



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

RAIMUNDO WESLEY MOTA DE MELO FILHO

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE SERPENTES E OFIDISMO NOS
LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

FORTALEZA - CEARÁ

2019

RAIMUNDO WESLEY MOTA DE MELO FILHO

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE SERPENTES E OFIDISMO NOS
LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional -
PROFBIO, do Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Estadual do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em
Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima

FORTALEZA - CEARÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Melo Filho, Raimundo Wesley Mota de.

Análise do conteúdo de serpentes e ofidismo nos livros didáticos do ensino médio [recurso eletrônico] / Raimundo Wesley Mota de Melo Filho. - 2019.

1 CD-ROM: 4 ¾ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 70 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Fortaleza, 2019.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientação: Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima.

1. Ensino de Biologia. 2. Acidentes Ofídicos. 3. Análise de Livros Didáticos. I. Título.

RAIMUNDO WESLEY MOTA DE MELO FILHO

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE SERPENTES E OFIDISMO NOS
LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional -
PROFBIO, do Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Estadual do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em
Ensino de Biologia.

Aprovado em: 30 de julho de 2019.

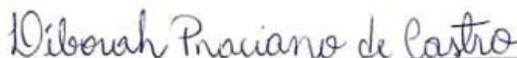
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará - UECE



Prof.ª Dr.ª Maria Elane de Carvalho Guerra
Universidade Estadual do Ceará (UECE)



Prof.ª Dr.ª Déborah Praciano de Castro
Universidade Estadual do Ceará - UECE



Prof. Dr. Paulo César Mattos Dourado de Mesquita
Centro Universitário 7 de Setembro - UNI7

RELATO DO MESTRANDO

A experiência do PROFBIO me auxiliou a construir uma versão melhor de mim mesmo como professor e indivíduo. Pude recordar o que é ser aluno novamente e perceber que é imprescindível se colocar no lugar do outro; o ensino requer empatia, paciência e compreensão. Nessa complexa escola chamada vida, há sempre coisas para aprender e, principalmente, coisas para reaprender. Ademais, a excelência em alguma atividade nos incumbe o dever de servir o melhor possível àqueles que dela se servem.

As disciplinas do mestrado e o contato com os colegas de curso, foram uma experiência única e enriquecedora que me tornaram um professor ainda mais preparado. A convivência com diferentes formas de pensar e ensinar biologia me auxiliou a ver que o ensino é um processo repleto de variáveis e rico em possibilidades. Compartilhar não apenas as angústias, mas também as experiências e buscar soluções em conjunto para os desafios da sala de aula foram essenciais no refinamento da minha percepção sobre o que é ser professor.

Ao trabalhar com o tema de serpentes me deparei com um assunto interessante e importante dentro da biologia. Adquiri conhecimentos que não possuía e entendi que um conteúdo que parecia estar distante, na realidade poderia ser de muita utilidade para mim e para meus alunos. Pude ver na figura dos professores e do meu orientador, pessoas verdadeiramente conscientes e comprometidas com o meu desenvolvimento como profissional.

Para a escola ficam disponíveis dois produtos educacionais de ótima qualidade, que abordam um conteúdo tão negligenciado pelos livros didáticos, mas de fundamental importância dentro do contexto social e até geográfico na qual ela está inserida. A complementação de material facilitará o entendimento por alunos e até por outros professores que possam fazer uso da cartilha e do jogo didático produzido.

Para mim esse programa de Mestrado foi e é essencial; pela qualidade dos conhecimentos trabalhados; pelo propósito de oferecer aperfeiçoamento profissional para pessoas que exercem a profissão de professor na base do sistema de ensino; pela conexão estabelecida entre a pesquisa acadêmica e o ensino básico; e pela oportunidade de transformar a percepção de professores para que estes percebam que também podem e devem ser pesquisadores, já que o aperfeiçoamento do próprio sistema de ensino perpassa diretamente pelo aperfeiçoamento e valorização de seus profissionais.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer a Deus, por iluminar o meu caminho e sempre me guiar. Sem Ele, nada disso seria possível.

Agradeço aos meus pais que sempre me apoiaram em todos os momentos difíceis da minha vida, por terem me dado educação e valores. À minha namorada, por seu companheirismo e lucidez que me tornam um ser humano melhor.

Aos professores que passaram por minha vida, que com muita paciência e dedicação, ensinaram-me não somente o conteúdo programado, mas também o sentido da amizade e do respeito. Aos meus alunos e ex-alunos que são a razão da minha existência como profissional e que, em última análise, dão sentido ao meu constante e necessário aprimoramento.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por seu apoio financeiro ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) e que, juntamente à Universidade Estadual do Ceará (UECE), me proporcionaram a oportunidade de expandir meus horizontes e por terem oferecido um ambiente criativo e amigável.

Ao professor Daniel Cassiano Lima pela orientação nesse trabalho e a todos os amigos que direta ou indiretamente participaram da minha formação, o meu agradecimento.

RESUMO

Os acidentes causados por animais peçonhentos são um problema muito antigo no Brasil e acometem principalmente indivíduos de áreas rurais. Dentre os principais causadores de acidentes fatais estão as serpentes. Atualmente ainda persistem credices e procedimentos inadequados que colocam em risco a vida, principalmente, de trabalhadores do campo. Além disso, visões antropocêntricas podem levar à eliminação indiscriminada desses animais, o que representa perda de potencial farmacológico e desequilíbrios nas relações tróficas dos ecossistemas aos quais eles pertencem. Erros conceituais em relação às serpentes e aos procedimentos relacionados aos acidentes ofídicos foram constatados, nos livros didáticos (LD) de biologia do ensino básico, em pesquisas anteriores. Desse modo, pode haver uma relação entre as possíveis deficiências presentes em LD e o alto índice de acidentes causados por esses animais, visto que o LD continua a ser essencial para o planejamento de professores e serve como base de pesquisa das disciplinas escolares para os estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a escassez de recursos didáticos além do LD. Nesse aspecto, existe a necessidade do desenvolvimento de novos materiais que venham a complementar o LD. O jogo didático auxilia na aquisição de novos conhecimentos de forma lúdica, enquanto a cartilha, com sua linguagem simples e caráter sintético, pode disponibilizar informações relevantes não contempladas nos LD para estudantes da educação básica e a população em geral. Pensando nisso, o objetivo desse trabalho é analisar o conteúdo de serpentes e ofidismo presente nos livros didáticos (LD) de biologia do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLD/EM) de 2018, que são ofertados aos estudantes do ensino básico da rede pública de ensino, assim como a proposição e construção de um jogo didático de tabuleiro e de uma cartilha envolvendo aspectos fundamentais sobre o assunto. Esse estudo é delineado como qualitativo em sua forma de abordagem ao problema e, do ponto de vista dos procedimentos técnicos se utilizou aspectos da pesquisa Documental/ Bibliográfica. Quanto aos procedimentos metodológicos, a análise dos livros foi dividida em 3 etapas: 1) Pré-análise 2) Exploração do material 3) Tratamento dos resultados e interpretação, sendo guiada por três eixos prioritários divididos em diferentes critérios: a) Conteúdo Teórico; b) Recursos Visuais; c) Atividades Propostas. A verificação se deu inicialmente pela leitura analítica dos capítulos referentes ao conteúdo e da investigação referente aos critérios pré-estabelecidos dentro de cada eixo prioritário. A análise dos LD mostrou que o assunto é negligenciado por grande parte dos livros adotados pelo PNLD/EM, e alguns livros analisados sequer abordam o assunto ou quando o fazem é de modo superficial e sucinto. Também foi constatada a presença de antropocentrismo

em relação ao papel exercido pela existência desses animais, além da ausência de textos complementares e nenhum ou poucos exercícios sobre o conteúdo. A questão do ofidismo nem sempre é abordada de forma completa quanto à prevenção e tratamento dos acidentes. Entretanto, alguns livros se destacaram quanto aos critérios avaliados.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Acidentes Ofídicos; Análise de Livros Didáticos.

