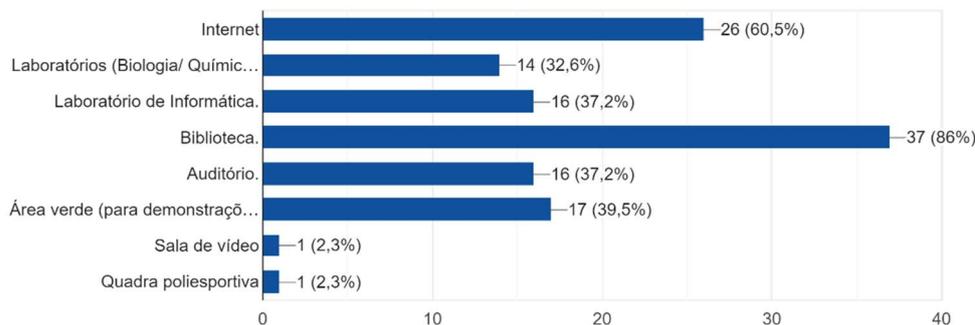
Quantidade de Participantes	Níveis de Ensino
9	Ensino Básico – Fundamental I.
10	Ensino Básico – Fundamental II.
10	Ensino Básico – Médio.
25	Ensinos Fundamental e Médio.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora a partir dos resultados do Questionário/Entrevista. Fonte: Google Forms

Gráfico 6. Perfil dos participantes: Recursos extraclasse da escola de atuação.

A Instituição (Escola/ Universidade/ Instituto) na qual você lecionou ou leciona dispõem de:
(Marques todas as alternativas correspondentes).

43 respostas

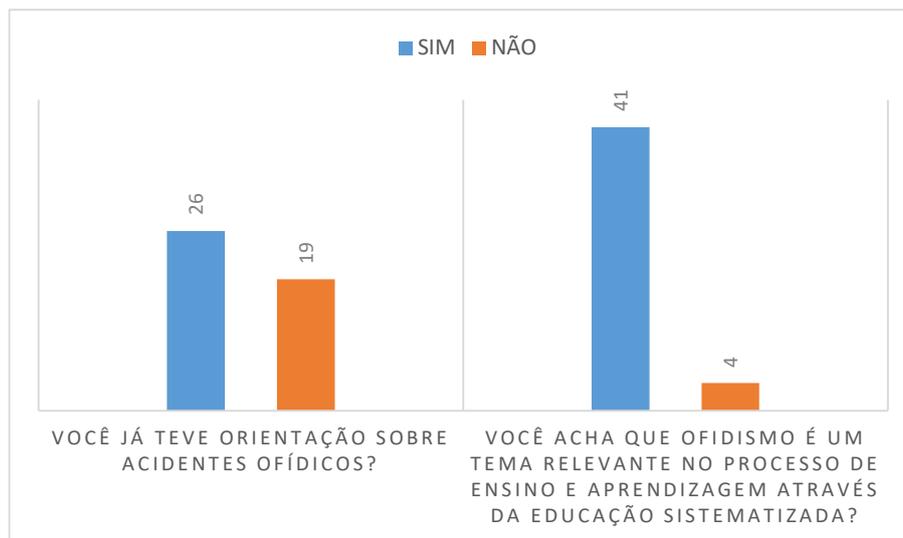


Fonte: Google Forms

3.1.4 Familiarização dos participantes com Acidentes Ofídicos

A maioria dos entrevistados são da área de Ciências Biológicas (Formados ou em formação) e por essa razão subentende-se que já tiveram contato com conteúdo sobre Zoologia dos Vertebrados, Ecologia, Classificação dos Seres Vivos, Taxinomia etc. Contudo, 26 participantes afirmaram não ter tido informações sobre acidentes ofídicos (gráfico 7), dentre os que tiveram, a maioria foi na graduação (quadro 7). Quarenta e um participantes consideram que ofidismo é um tema relevante no processo de ensino e aprendizagem através da educação sistematizada.

Gráfico 7. Conhecimentos prévios: Relevância do ensino sobre ofidismo na educação sistematizada.



Fonte: Elaborado a partir do Google Forms

Quadro 7. Conhecimentos prévios: Modalidade em que receberam orientação sobre acidentes ofídicos.

Quantidade de Participantes	Modalidades
04	Ensino Fundamental
03	Ensino Médio
13	Graduação

02	Pós-graduação
01	Curso Profissionalizante
02	Em palestras de unidades de saúde
26	Nenhuma das opções.

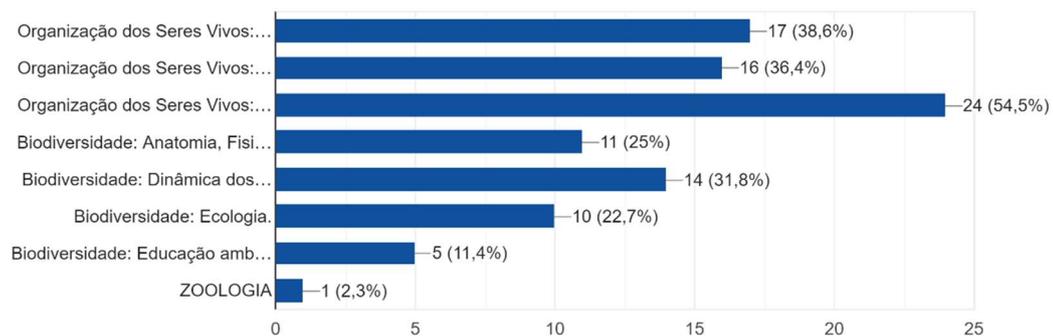
Fonte: Elaborado pela pesquisadora a partir do Google Forms.

Ao consulta-los sobre em qual dos Conteúdos Básicos esse tema poderia ser abordado por eles, a partir das respostas de múltipla. Desse modo, elaborou-se um ranking dos conteúdos que mais se destacaram: Em primeiro lugar registrou-se “organização dos seres vivos: Sistemas biológicos, anatomia, morfologia e fisiologia”, em segundo lugar “Organização dos seres vivos: Classificação dos seres vivos” em terceiro lugar “Organização dos seres vivos: Sistemática e Classificação dos seres vivos”, em quarto lugar “Biodiversidade: Dinâmica dos ecossistemas/ relação dos seres vivos com ambiente”, e em quinto lugar “Biodiversidade: Anatomia, Fisiologia e inter-relação com os demais seres e o meio onde vive” (gráfico 8).

Gráfico 8. Conhecimentos prévios: Currículo Escolar/Conteúdo Básico.

De acordo com sua grade curricular, em qual conteúdo básico é abordado a identificação de serpentes peçonhentas? (Marques todas as alternativas correspondentes).

44 respostas



Fonte: Google Forms

Os participantes também sugeriram algumas metodologias de ensino para enriquecer as aulas expositivas durante a abordagem desse conteúdo (anexo-V), cinco sugestões foram selecionadas para incrementar essa discussão por partilharem concepções semelhantes sobre as propostas metodológica:

- a) Participante A.W.Cl.: *“Começar a aula perguntando aos alunos se eles já viram uma cobra, ou já foram picados ou tiveram alguém que já foi picado ou que já matou uma cobra por medo. A partir de então, continuar a aula expondo e explicando o que são cobras peçonhentos”*;
- b) Participante L.N. *“Conto de histórias reais através de produção de texto e/ou desenhos, onde o discente compartilhará em sala um relato com serpentes de algum familiar ou conheço e as características da mesma, mesmo que mínimas. Assim, o docente poderá trabalhar possíveis mitos e verdades relacionados com serpentes e acidentes ofídicos”*;
- c) Participante R.A.N.R. *“Animais conservados em álcool”*;
- d) Participante C.A.: *“Através de imagem”*;
- e) Participante V. *“Aulas práticas (exposição se possível)”*.

Diante do que foi observado, evidenciou-se que os professores compreendem a importância de uma abordagem significativa que proporcionem um aprendizado através de metodologias ativas para identificar as serpentes, demonstraram-se receptivos ao uso de recursos didáticos em suas práticas pedagógicas que aproxime conteúdo livresco à realidade dos alunos.

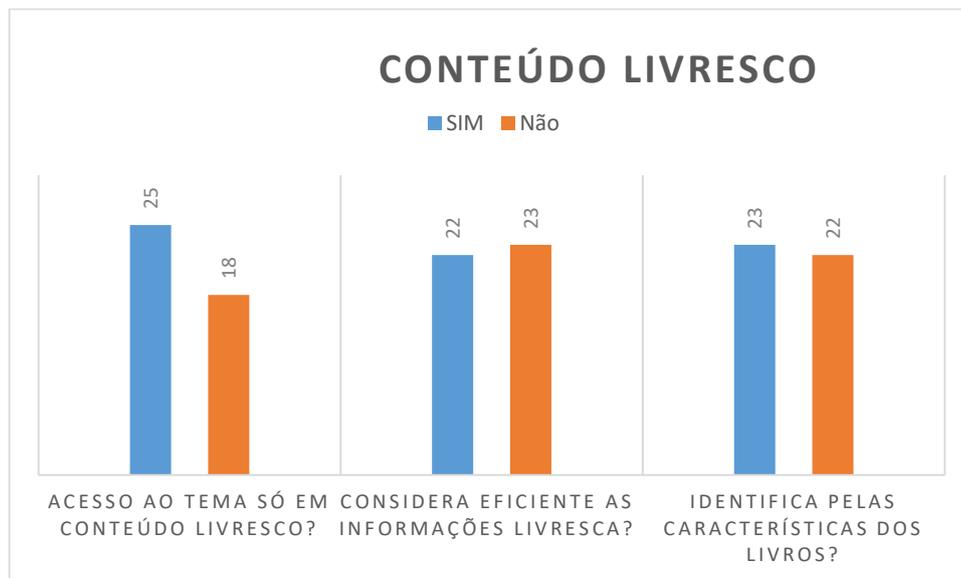
Nessa perspectiva, a utilização das impressoras 3D no Ensino Básico, proporcionam aos alunos do Ensino Básico a oportunidade de manipular modelos semelhantes aos reais que são de difícil acesso, como por exemplo, os crânios de serpente! E no Ensino Superior os próprios estudantes podem produzir seus protótipos para avaliar a viabilidade de suas pesquisas.

3.1.5 Investigação dos conhecimentos prévios dos participantes: Do Aprendizado Livresco ao Aprendizado Prático

Para averiguação do aprendizado que os participante exibem em situações reais, e nesse sentido foi perguntado se tiveram acesso ao conteúdo sobre as características dos ofídios somente pelos livros didáticos enquanto alunos; foi perguntado se eles consideram eficiente as informações contidas nos livros didáticos sobre as características das serpentes que ocasionam envenenamento; foi perguntado se eles sabem identificar as serpentes peçonhentas a partir do que aprenderam somente com as características descritas nos livros didáticos.

A maioria respondeu que só tiveram aprendizado livresco, vinte e três participantes não consideram as informações livrescas eficientes e mais da metade afirmaram conseguir identificar as serpentes peçonhentas a partir das descrições contidas nos livros (gráfico 9).

Gráfico 9. Conhecimentos prévios: Identificação de serpentes em conteúdos livrescos.



Fonte: Google Forms

Nesse sentido, solicitou-se que eles selecionassem todas as alternativas (múltipla escolha) que acreditavam ser de serpentes peçonhentas, e a partir das seleções que mais se destacaram foi montado um ranking: 1º lugar – presença de chocalho e guizo; 2º lugar - Dentição solenóglifa; 3º lugar – Cabeça triangular; 4º lugar – olhos com pupilas verticais; e 5º lugar - Dentição proteróglifa (quadro 8).

Quadro 8. Identificação dos conhecimentos prévios: Ranking características das serpentes peçonhentas.

Quantidade de Participantes (%)	Características
86,7	Cauda com guizo ou chocalho.
86,7	Tipos de dentes: Dentição solenóglifa.
80	Cabeça triangular.

73,3	Olhos médios ou grandes com pupilas verticais.
60	Tipos de dentes: Dentição proteróglifa.
37,8	Cauda curta, afinando bruscamente.
37,8	Cauda com escamas eriçadas.
31,1	Cauda longa, afinando gradualmente.
28,9	Tipos de dentes: Dentição opistóglifa.
26,7	Olhos pequenos com pupilas redondas.
17,8	Olhos grandes com pupilas redondas.
15,6	Cabeça arredondada.
11,1	Tipos de dentes: Dentição áglifa.

Fonte: Elaborado pela Autora a partir do Google Forms

As demais opções que representavam outras características de serpentes peçonhentas não tiveram tanta representatividade como esperava-se que tivesse (se não houvesse tanta apropriação de características das víboras (*Viperidae*) de outras culturas como sendo padrão para identificar as serpentes encontradas no Brasil). A coral por exemplo, é a serpente com maior potencial em letalidade de sua peçonha e, no entanto, suas características morfológicas divergem dessa padronização internalizada numa parte da população desde muito tempo.

Para comprovação em situações reais, duas questões (abertas) foram elaboradas com inserção de imagens coloridas que exibem serpentes peçonhentas e não peçonhentas, na 1ª imagem há dezesseis fotos agrupadas e na 2ª imagem há oito fotos que se repetiram, porém com zoom para aproximar a visualização das principais características que determinam se uma serpente é ou não peçonhenta.

Em ambas questões foi solicitado que os participantes informassem a numeração das serpentes que eles acreditavam ser peçonhenta e o resultado foi surpreendente! Mesmo que eles tenham tido acesso ao conteúdo em alguma modalidade de ensino, mesmo lecionando sobre o tema, a identificação foi confusa!

Como observado, o décimo terceiro participante (figura 13) foi o único que reconheceu somente as peçonhentas, os demais demonstraram confusão, alguns informaram de menos outros em demasia. Esse registro configura a generalização de que “toda cobra é peçonhenta ou venenosa” como se ouve pelo senso comum!

Figura 13. Conhecimentos prévios: Identificação das serpentes por fotos.

Nº Participantes	Diante desta imagem que contém 16 fotos de serpentes de várias espécies, escreva as numerações que correspondem com as serpentes que acredita ser peçonhenta.
1.	11, 12, 4
2.	3/9/12/6
3.	3, 6, 9, 12, 16
4.	3, 6, 9, 12, 13, 14, 16
5.	3, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16
6.	2, 5, 9, 11
7.	1, 3, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16
8.	3, 4, 6, 7, 9, 12, 15
9.	6, 7, 9, 14, 16
10.	6, 12 e 16
11.	2, 3, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16
12.	3, 9, 12, 14 e 16
13.	9, 3, 12, 14, 16
14.	1
15.	2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16
16.	2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 16
17.	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16
18.	9, 16, 14, 6, 3
19.	2, 6, 12, 11
20.	3, 6, 9, 12, 16
21.	1, 6, 9, 12, 15
22.	3 / 6 / 12 / 13 / 14 / 16
23.	1/3/6/9/12/14/16
24.	Todas menos a 8
25.	1, 4, 6, 8, 11, 12, 14, 16
26.	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 13
27.	4 12 9 7
28.	2, 8, 11, 15
29.	2, 3, 6, 7, 8, 10, 11 e 12
30.	2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16
31.	9, 10 e 16
32.	2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16
33.	Jiboia, coral, jararaca, papaboi
34.	5, 6, 12
35.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16
36.	2, 3, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15 e 16
37.	8, 6, 9, 13, 12, 16
38.	3, 10, 13, 5, 2, 15, 7
39.	1, 6, 8, 11, 16
40.	5, 8, 9, 12
41.	1/4/9/17
42.	5, 8, 9, 10, 12, e 13
43.	12
44.	3, 4, 8, 10, 12, 14 e 15
45.	4, 8, 14 e 16



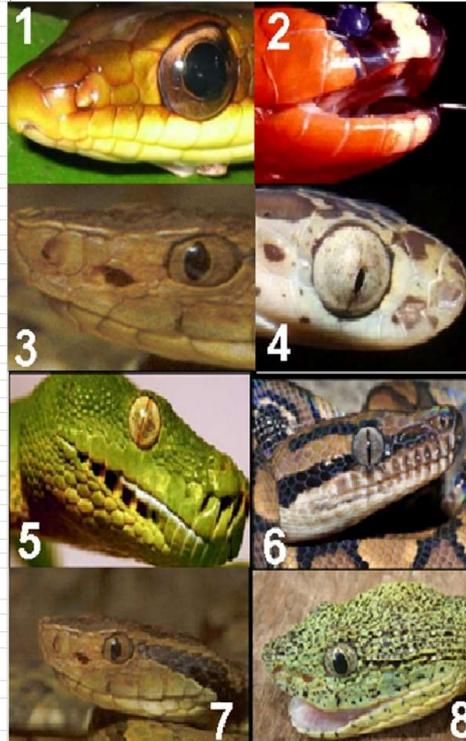
Fonte: Google Forms. Imagem adaptada pela Autora.

Mais uma vez, a coral (*Micrurus sp.*) passou quase despercebida porque não apresentar nenhuma das características descrita como “padrão” de serpentes peçonhentas nas literaturas da década de 1990 os quais enfatizavam os padrões das víboras.

Nesse registro, a jiboia (*Boa constrictor*) foi identificada pela maioria como se fosse peçonhenta, o que se leva a acreditar que seja em decorrência dela apresentar a cabeça levemente triangular, pupila vertical e fossetas labiais (estrutura termorreguladora presente nas serpentes da família Boidae), mesmo ela não apresentando a fosseta loreal (orifício entre os olhos e a narina) que é uma das características dos ofídios da família *Viperidae* (Peçonhenta). Na figura 14, houve muita confusão, acredita-se que tenha sido pela visualização das fossetas (labial e loreal) e da pupila vertical.

Figura 14. Conhecimentos prévios: Identificação das serpentes por fotos com zoom.

Nº Participantes	Diante desta imagem que contém 08 fotos de serpentes de várias espécies, escreva as numerações que correspondem com as serpentes que acredita ser peçonhenta.
1.	2
2.	6
3.	3, 5, 6, 7
4.	3, 5, 7
5.	5, 6, 7, 8
6.	1, 3, 7
7.	5, 6, 7, 8
8.	2, 4, 5, 6,
9.	3, 4, 5, 7
10.	3
11.	3, 5, 6, 7, 8
12.	2, 3, 5, e 7
13.	2, 4
14.	7
15.	1, 2, 3, 4, 5, 6
16.	3, 5, 6, 7
17.	2, 3, 5, 6, 7, 8
18.	3, 7, 2, 6, 8
19.	6
20.	3, 5, 6, 7
21.	3, 6, 7
22.	2 / 3 / 6 / 7
23.	3, 5, 6, 7, 8
24.	Todas menos a 6
25.	2, 3, 5, 6, 8
26.	6 e 7
27.	1, 4, 8
28.	2, 4, 8
29.	3
30.	2, 4, 5, 6, 8
31.	5, 6 e 7
32.	2, 3, 5, 6, 7
33.	1, 2, 3, 8
34.	1, 3, 6
35.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
36.	1, 3, 5, 6 e 7
37.	2, 3 e 7 são a mesma, 5, 8
38.	1, 3, 5, 8, 4
39.	4, 5, 6, 7
40.	1, 2, 3
41.	1, 3, 4 e 7
42.	1, 2, 4, 5, e 6.
43.	7
44.	2, 5, 6, e 8
45.	6 e 7



Fonte: Google Forms. Imagem adaptada pela Autora.

E novamente percebe-se o quão difícil é desconstruir o que foi ensinado de forma errada há muitas décadas, principalmente no que se refere aos mitos que envolvem as serpentes e são tidos como verdades por gerações.

Nesse sentido, para identificar a influência dos mitos e lendas no conhecimento dos participantes, foi elaborado questões de múltiplas escolhas para que fosse selecionada apenas as opções que eles acreditam ser verdade, cada opção descreve alguns mitos e lendas repassadas culturalmente. Para incrementar essa investigação sobre seu conhecimento prévios, buscou-se identificar o uso ou apropriação dos termos coloquiais ou classificação que até a década de 1990 eram encontrados nos livros didáticos (quadro 9).

Quadro 9. Identificação dos conhecimentos prévios: Mitos e lendas/ Termos coloquiais ou classificação usuais.

Quantidade de Participantes (%)	Descrição: Mitos e lendas
80	A sucuri engole um boi.

55,6	As serpentes sentem cheiro.
46,7	Cobra persegue e bate com a cauda.
31,1	Cobras que dançam ao som de flautas.
28,9	As serpentes ouvem quando falamos.
24,4	Cobras esturram.
22,2	Serpentes encantam com bafo ou com olhar.
17,8	Serpentes voam.
15,6	O esqueleto das cobras tem veneno.
4,4	Cobras mamam.
0	Nenhuma das alternativas.
Quantidade de Participantes (%)	Descrição: Termos coloquiais ou classificação usuais.
48,9	Cobra peçonhenta é o mesmo que cobra venenosa.
35,6	Peçonhento e venenoso são sinônimos.
28,9	Toda serpente é peçonhenta.
26,7	As serpentes são venenosas e as cobras não são.
18,9	Cobra e serpentes é a mesma coisa.
4,4	As jiboias só tem veneno no mês de agosto.
0	Nenhuma das alternativas.

Fonte: Elaborado pela Autora a partir do Google Forms.

Todos os participantes acreditam em um ou mais mitos ou lendas sobre as serpentes, entre as opções apresnetadas registrou-se: em primeiro lugar, “ A sucuri engole um boi”; em segundo lugar, “ As serpentes sentem cheiro”; em terceiro lugar, “Cobra persegue e bate com a cauda”. Evidenciou-se que os termos são generalizados e por esse motivo a maioria dos participantes (48,9%) afirmaram que “Cobra peçonhenta é o mesmo que cobra venenosa”; 35,6% acreditam que “Peçonhento e venenoso são sinônimos”.

Ao apropria-se desses termos como se fossem sinônimos, percebeu-se que há de fato muita confusão, 28,9% dos participantes acreditam que “Toda serpente é peçonhenta”; e 27,7% acham que “As serpentes são venenosas e as cobras não são”.

3.1.6 Impressão tridimensional e seus aspectos dentro da pesquisa

Essa etapa foi muito difícil em virtude dos contratempos no decorrer da pesquisa, evitou-se eutanásia dos espécimes para confecção dos modelos 3D. Nesse sentido, buscou-se junto a

população doação de serpentes encontradas mortas acidentalmente, porém há uma prática costumeira de matar serpentes esmagando a cabeça. Acredita-se que essa prática seja um dos reflexos das informações místicas e religiosas, mas há quem defenda que esmagando a cabeça cessa o risco da mordida ou picada do animal.

Diante dessa problemática foi impossível realizar a maceração dos espécimes doados pela população, pois uma das etapas dessa técnica é evitar o uso de animais com fraturas (AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M.G. 2002). Nesse contexto, evitou-se a captura de serpentes para eutanásia-las apesar da legalidade mediante a Lei nº 11.794/2008 a qual estabelece procedimentos para o uso científico de animais, onde a morte por meios humanitários de um animal, de acordo com as espécies, envolva o mínimo de sofrimento físico ou mental (BRASIL, 2008, Art. 2º).

Desse modo, buscou-se parcerias com os Laboratórios de Anatomia, Biologia e Herpetologia/ UFAC a fim de evitar danos às espécies em questão, respeitando seu Direito subjetivamente Social e Individual previsto na Constituição Federal Brasileira de 1988 “no Direito Ambiental, os animais, na fauna, são protegidos de acordo com sua função ecológica, visando o equilíbrio do meio ambiente e o bem estar do ser humano no meio ambiente”. Porém, os espécimes doados (figura 15) pelos Laboratórios supracitados ao passar pelo processo de descarte (figura 16) não foi possível finalizar o processo da maceração, os exemplares estavam fixados em Formaldeído e/ou Álcool Etílico 70% há bastante tempo e por essa razão o tecido ósseo desmineralizou.

Figura 15. Coleção de Espécimes doadas pelo Laboratório de Herpetologia/ UFAC.



Fonte: autoria da pesquisadora.

Figura 16. Etapas da maceração: A- Escolha da peça; B- Preparação da parte interessada (cabeça); C- Descarne da peça; D- Espécimes com dentições áglifa, opistóglifa e proteróglifa respectivamente.



Fonte: autoria da pesquisadora.

Diante das tentativas sem sucesso de obter os quatro crânios para escanear (Fig. 15) e a partir disso criar as imagens tridimensionais, foi necessário criar duas dentições, a opistóglifa e proteróglifa usando como parâmetro imagens planas de crânios de serpentes das respectivas dentições (figura 17).

O arquivo digital da dentição áglifa (criada pela pesquisadora a partir de escaneamento) em razão das semelhanças morfológicas dos crânios e da arcada dentária em geral, diferenciando-se apenas pela posição do dente inoculador e suas características estruturais (sulco ou canal e a fenda por onde escorre as toxinas ou peçonha).

Figura 17. Criação dos modelos Tridimensionais/ Dentições: opistóglifa e proteróglifa.

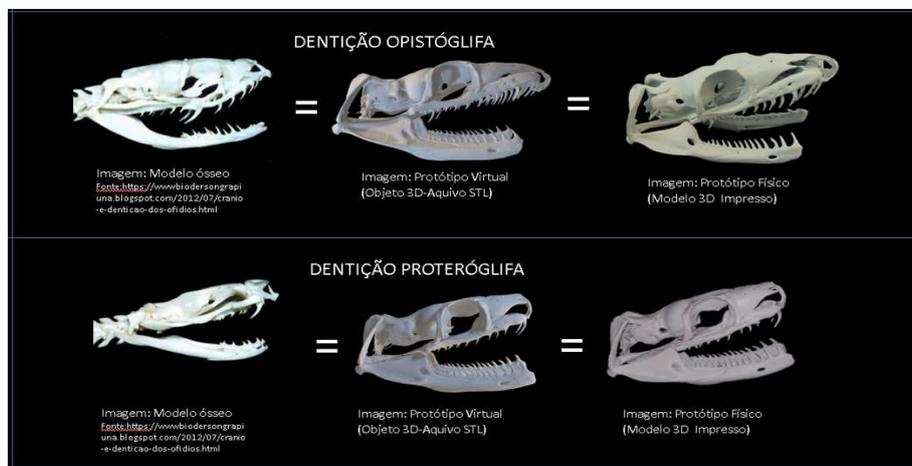


Figura 15-. Fonte: autoria da pesquisadora.

As imagens tridimensionais das dentições a áglifa e solenóglifa foram criadas a partir do escaneamento (figura 18), ambas foram encontradas na plataforma “Sketchfab” para *download* grátis, elas foram baixadas e impressas apenas para análise, mas optou-se por não as utilizá-las na confecção do Produto Educacional para manter a originalidade de cada fase da construção dos protótipos. Contudo, são imagens tão boas para demonstração quanto as que foram criadas durante a pesquisa.

Figura 18. Criação dos Protótipos Tridimensionais/ Dentições: áglifa e solenóglifa.

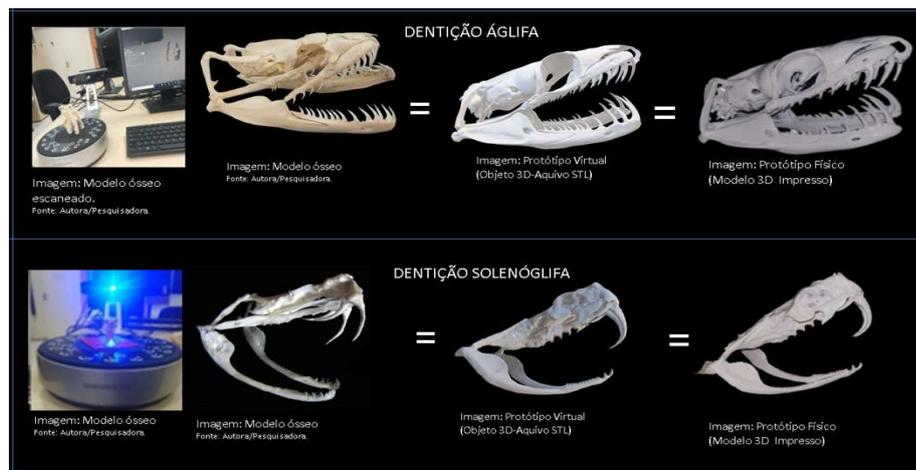
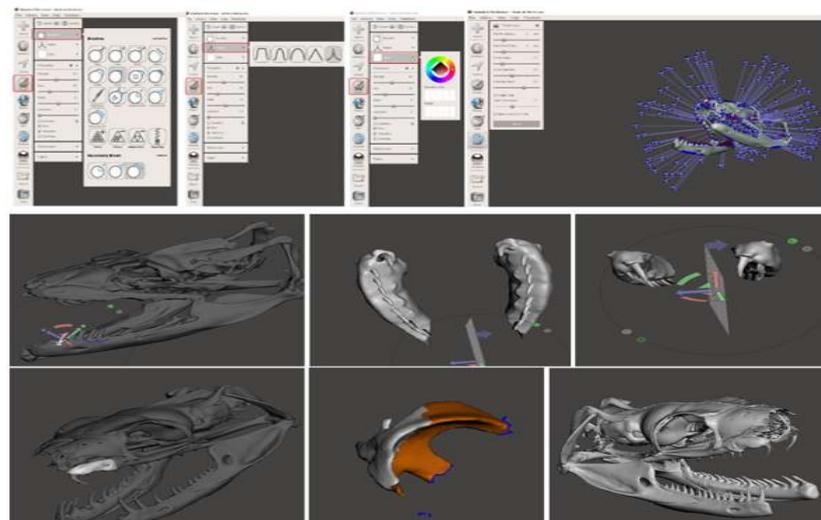


Figura 16- Fonte: autoria da pesquisadora.

Para chegar num resultado final dos modelos, os quatro arquivos digitais tridimensionais passaram por edição (criação, aprimoramento e reparo). Esta atividade foi realizada na casa da pesquisadora a qual utilizou um programa de edição de imagens 3D *Meshmixer* (figura 19).

Figura 19. Edição/Criação da Proteróglifa (3D) no Meshmix.



Fonte: Elaborada pela autora

Os modelos foram impressos por duas vias para averiguar a viabilidade de impressão e replicação dos protótipos físicos, duas impressoras (figura 20) foram utilizadas, a Creality LD_002H e a GTMax3D):

1. As primeiras impressões foram realizadas no Laboratório de Tecnologia 3D da Universidade Federal do Acre/ UFAC utilizando como matéria prima o filamento ABS (Fig.21-A) nas cores natural e branco. Nesta impressão, um bico extrusor esquenta e derrete o filamento (ABS) e assim deposita camada por camada até finalizar a impressão formando o modelo tridimensional.
2. A segunda impressão foi realizada por contratação de serviços de impressão 3D utilizando a resina como matéria prima na cor azul (Fig.21-B), os modelos foram pintados artesanalmente de branco para assemelhar-se didaticamente a cor dos modelos ósseos. Nesta impressão, a resina líquida fotossensível é endurecida, camada por camada, até formar o modelo 3D final.

Figura 20. Impressoras utilizadas:
A- Resina, B-Filamento.



Fonte: autoria da pesquisadora.

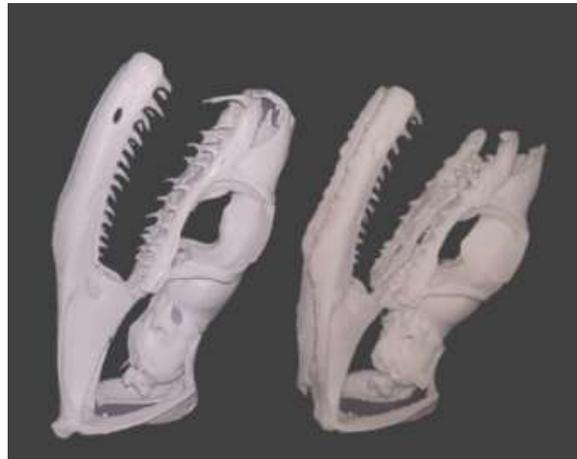
Figura 21. Materiais utilizados na impressão.



Fonte: autoria da pesquisadora.

Por se tratar de um modelo complexo em virtude dos detalhes da dentição, observou-se nas primeiras impressões dos crânios que parte da dentição ficava incompleta, na figura 22 há duas impressões do mesmo modelo para ilustrar a diferença das dentições que saíram completas e incompletas. Ao identificar o motivo, evidenciou-se que devido ao ângulo em que o modelo está sob a mesa (plano) as camadas de polímeros (filamento) não são preenchidas se não houver suportes para receber a deposição da primeira camada.

Figura 22. Falha na impressão 3D com filamentos.



Fonte: foto feita pela pesquisadora

A diferença entre as impressões com filamento e com resina é notória (figura 23), os modelos impressos com filamentos necessitaram de acabamento manuais como por exemplo, polimento para reparar a marca das camadas, retirar o excesso de material entre os dentes e dos suportes. Já nos modelos impressos com a resina não houve a necessidade de polimento, a superfície saiu com textura lisa e a resolução dos detalhes da dentição apresentou melhor resultado. Todavia, em ambas impressões os crânios podem ser confeccionados sem perder características da reprodução fidedigna de uma estrutura real.

Figura 23. Comparação: Resolução das impressões.

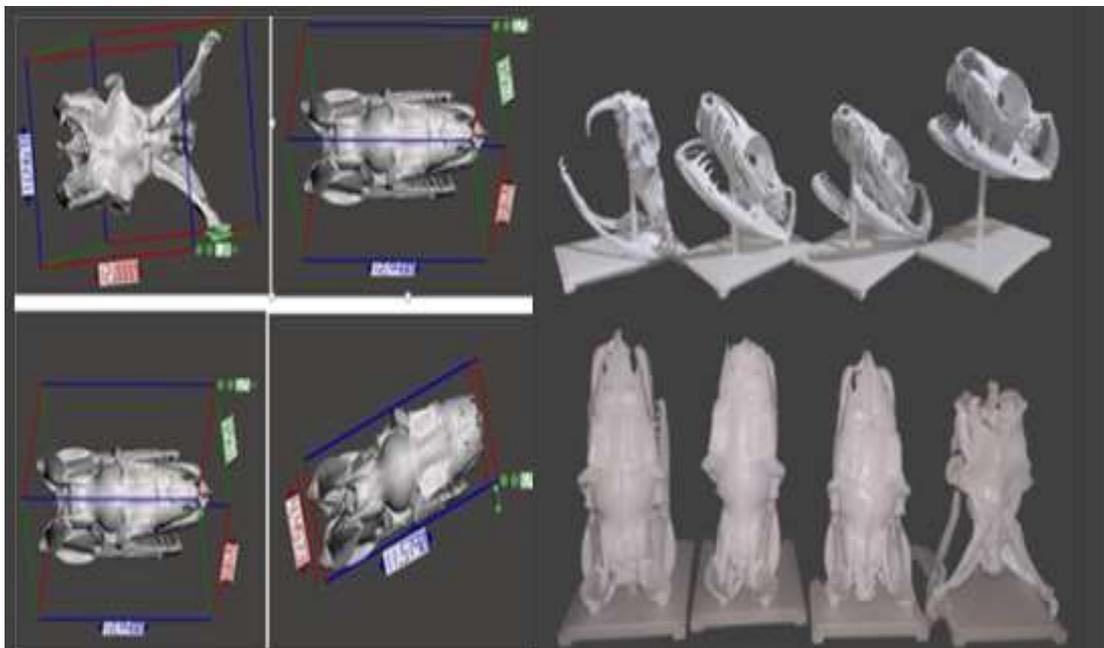


Fonte: foto feita pela pesquisadora.

Por ser uma proposta didática-pedagógica, optou-se por padronizar o mesmo tamanho para todos os crânios (figura 24) para facilitar o manuseio e a visualização dos detalhes internos, o tamanho de 10 cm de comprimento foi baseado no tamanho do crânio de uma jiboia /*Boa constrictor* que tem 8cm de comprimento (peça de ensino do Laboratório de Anatomia Animal/UFAC), essa escolha também foi pensada na fragilidade dos modelos 3D porque são réplicas de um modelo ósseo que apresentam fragilidade nos pontos de ligação, onde em lugar de cartilagem há cola e podem descolar durante o manuseio.

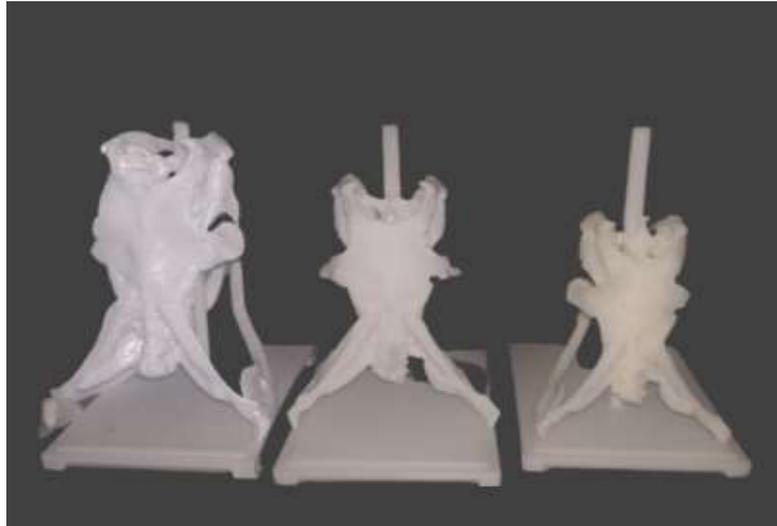
Os protótipos foram impressos inteiros, neles não há essa ligação por colagem, porém são frágeis como se houvesse e quanto menor é o crânio mais frágil fica (figura 25), mas são materiais passíveis de serem colados por verniz instantâneo em caso de quebra. Se os protótipos tivessem sido impressos do tamanho que são encontrados na natureza não seria um material resistente para manipulação nem tão pouco duradouro. Por exemplo, o tamanho do crânio de uma Coral/ *Micrurus* sp. é relativamente pequeno medindo aproximadamente 3 cm de comprimento (tamanho de um dos espécimes doados pelo Laboratório de Herpetologia).