ABSTRACT

Accidents caused by venomous animals are a very old problem in Brazil and affect mainly individuals from rural areas. Among the main causes of fatal accidents are the snakes. There are still persistent crises and inadequate procedures that put the lives of field workers at risk. In addition, anthropocentric visions may lead to the indiscriminate elimination of these animals, which represents loss of pharmacological potential and imbalances in the trophic relationships of the ecosystems to which they belong. Conceptual errors regarding snakes and procedures related to snakebite accidents were found in the textbooks (LD) of basic education biology, in previous research. Thus, there may be a relation between the possible deficiencies present in LD and the high accident rate caused by these animals, since LD remains essential for the planning of teachers and serves as a research base of the school subjects for the students. The National Curriculum Parameters (NCP) highlight the scarcity of didactic resources beyond LD. In this aspect, there is a need for the development of new materials that will complemente the LD. The didactic game assists in the acquisition of new knowledge in a playful way, while the primer, with its simple language and synthetic character, can provide relevant information not included in the LD for students of basic education and the general population. Thinking about this, the objective of this work is the analisis of the content of snakes and ophidian accidents present in the biology textbooks (LD) of the National Program of the Didactic Book for High School Teachers (PNLD/EM) of 2018, which are offered to students of teaching as well as the proposal and construction of a didactic board game and a booklet involving fundamental aspects on the subject. This study is delineated as qualitative in its approach to the problem and, from the point of view of technical procedures, aspects of the Documentary / Bibliographic research were used. As for the methodological procedures, the analysis of the books was divided into 3 stages: 1) Preanalysis 2) Exploration of the material 3) Treatment of results and interpretation, being guided by three priority axes divided into different criteria: a) Theoretical Content; b) Visual resources; c) Proposed Activities. The initial verification was the analytical reading of the content and research chapters for the pre-established criteria within each priority axis. The LD analysis showed that the subject is neglected by most of the books adopted by the PNLD/EM, and some books analyzed do not even address the subject or when they do so it is superficial and succinct. It was also verified the presence of anthropocentrism in relation to the role played by the existence of these animals, besides the absence of complementary texts and no or few exercises on the content. The issue of ophidian accidents is not always fully addressed

in the prevention and treatment of accidents. However, some books stand out as to the criteria evaluated.

Keywords: Biology Teaching; Ophidian Accidents; Analysis of Textbooks.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1	ASPECTOS RELEVANTES SOBRE O OFIDISMO NO BRASIL	14
3.2	A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO	15
3.3	O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD)	17
3.4	SOBRE O CONTEÚDO DE SERPENTES E OFIDISMO NOS LIVROS DIDÁTICOS	19
3.5	O PAPEL DO JOGO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM	20
4	MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1	NATUREZA DA PESQUISA	21
4.2	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	21
4.3	ELABORAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO DAS SERPENTES	25
4.4	CONSTRUÇÃO DA CARTILHA SOBRE SERPENTES E OFIDISMO	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1	ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	29
5.1.1	Análise do conteúdo teórico	29
5.1.2	Análise dos recursos visuais	38
5.1.3	Análise das atividades propostas	41
5.2	ANÁLISE COMPARATIVA DAS COLEÇÕES	43
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICES	54
	APÊNDICE A – JOGO DIDÁTICO DAS SERPENTES	55
	APÊNDICE B – CARTILHA EDUCATIVA: SERPENTES BRASILEIRAS	59

1 INTRODUÇÃO

O envenenamento decorrente de acidentes ofídicos é um problema de saúde pública muito antigo no Brasil. Em um território com uma ampla distribuição de variedades de serpentes peçonhentas, os eventos ocasionados pelo encontro com ofídios eram e ainda são recorrentes e preocupantes. De acordo com o Ministério da Saúde (MS), cerca de 20% dos acidentes com seres humanos relacionados a animais peçonhentos são provocados por serpentes e, com o passar dos anos, tem sido perceptível uma tendência no aumento das notificações desses tipos de acidentes (BRASIL, 2013). A preocupação com o ofidismo é de longa data. Vital Brazil, em 1901, foi um dos pioneiros na tentativa de desmistificar credices e educar as populações do interior quanto às questões pertinentes ao assunto, enquanto fazia uso da soroterapia para salvar vidas (BRAZIL, 1911).

Os saberes populares em relação às serpentes peçonhentas, muitas vezes, são desconectados da realidade científica, levando à rotulação de que todas as serpentes são perigosas e que, portanto, devem ser abatidas indiscriminadamente. Ademais, diversas lendas e tratamentos ineficazes ainda perduram intersubjetivamente em relação ao assunto. Conforme concluíram Castro e Lima (2013), a falta de conhecimentos básicos sobre serpentes e a dificuldade em diferenciá-las de outros vertebrados ápodos é encontrada, inclusive, em alunos do Ensino Superior. Essa constatação pode estar relacionada ao conteúdo presente nos livros didáticos (LD) já que esse recurso tradicionalmente serve como parâmetro de conhecimentos para o planejamento do professor nas escolas regulares, afetando diretamente na qualidade da educação em relação ao ofidismo.

Apesar de não ser o único recurso disponível, o LD é o que mais influencia na realidade da Educação Básica no Brasil. Segundo Lajolo (2008), entre os mecanismos que podem ser utilizados em sala de aula, os livros se destacam em especial. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio de 2004 evidenciam as dificuldades em relação à escassez de outros materiais didáticos como computadores, vídeos, canetas, cadernos, televisão, pinceis e lousa, além do LD na escola pública:

Muitas tentativas de mudança nas práticas educacionais esbarram na falta de material didático. Historicamente a escola se apoia no livro didático, que nem sempre está presente na escola pública. Outros materiais didáticos para promover a melhoria do ensino são deficitários (BRASIL, 2004, p. 56).

Por sua relevância no processo de ensino-aprendizagem, o LD está inserido em programas de avaliação coordenados pelo poder público, como o Programa Nacional do Livro Didático, com o objetivo de melhorar a verificação e manutenção do padrão de qualidade desse recurso e, de acordo com Romanatto (2004, p. 03) “o livro não é um mero instrumento como qualquer outro em sala de aula e também não está desaparecendo diante dos modernos meios de comunicação”.

É necessária a garantia da produção de livros de qualidade para as escolas públicas e a análise das coleções didáticas, a fim de tornar conhecidas suas possíveis imperfeições e falhas conceituais, assim como sugerir mudanças que possam representar melhorias ao material. Desse modo, um dos objetivos desse trabalho é analisar o conteúdo de ofídios presente nos LD de Biologia indicados pelo PNLEM 2018. Segundo Gioppo (1999), os conteúdos sobre acidentes ofídicos estão inclusos nos LD há décadas, entretanto, apresentam frequentemente erros conceituais em relação ao reconhecimento das serpentes e aos procedimentos básicos de primeiros socorros, podendo representar uma desinformação com risco de vida para os alunos e “as inadequações a respeito do tema *serpentes e acidentes ofídicos* é apontado na literatura como um dos problemas sérios encontrados em LDs devido ao elevado índice de erros conceituais” (SANDRIN; PUORTO; NARDI, 2001). Além do mais, segundo Nuñez *et al.* (2001), muitas escolas ainda possuem à sua disposição livros antigos em seus acervos bibliográficos. O LD deve ser otimizado ao máximo para que desempenhe sua função de modo eficiente junto a sua utilização por professores e alunos em sala de aula.

Sabe-se da necessidade de buscar novos materiais que sirvam de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, de modo que eles funcionem como complemento ao LD e material de apoio para professores e alunos, pensando nisso, este trabalho tem como um de seus produtos uma cartilha informativa sobre os principais tipos de serpentes de interesse médico, assim como os procedimentos adequados e não adequados relacionados ao ofidismo; além disso também foi elaborado um jogo didático sobre o tema.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o conteúdo de serpentes e ofidismo presente nos livros didáticos de Biologia indicados pelo PNLEM 2018 e elaborar material complementar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar entre quais desses LD de Biologia é abordado o conteúdo de serpentes e ofidismo e proceder à análise do conteúdo.
- Planejar e elaborar um jogo didático sobre os principais conhecimentos relacionados aos ofídios.
- Elaborar uma cartilha sobre os principais tipos de serpentes brasileiras e com noções de atendimento a acidentes ofídicos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ASPECTOS RELEVANTES SOBRE O OFIDISMO NO BRASIL

Em 1901, Vital Brazil foi um dos pioneiros na tentativa de desmistificar crendices e educar as populações do interior quanto às questões relacionadas ao ofidismo. Elaborou o primeiro estudo epidemiológico no Brasil sobre o assunto em seu *Boletim para Observação de Accidente Ophidico* (BRAZIL, 1911), considerado o precursor do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) que dispomos hoje no país, além disso foi o primeiro diretor do Instituto Butantan, criado em fevereiro de 1901 (REZENDE, 2009).