Figura 24. Tamanho padronizado dos modelos 3D.



Fonte: foto feita pela pesquisadora.

Figura 25. Comparação de tamanho/Fragilidade dos protótipos físicos.



Fonte: foto feita pela pesquisador.

Diante do cenário pandêmico pelo Covid-19, no qual outras modalidades de ensino entraram em evidência em virtude do isolamento social como por exemplo o ensino remoto e posteriormente o híbrido, a educação mundial passou a utilizar como principal ferramenta educacional a internet, os computadores, os aparelhos de telefonia móvel e aplicativos de comunicação social em lugar do ambiente físico escolar.

Nesse contexto, somente a manipulação dos modelos didáticos impressos em 3D tornou-se obsoleta e por essa razão foi necessário fazer adaptações na proposta do Produto Educacional (Descritas no capítulo 2) e apresentar um produto viável que atendesse as circunstâncias atuais.

3.1.7 Validação do Produto Educacional

A principal diferença entre o Mestrado Acadêmico e o Profissional é o Produto (P.E.) Educacional (RIBEIRO, 2005) o qual deve ser utilizado em espaços formais ou não formais de ensino, valorizando os diversos sujeitos sociais que compartilham experiências e saberes (BRASIL, 2016), deve ficar disponível para qualquer docente fazer uso com objetivo de para diversificar suas práticas pedagógicas (MOREIRA E NARDI, 2009). Desse modo, o produto educacional necessita ser avaliado das mais diferentes formas para que se possa obter impressões e resultados no desenvolvimento e aplicação do mesmo (BRASIL, 2013).

De acordo com as instruções da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ CAPES a avaliação do Produto educacional deverá acontecer após a sua aplicação (BRASIL, 2016). Nessa perspectiva, o Produto Educacional desta pesquisa (kit) foi apresentado aos participantes para que os mesmos pudessem observá-lo, manuseá-lo e posteriormente

avalia-lo. Os métodos de avaliação adotados foram os registros da observação participante e *feedbacks* através de formulário (*Google forms*) com questões de natureza aberta e fechada, com figuras ilustrativas e vídeo. Nesta etapa, dos 45 participantes da entrevista via formulário, houve doze abstenções, trinta participaram em atividade presencial e três participaram em atividade remota.

Os modelos tridimensionais impressos com a Tecnologia 3D continuam sendo uma proposta didática para prática docente, porém passou a ser uma alternativa secundária diante do contexto em que a aplicação do P.E. ocorreu, em meio ao cenário pandêmico. Nessa perspectiva, os protótipos físicos são recursos pedagógicos que podem ser utilizados por professores em atividade escolar híbrida (aulas remotas e presencias com turma reduzida em quantidades de alunos). Já os protótipos virtuais podem ser utilizados por professores que estão em atividade remota, eles proporcionam maior flexibilidade para ajustes do que os protótipos físicos. Ambos permitem a visualização dos detalhes da arcada dentária, que é o principal objetivo da confecção desse recurso didático para proporcionar um aprendizado a partir de um modelo que simule estruturas reais, ambos apresentaram vantagens:

- ✓ Os protótipos virtuais dos crânios podem ser inseridos em *software de games*; podem ser inseridos e manuseados no *PowerPoint*, (como foi apresentado na atividade remota desta pesquisa); e podem ser visualizados e manipulados em *software* de objetos 3D dos sistemas operacionais Windows ou Linux. Segundo Gaertner, Stopassoli e Oechsler (2007) os materiais manipuláveis virtuais podem ser manuseados através do computador e nessa expectativa os participantes visualizaram e manipularam os modelos tridimensionais virtuais. O resultado foi satisfatório entre os três que preferiram a atividade remota;
- ✓ Os protótipos físicos promovem aos alunos maior facilidade na compreensão dos conteúdos, Lorenzato (2006) delimita o que ele chama de material didático manipulável concreto como objetos que podem ser tocados, sentidos e movimentados pelas pessoas. Nessa perspectiva, constatou-se positividade na utilização dos crânios impressos em 3D na identificação das serpentes, sobretudo, na Educação Especial porque eles permitem a percepção pelo toque potencializando a qualidade de ensino. No entanto, se precisarem de reajustes será necessário a execução de um novo protótipo, uma nova impressão (PINHO; FREITAS; TRAMONTANO, 2003) e, em geral, são mais caras e demoradas (ULRICH; EPPINGER, 2000).

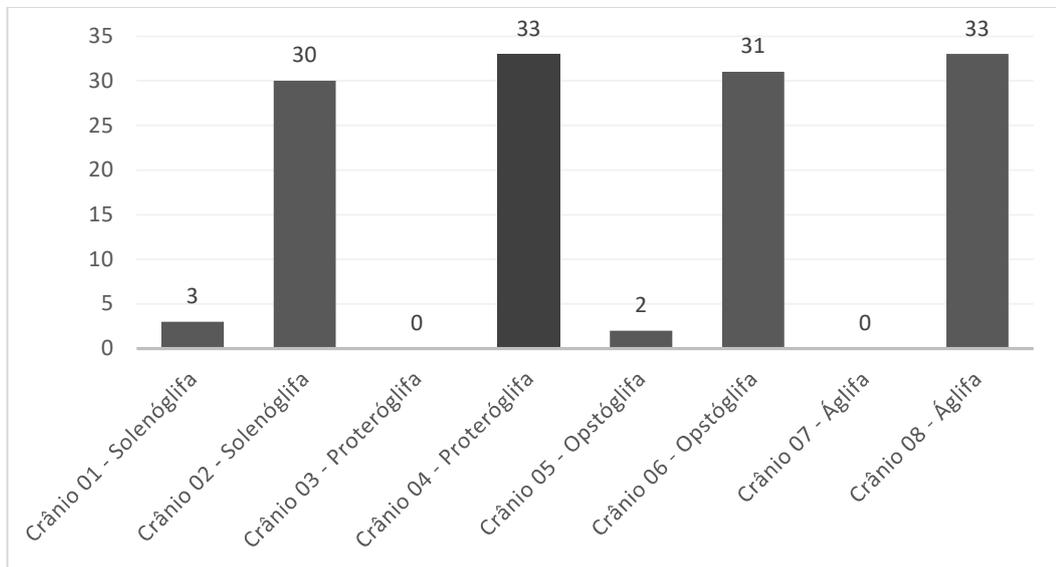
Nessa perspectiva, enquanto observava-se os participantes visualizando e manipulando os materiais a pesquisadora fez algumas perguntas para identificar os pontos positivos e os negativos do Produto Educacional como proposta de ensino. As perguntas eram feitas à medida em que os participantes interagiam narrando algumas problemáticas vivenciadas em sala de aula relacionadas as limitações do conteúdo livresco sobre os ofídios; do pouco tempo que eles têm para uma abordagem dinâmica utilizando metodologias ativas. Nesse sentido as interrogações foram:

1. Se fosse apresentado somente os crânios, vocês saberiam distingui-los e assim identificar quais são os de serpentes peçonhentas? Manuseá-los trás algum tipo de risco?
2. As informações do Guia Prático divergem das informações dos livros? Ele apresenta alguma informação adicional? A linguagem é de fácil compreensão?
3. O Kit (Protótipos + Guisa Prático) é um material esclarecedor? Ele é um material eficiente para o processo de ensino e aprendizagem? Ele pode ser utilizado em outras modalidades de instrução, por exemplo, em palestras na área da Saúde?

Os participantes responderam com muito entusiasmo, todos afirmaram que não saberiam diferenciar os crânios se os mesmos fossem apresentados sem o material teórico, eles manifestaram satisfação ao manusear os crânios (tanto os físicos quanto os virtuais) enfatizando a inexistência de riscos de acidentes ofídicos e principalmente não ser preciso sacrificar os espécimes para confeccionar um modelo que mostre detalhes da dentição.

Nesse contexto, os crânios foram expostos sem identificação em todas as questões para que os participantes distinguíssem quais foram confeccionados com a Tecnologia 3D e quais foram confeccionados com a Osteotécnica (gráfico 10), para que eles identificassem os crânios das serpentes peçonhentas com auxílio do Guia Prático e para que eles avaliassem se os protótipos representam estruturas reais a partir da comparação entre os modelos tridimensionais e os modelos ósseos.

Gráfico 10. Validação: Identificação do modelo 3D/ comparação entre modelo ósseo x modelo 3D.



Fonte: Google Forms.

Desse modo, as questões foram estruturadas no formulário no *Google Forms* da seguinte forma:

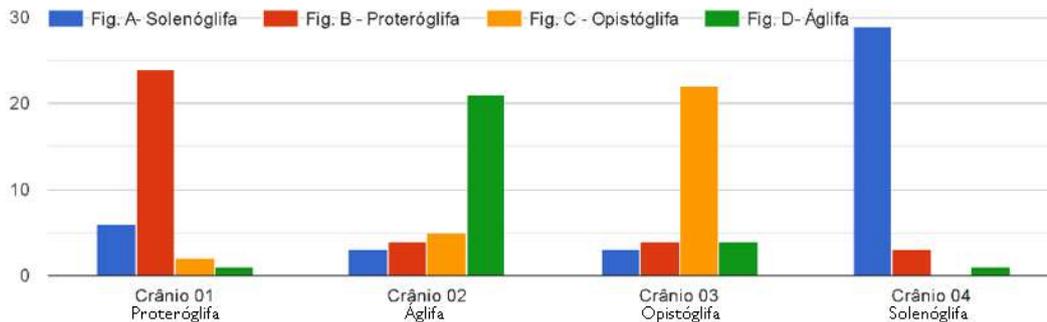
✓ Os participantes tinham que relacionar (terceira questão) os protótipos virtuais com as figuras ilustrativas encontradas nos livros didáticos. Onde os protótipos são das respectivas dentições: Crânio 1- Dentição Proteróglifa; crânio 2- Dentição Áglifa; crânio 3- Dentição Opistóglifa; e crânio 4- Dentição Solenóglifa. Os protótipos 01 e 04 foram correlacionados com as respectivas figuras sem apresentar confusão, a posição dos dentes inoculadores apresentaram-se bem definidos e semelhantes aos da figura, a diferença morfológica dos crânios entre essas duas dentições é perceptível e por isso também deve ter facilitado.

Já os protótipos 02 e 03 têm a morfologia do crânio semelhante (inclusive o protótipo 03 foi criado a partir do 02 justamente por ambos apresentarem essa semelhança) o que pode ter causado dúvidas mesmo o dente opistóglifo estando em evidência em ambas representações; nas figuras dos livros a dentição áglifa é ilustrada com os dentes todos do mesmo tamanho como se fossem serrilhas (figuras inseridas no capítulo 1), mas na realidade eles são pontiagudos e tanto os dentes superiores quanto os inferiores são maiores no início da arcada dentária diminuindo gradativamente da metade para o final. Como os protótipos são réplicas de estruturas reais, na correlação desta dentição houve

minimamente uma certa confusão. Contudo, as quatro dentições foram identificadas corretamente pela maioria dos participantes (gráfico 11).

Gráfico 11. Validação: Comparação entre os protótipos x figuras ilustrativas de livros.

Relacione os crânios 3D virtuais (enumerados de 01 à 04) com as figuras (A, B, C, D) que ilustram os tipos de dentições em livros.



Fonte: Google Forms.

✓ Os participantes tinham que identificar qual dos crânios foram confeccionados com a Tecnologia 3D (questões 4, 6, 8 e 10). Onde os protótipos representavam as respectivas dentições: Crânio1- modelo ósseo e crânio 2- protótipo (Solenóglifa); Crânio3- modelo ósseo e crânio 42- protótipo (Proteróglifa); Crânio5- modelo ósseo e crânio 6- protótipo (Opistóglifa); e Crânio7- modelo ósseo e crânio 8- protótipo (Áglifa).

A identificação foi bastante satisfatória, houve dúvida somente entre os participantes do grupo B (Atividade remota), eles comentaram que o modelo ósseo (solenóglifa) da foto estava quase idêntico ao seu respectivo protótipo virtual e por essa razão se confundiram (os protótipos físicos foram mostrados para eles via camada de vídeo do *WhatsApp* e por isso a comparação não foi feita com eles). Já na comparação entre os crânios 5 e 6 (opistóglifa) não comentaram nada a respeito, responderam à questão somente.

✓ Os participantes tinham que avaliar se os protótipos era réplicas fiéis das estruturas reais (questões 5, 7, 9 e 11) a partir de fotos de crânios as imagens 3D para os participantes do grupo B (atividade remota) e aos do grupo A (atividade presencial) foram apresentados modelos ósseos da áglifa e solenóglifa, as dentições

proteróglifa e opistóglifa foram apresentados por fotos em virtude do insucesso na confecção dos modelos ósseos (descrito no capítulo 2).

Para cada crânio perguntou-se aos participantes sobre as semelhanças entre o modelo ósseo e o modelo tridimensional. Somando os percentuais de cada alternativa que apontam precisão dos detalhes da dentição tem-se: a solenóglifa apresentou 97,9% de representatividade fidedigna, a proteróglifa apresentou 82,5%, a opistóglifa apresentou 91,3% e a áglifa apresentou 91,7% (quadro 10).

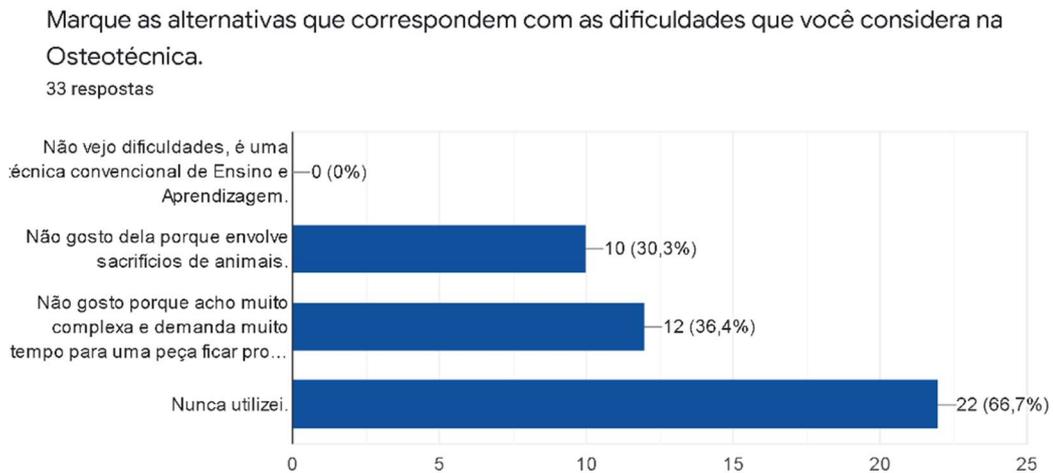
Quadro 10. Validação: Comparação entre modelos 3D x modelos ósseos.

Crânios	%	Avaliação
01 X 02 - Solenóglifa	0	Não se parecem em nada.
	2,1	Há pouca semelhança
	46,4	São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.
	51,5	São muito semelhantes, quase confundíveis
03 X 04 - Proteróglifa	0	Não se parecem em nada.
	17,5	Há pouca semelhança
	69,7	São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.
	12,8	São muito semelhantes, quase confundíveis
05 X 06 - Opistóglifa	0	Não se parecem em nada.
	8,7	Há pouca semelhança
	66,7	São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.
	24,6	São muito semelhantes, quase confundíveis
07 X 08 - Áglifa	0	Não se parecem em nada.
	8,3	Há pouca semelhança
	37,2	São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.
	54,5	São muito semelhantes, quase confundíveis

Fonte: Elaborado pela Autora a partir do Google Forms.

- ✓ Foi elaborada neste segundo formulário/ Validação do *Google Forms* uma questão aberta para que eles pudessem discorrer sua opinião sobre o Produto Educacional ser ou não um material que facilite o processo de ensino e aprendizagem sobre a identificação das serpentes a partir da dentição, cinco respostas foram selecionadas para representar as demais que manifestaram conclusões que se pretiram em concepções semelhantes, as quais são:
- I. Participante L.S.L.: *“Sim, esse material não exclui o livro que é importante, mas traz informações adicionais e objetivas e só pelo folder já é possível distinguir a diferença entre os crânios”*;
 - II. Participante D.L.C.: *“Sim, porque esse conteúdo geralmente é abordado com aula expositiva ou de campo, porém a de campo demanda uma logística para retirar os alunos...esse material já facilita muito sem precisar matar animais para ensinar”*;
 - III. Participante L.S.: *“Sim, a tecnologia 3D é muito promissora e nesse caso ela oportuniza o contato dos alunos com objetos próximos do real, mostra com detalhes a diferença de cada dentição”*;
 - IV. Participante J.S.O.: *“Sim, ter o modelo ajuda o aluno a visualizar cada estrutura anatômica, assim é mais fácil pra ele entender e saber diferenciar cada crânio e dentição. Já o guia prático sintetiza as informações de forma mais prática e didática”*;
 - V. Participante T.S.S.: *“É um excelente material para trabalhar em sala de aula, principalmente na educação inclusiva, assim os alunos tem contato com objeto sem correr o risco de um acidente”*.
- ✓ Foi formulada uma questão de múltipla escolha para que os participantes apontassem as dificuldades da Osteotécina (gráfico 12), a maioria afirmou nunca ter utilizado. Porém, outras duas alternativas foram apontadas por eles (a- não gosto porque acho muito complexa e demanda muito tempo para uma peça ficar pronta/30,3%; b- não gosto dela porque envolve sacrifícios de animais/36,4%) enquanto que nenhum informou sobre não ter dificuldades, visto que ela seja uma técnica convencional de Ensino e Aprendizagem.

Gráfico 12. Dificuldades da osteotécnica

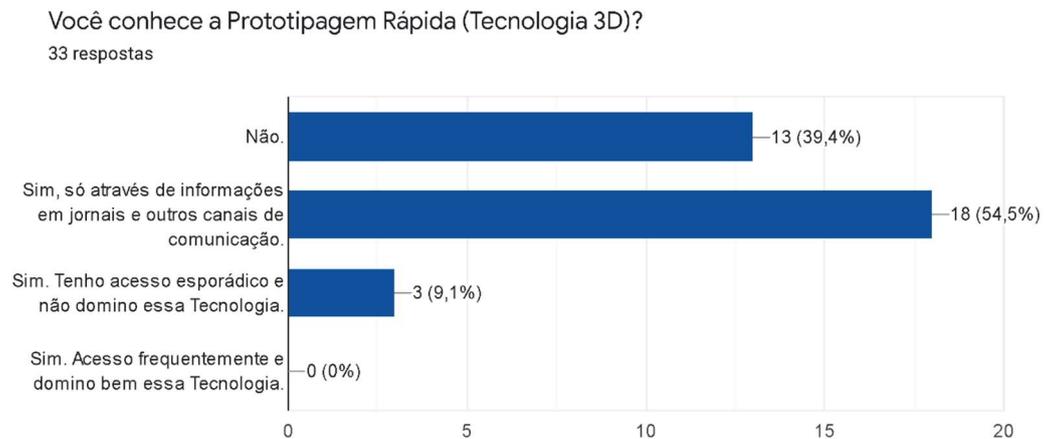


Fonte: Google Forms

Diante dos resultados apresentados, constatou-se que a Tecnologia 3D favoreceu a construção de modelos anatômicos com fins didáticos, comparada a Osteotécnica (Técnica utilizada para confeccionar peças anatômicas ósseas para fins de estudo) que não passível de replicação, pois para confeccionar um modelo ósseo, necessita que o animal seja morto para realizar a maceração, esta por sua vez, pode ser um procedimento insatisfatório se as peças não estiverem em condições ideais e ainda que estejam demanda acompanhamento, cuidado e tempo, considerado relativamente muito, comparado ao da impressão tridimensional. Cada crânio variou entre 6 à 10h devido os detalhes da arcada dentária.

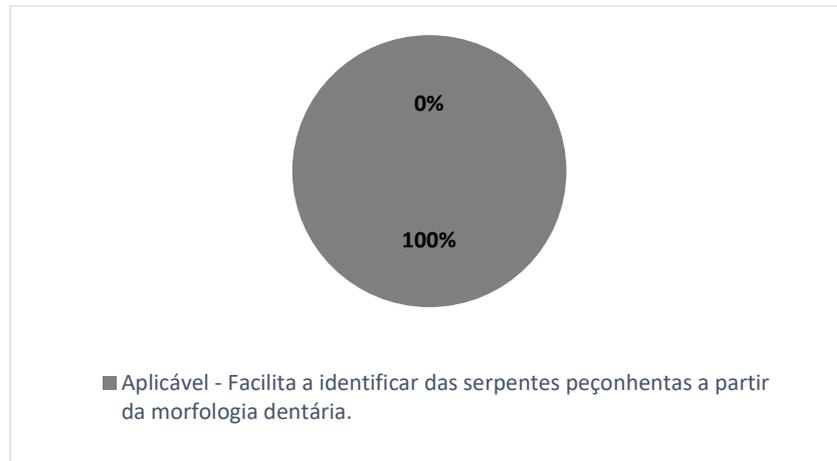
A maioria dos participantes afirmaram não apresentar familiaridade com a tecnologia 3D, somente três pessoas conhece essa tecnologia e acessa esporadicamente, dezoito pessoas afirmaram conhecê-la só através de informações através de jornais e outros canais de comunicação e 39,4%) e treze deles não conhecem (gráfico 13). Apesar disso, ao Avaliarem se o kit apresentado (Guia Prático + os 4 Protótipos representantes das 4 dentições das serpentes) é ou não aplicável, 100% responderam que é aplicável, pois facilita na identificação das serpentes peçonhentas a partir da morfologia dentária (gráfico 14).

Gráfico 13. Familiaridade dos participantes com a tecnologia 3D.



Fonte: Google Forms

Gráfico 14. Validação: Avaliação do kit (1 Guia Prático + 4 modelos 3D dos crânios de serpentes (Dentições: opistóglifa, solenóglifa, proteróglifa e áglifa).



Fonte: Google Forms.

Desse modo, entende-se que os resultados foram satisfatórios, acredita-se que esta pesquisa alcançou seu objetivo didático-pedagógico: Analisar a influência dos modelos 3D em processos de ensino e aprendizagem sobre a morfologia dos ofídios e se eles facilitam a identificação das serpentes a partir da dentição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Para ensinarmos um aluno a inventar
precisamos mostrar-lhe que ele já possui
a capacidade de descobrir.*

Gaston Bachelard

Ao percorrer historicamente os períodos da educação brasileira, percebe-se que por muito tempo o ensino ficou à mercê de ações de exploração, alienação e dominação. Acredita-se que o motivo do atraso educacional está relacionado com as lacunas deixadas ao longo dos anos. Nesse sentido, nunca se debateu tanto sobre a qualidade do ensino de Ciências, diante das dificuldades e nos últimos anos muitas ações políticas-pedagógicas têm sido realizadas para que o ensino de Ciências não seja fadado ao cumprimento de carga horaria e conteúdos sem contextualização.

Após toda análise realizada nesta pesquisa, os resultados apontaram que os mitos e lendas são bastante influentes até pra quem teve acesso ou ainda tem às informações com base científica por meio do conhecimento elaborado sobre os ofídios. Percebe-se bastante confusão no momento de identificar as serpentes que podem ocasionar envenenamento; percebeu-se uma predominância na apropriação de termos que são usados como sinônimos, quando na verdade são distintos! Assim, reafirma-se que os processos mentais têm origem em processos sociais conforme a teoria vygotskyana.

Diante disso, é importante refletir sobre o ensino escolar, em como os conteúdos sobre os ofídios estão sendo abordados e qual tem sido sua relevância no processo de ensino e aprendizagem. Se está sendo meramente um cumprimento de conteúdo; se o que é ensinado não condiz com a realidade; ou se as pessoas acreditam mais no conhecimento empírico carregado de narrativas daquilo que se vive no cotidiano e por essa razão são tidas como verdade inquestionável.

É de suma importância que os as pessoas aprendam identificar as serpentes peçonhentas e não peçonhentas, as que fazem parte de seu contexto geográfico principalmente. Aprender corretamente sobre a importância delas e suas principais características minimiza os danos causados a esse grupo de animais que são mortos pelo simples fato de cruzar o caminho do ser humano.

Diante do que foi observado, entende-se que estudar sobre a subordem *Ophidia* é um tema que pode ser trabalhado com metodologias ativas já no Ensino Fundamental avançando

as competências de acordo com os níveis de ensino (como proposto pela BNCC) a partir de conteúdos que os indivíduos já possuem em sua estrutura cognitiva conforme propõem a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

Nesse sentido, a tecnologia 3D é uma ferram que agrega nessa construção e reconstrução do conhecimento elaborado, por oportunizar a visualização de modelos anatômicos que simulam estruturas reais; que oportuniza a manipulação e o toque. Desse modo, sob a perspectiva piagetiana, a tecnologia 3D facilita a abordagem dos conteúdos conceituais sobre as serpentes em sala de aula e conseqüentemente, facilita a compreensão dos estudantes sobre o objeto de estudo por meio interação entre o sujeito que conhece e o objeto conhecido.

Através desse Produto Educacional os alunos têm contato com estruturas fidedignas e manipuláveis que seriam de difícil acesso assim com têm informações literárias fundamentais sobre as características das serpentes, com uma linguagem de fácil compreensão. Nesse sentido, este kit didático-pedagógico testificou que é possível ensinar sobre os ofídios utilizando recursos que aproxime o objeto de estudo da realidade dos alunos sem que seja preciso capturar o animal e sacrificá-lo, pois as serpentes são tão importantes para o ecossistema quanto qualquer outro animal!

Mostrou que é possível adaptar o conteúdo conforme a metodologia e variar a metodologia conforme o contexto para que o processo de ensino e aprendizagem não seja comprometido diante das problemáticas que cercam a educação brasileira. Mostrou o quão significativo pode ser o avanço tecnológico na e para educação, à medida em que ele proporciona ferramentas e oportunidades de aprendizagem.

Nessa perspectiva, considera-se relevante que a identificação de serpentes ou acidentes ofídicos, faça parte da formação em outras áreas, como os profissionais de Saúde (na Medicina Humana e Veterinária, na Enfermagem, e outras formações técnicas e profissionalizantes), numa perspectiva transversal e interdisciplinar para que esses profissionais sejam capacitados (De preferência com materiais didáticos que facilite a compreensão da apresentação expositiva) ensejando qualidade no atendimento já que existe um soro específico para cada tipo de acidente e não sendo peçonhento não há necessidade de administrá-lo. Conseqüentemente haverá a minimização dessas lacunas observadas através dos dados epidemiológicos.

Nesse sentido, almeja-se que o aluno seja preparado para exercer sua cidadania munido de educação, que seja capacitado e inserido nesse avanço tecnológico com autonomia e criticidade embasados por conhecimentos elaborados e significativos que façam sentido para sua vida e assim que poder agir de forma pessoal e coletivamente com autonomia,

responsabilidade, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, como proposto pela BNCC.

Dessa maneira, acredita-se que as pessoas aprenderão identificar as serpentes peçonhentas e não-peçonhentas e assim evitar ocorrências de acidentes com elas e havendo, saberão como proceder para evitar complicações no quadro clínico. E sobre tudo, as serpentes não serão mortas por simplesmente existirem, ao contrário, sua importância (médica e ecológica) será reconhecida.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Leonardo De Conti Dias. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências**. 2016.226f. Dissertação (Mestrado)—Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016
- ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares de. **Possibilidades e Limites da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Médio. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Campus Bauru, São Paulo, 2007.
- ARISTÓTELES. **Frases célebres**, 2022. Disponível em:<http://pensador.uol.com.br/frase>. Acesso em: 17.01.2022.
- AUSUBEL, David P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton, 1963.
- AURICCHIO, Paulo; SALOMÃO, M. da G. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002, 9-14.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BACHELARD, G. **Frases célebres**, 2022. Disponível em:<http://pensador.uol.com.br/frase> Acesso em: 17.01.2022.
- BERNARDE, Paulo Sérgio. **Ofidismo no estado do Acre—BRASIL**. Journal of Amazon Health Science (Revista de Ciências da Saúde na Amazônia), 2015, 1.2: 44-63.
- BERNARDE, Paulo Sérgio; GOMES, Jáson de Oliveira. **Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, estado do Acre, Brasil**. Acta Amazonica, 2012, 42: 65-72.
- BERNARDE, Paulo Sérgio. **Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil**. Anolis books, 2014.
- BERNARDE, Paulo Sérgio; TURCI, Luiz Carlos Batista; MACHADO, Reginaldo Assêncio. **Serpentes do Alto Juruá, Acre-Amazônia Brasileira**. Rio Branco: EDUFAC, 2017, 166.
- BÉRNILS, Renato Silveira; COSTA, Henrique Caldeira (org.). **Brazilian reptiles: List of species**. Version 2018.
- BOCHNER, Rosany; STRUCHINER, Claudio José. **Epidemiologia dos acidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão**. Cadernos de Saúde Pública, 2003, 19: 07-16.
- BOURDIEU, Pierre. **Para uma Sociologia da Ciência**. Lisboa: Edições 70, 2008. _ . Homo Academicus. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2013.
- BRASIL. **Ministério da Educação**. Ministério da Educação; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. CAPES. Documento da Área de Ensino, 2013.
- BRASIL. **Ministério da Educação**; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. CAPES. Documento da Área de Ensino, 2016.

BRASIL. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)**. Disponível em: <http://sinan.saude.gov.br/sinan/login/login.jsf>. Acessado em 06/08/2019.

BRASIL. **Instituto Butantan**. Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias. Organizado por Luciana M. Monaco; Fabíola Crocco Meireles; Maria Teresa G. V. Abdullatif. – 2.ed.rev.ampl. – São Paulo: 2017.

BRASIL. **Lei n. 9394/96, de 20.12.1996**. Estabelece as diretrizes e bases para a educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília: Gráfica do Sena do v. 134, n. 1 248, p. 27833 – 41. 1996.

BRASIL. **Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008**. Estabelece procedimentos para o uso científico de animais. Disponível em: <http://araquari.ifc.edu.br/wp-content/uploads/2014/02/Lei-11.794-de-08-10-2008-Procedimentos-para-o-uso-cient%C3%ADfico-de-animais.pdf>. Acessado em março.2020.

BRASIL. **Lei de 15 de outubro de 1827**. Manda criar escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Império. Rio de Janeiro, 1827.

BRASIL. **Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Redação dada pela Lei nº 13.845, de 2019). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm#art266>. Acesso em: jan.2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 1 jan. 2020.

BRASIL. **Portaria n.17 de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diário Oficial da União, n. 248 de 29 de dezembro de 2009, seção I. CAPES. Documento de área 2013. Brasília: CAPES, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum, 2018**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/11/7._Orienta%C3%A7%C3%B5es_aos_Consehos.pdf. Acessado em 06/08/2019.

BRASIL. Governo do Estado do Acre. **Currículo de Referência Único do Acre /Diretrizes Curriculares**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/ac_curriculo_acre.pdf. Acessado em: jul.2020. 2011.

BULCÃO, Marly. **O racionalismo da ciência contemporânea**: introdução ao pensamento de Gaston Bachelard. São Paulo: Ideias & Letras, 2009.

CACHAPUZ, António, et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARNEIRO, Henrique S. **História da ciência, da técnica e do trabalho no Brasil**. Nuevo Mundo Mundos Nuevos. Nouveaux mondes, mondes nouveaux-Novo Mundo Mundos Novos-New world New worlds, 2005. Obtido em <https://journals.openedition.org/nuevomundo/573>.

CERVO, Armando Luiz.; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

DEWEY, John. **Democracia e Educação, introdução à filosofia da educação**. trad. Godofredo Rangel e Anísio Teixeira, 3ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, 14.1: 268-288. Lajeado-RS, 2017.

DUTRA, Dasaiev Monteiro, et al. **Aplicabilidade da prototipagem rápida na Odontologia** – uma revisão de literatura. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, 16.1: 89-95. Salvador, 2017.

DVORAK, Paul. **Best practices for using rapid prototypes**. Machine design, 2004, 76.16: 55-58. In: ProQuest Science Journals Available from: <http://www.proquest.com>

ESTEVES, Araújo Simone ; MOURA, Dácio Guimarães. **Percepções acerca da ciência e da tecnologia de alunos de licenciatura em ciências biológicas tendo em vista os estudos ciência-tecnologia-sociedade (cts)** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2009.

FERREIRA, Luciene Braz; TORRECILHA, Nara; MACHADO, Samara Haddad Simões. **A técnica de observação em estudos de administração**. Encontro da ANPAD, 2012, 36: 1-15.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2222 p. ISBN 978-85-385-4198-1.

FONSECA, João José Saraiva da. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação** – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 4. ed. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Frases célebres**, 2022. Disponível em: <http://pensador.uol.com.br/frase>. Acesso em: 17.01.2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Maria teres de Assunção a. **As apropriações do pensamento de Vygotsky no Brasil: um tema em debate**. Psicologia da Educação, 2000, 10/11. M. T. de A. 2000. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia da Educação.

FREUD Sigmund. **Frases célebres**, 2022. Disponível em: <http://pensador.uol.com.br/frase>. Acesso em: 17.01.2022.

GAERTNER, Rosinéte et al. **Materiais didáticos nas aulas de matemática no ensino médio: uma proposta viável**. IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007. Recuperado em 18 abril, 2015, de http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Html/minicursos.html

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfó. **Métodos de pesquisa**. Plageder. Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, Ete Feitosa de Oliveira. O. **Práticas pedagógicas e alfabetização científica em aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: percepções de professores que atuam na comunidade santa luzia, cruzeiro do Sul-AC.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Federal do Acre. 119 fls.:il; 30 cm. 2019.

GUERRA, Leonel. **Diferentes atividades didáticas sobre animais peçonhentos em uma escola rural da região central do Rio Grande do Sul.** Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria de Rio Grande do Sul. p.127. 2016.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências.** São Paulo em perspectiva, 2000, 14: 85-93.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. 1991. **Metodologia científica.** 2ª ed. São Paulo, Atlas, 224 p.

LAKATOS, Eva Maria - MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **A Estrutura dos Mitos.** Em C. Lévi-Strauss. (1970). Antropologia Estrutural (pp. 225-253). Rio de Janeiro: Edições Tempo Brasileiro. (2ª ed. 1955).

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola Pública – a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola, 1985.

LINNAEUS, Carlos. Lemaire, Bruxelles, 1793. **Système de la nature de Charles de Linné. Classe premiere du regne animal, contenant les quadrupèdes vivipares & les cétacées.** Trad. Vanderstegen de Putte. Disponível em Acesso em agosto de 2019.

LIPSON, Hod. **Printable 3D models for customized hands-on education.** In: MASS Customization. And Personalization (MCPC), October 2007, Cambridge, MA., Cambridge, MA. Proceedings. 2007.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis.** In: LORENZATO, S. (Orgs.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 3-37.

MARQUES, Otávio Augusto Vuolo; ETEROVIC, André; SAZIMA, Ivan. **Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar.** In: Serpentes da mata atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar. 2001. pág. 184 p.-184 p.

MELGAREJO, Anibal Rafael. **Serpentes peçonhentas do Brasil. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes,** 2003, 33-61. In: CARDOSO, J. L. C. et al. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. São Paulo: Sarvier, 2003. p. 33-61.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbetes interdisciplinaridade.** Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em <<https://www.educabrasil.com.br/interdisciplinaridade/>>. Acesso em: 20 de jul. 2019.

MEURER, Eduardo, et al. **Os biomodelos de prototipagem rápida em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.** Rev. Bras. Cir. Periodontia, 2003, 172-80. Revista de Odontologia, v. 7, p. 494-528, 2007.

MOREIRA, Marco Antonio; NARDI, Roberto. **O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Curitiba, 2(3), 1-9. 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999. Disponível em: <https://brainly.com.br/tarefa/22028540>. Acessado em 08/09/2019.

MORIN, Edgar. **Frases célebres,** 2022. Disponível em: <http://pensador.uol.com.br/frase>. Acesso em: 17.01.2022

MORRISON, Robert J., et al. **Mitigação da traqueobroncomalácia com dispositivos médicos personalizados impressos em 3D em pacientes pediátricos.** Science Translational Medicine, 7.285: 285ra64-285ra64.2015.

MÜLLER, Ana Luiza; SAFFARO, Fernanda Aranha. **A prototipagem virtual para o detalhamento de projetos na construção civil.** Ambiente Construído, 11: 105-121. 2011.

NOVECK, Beth Simone. **Espaço transparente: Direito, tecnologia e democracia deliberativa na sociedade da informação.** Journal for Cultural Research, 3.4: 472-491. 1999.