Cabe destacar, que Vital Brazil estabeleceu uma nova compreensão na imunologia ao descobrir a especificidade dos soros antiofídicos, o que permitiu a criação de soros específicos para cada tipo de serpente peçonhenta, possibilitando o salvamento de inúmeras vidas, e levou o Brasil ao prestígio internacional na comunidade científica na questão do ofidismo. Ademais, com a publicação da obra *Defesa contra o Ofidismo*, colaborou na divulgação do assunto tanto em relação aos especialistas como aos leigos, focando no progresso do país quanto ao entendimento das questões associadas aos acidentes ofídicos (MOTT *et al.*, 2011).

A discussão sobre a especificidade dos soros colocou o Brasil em evidência e em pé de igualdade com a França, pois se por um lado Albert Calmette atribuía a seu soro uma eficácia não específica, afirmando que este protegia o indivíduo contra diversos tipos de veneno, por outro, Vital Brazil apontava para uma especificidade dos soros antiofídicos em função do tipo de serpente utilizada para sua produção, demonstrando que o efeito do soro de Albert Calmette se limitava aos envenenamentos produzidos por serpentes *Naja* (BOCHNER *et al.*, 2003, p. 11).

Segundo Pereira Neto (2000), citado por Bochner e Struchiner (2003), existem poucos trabalhos sobre o ofidismo entre os anos de 1946 e 1953, o que praticamente coincide com o período do último trabalho de Vital Brazil em 1941, seu posterior falecimento em 1950 e o encerramento das atividades de três revistas especializadas que fundou. De acordo com um estudo feito por Bochner e Struchiner (2003), foi observado um aumento na concentração de artigos entre o período de 1986 a 1993, graças ao bom funcionamento dos Sistemas de Informação em Saúde, a criação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no começo da década de 90, e a distribuição dos soros antiofídicos condicionadas as notificações dos casos de acidentes.

Ainda hoje, os acidentes causados por animais peçonhentos continuam sendo um grave problema de saúde pública no Brasil. Cerca de 20% dos acidentes com seres humanos relacionados a animais peçonhentos são provocados exclusivamente por serpentes e, com o passar dos anos, é perceptível uma tendência ao aumento das notificações desses tipos de acidentes. De acordo com dados do Ministério da Saúde, no ano 2000 foram registrados 11.479 casos de acidentes ofídicos com 57 óbitos confirmados, enquanto no ano de 2017 foram notificados cerca de 28.601 acidentes com 105 óbitos no total (BRASIL, 2019b).

As principais serpentes peçonhentas causadoras de acidentes ofídicos no Brasil se dividem em duas famílias. A primeira a dos Elapídeos, onde se encontram as serpentes do gênero *Micrurus* (coral-verdadeira) e a segunda a dos Viperídeos, onde se encontram as serpentes do gênero *Crotalus* (cascavel), *Brothrops* (jararaca) e *Lachesis* (surucucu) (DOS-SANTOS, 1995).

Cada veneno possui um ou mais mecanismos típicos de ação, que produzem respostas características para cada serpente envolvida no acidente, desse modo, o diagnóstico do acidente ofídico é essencialmente clínico, ou seja, a partir dos sintomas desenvolvidos pela vítima, é possível determinar o provável gênero da serpente causadora do acidente e, dessa forma, administrar o soro antiofídico específico para o veneno. Contudo é importante, se possível, que ocorra a identificação da serpente causadora do acidente ofídico pois essa é uma medida que confere maior precisão quanto à prescrição do soro, além disso pode possibilitar que um paciente seja dispensado imediatamente caso o acidente tenha ocorrido com uma serpente não peçonhenta e fornece dados sobre as espécies de serpentes causadoras de acidentes em determinada região (BRASIL, 2001).

Liderando as estatísticas de acidentes ofídicos no Brasil, estão as serpentes do gênero *Brothrops*, que são encontradas em todo o território nacional e em ambientes como rios, áreas agrícolas e áreas abertas nos diversos biomas. O restante dos acidentes ofídicos é causado pelos gêneros *Crotalus*, *Lachesis* e *Micrurus* (BRASIL, 2017). Ainda segundo Bochner *et al.* (2003), os acidentes com serpentes ocorrem com maior frequência entre trabalhadores de zonas rurais, do sexo masculino, na faixa etária de 15 a 49 anos, envolvendo, portanto, além de questões médicas, aspectos de caráter social e econômico.

3.2 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO

Apesar das críticas, os livros didáticos continuam sendo o principal instrumento pedagógico dentro das salas de aula. Um dos juízos mais incisivos ao LD é que “ele impõe ao

professor, não somente os conteúdos a serem trabalhados, como também um conjunto de procedimentos que se cristaliza na sala de aula, condicionando seu trabalho” (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005, p. 06) e, conforme Romanatto (2004, p. 03) muitos livros didáticos “abusam das ilustrações para desviar a atenção do conteúdo, são mal dosados, jogam a matéria, muitas vezes, sem método, bem como contêm imprecisões”. Apesar disso, segundo o mesmo autor, “atualmente, é possível inferir que a qualidade dos livros didáticos tenha melhorado bastante, especialmente, a partir das avaliações desse material pelo Ministério da Educação”.

Nos dias atuais, existe uma ampla variedade de fontes de informações, que estão se tornando cada vez mais acessíveis, como jornais, revistas, filmes e internet, contudo, considerando-se as múltiplas realidades sociais existentes nas diferentes regiões do Brasil, o acesso a essas fontes informacionais não ocorre de modo equitativo para todos os estudantes. Em muitas escolas da rede pública de ensino, o LD ainda é a única fonte acessível e impressa de conteúdo formal escolar e, conforme Carneiro, Santos e Mól (2005, p. 02), “para o aluno, o livro é um dos elementos determinantes da sua relação com a disciplina”. Além disso, o livro didático se relaciona com diversos aspectos políticos e culturais da sociedade, não se limitando apenas ao aspecto pedagógico.

Embora professores e estudantes salientem que o livro didático contribui para a aprendizagem dos conteúdos percebe-se que ele não se restringe apenas aos seus aspectos pedagógicos e as suas possíveis influências na aprendizagem e no desempenho dos estudantes. Ele é importante por seu aspecto político e cultural, na medida em que produz valores da sociedade em relação a sua visão de ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento (FRISON, 2009, p. 05).

Historicamente, o LD exerce forte influência nas escolas públicas brasileiras e mesmo diante dos modernos meios de informação, continua sendo uma ferramenta muito importante dentro e fora das salas de aula no Brasil. Os livros didáticos possuem grande impacto sobre o planejamento do professor em relação ao que deve ser ensinado e à sua prática pedagógica já que “o professor se sente seguro ao seguir os roteiros didáticos já estabelecidos nos livros convencionais” (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005, p. 12) e utilizam o livro como “um referencial, uma fonte de pesquisa que permite o aprofundamento de conteúdo” (FRISON, 2009, p. 04).

Apesar da destacada importância ainda atribuída ao livro didático, devido às suas possíveis e prováveis limitações, é necessário o desenvolvimento de outros materiais que sirvam como recursos pedagógicos, pois segundo Lajolo (2008) todo livro deve ser utilizado com adaptações e complementos, por melhor que ele seja. Conforme os Parâmetros

Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN) de 1997, existe a real necessidade de buscar novos materiais que possam servir de apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

O livro didático é um material de forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 67).

A análise pedagógica das coleções didáticas visa promover a garantia da produção de materiais de qualidade, permitindo a identificação de possíveis falhas conceituais. O objetivo também se dirige ao aprimoramento oportuno desses materiais com a sugestão de melhorias e o desenvolvimento de complementações, de modo que possam atender, satisfatoriamente, às necessidades dos professores e estudantes da educação básica da rede pública de ensino.

3.3 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD)

No Brasil, as preocupações com as políticas relacionadas ao livro didático datam de 1937, desde a criação do Instituto Nacional do Livro (INL), que passou a dar alguma legitimidade e auxílio na produção e distribuição desses materiais. Segundo Botton (2014, *apud* FREITAG; COSTA; MOTTA, 1997) em 1938 foi criada a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) que estabeleceu políticas de legislação e controle para a produção de livros didáticos em todo o país e, em 1966, durante o regime militar, foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), através de um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID), com o objetivo de coordenar as ações do Governo Federal relacionadas ao livro didático. Em 1971, foi criado o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef) que passou a assumir as atribuições desenvolvidas pela extinta COLTED (BOTON, 2014).

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criado pelo Governo Federal durante a presidência de José Sarney, surgiu em 1985 para substituir o Plidef e trazer algumas modificações importantes. Financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o PNLD visa a avaliação e distribuição regular de livros didáticos para as escolas públicas da educação básica. Ao professor da escola pública passou a incumbência da escolha dos livros a partir de um guia elaborado pelo Ministério da Educação (MEC) que é renovado a cada triênio. Atualmente, cada LD pode ser utilizado por até 3 alunos e, durante ciclos de 3

anos, cada etapa do ensino é atendida com a aquisição dos novos livros, primeiro as séries iniciais do ensino fundamental, depois as séries finais do ensino fundamental e no terceiro ano o ensino médio (BRASIL, 2019a).

Antigamente, o PNLD atendia apenas as séries iniciais e finais do ensino fundamental, porém em 2004 o governo federal criou o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) como uma parte do PNLD, uma expansão do programa que atendia o ensino fundamental agora também para o ensino médio. O PNLEM começou contemplando as escolas públicas com a distribuição de livros didáticos de Português e Matemática e, posteriormente, passou a atingir todas as disciplinas do ensino Médio; desse modo, buscou satisfazer o que estabelece a Constituição Federal no artigo 208, que determina o atendimento ao educando em todas as etapas da educação básica, o que envolve programas suplementares de material didático escolar para ensino fundamental e médio.

Inicialmente, o programa atendeu, de forma experimental, 1,3 milhões de alunos da primeira série do ensino médio de 5.392 escolas das regiões Norte e Nordeste Para o PNLD de 2016 foram gastos em torno de 1 bilhão de reais, com cerca de 29 milhões de alunos beneficiados pelo programa, enquanto em 2018 foram investidos quase 1 bilhão e meio de reais com quase 32 milhões de beneficiados (BRASIL, 2019a). Esses dados mostram o volume financeiro movimentado para a manutenção do PNLD e conseqüentemente os avanços nos investimentos, assim como a importância destinada às políticas públicas relacionadas ao LD.

A competição entre as grandes editoras de livros didáticos pela “adoção” de seus materiais pelas escolas, envolve capitais enormes e tem gerado uma percepção negativa em relação ao modo de funcionamento do PNLD por parte de alguns pesquisadores. Os gastos exorbitantes para implementação do PNLD tornam o setor bastante promissor em termos financeiros e, “tem-se registrado nos últimos anos a oligopolização do setor, bem como a entrada de grandes grupos estrangeiros no campo editorial brasileiro” (SILVA, 2012, p. 810). Todavia, embora o programa seja passível de críticas e necessite de constante aperfeiçoamento, é possível concluir a sua importância no que concerne à criação de políticas públicas direcionadas ao estabelecimento da qualidade e da distribuição gratuita de livros didáticos, atendendo estudantes do nível básico de ensino das escolas públicas de todo o território nacional.

3.4 SOBRE O CONTEÚDO DE SERPENTES E OFIDISMO NOS LIVROS DIDÁTICOS

O conteúdo sobre serpentes e ofidismo, nos LD de biologia do ensino básico, constitui um problema constatado anteriormente por diversos pesquisadores do assunto. Na década de 90, Gioppo (1999) analisou o conteúdo sobre serpentes e ofidismo, presente em livros do ensino fundamental destinados à escola pública pelo PNLB, e constatou que traziam informações, oriundas de manuais não elaborados de acordo com a realidade brasileira, sobre a caracterização de serpentes peçonhentas e não peçonhentas, assim como procedimentos de primeiros socorros em caso de acidentes.

Um dos problemas constatados por Gioppo (1999) foi a presença de características que visavam a identificação das serpentes, como a presença de pupila vertical, cabeça triangular ou a presença de fosseta loreal. Essas estruturas, além de não serem de simples identificação por alunos do ensino fundamental, não estão presentes em todas as serpentes peçonhentas brasileiras conforme preconizavam os LD. Diagnosticou também a ausência de orientações voltadas para a prevenção dos acidentes, bem como a presença de medidas inadequadas relacionadas ao tratamento, como por exemplo a orientação do uso de torniquete ou o corte da região da picada para chupar o sangue, tais medidas podem acelerar processos de necrose de tecidos, infecções e hemorragias, representando uma desinformação.

Sandrin, Puerto e Nardi (2001), analisaram LD do ensino fundamental e médio publicados entre 1995 e 1999, buscando simular a situação real de professores quanto à disponibilidade dos materiais presentes na escola. Constataram problemas conceituais em relação à definição e utilização de termos como cobra, na diferenciação entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas, na priorização de características anatômicas, além da falta de contextualização do assunto. A presença do antropocentrismo também é destacada, assim como a ausência de preocupação quanto às concepções de senso comum que possam ser trazidas pelos alunos.

Ainda nesse assunto, Silva, Bochner e Giménez (2011) avaliou LD publicados entre os anos de 2002 e 2005, com o enfoque na análise do ensino das principais características das serpentes peçonhentas brasileiras, e constatou problemas relacionados com a redação e clareza dos textos, assim como erros na identificação de serpentes; em um dos casos é citado a confusão entre as ilustrações de uma sucuri, identificada como uma píton, e de uma coral-falsa, erroneamente identificada como uma coral-verdadeira. Pereira *et al.* (2009) analisaram aspectos conceituais e metodológicos de três livros didáticos do ensino médio e diagnosticaram a presença de antropocentrismo prejudicial às serpentes, a ausência de conteúdos relevantes sobre

o assunto e a não contribuição para a orientação quanto aos cuidados de prevenção e tratamento das vítimas de acidentes ofídicos.

3.5 O PAPEL DO JOGO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Apesar de o LD continuar sendo o principal material didático disponível em sala de aula no Brasil, é necessário o desenvolvimento de materiais complementares que possam diversificar a forma de apresentação dos conteúdos abordados. É importante atrair a atenção dos alunos, indo além do simples uso do quadro e pincel e, para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, é possível fazer uso de diferentes materiais como o jogo didático.

[...] utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas (SOUZA; DALCOLLE, 2007, p. 112-113).

Ao permitir condições para a prática de atividades em grupo, os jogos didáticos conduzem os estudantes ao exercício lúdico dos conteúdos adquiridos em sala de aula, possibilitando uma relação mental com a teoria presente nos livros. Desse modo o jogo educativo possui função dupla, pois estimula o lúdico nos aprendizes e da mesma forma tem como objetivo a aquisição e consolidação dos conteúdos (KISHIMOTO, 1994). Ademais, o aprendiz não deve ser apenas um mero espectador passivo da construção de seu conhecimento, mas um participante ativo, já que carrega consigo diversos subsunçores.

O jogo didático, além de servir como uma forma de exercitar e sedimentar os conteúdos, favorece outras competências importantes como a comunicação, a capacidade de cooperação em grupo, o estabelecimento de metas e estratégias, assim como o respeito às regras e aos outros participantes.

Conforme Nicola (2017), a utilização de recursos didáticos diferenciados, possibilita ao professor dinamizar a aula, e favorece o estabelecimento de relações entre o aluno e o conteúdo a ser abordado, além disso possibilita a troca de conhecimentos e o estreitamento nas relações entre os indivíduos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, o jogo por seu caráter lúdico e pedagógico, pode auxiliar na aproximação dos próprios alunos entre si e destes com o professor, já que propicia o estabelecimento de um ambiente prazeroso e divertido junto aos conteúdos formais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Este estudo é delineado como qualitativo em sua forma de abordagem ao problema, pois tem enfoque na subjetividade, ou seja, a interpretação depende fundamentalmente dos sujeitos envolvidos e não pode ser traduzida apenas em números. A descrição inteiramente objetiva não é possível, já que pela natureza da pesquisa qualitativa a realidade não pode ser representada com total imparcialidade.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos se utilizou aspectos da Pesquisa Documental/ Bibliográfica. Segundo Godoy (1995), nesse tipo de pesquisa, podem estar presentes materiais e documentos diversos, assim como o seu exame analítico e a busca por interpretações complementares.