OLIVEIRA, Marcelo F., et al. **Construção de Scaffolds para engenharia tecidual utilizando prototipagem rápida.** Matéria (Rio de Janeiro), 12: 373-382. 2007.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda . **Teorias de Aprendizagem.** - Porto Alegre: Evangraf; UFRGS, 2011.58 p.

PARDAL, Pedro Pereira de Oliveira, et al. **Acidente por Surucucu (Lachesis muta muta) em Belém-Pará: Relato de caso.** Revista Paraense de Medicina. Belém. v. 21, n. 1, p. 37-42, 2007.

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações orgânicas e os processos cognitivos.** Petrópolis: Vozes, 1973.

PIAGET, Jean. **Frases célebres,** 2022. Disponível em: <http://pensador.uol.com.br/frase>. Acesso em: 17.01.2022.

PIAGET, Jean. **A Epistemologia genética.** Petrópolis: Vozes, 1971 a 1974. (PIAGET, 1974, p.13)

PINHO, Antônio. Carlos, et al. **Modelagem Digital Aplicada ao Processo de Projeto de Edifícios de Apartamentos.** In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 3. Anais. Belo Horizonte, 2003.

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental.** Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

RIBEIRO, Elisa Antônia, et al. **A perspectiva da entrevista a investigação qualitativa.** 2008.

RIBEIRO, Renato Janine. **O mestrado profissional na política atual da Capes.** Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 2, n. 4, p.8-15, jul. 2005.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica.** Guia para eficiência nos estudos. 4. São Paulo: Atlas, 1996.

SÁ, Celso Pereira. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: EDUERJ. 1998.

SANTOS Maria Cristina, et al. **Serpentes de Interesse Médico da Amazônia: Biologia, Venenos e Tratamento de Acidentes**. Manaus: UA/SESU, 1995. 70 p.: il. (color.)

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. *Ciência & Ensino* (ISSN 1980-8631), 2008, 1.

SAVIANI, Dermeval. **A função docente e a produção do conhecimento**. *Educação e Filosofia*. vol.11, n.21/22, pp.127-140, jan/jun e jul/dez, 1997.

SERAPICOS, Eliana de Oliveira; MERUSSE, José Luiz Bernardino. **Morfologia e histoquímica das glândulas de Duvernoy e supralabial de seis espécies de colubrídeos opistoglifodontes (serpentes, Colubridae)**. *Papéis avulsos de Zoologia*, 2006, 46: 187-195.. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paz/a/5mWSj4kKyKrfKNR9P6df55z/?lang=pt#>

SILVA-BATISTA, IC da; MORAES, Renan Rangel. **História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais)**. *Revista Educação Pública*, 2019, 19.26: 1-2.

SILVA, Cylon Gonçalves da; MELO, Lúcia Carvalho Pinto de. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira—livro verde**. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Coordenado por. – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia / Academia Brasileira de Ciências. 2001.

SILVA, Rayana Kallyne Arruda, et al. **Vantagens e desvantagens das técnicas de preparação de materiais didáticos para as aulas práticas de morfologia**. *Revista Didática Sistêmica*, 13.2: 24-41. aulas práticas de morfologia. *Revista Didática Sistêmica*, Rio Grande, v. 13, n. 2, p. 24-41, 2011.

SILVEIRA, Sheila Recepte; IDERIHA, Nilce Marzola. **Uso de modelo tridimensional de argila no ensino-aprendizagem de Embriologia Humana** *The use of three-dimensional clay model in the teaching-learning process of Human Embryology*. *Rev. Mirabilia Medicinæ*, 2013.

SOERENSEN, Bruno. **Taxonomia Humana. Animais Peçonhentos – Um estudo abrangente: Reconhecimento, distribuição geográfica. Produção de soros. Clínica e tratamento dos envenenamentos**. 2ª Ed Rio de Janeiro e São Paulo, 1990.

SOUZA, Mauren Abreu de; CENTENO, Tania Mezzadri; PEDRINI, Hélio. **Integrando reconstrução 3D de imagens tomográficas e prototipagem rápida para fabricação de modelos médicos**. *Rev. bras. eng. Biomed.* V.19, n.2, p.103-115, agosto 2003.

SWALES, J. M.; FEAK, C. B. **Academic writing for graduate students**. Ann Arbor: The University of Michigan Press. New York 2004.

TJORA, Aksel H. **Escrevendo pequenas descobertas: uma exploração das observações de novos observadores**. *Pesquisa qualitativa*, 6.4: 429-451. 2006.

ULRICH, K. T., EPPINGER, S. D. **Product Design and Development**. 2nd ed. London: McGraw-Hill, 2000.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. 1991. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Trad. Jefferson Luiz Camargo, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WEN, Fan Hui, et al. **Influência das mudanças ambientais na epidemiologia dos acidentes de acidentes e na distribuição geográfica das serpentes de importância médica nos estados de São Paulo e Paraná, 1988-1997.** Informe Epidemiológico do SUS, 1.11: 45-47. 2002.

WHITTY, Geoff; POWER, Sally. A escola, o Estado e o mercado: a investigação do campo actualizada. Currículo sem fronteiras, 2002, 2.1: 15-40. (www.curriculosemfronteiras.org).

ZAHARIA, Cristian, et al. **Aplicações de impressão 3D de odontologia digital.** Jornal de Medicina Interdisciplinar, 2.1: 50-53. 2017.

GLOSSÁRIO

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
BNCC	Base Nacional Curricular Comum.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PE	Produto Educacional.
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação.
FFF ou FDM	Filamento Fundido.
DLP	Processamento de Luz Direta.
SLS	Sinterização Seletiva a Laser.
MDLS	Sinterização Direta a Laser de Metal.
SLM	Derretimento Seletivo a Laser.
EBM	Fusão de feixe de elétrons.
LOM	Fabricação de Objetos Laminados.
ECA	Estato da Criança e do Adolescente.

APÊNDICE

- ✓ Apêndice A – Guia Prático (Folder);
- ✓ Apêndice B – Formulário 1ª Etapa da coleta/Entrevista;
- ✓ Apêndice C – Formulário 2ª Etapa da coleta/Validação;
- ✓ Apêndice D – Carta de Apresentação;
- ✓ Apêndice E – Termo de Esclarecimento e Consentimento;

GUIA PRÁTICO

Identificação de serpentes

Você sabia que nem toda serpente ocasiona envenenamento? Ou você acredita que todas são iguais?



No Brasil, as Serpentes (Subordem da Classe dos répteis) são chamadas popularmente por **cobra**, esse termo chegou com os portugueses quando o vieram colonizar o país, porém o mesmo é empregado para espécies de najas africanas e asiática (serpentes peçonhentas), aqui começa a primeira confusão! As serpentes não são todas peçonhentas. Existem 10 Famílias de serpentes no território brasileiro, entretanto elas se distinguem entre si, elas possuem diversas características, dentre elas a morfológica e de acordo com suas diferenças elas são subdivididas em grupos distintos:

Peçonhentas

Representadas pelas espécies pertencentes às Famílias *Elapidae* e a *Viperidae*. Elas possuem glândulas reservatória de peçonha (veneno) que pode ser injetada em suas presas através de em um aparelho inoculador, que são os dentes diferenciados dos demais de sua arcada dentária.

Não-Peçonhentas

Representam o maior número de espécies brasileira, elas podem pertencer às diversas Famílias, *Anomalepididae*, *Leptotyphlopidae*, *Typhlopidae*, *Aniliidae*, *Tropidophiidae*, *Boidae*. Elas não possuem glândulas reservatória de peçonha (veneno) e seus dentes não são diferenciados para função inoculadora, por tanto não possuem aparelho inoculador de toxina, sendo assim, matam suas presas por outros mecanismos, como por exemplo a constrição.

Não-Peçonhenta (Exceção)

Representam esse grupo, às espécies pertencentes às Famílias *Colubridae*, *Dipsadidae*. Elas possuem glândulas reservatória de toxinas (veneno), porém seu dente inoculador se diferencia pela sua localização na arcada dentária e pela sua estruturação física. A potencialidade de sua toxina também é diferenciada das peçonhentas, é letal apenas para suas presas (animais pequenos) e em seres humanos pode causar somente algumas inflamações leves ou moderadas por esses motivos não é de interesse médico e não é classificada como peçonhenta.

Vamos aprender identificar a partir da dentição!



Características Morfológicas/ Dentição

Grupos	Tipos de Dentição
Peçonhentas	Solenóglifa
	Proteróglifa
Não-Peçonhentas	Áglifa
Exceção (Não-Peçonhentas)	Opistóglifa

✓ Solenóglifa

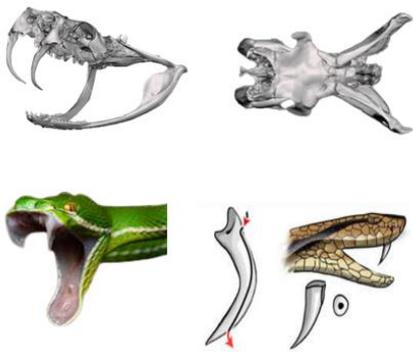
Dente inoculador com canal interno por onde o veneno passa, sendo introduzido na vítima. O dente é móvel, se projeta para frente na hora do bote. (Cascavéis, jararacas e pico-de-jaca).

Obs: Este Guia é integração do Produto Educacional fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ CAPES através do Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática/ MPECIM/ na Universidade Federal do Acre/UFAC.

LINK: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>

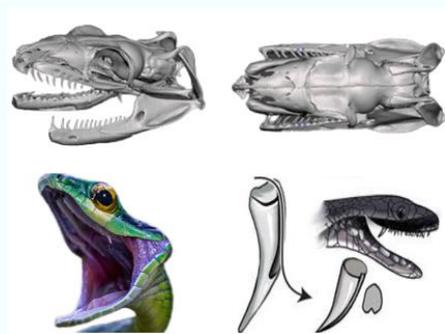
GUIA PRÁTICO

Identificação de serpentes



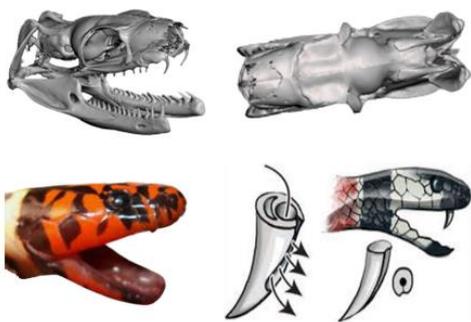
✓ Opistóglifa

Dente inoculado na região posterior do maxilar superior (Cobra verde, muçurana, corre campo ou cipó verde e a falsa coral). (coral falsa e cobra cipó).



✓ Proteróglifa

Dente inoculador com um sulco na parte anterior superior do maxilar (corais verdadeiras).



✔ O que fazer: 👍

Manter o acidentado em repouso;

Lavar apenas com água e sabão;

Procurar socorro médico (O soro é o único tratamento eficaz no acidente ofídico, deve ser administrado o mais breve possível).

✘ O que não fazer: 👎

Não usar garrote ou torniquete;

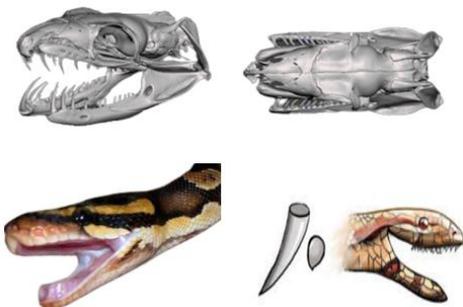
Não ingerir bebidas alcoólicas;

Não cortar ou fazer sucção no local da ferida.

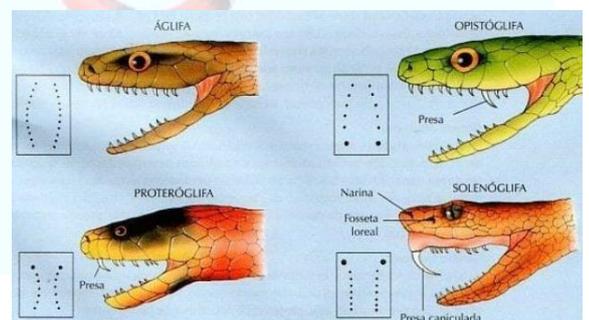
✓ Áglifa

Eu também posso salvar vidas! Proteja nossa Biodiversidade.

Dentes iguais, não apresenta canal ou sulco para inocular veneno. Não apresentam perigo (Alguns exemplos: jiboia, sucuri, caninana, boipeva, dormideira, suaçuboa, salamanta).



Vamos aprender identificar a marca da mordida e/ou picada



Referências:

<https://www.iciet.fiocruz.br/sites/www.iciet.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe-onhentos.pdf>;

BERNARDE, P. S. Anfíbios e Répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira. Curitiba: Anolis Books, 2012.
BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. (Org.) Lista Brasileira de Répteis. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Obs: Este Guia é integração do Produto Educacional fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ CAPES através do Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática/ MPECIM/ na Universidade Federal do Acre/UFAC.

LINK: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>

CARTA DE APRESENTAÇÃO



Universidade Federal do Acre
Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação-PROPEG Centro de Ciências Biológicas e da natureza-CCBN Programa
de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-MPECIM

APÊNDICES

APÊNDICE “A” - CARTA DE APRESENTAÇÃO

Meu nome é Jéssica Alves Marques, sou mestranda do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC). Minha dissertação tem como tema: **O USO DA TECNOLOGIA 3D NA CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPOS PEDAGÓGICOS PARA FACILITAR A IDENTIFICAÇÃO DAS SERPENTES: PEÇONHENTAS X NÃO-PEÇONHENTAS**, sob a orientação do Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho (UFAC).

A pesquisa tem como objetivo analisar a influência dos modelos 3D em processos de ensino e aprendizagem sobre a morfologia dos ofídios e se eles facilitam a identificação das serpentes a partir da dentição. Tendo em vista esse objetivo, venho solicitar sua inestimável colaboração com o profissional envolvido nessa área, no sentido de participar com a parte essencial da pesquisa.

Declaro que o uso das informações coletadas tem a finalidade exclusiva de atender aos objetivos acadêmico-científicos da dissertação em construção e que somente serão divulgados dados diretamente relacionados com o objetivo da pesquisa. Cabe destacar que não vislumbramos os possíveis riscos e/ou prejuízos que poderão surgir em decorrência da sua participação e que a pesquisa não acarretará nenhum gasto para os professores.

Certa de contar com sua compreensão e contribuição, apresento, de antemão, meus sinceros agradecimentos.

Jéssica Alves Marques

Mestranda – Programa de Pós-Graduação

TERMO DE CONSENTIMENTO DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA



Universidade Federal do Acre
 Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação-PROPEG Centro de Ciências Biológicas e da natureza-CCBN Programa
 de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-MPECIM

APÊNDICES "B" – Termo de Consentimento da Realização da Pesquisa

Eu,, professor(a) da Escola
 Estadual Municipal _____ (AC), localizada
 na Zona Urbana Rural do município de _____-AC, concordo
 livremente em participar do questionário para pesquisa acadêmica a ser realizada pela
 mes tranda Jéssica Alves Marqueþ. Declaro estar ciente de que todo o material produzido a
 partir do questionário deverá ser liberado para ser utilizado em publicações científicas na área
 de Educação e em eventos de natureza acadêmica.

Reconheço que estou sendo adequadamente informado (a) e esclarecido (a) sobre os
 procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, confidencialidade da pesquisa.

Declaro, ainda, que me foi garantido o direito de retirar o consentimento a qualquer momento,
 sem que isso resulte em qualquer penalidade. Por fim, declaro ter recebido uma cópia deste
 Termo de Consentimento.

Rio Branco, Acre,de.....de 20_____.

 Assinatura do Participante



2. Diante do exposto nos documentos anexos acima (carta de apresentação e o termo de consentimento), você aceita participar livremente do questionário para pesquisa acadêmica a ser realizada pela mestranda Jéssica Alves Marques? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

3. Identificação: Informe suas iniciais e sua idade. *

4. Qual seu seu gênero? *

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

5. Qual sua formação inicial (Graduação) *

Marcar apenas uma oval.

- Licenciatura em Ciências Biológicas
- Licenciatura em Ciências (Habilitação em Biologia)
- Licenciatura em Ciências (Outras Habilitações)
- Licenciatura em Ciências Naturais
- Pedagogia
- Não formei, sou graduando^(a) do Curso de Ciências Biológicas/ Licenciatura
- Não formei, sou graduando^(a) do Curso de Pedagogia
- Outro: _____

6. Você formou em qual rede de ensino? *

Marcar apenas uma oval.

- Pública
- Privada
- Sou Acadêmico^(a) da rede pública.
- Sou acadêmico^(a) da rede privada.

7. Qual Instituição você cursou ou cursa sua graduação *

8. Você estuda atualmente? (Marque todas as alternativas correspondentes).

Marque todas que se aplicam.

- Não.
- Sim, ainda sou acadêmico.
- Sim, outra Graduação.
- Sim, Capacitações Institucionais.
- Sim, Curso Profissionalizante.
- Sim, Curso Técnico.
- Sim, Pós-Graduação Esp.
- Sim, Pós-Graduação Ms.
- Sim, Pós-Graduação Dr.

Outro: _____

9. Há quantos anos você leciona? Ou lecionou? *

Marcar apenas uma oval.

- Não leciono sou professor((^a) por formação apenas, minha prática docente foi somente durante os estágios obrigatórios.
- Não leciono, minha prática docente é somente durante os estágios obrigatórios.
- Não leciono, já me aposentei.
- Entre 1 à 3 anos
- Entre 3 à 6 anos
- Entre 6 à 10 anos
- Entre 10 à 15 anos
- Entre 15 à 20 anos
- Mais de 20 anos

10. Em qual rede de ensino você leciona ou lecionou? *

Marcar apenas uma oval.

- Na rede pública.
- Na rede privada.
- Em ambas redes, pública e privada..

11. Em qual instituição ou quais instituições (Escola/ Universidade/ Instituto) você leciona ou lecionou? *

12. A/As Instituição(ões) de sua atuação docente localiza-se na:

Marcar apenas uma oval.

Zona Urbana

Zona Rural

13. A Instituição (Escola/ Universidade/ Instituto) na qual você lecionou ou leciona dispõem de: (Marques todas as alternativas correspondentes).

Marque todas que se aplicam.

- Internet
- Laboratórios (Biologia/ Química/Física)
- Laboratório de Informática.
- Biblioteca.
- Auditório.
- Área verde (para demonstrações praticas)

Outro: _____

14. Você é ou foi professor (ª) de qual nível de ensino? (Marques todas as alternativas correspondentes). *

Marque todas que se aplicam.