A pesquisa bibliográfica é geralmente confundida com a pesquisa documental. A primeira é realizada a partir de trabalhos e estudos oriundos da contribuição de vários autores sobre determinada temática de estudo, os quais servem de base para o recolhimento de informações que apoiam a investigação proposta; enquanto a pesquisa documental é fundamentada na análise de materiais que serão geralmente a base de investigação, os quais são considerados fontes primárias para a pesquisa documental por serem a origem da informação, ou seja, ainda sem nenhum tratamento analítico ou discussão (GIL, 1999). Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental trabalham juntas na construção da problematização e do tratamento analítico dos livros didáticos escolhidos como fontes primárias de pesquisa.

4.2 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

O estudo se dedicou a analisar os LDs de biologia da coleção PNLEM/2018. Foram selecionados para verificação e análise do conteúdo de serpentes e ofidismo os volumes que tratam especificamente sobre o assunto. No total, 10 coleções de biologia selecionados pelo PNLEM/2018, os quais estão elencados por autor e nome do livro no quadro 1.

Quadro 1 - Livros didáticos de Biologia selecionados pelo PNLD 2018

Autor	Coleção	Editora	Ano
Favaretto	Biologia: Unidade e Diversidade	FTD	2016
Lopes e Rosso	BIO	SARAIVA	2017
Ogo e Godoy	Contato: Biologia	QUINTETO	2016
Bizzo	Biologia: Novas Bases	IBEP	2016
Mendonça	Biologia	AJS	2016
Pacca, Linhares e Gewandsznajder	Biologia Hoje	ÁTICA	2017
Thompson e Rios	Conexões com a Biologia	MODERNA	2016
Sezar, César e Caldini	Biologia	SARAIVA	2017
Amabis e Martho	Biologia Moderna	MODERNA	2016
Chacon, Campos, Oliveira et al	Ser Protagonista	SM	2016

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos livros foi dividida em 3 etapas: 1) Pré-análise – é uma fase organizacional, em que é elaborado um esquema de trabalho que envolve a escolha do material a ser analisado, os objetivos da pesquisa e as hipóteses orientadas pelo referencial teórico; 2) Exploração do material – envolve a leitura do material e o estabelecimento das categorias de análise; 3) Tratamento dos resultados e interpretação - nessa etapa se vai além da leitura dos documentos, com uma análise interpretativa dos materiais analisados (GODOY, 1995).

A verificação ocorreu inicialmente pela leitura analítica dos capítulos referentes ao conteúdo de serpentes e ofidismo, da investigação referente aos critérios pré-estabelecidos dentro de cada eixo prioritário e posteriormente à análise dos dados obtidos. Conforme metodologia proposta por Vasconcelos e Souto (2003) com adaptações específicas de acordo com a temática abordada.

A análise dos LD foi guiada pelos seguintes eixos prioritários: a) Conteúdo Teórico (Quadro 2); b) Recursos Visuais (Quadro 3); c) Atividades Propostas (Quadro 4)

Quadro 2 - Critérios para análise do conteúdo teórico

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Clareza do texto (definições, termos, etc.)				
Nível de atualização do texto				
Grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições)				
	Sim		Não	
Presença do conteúdo?				
Presença de antropocentrismo?				
Erros de nomenclatura científica?				
Erros nos procedimentos relacionados à acidentes ofídicos?				
Apresenta textos complementares?				

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003)

A análise do conteúdo teórico está direcionada inicialmente para a clareza do texto, a fim de verificar se este não é confuso e se permite o adequado e fácil entendimento do que está escrito. É importante que o conteúdo tenha as informações mais recentes e que não esteja presente uma abordagem que trate as serpentes como animais estritamente nocivos e que coloque o ser humano como o centro de todo o entendimento (antropocentrismo), o que acaba por incentivar a eliminação indiscriminada desses animais ou a visão de que estes existem apenas para servir aos propósitos humanos. A presença de classificações não científicas, os procedimentos de prevenção e tratamento de acidentes ofídicos e os textos complementares, que possuem importância na articulação do conteúdo com outros tipos de conhecimentos, também foram verificados.

Quadro 3 - Critérios para análise dos recursos visuais

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.)				

Grau de relação com as informações contidas no texto				
Inserção ao longo do texto (diagramação)				
Veracidade da informação contida na ilustração				
Possibilidade de contextualização				
Grau de inovação (originalidade/criatividade)				

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003)

Os recursos visuais foram avaliados devido à necessidade de representação de estruturas morfológicas, fisiológicas e de processos relacionados à prevenção e tratamento dos acidentes ofídicos, além da importância de ilustrações que mostrem a diversidade das serpentes e contextualizem o assunto abordado. As imagens devem representar de forma mais fidedigna possível a realidade e, quando não a representam de modo adequado, podem prejudicar o entendimento do conteúdo por parte do educando, além disso devem ter um propósito muito bem delineado e objetivo quanto os seus aspectos pedagógicos, já que constituem elementos que tem por finalidade tornar mais fácil a compreensão do aluno e a prática docente (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Nos textos modernos, a relação entre o texto escrito e a imagem é cada vez mais complexa. Esses elementos possuem diversas funções e“ [...] além da indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos [...] desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas” (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005, p. 38).

Quadro 4 - Exemplos de atividades propostas

ATIVIDADES	Sim	Não
Propõe questões ao final de cada capítulo/tema?		
As questões priorizam a problematização?		
Propõe atividades em grupo e/ou projetos para trabalho do tema exposto?		
As atividades são isentas de risco para alunos?		

As atividades são facilmente executáveis?		
As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado?		
Indica fontes complementares de informação?		
Estimula a utilização de novas tecnologias (ex. internet)?		

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003)

As atividades propostas envolvem as atividades objetivas, subjetivas, práticas, de pesquisa, em grupo e individuais referentes ao conteúdo presente no LD, além da indicação de fontes complementares de informação como material de pesquisa e o estímulo ao uso de novas tecnologias. É importante que o educando tenha a oportunidade de exercitar os conhecimentos adquiridos através das problematizações do assunto e, conforme Verceze e Silvino (2008), as atividades são importantes na medida em que ampliam o conhecimento prévio do aluno e conectam o conteúdo com várias outras disciplinas, portanto, devem ser interdisciplinares. As novas tecnologias fazem parte do cotidiano das gerações mais recentes e, como ferramentas poderosas que são, devem ser estimuladas e orientadas para seu uso produtivo dentro e fora da sala de aula.

4.3 ELABORAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO DAS SERPENTES

O jogo é destinado especificamente para alunos do 2º ano do Ensino Médio, e deve ser aplicado após a abordagem do conteúdo formal pelo professor em sala de aula de modo a complementar as poucas atividades disponibilizadas pelos livros analisados. Consiste em um tabuleiro com forma de serpente impresso em papel A3, que contém 4 tipos de diferentes casas ao longo do caminho: existem as casas regulares, as casas-recompensa (com alguma bonificação contida nas suas respectivas cartas), as casas-punição (com alguma penalidade contida nas suas respectivas cartas), e as casas-perguntas (com perguntas contidas nas suas respectivas cartas). Ao cair em cada casa o jogador deverá seguir as instruções contidas nas cartas correspondentes.

Os cartões de perguntas deverão ser embaralhados no início do jogo. Eles pertencem a 4 categorias diferentes sobre o assunto de serpentes, sendo os seguintes assuntos:

- Morfofisiologia

- Aspectos ecológicos e farmacológicos
- Características das serpentes nativas
- Ofidismo

Durante a aplicação do jogo em sala de aula, a turma deve ser organizada em 4 equipes. Cada equipe deverá jogar o dado e movimentar o peão, ao cair numa casa-pergunta, deverá tirar um cartão com a pergunta e respondê-la. Se a resposta for correta, a equipe deverá jogar o dado novamente, caso a resposta esteja errada a equipe não avança e deverá passar a vez de lançar o dado para a outra equipe. Se cair numa casa recompensa ou punição, deverá seguir a instrução contida na respectiva carta. Ganhará o jogo a equipe que chegar no final do tabuleiro primeiro.

4.4 CONSTRUÇÃO DA CARTILHA SOBRE SERPENTES E OFIDISMO

O conteúdo da cartilha foi composto pelos principais aspectos relacionados às serpentes e ofidismo, além disso se buscou dar enfoque para as informações mais negligenciadas segundo a análise didática dos livros do PNLEM/2018.

A linguagem da cartilha procurou ser a mais simples e clara possível, de modo a facilitar a compreensão pelos alunos, entretanto, sem excluir completamente os termos técnicos, sendo estes utilizados quando necessários, afim de não gerar perda de informações importantes.

[...] deve-se buscar uma maneira adequada de codificação e transmissão da mensagem. Portanto, as falas presentes nas cartilhas devem: ser sucintas; possuir linguagem simples; ser adequadas ao nível técnico dos leitores e introduzir termos técnicos (BACELAR, 2009, p. 02).

As ilustrações foram coletadas da internet e as informações dispostas de forma didática juntamente ao conteúdo escrito. A introdução das ilustrações teve por objetivo dar ênfase em assuntos específicos, ilustrar procedimentos e facilitar o entendimento das informações contidas no texto. Foi utilizado o serviço de um design para a formatação das imagens contidas na cartilha.

Com a finalidade de confeccionar a cartilha foram realizadas pesquisas bibliográficas em que se utilizaram, livros textos, livros didáticos do ensino básico e, através da Internet, sites como Google Acadêmico e Scielo. O conteúdo da cartilha foi desenvolvido utilizando-se como base os seguintes tópicos:

- Conceitos fundamentais sobre serpentes

As serpentes possuem características típicas, facilmente inidentificáveis, que as diferenciam de outros animais de corpo alongado. Nesse tópico se abordaram características morfológicas fundamentais que permitem reconhecer um animal como uma serpente, como por exemplo: corpo alongado, ausência de membros, escamas e a língua bifurcada. Foi feita uma distinção entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas e a diferenciação desses animais com os répteis anfisbenídeos, os lagartos como as cobras-de-vidro e os anfíbios ápodes como as cecílias, com os quais as serpentes são comumente confundidas.

- Aspectos ecológicos e Importância farmacológica

Entender a ecologia desses animais é de fundamental importância para a conscientização que auxilie no processo de preservação e conservação. Nesse tópico foram abordados seus hábitos alimentares e as relações desses animais com as cadeias tróficas, os diferentes tipos de habitats e modos de comportamento.

A importância farmacológica na produção de diversos tipos de medicamentos, como remédios para insuficiência cardíaca, analgésicos, entre outras possibilidades, demonstra mais um aspecto da necessidade de preservar tamanho potencial bioquímico.

- Principais serpentes brasileiras

Existem basicamente 4 gêneros de serpentes peçonhentas, de ampla distribuição no Brasil, que possuem relevância quanto aos índices de acidentes com seres humanos, enquanto outras são apenas confundidas e temidas sem possuírem meios para inoculação de qualquer tipo de toxina ou não representando qualquer grande ameaça (FRAGA, 2013). Foram abordadas as principais serpentes brasileiras peçonhentas como a jararaca, surucucu, cascavel, cobra-coral verdadeira. Além disso, apresentou-se seus respectivos nomes científicos; características específicas sobre a forma de ação do veneno de cada serpente também foram apresentadas.

- Orientações sobre acidentes ofídicos

Diversos tipos de crendices quanto ao tratamento de acidentes ofídicos, são disseminadas pela tradição e até por filmes de cinema; tais ideias e comportamentos representam riscos para a vida dos indivíduos que entrem em contato com esses animais. Nesse tópico, foi abordado o conjunto de ações que visam prevenir e tratar a picada de serpentes peçonhentas, assim como são abordados os procedimentos que não devem ser tomados nessas situações.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Para melhor organização dos dados, substituímos os nomes dos livros por uma identificação mais simples (Quadro 5). As imagens dos respectivos livros podem ser encontradas no anexo 1. Em relação à coleção da Editora Saraiva, o conteúdo de serpentes e ofidismo foi identificado separado entre os volumes 2 e 3, desse modo, por questões de organização e para evitar que houvesse prejuízos na avaliação, optou-se por identificar os dois livros como LD8.

Quadro 5 - Identificação dos LDs utilizada neste trabalho

Identificação	Nome do livro
LD1	Favaretto - Biologia: Unidade e Diversidade – vol.2 – FTD – 2016
LD2	Lopes e Rosso – BIO- SARAIVA – vol.2 – 2017
LD3	Ogo e Godoy – Contato: Biologia – vol.2 – QUINTETO – 2016
LD4	Bizzo – Biologia: Novas Bases – vol.2 – IBEP – 2016
LD5	Mendonça – Biologia – vol.2 – AJS – 2016
LD6	Pacca, Linhares e Gewandsznajder – Biologia Hoje – vol.2 – ÁTICA – 2017
LD7	Thompson e Rios – Conexões com a Biologia – vol.3 – MODERNA – 2016
LD8	Sezar, Cesár e Caldini – Biologia – vol.2 e 3 – SARAIVA – 2017
LD9	Amabis e Martho – Biologia Moderna – vol.2 – MODERNA – 2016
LD10	Chacon, Campos, Oliveira et al – Ser Protagonista – vol.2 – SM – 2016

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.1 Análise do conteúdo teórico

O quadro abaixo apresenta uma síntese do resultado da avaliação dos livros, de acordo com os critérios existentes dentro do eixo conteúdo teórico. Em seguida, é mostrada uma análise descritiva, referente a esse mesmo eixo, sobre cada livro.

Quadro 6 - Resultados da análise do conteúdo teórico

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Clareza do texto (definições, termos, etc.)		LD7	LD1/ LD2/LD3/LD4/ LD5/LD6/ LD8/ LD10	
Nível de atualização do texto		LD7	LD1/LD3/LD4/ /LD10	LD2/LD5/LD6/ LD8
Grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições)			LD7/LD10	LD1/LD2/LD3/LD5/LD 6/LD8/LD4
	Sim		Não	
Presença do conteúdo?	LD1/LD2/LD3/LD5/ LD6/LD7/LD8/LD1 0/LD4		LD9	
Presença de antropocentrismo?	LD1/ LD3/ LD4/LD6/LD7		LD2/ /LD5/LD8/LD10	
Erros de nomenclatura científica?			LD1/LD2/LD3/LD5/LD6/LD7/LD8/LD10/LD 4	
Erros nos procedimentos relacionados à acidentes ofídicos?			LD1/LD2/LD3/LD5/LD6/LD7/LD8/LD10	
Apresenta textos complementares?	LD2/LD5/LD8/ LD7		LD1/LD3/LD6/ LD9/LD10/LD4	

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003)

O LD1, em seu eixo conceitual, inicia o assunto analisado discorrendo sobre o significado do termo peçonhento e explicando que esse tipo de animal possui meios próprios para inocular a substância tóxica por ele produzida, porém não realiza distinção entre venenoso e peçonhento e entre peçonhento e não-peçonhento. Conforme Fraga (2013), animais venenosos

precisam ser muitas vezes ingeridos e, alguns tipos de sapos venenosos conseguem comprimir suas glândulas de veneno e lança-lo à distância, entretanto, para serem considerados peçonhentos, os animais precisam de estruturas para injetar ativamente a toxina. Desse modo, existem animais não-peçonhentos que podem ser venenosos ou não, assim como existe uma diferenciação entre animal venenoso e animal peçonhento.

Não é feita a utilização do termo cobra e não há diferenciação entre as serpentes e outros animais sem membros locomotores e que possuem o corpo alongado, com as quais as serpentes podem ser confundidas, além disso cita que certas serpentes matam suas presas por constrição, mas não explica exatamente como esse processo funciona. Conforme Castro e Lima (2013), existe uma dificuldade na diferenciação de serpentes em relação a outros vertebrados sem membros locomotores por parte de estudantes do ensino superior; talvez isso possa estar relacionado com a formação dos estudantes no ensino básico.