- Ensino Básico/ Nível Fundamental
- Ensino Básico/ Nível Fundamental II
- Ensino Básico/ Nível Médio
- Sou acadêmico(ª) e realizo estágios para os níveis fundamento II e Médio.
- Sou graduado(ª) e realizei estágios para os níveis fundamento II e Médio.

15. Sua atuação docente (profissional ativo, aposentado, graduados e graduandos) é ou foi em qual modalidade? (Marques todas as alternativas correspondentes).

Marque todas que se aplicam.

- Ensino Regular.
- Ensino multisseriado.
- Educação para Jovens e Adultos- EJA.
- Educação Especial/ Sala de recursos.

16. Você já teve orientação sobre acidentes ofídicos? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

17. Se "SIM" em qual modalidade de ensino? (Marque todas as alternativas correspondentes). *

Marque todas que se aplicam.

- Ensino fundamental
- Ensino Médio
- Graduação
- Pós-graduação
- Curso Profissionalizante
- Em palestras de unidades de saúde
- Nenhuma das opções.

18. “Acidentes ofídicos são considerados problemas de saúde pública” (BOCHNER; STRUCHINER, 2003; PARDAL et al., 2007), e “podem estar relacionados tanto a área rural quanto com grandes centros urbanos, que enfrentam a problemática da falta de estrutura adequada de saneamento básico, associada a maus hábitos sociais” (WEN et al., 2002; MELGAREJO, 2003). Diante das afirmativas, você acha que ofidismo é um tema relevante no processo de ensino e aprendizagem através da educação sistematizada? *

* Ofidismo é o quadro de envenenamento decorrente da inoculação de uma peçonha através do aparelho inoculador (presas) de serpentes.

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

19. De acordo com sua grade curricular, em qual conteúdo básico é abordado a identificação de serpentes peçonhentas? (Marques todas as alternativas correspondentes).

Marque todas que se aplicam.

- Organização dos Seres Vivos: Classificação dos Seres Vivos.
- Organização dos Seres Vivos: Sistemática e classificação dos seres vivos (Taxionomia).
- Organização dos Seres Vivos: Sistemas biológicos anatomia, morfologia e fisiologia.
- Biodiversidade: Anatomia, Fisiologia e inter- relações com os demais seres e o ambiente onde vivem.
- Biodiversidade: Dinâmica dos ecossistemas/ relação dos seres vivos com o ambiente.
- Biodiversidade: Ecologia.
- Biodiversidade: Educação ambiental.

Outro: _____

20. Você considera eficiente as informações contidas nos livros didáticos sobre as características das serpentes que ocasionam envenenamento? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

21. Indique uma metodologia possível de abordar essa temática em sala de aula

22. Enquanto aluno, você teve acesso à essa temática somente pelo que é ensinado nos livros?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

23. Você considera que aprendeu identificar as principais características das serpentes?

Marcar apenas uma oval.

SIM

Não

Talvez

24. Indique a alternativa que corresponde ao seu medo de serpentes *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum, mas não quero ter contato.
- Nenhum e gostaria de me aproximar por curiosidades.
- Pouco, mas não gosto de ter contato.
- Pouco e consigo me aproximar em caso de necessidade.
- Médio, mas não gosto de ter contato.
- Médio e consigo me aproximar em caso de necessidade.
- Muito medo e não gosto de ter contato.
- Muito medo, mas me aproximo em caso de necessidade.
- Pavor só em falar e não consigo nem olhar.

25. 2. Marque todas as alternativas que você acredita está correta. *

Marque todas que se aplicam.

- As serpentes são venenosas e as cobras não são.
- Cobra peçonhenta é o mesmo que cobra venenosa.
- Cobra e serpentes é a mesma coisa.
- Toda serpente é peçonhenta.
- Peçonhento e venenoso são sinônimos.
- As jiboias só tem veneno no mês de agosto.
- Nenhuma das alternativas.

26. Todas as serpentes possuem a mesma dentição? Explique. *

27. Você identificaria as serpentes peçonhentas a partir das características físicas (morfológicas) ilustradas nos livros didáticos? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

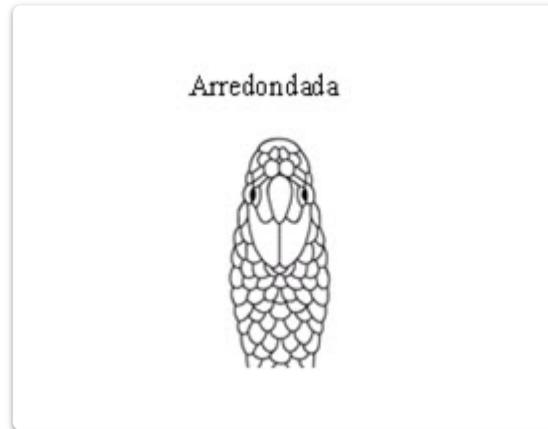
Não

28. Marque todas as alternativas que correspondem as características morfológicas que você acredita que são exclusivas de serpentes peçonhentas. *

Marque todas que se aplicam.



Cabeça triangular.



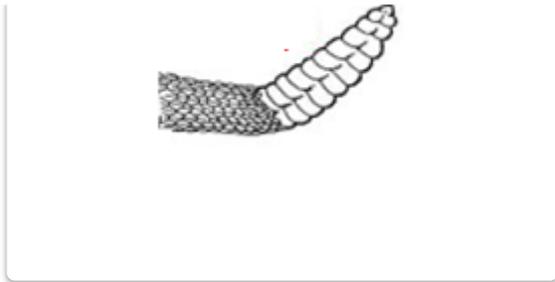
Cabeça arredondada.



Cauda longa, afinando gradualmente.



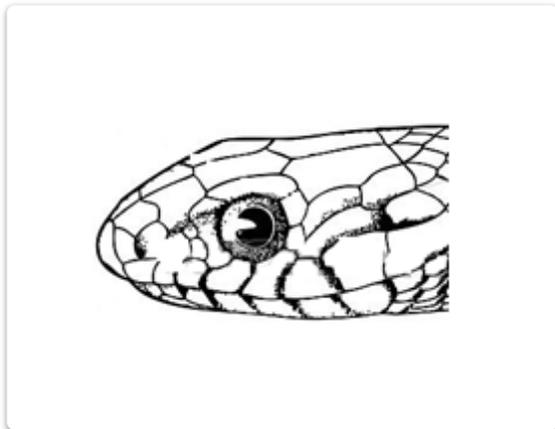
Cauda curta, afinando bruscamente.



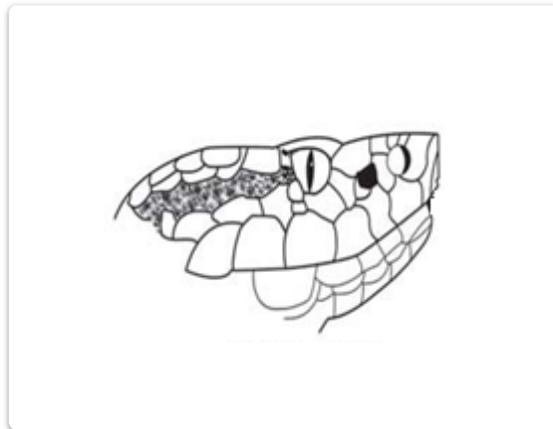
Cauda com guizo ou chocalho.



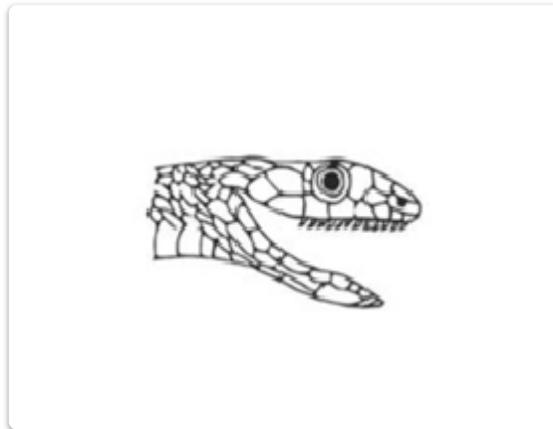
Cauda com escamas eriçadas.



Olhos grandes com pupilas redondas.

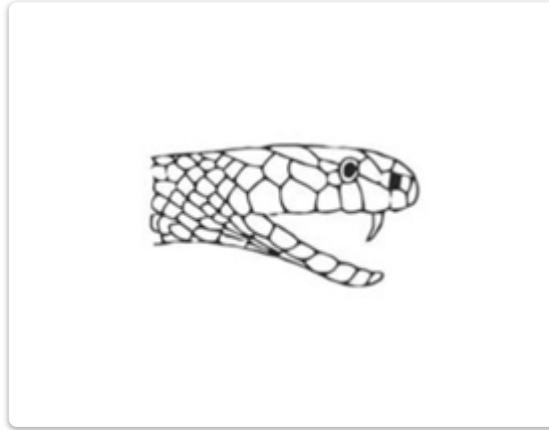


Olhos médios ou grandes com pupilas verticais.



Tipos de dentes: Dentição áglifa.

Olhos pequenos com pupilas



Tipos de dentes: Dentição opistóglifa.

Tipos de dentes: Dentição proteróglifa.



Tipos de dentes: Dentição solenóglifa.

29. Com relação ao que se ouve falar sobre as serpentes, marque todas as opções que você acredita conforme você aprendeu tanto pelo senso comum quanto pela educação sistematizada. *

Marque todas que se aplicam.

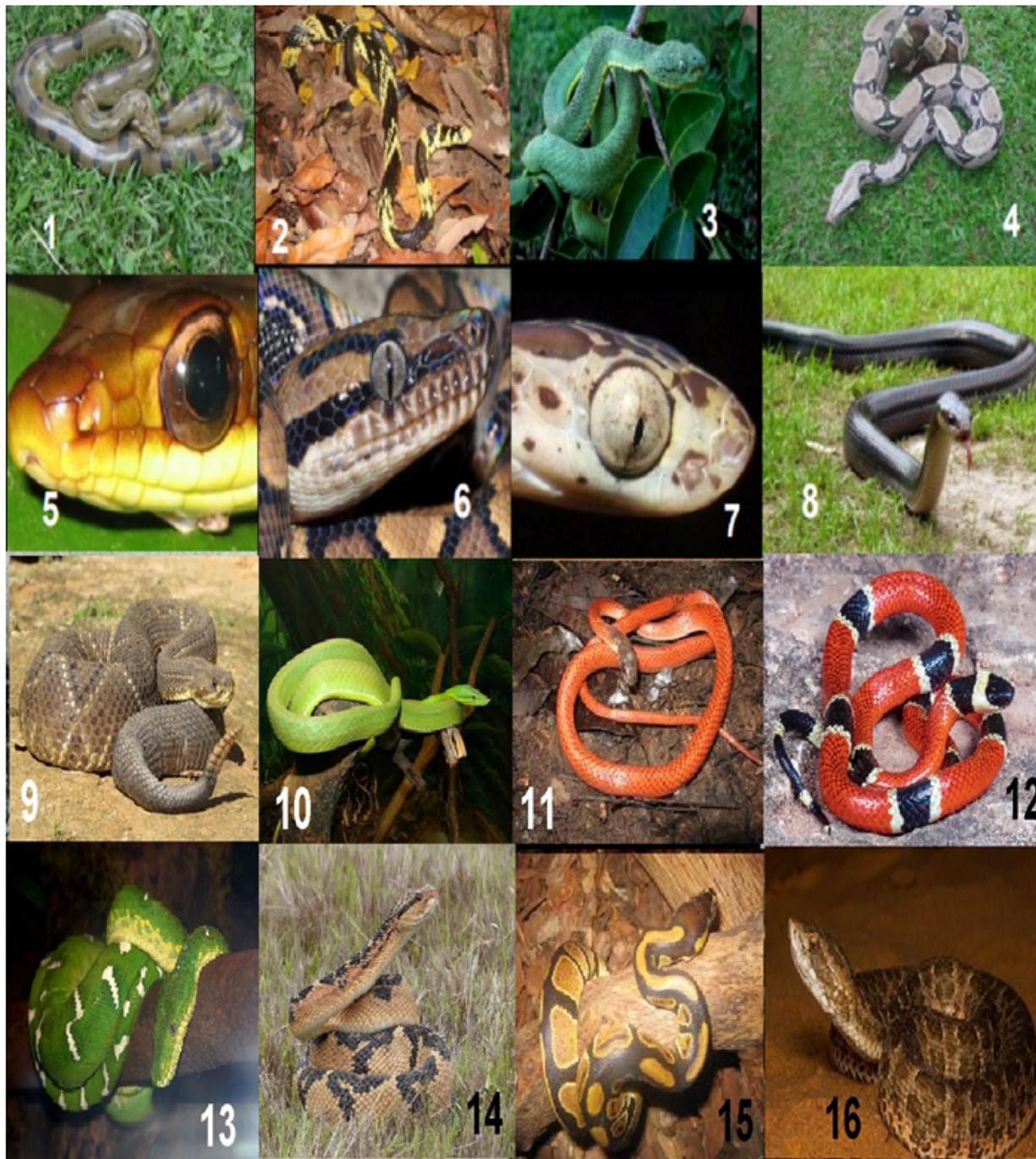
- Cobras mamam.
- Serpentes encantam com bafo ou com olhar.
- Serpentes voam.
- Cobras esturram.
- Cobra persegue e bate com a cauda
- A sucuri engole um boi.
- Cobras que dançam ao som de flautas.
- O esqueleto das cobras tem veneno.
- As serpente ouve quando falamos.
- As serpentes sentem cheiro.
- Nenhuma das opções.

30. Marque as alternativas 'corretas' quanto aos procedimentos a serem adotados na ocorrência de acidentes ofídicos. Ao ser mordido por uma serpente, deve-se: *

Marque todas que se aplicam.

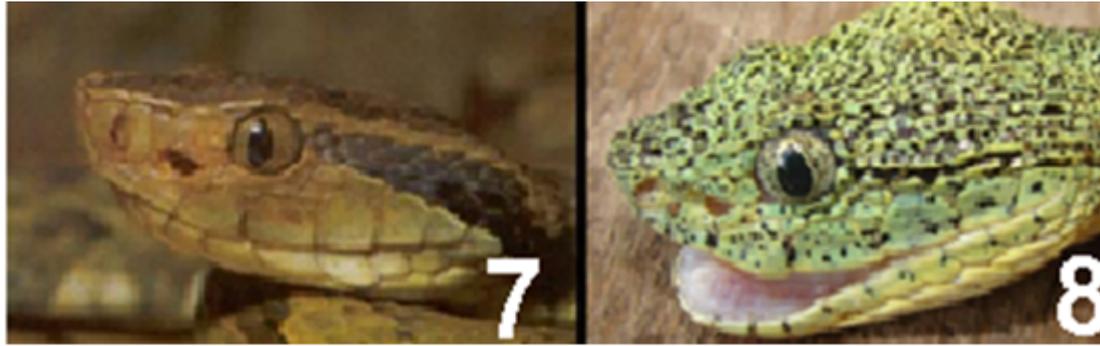
- a) Fazer torniquete (amarrar) acima do local da mordida para que o veneno não se espalhe
- b) Lavar com água e sabão e em seguida fazer sucção (chupar) no local da picada.
- c) Ingeri bebidas alcólicas para combater a ação do veneno no organismo.
- d) Identificar se a cobra é peçonhenta pelas marcas da mordida ao invés de matá-la.
- e) Lavar com água e sabão, procurar identificar se a serpente é peçonhenta ou não.
- f) Beber bastante água e procurar ficar calmo enquanto chega na assistência médica.

31. Diante desta imagem que contém 16 fotos de serpentes de várias espécies, escreva as numerações que correspondem com as serpentes que acredita ser peçonhenta. *



32. Diante desta imagem que contém 08 fotos de serpentes de várias espécies, escreva as numerações que correspondem com as serpentes que acredita ser peçonhenta. *





-
33. Esta etapa da pesquisa foi realizada remotamente em virtude do COVID-19, mas a próxima e ultima etapa (que exige a prática) será realizada entrevista presencial a qual será feita individualmente para evitar aglomerações conforme o protocolo de vigilância em saúde. Deixe seu número para contato e o e-mail para combinarmos agenda. Desde já agradeço-lhe pela colaboração. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Universidade Federal do Acre Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação- PROPEG Centro de Ciências Biológicas e da natureza-CCBN

Pesquisadora: Jéssica Alves Marques

***Obrigatório**

Projeto de Pesquisa de Mestrado:

O USO DA TECNOLOGIA 3D NA CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPOS PEDAGÓGICOS PARA FACILITAR A IDENTIFICAÇÃO DAS SERPENTES: PEÇONHENTAS X NÃO-PEÇONHENTAS

1. Identificação: Informe suas iniciais e sua idade. *

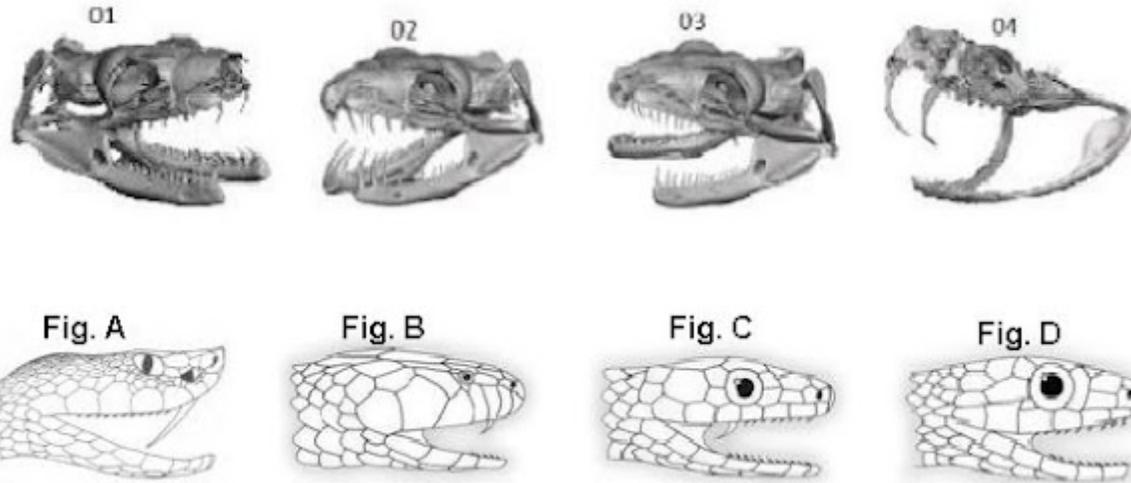
2. Qual seu seu gênero? *

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

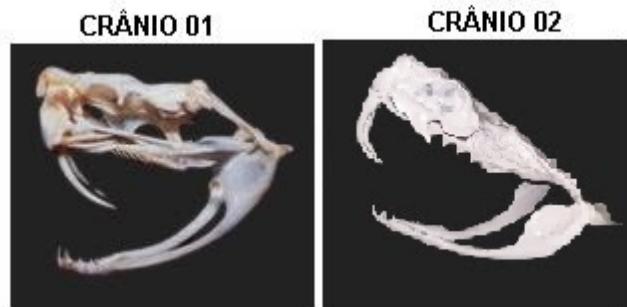
3. Relacione os crânios 3D virtuais (enumerados de 01 à 04) com as figuras (A, B, C, D) que ilustram os tipos de dentições em livros. *



Marcar apenas uma oval por linha.

	Fig. A- Solenóglifa	Fig. B - Proteróglifa	Fig. C - Opistóglifa	Fig. D- Áglifa
Crânio 01	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crânio 02	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crânio 03	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crânio 04	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Comparando os crânios 01 e 02, qual deles foi impresso com a Tecnologia 3D? *



Marcar apenas uma oval.

Crânio 01

Crânio 02

5. Marque a opção que indica o quão os crânios 01 e 02 são semelhantes. *

Marcar apenas uma oval.

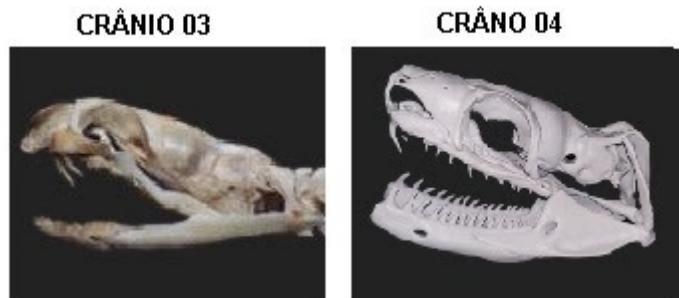
1- Não se parecem em nada.

2- Há pouca semelhança.

3- São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.

4- São muito semelhantes, quase confundíveis.

6. Comparando os crânios 03 e 04, qual deles foi impresso com a Tecnologia 3D? *



Marcar apenas uma oval.

Crânio 03

Crânio 04

7. Marque a opção que indica o quão os crânios 03 e 04 são semelhantes. *

Marcar apenas uma oval.

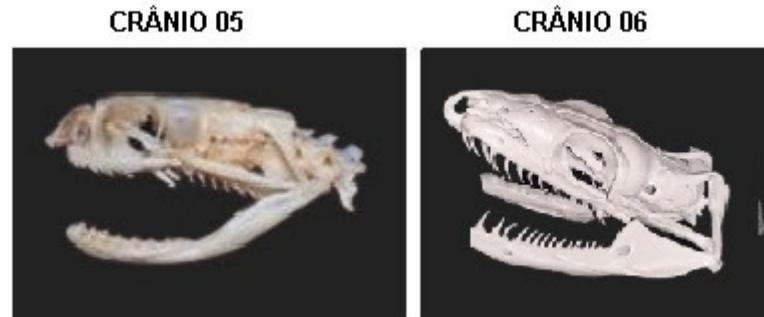
1- Não se parecem em nada.

2- Há pouca semelhança.

3- São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.

4- São muito semelhantes, quase confundíveis.

8. Comparando os crânios 05 e 06, qual deles foi impresso com a Tecnologia 3D? *



Marcar apenas uma oval.

Crânio 05

Crânio 06

9. Marque a opção que indica o quão os crânios 05 e 06 são semelhantes. *

Marcar apenas uma oval.

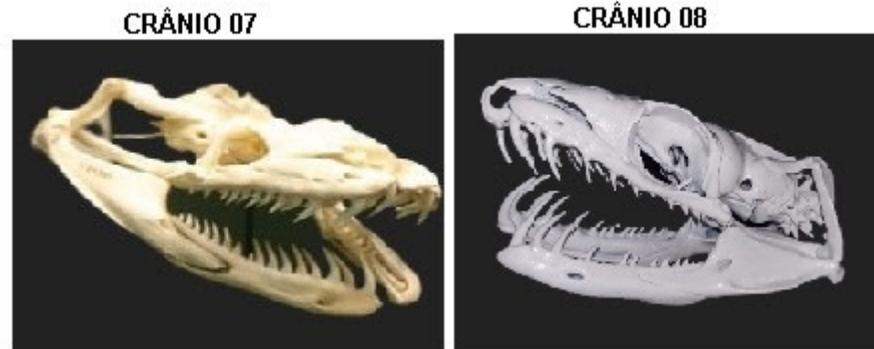
1- Não se parecem em nada.

2- Há pouca semelhança.

3 - São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.

4- São muito semelhantes, quase confundíveis.

10. Comparando os crânios 07 e 08, qual deles foi impresso com a Tecnologia 3D? *



Marcar apenas uma oval.

- Crânio 07
- Crânio 08

11. Marque a opção que indica o quão os crânios 07 e 08 são semelhantes. *

Marcar apenas uma oval.

- 1- Não se parecem em nada.
- 2- Há pouca semelhança.
- 3 - São semelhantes, é possível visualizar detalhes da dentição em ambos.
- 4- São muito semelhantes, quase confundíveis.

Crânios Tridimensionais de Serpentes



http://youtube.com/watch?v=Ad_rT40DJJk

12. Com relação a dentição, os modelos (1, 2, 3, 4) de crânios de serpentes impresso em 3D apresentam diferença entre si? *



Marcar apenas uma oval.

SIM

Não

13. Se "SIM" descreva a/as diferença(s)

15. O conteúdo do Guia Prático (Identificação de serpentes) agrega valor ao conteúdo básico proposto na grade curricular sobre Herpetofauna/ Ophidia?

Marcar apenas uma oval.

- Não, porque não há nada que o difere dos livros.
- Não, porque é muito resumido.
- Não, porque tem uma linguagem de difícil compreensão.
- Sim, porque resume com precisão apenas as informações contidas nos livros.
- Sim, porque é resumido, bastante ilustrativo, de fácil compreensão e com informações adicionais e precisas.

16. Você considera que o kit apresentado (Guia Prático + os 4 Protótipos representantes das 4 dentições das serpentes) seja uma material que facilite o processo de ensino e aprendizagem sobre a identificação das serpentes a partir da dentição, Sim ou Não? Descreva o porque. *

17. Você utilizaria esse kit (Guia Prático + os 4 Protótipos representantes das 4 dentições das serpentes) em sua prática docente para abordar Herpetofauna/Serpentes? (Marque todas as alternativas correspondentes) *

Marque todas que se aplicam.

- Não, porque há erros nas informações descritas no material gráfico.
- Não, porque os protótipos nao condiz com a realidade.
- Sim, se o material for de fácil acesso.
- Sim, porque é resumido, bastante ilustrativo e de fácil compreensão que permite fazer comparações espécimes e situações reais.
- Sim, porque otimiza o tempo na confecção dos modelos didáticos (um modelo ósseo demanda muito tempo).
- Sim, porque evita-se sacrifícios de espécimes para obtenção de material pedagógico.
- Sim, porque facilita a manipulação do objeto de estudo sem expor a riscos tanto os professores quanto os alunos.

18. Avalie o kit apresentado (Guia Prático + os 4 Protótipos representantes das 4 dentições das serpentes). *

Marcar apenas uma oval.

- Aplicável - Facilita a identificar das serpentes peçonhentas a partir da morfologia dentária.
- Não aplicável - Não facilita a identificar as serpentes peçonhentas a partir da morfologia dentária.

19. A Osteotécnica é utilizada para confeccionar peças anatômicas ósseas para fins de estudo. Você já realizou essa técnica? *

Marque todas que se aplicam.

- Não.
- Sim, quando cursava o Ensino Fundamental.
- Sim, quando cursava o Ensino Médio.
- Sim, quando cursava a Graduação.
- Sim, nas práticas docente com meus alunos.

20. Marque as alternativas que correspondem com as dificuldades que você considera na Osteotécnica. *

Marque todas que se aplicam.

- Não vejo dificuldades, é uma técnica convencional de Ensino e Aprendizagem.
- Não gosto dela porque envolve sacrifícios de animais.
- Não gosto porque acho muito complexa e demanda muito tempo para uma peça ficar pronta.
- Nunca utilizei.

21. Você conhece a Prototipagem Rápida (Tecnologia 3D)? *

Marcar apenas uma oval.

- Não.
- Sim, só através de informações em jornais e outros canais de comunicação.
- Sim. Tenho acesso esporádico e não domino essa Tecnologia.
- Sim. Acesso frequentemente e domino bem essa Tecnologia.

22. Agradeço sua participação em nome de toda equipe que fomenta esta pesquisa. Em breve enviarei o feedback com as respostas passíveis de serem avaliadas como "certa" ou "errada".

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários



Universidade Federal do Acre

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação-PROPEG Centro de Ciências Biológicas e da natureza-CCBN Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-MPECIM

APÊNDICES

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Meu nome é Jéssica Alves Marques, sou mestranda do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC). Minha dissertação tem como tema: **O USO DA TECNOLOGIA 3D NA CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPOS PEDAGÓGICOS PARA FACILITAR A IDENTIFICAÇÃO DAS SERPENTES: PEÇONHENTAS X NÃO-PEÇONHENTAS**, sob a orientação do Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho (UFAC).

A pesquisa tem como objetivo analisar a influência dos modelos 3D em processos de ensino e aprendizagem sobre a morfologia dos ofídios e se eles facilitam a identificação das serpentes a partir da dentição. Tendo em vista esse objetivo, venho solicitar sua inestimável colaboração como profissional envolvido nessa área, no sentido de participar como parte essencial da pesquisa.

Declaro que o uso das informações coletadas tem a finalidade exclusiva de atender aos objetivos acadêmico-científicos da dissertação em construção e que somente serão divulgados dados diretamente relacionados com o objetivo da pesquisa. Cabe destacar que não vislumbramos possíveis riscos e/ ou prejuízos que poderão surgir em decorrência da sua participação e que a pesquisa não acarretará nenhum gasto para os professores.

Certa de contar com sua compreensão e contribuição, apresento, de antemão, meus sinceros agradecimentos.

Jéssica Alves Marques

Mestranda – Programa de Pós-Graduação

em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM)-UFAC

Rio Branco, 16 dezembro de 2020.



Universidade Federal do Acre

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação-PROPEG Centro de Ciências Biológicas e da natureza-CCBN Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-MPECIM

Termo de Consentimento da Realização da Pesquisa

Eu,, professor(a) da Escola Estadual Municipal _____ (AC), localizada na Zona Urbana Rural do município de _____-AC, concordo livremente em participar do questionário para pesquisa acadêmica a ser realizada pela mestrandia Jéssica Alves Marques. Declaro estar ciente de que todo o material produzido a partir do questionário deverá ser liberado para ser utilizado em publicações científicas na área de Educação e em eventos de natureza acadêmica.

Reconheço que estou sendo adequadamente informado (a) e esclarecido (a) sobre os procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, confidencialidade da pesquisa.

Declaro, ainda, que me foi garantido o direito de retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso resulte em qualquer penalidade. Por fim, declaro ter recebido uma cópia deste Termo de Consentimento.

Rio Branco, Acre,de.....de 20____.

Assinatura do Participante

ANEXOS

- ✓ Anexo I – Relatórios Epidemiológicos (SINAN/NET);
- ✓ Anexo II – Levantamento de material informativo sobre as serpentes.
- ✓ Anexo III – Lista dos participantes (1ª e 2ª fase);
- ✓ Anexo IV – Relação das escolas.
- ✓ Anexo V – Sugestão de metodologias.

INV ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS - SINAN NET

Freqüência por Evolução segundo Ano da Notific

Ano da Notific	Ign/Branco	Cura	Óbito pelo agravo notificado	Total
2009	0	104	0	104
2010	0	130	0	130
2011	0	126	0	126
2012	0	127	1	128
2013	0	142	0	142
2014	0	120	0	120
2015	7	126	0	133
2016	0	108	0	108
2017	1	103	0	104
2018	0	120	0	120
Total	8	1307	1	1316

INV ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS - SINAN NET

Frequência por Ano da Notific segundo Classif caso

Classif caso	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ign/Branco	0	1	2	0	1	4	2	0	3	13
Leve	75	96	102	106	116	91	99	90	85	860
Moderado	26	28	22	17	21	24	26	18	15	197
Grave	3	5	0	5	4	1	6	0	1	25
Total	104	130	126	128	142	120	133	108	104	1095

INV ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS - SINAN NET

Freqüência por Serpente segundo Ano da Notific

Ano da Notific	Ign/Branco	Botrópico	Crotálico	Elapídico	Laquético	Não Peçonhenta	Total
2008	11	87	1	0	0	2	101
2009	0	101	0	0	1	2	104
2010	3	120	0	0	5	2	130
2011	15	104	1	0	3	3	126
2012	52	71	0	0	2	3	128
2013	21	115	0	0	0	6	142
2014	20	89	0	1	5	5	120
2015	23	96	0	1	2	11	133
2016	10	74	3	2	5	14	108
2017	15	83	0	1	0	5	104
2018	11	98	0	2	1	8	120
Total	181	1038	5	7	24	61	1316

ACIDENTE POR ANIMAIS PEÇONHENTOS - Notificações registradas no Sistema de
 Informação de Agravos de Notificação - Brasil

Notificações por Capital de residência e Região de notificação

Tipo de Acidente : Serpente

Período:2009-2018

Capital de residência	1 Região	2 Região	3 Região	4 Região	5 Região	Total
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	
110020 Porto Velho	949	-	-	-	-	949
120040 Rio Branco	1212	-	-	-	1	1213
130260 Manaus	1122	1	-	-	-	1123
140010 Boa Vista	349	-	-	-	-	349
150140 Belém	624	1	-	-	-	625
160030 Macapá	1339	-	-	-	-	1339
172100 Palmas	395	-	-	-	3	398
211130 São Luís	-	73	-	-	-	73
221100 Teresina	-	86	-	-	-	86
230440 Fortaleza	1	169	-	-	1	171
240810 Natal	-	312	-	-	-	312
250750 João Pessoa	-	229	1	-	-	230
261160 Recife	-	222	-	1	1	224
270430 Maceió	-	295	-	-	1	296
280030 Aracaju	-	142	1	-	1	144
292740 Salvador	-	607	1	-	1	609
310620 Belo Horizonte	3	2	300	1	1	307
320530 Vitória	-	-	32	-	-	32
330455 Rio de Janeiro	-	1	589	2	-	592
355030 São Paulo	4	8	882	7	8	909
410690 Curitiba	1	-	6	159	-	166
420540 Florianópolis	-	-	2	233	-	235
431490 Porto Alegre	1	1	1	88	-	91
500270 Campo Grande	2	-	2	1	406	411
510340 Cuiabá	1	-	-	-	558	559
520870 Goiânia	10	1	5	1	456	473
530010 Brasília	3	4	27	1	1100	1135
Total	6016	2154	1849	494	2538	13051

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

* Dados disponibilizados no TABNET em janeiro/2020.

INV ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS - SINAN NET

Frequência por Ano da Notific segundo Zona Ocorrência

Zona Ocorr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Ign/Branco	1	0	2	0	2	1	1	0	2	1	3	13
Urbana	53	51	56	64	73	74	68	68	66	56	60	689
Rural	45	47	70	54	46	59	40	48	30	31	42	512
Periurbana	2	6	2	8	7	8	11	17	10	16	15	102
Total	101	104	130	126	128	142	120	133	108	104	120	1316

Snakes of the World



VENOMOUS SNAKES OF SOUTH AMERICA



**EASTERN RIBBON
CORAL SNAKE**
Micruurus lemniscatus

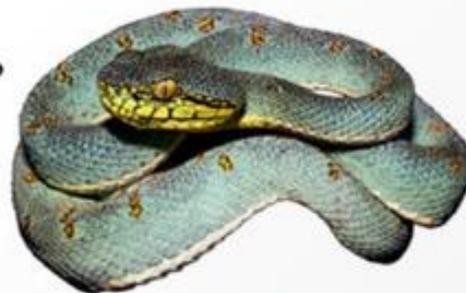


**EYELASH
PIT VIPER**
Bothriechis schlegelii



**COMMON
LANCEHEAD**
Bothrops atrox

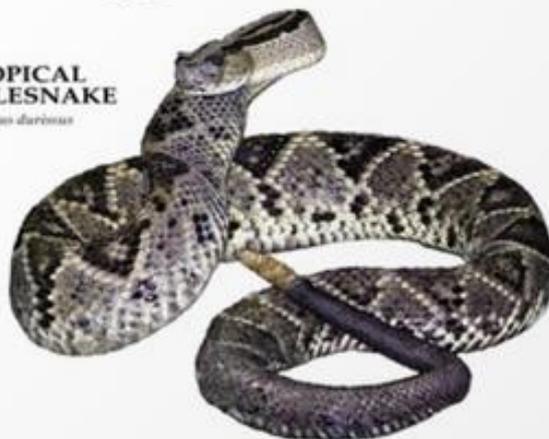
**TWO-STRIPED
FOREST
PIT VIPER**
Bothriopsis bilineata



**SOUTH AMERICAN
BUSHMASTER**
Lachesis muta



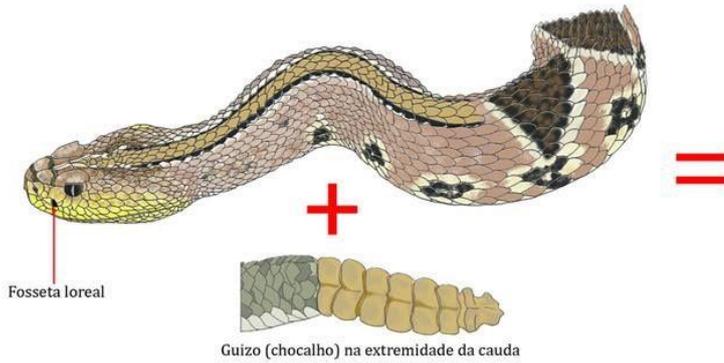
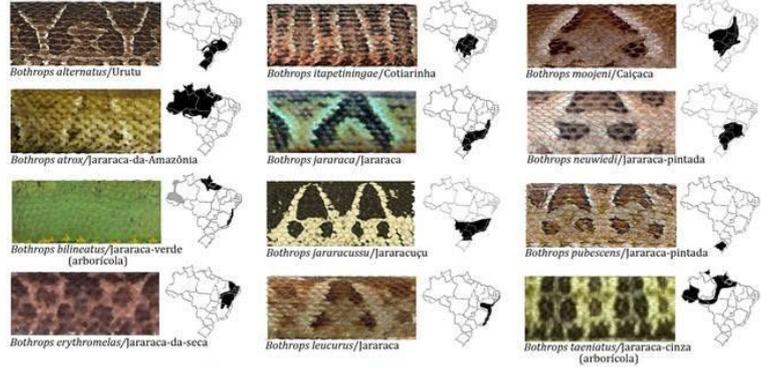
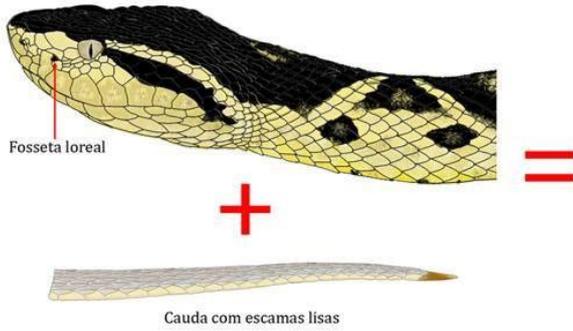
**TROPICAL
RATTLESNAKE**
Crotalus durissus