Em seguida, explica como são classificadas as serpentes de acordo com o tipo de presas. O conhecimento acerca do tipo de dentição é um dos critérios que auxiliam na identificação de uma serpente peçonhenta (REIS; ANDRADE, 2015). Além disso, é importante na medida em que fornece subsídios para compreender a diversidade desses animais e fundamentar a percepção de que a maioria das serpentes não oferece perigo quanto à inoculação de veneno já que a maioria das cobras não é considerada peçonhenta (FRAGA, 2013), ainda que possam causar ferimentos pela mordida.

Destaca-se também a diferenciação entre a ação dos diversos tipos de peçonha nos organismos vivos que podem ser de atividade proteolítica, coagulante, hemorrágica, miotóxica e neurotóxica. A atividade proteolítica se caracteriza pelo surgimento de inflamações agudas e geralmente localizadas, a coagulante está relacionada com a ativação de fatores de coagulação sanguínea, a hemorrágica pode provocar o rompimento do endotélio vascular, enquanto a miotóxica causa lesões nas fibras musculares e a neurotóxica podem afetar as sinapses provocando bloqueio neuromuscular (AZEVEDO-MARQUES; CUPO; HERING, 2003). O antropocentrismo pode ser agravado pela ausência de informações sobre a importância ecológica desses animais.

Um ponto negativo é a ausência de textos complementares para os alunos. Em relação aos acidentes ofídicos, é observada a ausência de medidas preventivas, quanto à parte dos primeiros socorros, se destacam principalmente o conjunto de ações que não são recomendadas e que podem causar o agravamento do acidente, assim como as medidas que devem ser tomadas, como por exemplo:

Não aplicar torniquete, que impede a circulação do sangue e pode provocar necrose [...] manter a vítima deitada e em repouso, já que a movimentação facilita a absorção da peçonha [...] conduzir a vítima imediatamente a um serviço de saúde, para tratamento específico (FAVARETTO, 2016, p. 117).

O LD2 traz informações acerca da morfofisiologia desses animais como, por exemplo, as que propiciam grande abertura da boca e dilatação do corpo, fundamentais para que as serpentes possam ingerir suas presas inteiras sem mastigá-las, assim como explica as diferentes categorias de dentição e sua associação com a capacidade de inocular veneno.

O uso de veneno e a constrição são apresentadas como formas de abate de suas vítimas, entretanto, não há uma clareza quanto o significado do termo constrição, citando-se apenas que as serpentes se enrolam em suas vítimas causando sua morte. Não há a utilização do termo cobra em relação as serpentes, entretanto o termo aparece no capítulo de répteis como referência as cobras-de-vidro e anfisbenas; desse modo não há um esclarecimento quanto ao uso flexível da palavra cobra para animais como as serpentes e outros.

Apresenta informações sobre o grupo dos crotalíneos e dos elapídeos, sem explicitar que esses nomes se referem a famílias. Trata de características que permitem a identificação de serpentes peçonhentas como a cabeça triangular, o tipo de cauda e a presença de fosseta loreal, informações essas que podem causar desentendimento por não serem exclusivas de serpentes peçonhentas brasileiras, já que existem espécies peçonhentas que não apresentam esses padrões característicos (GIOPPPO, 1999).

Aborda também o mecanismo de ação dos venenos (proteolítico, neurotóxico, hemorrágico) e destaca a dificuldade na identificação da cobra-coral verdadeira, que apenas pelo padrão de anéis pode ser facilmente confundida com a cobra-coral falsa.

Aborda, em um texto complementar, o potencial farmacológico de neurotoxinas, com ação antitumoral, presentes no veneno da cascavel. Em camundongos, testes realizados com a utilização da crotamina, substância de natureza peptídica presente no veneno da cascavel, apresentou citotoxicidade específica para células tumorais, representando, portanto, um interessante potencial para o desenvolvimento de fármacos (PEREIRA, 2011) e, segundo Faiad (2012), a crotoxina, uma outra substância presente no veneno desses animais, apresenta efeitos anti-inflamatório, imunomodulatório e antitumoral.

Destacam-se aspectos evolutivos como a presença de placenta em algumas espécies vivíparas e a descoberta da menor serpente do mundo. Segundo Fraga (2013), a maioria das serpentes no Brasil são ovíparas, enquanto que em climas mais frios muitas espécies desenvolveram a viviparidade, e isso pode estar relacionado ao fato do clima mais quente

fornecer melhores condições para o desenvolvimento dos filhotes fora do corpo materno do que o clima mais frio. Quanto a questão do antropocentrismo, o livro traz o lembrete de que na natureza não existem vilões e que as serpentes são importantes para manutenção do equilíbrio natural já que controlam outras populações como os roedores.

Sobre os acidentes ofídicos, possui grande quantidade de informações, os modos de prevenção, tratamento dos acidentes e os principais tipos de soros disponíveis; deixando claro o que deve ou não ser feito diante de um acidente ofídico.

[...] O veneno da cascavel é considerado um potencial aliado na luta contra a progressão de tumores cancerígenos e contra inflamações agudas e crônicas [...] a crotoxina, age direto sobre o câncer e ainda estimula algumas células de defesa do organismo (LOPES; ROSSO, 2017, p. 248).

O LD3, em relação ao conteúdo teórico, faz a análise da dentição das serpentes peçonhentas e não peçonhentas, diferenciando a dentição das áglifas, opistóglifas, proteróglifas e solenóglifas, assim como citando os exemplos das principais serpentes de cada tipo. As serpentes de dentição áglifa possuem dentes isomorfos e não possuem a capacidade de inocular veneno, as opistóglifas possuem dentes inoculadores no fundo da boca, contudo possuem dificuldades para injetar o veneno, as proteróglifas e solenóglifas possuem dentes inoculadores na região anterior superior da boca com a diferença de que as primeiras possuem dentes fixos e sulcados, enquanto as segundas possuem dentes móveis e com um canal interno por onde passa o veneno (FRAGA, 2013).

É também abordado sobre a questão de algumas adaptações morfológicas e fisiológicas das serpentes aos seus modos de vida, como a visão deficitária e a audição limitada, compensada pelo órgão de Jacobson e pelas fossetas loreais, que são órgãos auxiliar olfativo e termorreceptor, respectivamente. Diversas outras características que poderiam ter sido trabalhadas não foram abordadas. O antropocentrismo pode estar presente quando as serpentes peçonhentas são abordadas apenas sobre seu aspecto danoso ao ser humano, não havendo ocorrência de informações sobre o papel ecológico desse grupo.

Um aspecto interessante é a informação sobre o tamanho médio das principais serpentes brasileiras, além dos gêneros de cada uma delas, quanto ao ofidismo. O LD indica as principais serpentes brasileiras causadoras de acidentes, assim como seus respectivos habitats, porém traz poucas informações sobre a prevenção, tratando apenas da questão do uso de botas e não abordando os procedimentos adequados quanto ao tratamento desses acidentes. Também não apresenta textos complementares sobre o assunto. Desse modo, o LD3 pode ser considerado

regular quanto ao nível de atualização do texto, já que diversas informações relevantes foram suprimidas e no geral o conteúdo é apresentado de forma muito sucinta.

O LD4 apresenta inicialmente informações sobre a morfologia desses animais, como a ausência de cintura escapular e pélvica, órgãos internos alongados e adaptados ao formato do corpo. Explica sobre órgãos específicos como a fosseta loreal e o órgãos de Jacobson e permite uma distinção entre as serpentes e outros animais que também podem ser conhecidos como cobras; caracteriza as diferentes dentições das serpentes e as associa com figuras de serpentes modelo para cada denteção.

Estão ausentes informações sobre serpentes peçonhentas brasileiras, procedimentos relacionados aos acidentes ofídicos, informações sobre a importância desses animais em termos ecológicos e farmacológicos, dessa forma podendo induzir ao antropocentrismo, percebe-se a ausência também de textos complementares.

O LD5, em seu eixo conceitual, se destaca pela apresentação de características morfofisiológicas das serpentes e pelo estabelecimento da relação destas com adaptações ao corpo alongado e ao modo típico de alimentação desses animais. É feita a distinção entre serpente peçonhenta e não peçonhenta, contudo não é abordado aspectos sobre a constrição que pode ser realizada por esses animais.