As Serpentes Peçonhentas do Brasil

Desenhos Marcus Buononato

Jararacas (*Bothrocophias* e *Bothrops*)



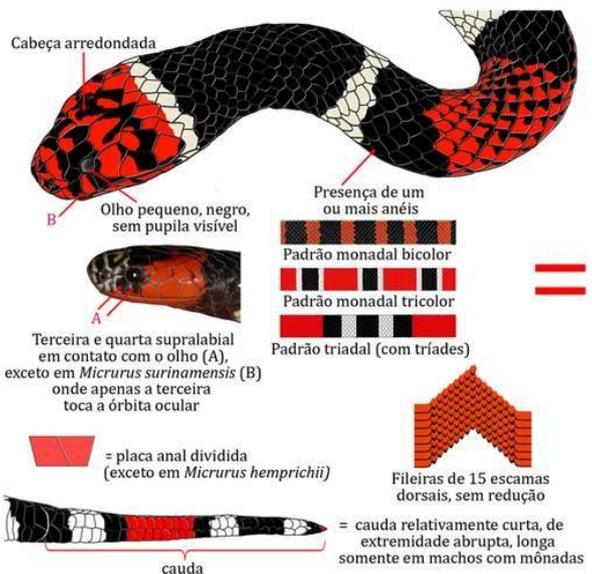
Cascavéis (*Crotalus durissus*)



Surucucus (*Lacheis muta*)



Cobras-Corais (*Leptomicrurus* e *Micrurus*)



AS COBRAS-CORAIS DO BRASIL

DESENHOS MARCUS BUONONATO



Cabeça pouco destacada do corpo com focinho arredondado, olho negro e pupila imperceptível



Cauda relativamente curta com extremidade abrupta



Podrões se mantêm nas escamas ventrais não sendo raros anéis incompletos



Leptomicros collaris



Leptomicros collaris VARIACÃO



Leptomicros narácuti



Leptomicros scutiventris



Micrurus albiviscus



Micrurus altirostris



Micrurus annellatus



Micrurus annellatus VARIACÃO



Micrurus aeneus



Micrurus brasiliensis



Micrurus corallinus



Micrurus decoratus



Micrurus diana



Micrurus duxius



Micrurus filiformis



Micrurus frontalis



Micrurus henricchii henricchii



Micrurus henricchii ortoni



Micrurus henricchii ortoni MELÂNICA



Micrurus ibiboboca



Micrurus itozoum



Micrurus langsdorffi



Micrurus langsdorffi VARIACÃO



Micrurus lemniscatus carvalhoi



Micrurus lemniscatus halleri



Micrurus lemniscatus lemniscatus



Micrurus nigropithecus



Micrurus nattereri



Micrurus pectoratorius



Micrurus paranaensis



Micrurus paranaensis VARIACÃO



Micrurus paranaensis VARIACÃO



Micrurus polyzona



Micrurus psyches



Micrurus psyches VARIACÃO



Micrurus potamogetensis



Micrurus pyrhuicryphus



Micrurus remotus



Micrurus silvaceus



Micrurus spinii obscurus



Micrurus spinii maritimi



Micrurus spinii spinii



Micrurus surinamensis



Micrurus thomasi



Micrurus tricolor

Imagem disponível: <https://www.facebook.com/cienciasxbiologicas/photos/as-cobras-coraais-do-brasil-por-marcus-buononato/808095145969594/>. Acessada em 2020.



JARACACA (Gênero *Bothrops*)

Apresentam diversas espécies com variação de desenhos e coloração. Vivem em diferentes ambientes, de florestas fechadas à áreas bem secas, incluindo regiões urbanas. Adultos medem entre 60 cm e 1,5 m de comprimento. São agressivas quando molestadas.

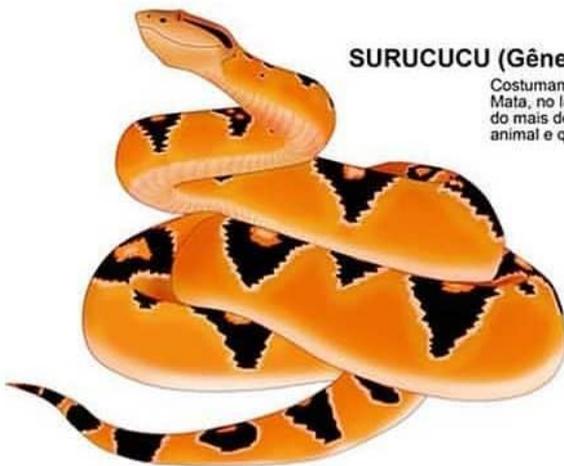
CERCA DE
87%
DOS ACIDENTES



CASCAVEL (Gênero *Crotalus*)

Preferem regiões abertas e de clima mais seco ou desértico, como a caatinga. Adultos podem atingir mais de 1,5 m de comprimento. Normalmente agitam o guizo quando irritadas, dando botes se o intruso se aproximar.

CERCA DE
8,5%
DOS ACIDENTES



SURUCUCU (Gênero *Lachesis*)

Costumam habitar regiões de matas bem fechadas na Floresta Amazônica e na Zona da Mata, no litoral brasileiro. São as maiores serpentes peçonhentas das Américas, atingindo mais de 3 m de comprimento. Não são agressivas e seus acidentes, pelo tamanho do animal e quantidade de veneno, apresentam elevada gravidade.

CERCA DE
3,5%
DOS ACIDENTES



COBRA-CORAL (Gênero *Micrurus*)

Possuem grande variação de coloração e número de anéis ao redor do corpo. Vivem em todos os ambientes, de bem úmidos a extremamente secos, como Floresta Amazônica e caatinga. Adultos de algumas espécies podem medir mais de 1,5 m de comprimento. Não são agressivas, causando acidentes basicamente quando manuseadas. Todos os acidentes são considerados graves.

MENOS DE
1%
DOS ACIDENTES



SERPENTES PEÇONHENTAS DO ACRE

No Acre atualmente, foram catalogadas em torno de 85 espécies de serpentes, destas, apenas 12 são peçonhentas.



narina

fosseta loreal

Família: Viperidae



Dentição solenóglifa



Família: Elapidae
CORAIS VERDADEIRAS



Dentição proteróglifa



Espécie: *Bothrops atrox*



Espécie: *Bothrops brazili*

Espécie: *Lachesis muta*



PICO DE JACA

Espécie: *Bothrops taeniatus*



JARARACA

Espécie: *Bothrops bilineata*



PAPAGAIA

Espécie: *Bothrocophias hyoprora*



JARARACA NARIGUDA



JARARACA



ausência de fosseta loreal



Espécie: *Micrurus spixii*



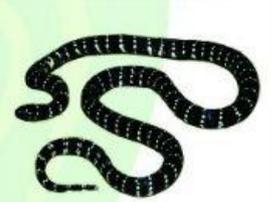
Espécie: *Micrurus lemniscatus*



Espécie: *Micrurus hemprichii*

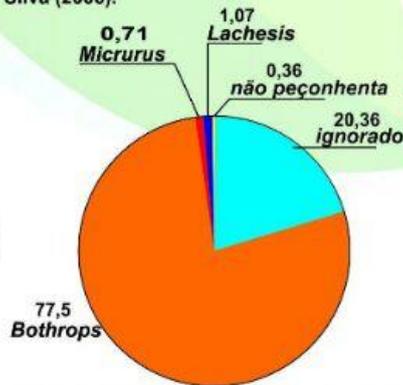


Espécie: *Micrurus albicinctus*



4%

26% Distribuição de acidentes ofídicos segundo o gênero da serpente peçonhenta no Acre, Silva (2006).



Nunca andar descalço em lugares de mata fechada. O uso de sapatos, gelochas, botas ou perneiras deve ser obrigatório. Dependendo da altura do calçado, os ataques de cobras podem ser evitados de 50 a 70%.

Olhar sempre com atenção os caminhos a percorrer.

Usar luvas nas atividades rurais e de jardinagem, nunca colocar as mãos em tocas ou buracos na terra, ocas de árvores, cupinzeiros, entre espaços situados em montes de lenha ou entre pedras. Esses são os melhores esconderijos para animais peçonhentos.

Regiões anatômicas mais atingidas no Acre, segundo Silva (2006).

Distribuição de acidentes ofídicos segundo o gênero da serpente peçonhenta no Acre, Silva(2006).

Informações de segurança contra acidentes ofídicos



LABORATÓRIO DE HERPETOLOGIA



Aplicação: 1ª etapa/ Coleta de dados/ Entrevista
(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe4l_IaNSU-tDuHeEP28IvLvnCRk_XU6ZKsXqtav_NITrAH3w/viewform?usp=pp_url)

LISTA DOS PARTICIPANTES

Nº Participante	Identificação: iniciais e idade
1.	(sem iniciais) 23 anos
2.	(sem iniciais) 31
3.	A W C L, 32
4.	Adriele Nascimento Oliveira - 22
5.	AJPC, 32
6.	Ana Carolina Gomes Dos Santos, 20
7.	C.C.S 34
8.	C.S.S ,20
9.	CBNR, 38
10.	Cleilde idade 37
11.	CMSC 27
12.	CVS. 45
13.	Daniela Maria da Silva Vale, 27
14.	Danielly Aparecida dos Santos, 26
15.	Danilo, 21
16.	DDCDS, 22
17.	Delvanira Tomé, 24
18.	EFN 54 anos
19.	Elisangela, 45
20.	J. W. S. C. F.; 25
21.	Jeovana Souza ,20
22.	Josiane Vieira, 21
23.	JSO,27
24.	KBAC, 29
25.	L N 26 anos
26.	L. S. L.; 27 anos
27.	L.C, 22
28.	Lázaro Vinicius, 20
29.	Leandro, 29 anos
30.	LNR 28
31.	LNR, 28
32.	Luciene Ramos, 40
33.	M. W. 22
34.	Marcelo Loureiro da Silva, 53
35.	Maria Izabela Macedo da Silva, 23
36.	MIAS, 33
37.	MSO, 30
38.	NRAS,67
39.	Polyanna Castro, 29
40.	R. A. N. R 35 anos
41.	SFO, 32
42.	SP , 21
43.	T. S. S., 26 anos
44.	Verlucia 45 anos
45.	YASC - 22 anos

APLICAÇÃO: 2ª ETAPA/ COLETA DE DADOS/ VALIDAÇÃO

(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScae4kRiEp2VtvY1DY48gTV4I2yoVXjvaBHCmvcOWjkziZ_bQ/viewform?usp=pp_url)

APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL/ VALIDAÇÃO	
Participantes do Encontro Presencial	Participantes da Atividade Remota
<ol style="list-style-type: none">1. NRA, 672. Leandro Navarro3. K B A d C 294. Douglas Silva Menezes, 20 anos5. W.S 27 anos6. LNR, 287. Clecia Barros Rocha, 388. MIAS9. A W C L 3210. Manoel 4311. D. T 24 anos12. YASC, 22 ANOS.13. Josiane Vieira dos Santos14. Verlucia 4515. Elisangela 45 anos16. L V 20 anos17. Wagner, 3218. Cleide, 3719. Juliana20. T.S.S. 26 anos21. L.S.L. 2722. Ramila, 3523. Dulce24. T.S 3125. Marcelo L.S. 5326. Letícia27. Ana Carolina. 20 anos28. Sidney F. O. 32 anos29. T.S.S, 26 anos	<ol style="list-style-type: none">1. C.c.s 352. Daniella, 27 anos3. Danilo, 21
Total de Participantes= 32	

APLICAÇÃO: 1ª ETAPA/ COLETA DE DADOS/ ENTREVISTA

(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe4l_IaNSU-tDuHeEP28IvLvnCRk_XU6ZKsXqtav_NITrAH3w/viewform?usp=pp_url)

EM QUAL INSTITUIÇÃO OU QUAIS INSTITUIÇÕES (ESCOLA/ UNIVERSIDADE/ INSTITUTO) VOCÊ LECIONA OU LECIONOU? (45 RESPOSTAS)

1. COLÉGIO DE APLICAÇÃO/IELF/HUMBERTO SOARES/ HENRIQUE LIMA
2. Escola Rural do Ensino Fundamental e Médio São Raimundo Nonato
3. nenhuma
4. Escola Estadual Rural Água Viva
5. Secretaria de educação do acre
6. Escola divina providencia
7. Escola Henrique Lima
8. Colégio acreano
9. Escola Neutel Maia e escola Henrique Lima bolsita PIBID e estágio obrigatório.
10. Lindaura Martins Leitão
11. CAP, Lourival Sombra, Raimundo Gomes
12. Zuleide Pereira
13. Escola Santo Antonio
14. Escola Teodolina Falcão Macedo, Colégio Acreano, Escola Natalino da Silveira Brito e Colégio Santa Maria.
15. padre carlos casavecchia
16. Escola Berta Vieira de Andrade
17. São João Batista
18. Escola
19. Escola Clínio Brandão
20. Encanto da floresta/ bom Jardim/ Danila Pompeu
21. Escola Estadual Tancredo de Almeida Neves
22. Raimundo Hermínio de Melo estágio observatório
23. NEUTEL MAIA
24. Ainda estou no estágio
25. Escola Dr. Augusto Monteiro e Santo Antônio II
26. Escola: Doutor Santiago Dantas / Heloisa Mourão Marques / Helozira / Roberto Sanches Mubarac / Raimundo Gomes / Jorge Kalume
27. Escola de zona rural manoel tiago lindoso
28. Infância feliz
29. Ejorb
30. Nenhuma
31. Acreano
32. Colégio Acreano e José Rodrigues Leite
33. Edilson Façanha, Colégio Aplicação, José Rodrigues Leite, Neutel Maia...
34. Escola José Rodrigues leite, Escola Paulo Freire
35. Rede pública e particular de ensino
36. Casavechia
37. Dr. João Batista Aguiar
38. Lecionei nas escolas rurais: Maria Do Carmo Dias, Visão de Águia e Nova Esperança I. Leciono atualmente Dr. Augusto Monteiro.
39. Dr. João Batista Aguiar
40. Estágio na escola Anthero Soares Bezerra
41. Escola Elozira dos Santos Thomé - estágio obrigatoriamente
42. E.E Raimundo Gomes de Oliveira
43. Escola Estadual
44. Alto Alegre II
45. São João Batista

INDIQUE UMA METODOLOGIA POSSÍVEL DE ABORDAR ESSA TEMÁTICA EM SALA DE AULA (40 RESPOSTAS)

1. Metodologia Ativa
2. De início uma aula teorica sobre o assunto.Logo após realizar pesquisas na internet,livros e outros sobre os tipos de cobras.Para finalizar uma breve apresentação das pesquisas para toda turma da classe em data show,cartaz e outros.
3. trabalhos de pesquisa realizados em grupo, feira de Ciências, documentários
4. Aulas práticas (exposição se possível)
5. Através de imagem
6. Estudos sobre animais invertebrados e vertebrados, se possível um palestra com o corpo de bombeiros para reforçar.
7. Através de slide contendo todas as informações.
8. Metodologia contínua
9. Oficinas pedagógicas , aula exportiva dialogada .
10. Construtiva, pois De acordo com o método construtivista, a própria pessoa constrói o conhecimento, que não é recebido pelo professor. Nesse contexto, o educador deve apenas orientar seus estudantes para uma aprendizagem com autonomia.Para isso, são realizados muitos trabalhos em grupos e os alunos passam por diversas situações nas quais precisam pensar e encontrar possíveis soluções. Assim, é possível formar indivíduos criativos e com olhar crítico.
11. Conto de histórias reais através de produção de texto e/ou desenhos, onde o discente compartilhará em sala um relato com serpentes de algum familiar ou conheço e as características da mesma, mesmo que mínimas. Assim, o docente poderá trabalhar possíveis mitos e verdades relacionados com serpentes e acidentes ofídicos.
12. Vídeo seguido de troca de experiência e abordagem ampla sobre o tema.
13. Aula de campo
14. Visitaçãõ a centros especializados.
15. Expositiva
16. Palestra
17. Com aulas práticas
18. Tradicional
19. Vídeos de pessoas se recuperando desses acidentes.
20. Seminários: os alunos podem pesquisar sobre determinada serpente e sua peçonha, e apresentar para a classe, ou para a escola (por meio de feiras e mostras de conhecimentos)
21. Vídeos
22. Leitura, vídeos.
23. Através de diálogo e jogos ilustrativos
24. Palestra e como agir em caso de acidente com ofídios com um representante do corpo de bombeiros.
25. Palestras dentro de atividades interdisciplinares e por meio de protótipos
26. Animais conservados em alcool
27. Uma aula com uma serpente embrulhada. Uma aula experimental sobre as serpentes, estruturas, suas estruturas etc.
28. Começar a aula perguntando aos alunos se eles já viram uma cobra, ou já foram picados ou tiveram alguém que já foi picado ou que já matou uma cobra por medo. A partir de então, continuar a aula expondo e explicando o que são cobras peçonhentos.

Aplicação: 1ª etapa/ Coleta de dados/ Entrevista
(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe4l_IaNSU-tDuHeEP28IvLvnCRk_XU6ZKsXqtav_NITrAH3w/viewform?usp=pp_url)

29. Sem dúvidas metodologias ativas (adotaria a Rotação por Estações) se encaixaria perfeitamente para ensinar sobre a Herpetofauna.
30. Em aula de laboratório poderiam ser abordados as espécies e variações de seus venenos e em quais regiões cada uma abita, de forma prática com alusões simples de identificação se são peçonhentos ou não e quais características possuem.
31. Aulas de campo e de laboratório
32. Ativa
33. Aula prática expositiva
34. Aula prática de campo
35. Vídeos e relatos de pessoas que convivem com esses tipos de animais
36. Não sei
37. Prática investigativa na aula de campo
38. Aulas práticas, o contato direto/indireto mostrando os animais venenosos e peçonhentos para alunos ajudariam bastante na preservação e algumas orientações específicas, evitaria bastante acidentes.
39. Uma palestra com um especialista em captura de serpentes.
40. Através de imagens, visitas ao parque Chico Mendes.