É explicado sobre as diferentes dentições de modo contextualizado com figuras de ótima qualidade e a citação de exemplos das principais serpentes de cada tipo, entretanto as serpentes opistóglifas são apresentadas como não peçonhentas, o que pode passar a ideia errada de que tais serpentes não representem qualquer risco à saúde, enquanto na realidade possuem apenas dificuldades para inoculação do veneno, o que diminui a probabilidade de um acidente ofídico, mas não a exclui. A mordida de uma serpente opistóglifa, segundo Fraga (2013, p. 79), “[...] pode ter consequências leves a moderadas, como febre e inchaço local, ou graves, como morte em crianças”.

É feita a distinção entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas; o LD destaca que a identificação de serpentes peçonhentas nem sempre é uma tarefa fácil devido às várias exceções que se desviam do padrão típico das características geralmente presentes em uma serpente peçonhenta. Segundo Sandrin, Puerto e Nardi (2016) as serpentes corais-verdadeiras do gênero *Micrurus* não possuem as características comumente atribuídas às serpentes peçonhentas como fosseta loreal ou cabeça triangular por exemplo.

É utilizado e explicado o significado do termo “ofidismo”, assim como estão presentes informações sobre as principais serpentes peçonhentas brasileiras, suas características

morfológicas típicas, a forma de ação dos venenos e os modos de prevenção e socorro em caso de acidente ofídico como no trecho:

Geralmente, as serpentes mordem do joelho para baixo. O uso de botas de cano alto evita até 80% dos acidentes; botinas e sapatos evitam até 50% dos acidentes. Mas antes de calçá-los, verifique se dentro deles não há serpentes, aranhas ou outros animais peçonhentos (MENDONÇA, 2016, p. 248).

Há diversos textos complementares curtos sobre curiosidades distribuídos ao longo do capítulo e uma página dedicada à confusão causada pelo uso indevido do termo “cobra”, que popularmente pode se referir também a anfisbenídeos (cobra-de-duas-cabeças), anfíbios (cobra-cega) e lacertílios (cobra-de-vidro); e a aspectos ecológicos das serpentes arborícolas. Ainda no eixo conceitual, o livro destaca a necessidade da preservação dos habitats e dos próprios animais em si, contribuindo para a desconstrução de uma visão antropocêntrica em relação a esses animais, o que pode é exemplificado por um de seus parágrafos:

Evite desmatamentos e queimadas, que, além de destruir ecossistemas, provocam mudanças de hábitos dos animais, que podem se refugiar em paióis, celeiros ou mesmo dentro das casas. [...]. Não mate serpentes simplesmente porque estão vivas. Elas mantêm o equilíbrio natural, participando de teias alimentares (MENDONÇA, 2016, p. 256).

No LD6 se destaca a clareza na forma como o conteúdo sobre serpentes é exposto no livro, entretanto, alguns aspectos ainda puderam ser destacados de modo insatisfatório durante essa análise. É abordada a questão da dentição das serpentes e aspectos morfológicos relacionados como a língua bifurcada e a ausência de orifícios auditivos. Como aspecto positivo, o livro realiza uma breve explicação sobre a confusão existente entre o termo cobra e serpente; o primeiro se refere especificamente às serpentes da família *Elapidae* existentes na África e Ásia, sendo a principal representante a naja, portanto, o termo “serpente” é mais adequado pois é o cientificamente correto, esse fato é destacado no trecho do livro abaixo:

O termo cobra, usado popularmente como sinônimo de serpentes, foi criado originalmente para um tipo de serpente, as najas [...] Além disso, esse termo é usado também para animais que não pertencem ao grupo dos ofídios, como a anfisbena. Por isso, em linguagem científica, utilizamos o termo “serpentes (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017 p. 197).

O livro possui orientações básicas sobre os primeiros socorros relacionados a acidentes ofídicos, apresentando as medidas corretas a serem tomadas. É evidenciado, nesse

LD, as medidas inadequadas que são comumente difundidas pelo senso popular e inclusive por filmes, como o uso de torniquete ou garrote, o ato de sugar o local da ferida, fazer cortes ou colocar substâncias inapropriadas no local da picada; explicando que o uso de torniquete pode impedir a circulação sanguínea e ocasionar necrose pela concentração de peçonha no local. Entretanto estão presentes apenas duas medidas preventivas, havendo um enfoque muito maior no que fazer após o acidente e não em como evitá-lo.

Como ponto negativo em relação aos aspectos conceituais, é utilizado apenas o termo peçonhento, mas não é explicado a diferença entre venenoso e peçonhento, já que existem serpentes que possuem veneno, mas não possuem meios para realizar a inoculação, ou que existem serpentes não-peçonhentas e não venenosas, como as jiboias, que ainda assim possuem poder para destruir tecidos de membros humanos apenas com a força de sua mordedura. A ausência de textos complementares que possam enriquecer o conteúdo do capítulo analisado, é um ponto negativo destacado durante a análise.

O LD7 quase não possui conteúdo referente ao assunto de serpentes. Foram identificadas apenas informações superficiais, como o fato de serem animais de corpo alongado que podem injetar peçonha e possuírem órgãos como as fossetas loreais e o órgão de Jacobson. Não há a utilização do termo cobra, a comparação com outros animais de corpo alongado e membros locomotores ausentes e ao falar sobre a peçonha dá a entender que todas as serpentes possuem a capacidade de fazer a inoculação ou de realizarem o estrangulamento de suas vítimas.

Estão ausentes informações pertinentes à dentição, ecologia e evolução desses animais. Devido à total ausência de informações sobre a importância ecológica desses animais, o livro pode induzir ao antropocentrismo, quando constata que as serpentes podem ser animais peçonhentos e que, portanto, apenas oferecem riscos a vida dos seres humanos. Possui um texto complementar em que são abordados aspectos gerais sobre os acidentes ofídicos, como a principal serpente brasileira envolvida nos acidentes, a forma de ação do veneno e medidas básicas de primeiros socorros das vítimas. Quanto à prevenção, traz apenas duas únicas medidas.

A maior parte dos casos e mordidas por serpentes ocorre nos membros inferiores ou superiores. Assim, entre as formas de evitar esses acidentes está andar sempre calçado e evitar mexer em buracos ou amontoados de folhas (THOMPSON; RIOS, 2016, p. 278).

Em relação ao LD8, o conteúdo referente às serpentes e ofidismo é encontrado nos volumes 2 e 3 da referida coleção, portanto, a análise geral levou em conta esses dois volumes. No volume 2, dentro do capítulo referente aos répteis, existem informações básicas sobre as serpentes, a discussão sobre aspectos morfológicos relacionados com a abertura bucal, o corpo alongado desses animais e a funcionalidade de órgãos como os órgãos de Jacobson e a fosseta loreal. O volume 3 dessa coleção possui um capítulo inteiro referente a acidentes com animais peçonhentos, onde se abordam características das principais serpentes brasileiras, da morfologia, do ofidismo e das aplicações biomédicas desses animais.

Os quatro tipos de dente são explicados, assim como dados epidemiológicos do ofidismo no Brasil. A presença de explicações sobre o papel das serpentes nas cadeias alimentares ajuda a mostrar uma importante função desses animais e, assim, diminuir a visão antropocêntrica sobre eles. Existem três textos complementares ao longo do capítulo abordando aspectos como a forma de prevenção e tratamento em casos de acidentes ofídicos, a produção dos soros antiofídicos, assim como um texto que relaciona a peçonha da jararaca com a hipertensão em seres humanos. Estudos sobre substâncias como peptídeos e enzimas oriundas do veneno das serpentes do gênero *Bothrops*, desde o desenvolvimento do anti-hipertensivo captopril, tem demonstrado potencial para o tratamento de melanoma e até de formas promastigotas do parasita causador da Leishmaniose (CABRAL, 2011).

[...] Em meados de 1970, pela primeira vez, foi obtida uma versão sintética dos fatores potencializadores de bradicina. Isso levou ao desenvolvimento do **captopril**, um dos medicamentos mais usados, na atualidade, no tratamento da hipertensão arterial [...] (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, p. 265)

Nos dois volumes do LD8, não está presente a palavra cobra para se referir às serpentes, também não ocorre a explicação do termo constrição, que é apenas citado sem contextualização. É muito comum a ideia de que durante a constrição as serpentes matem suas vítimas pelo sufocamento ou até mesmo pelo esmagamento, quebrando seus ossos, porém já foi constatado que as presas são mortas pela interrupção do fluxo sanguíneo devido à compressão torácica (DOS-SANTOS, 1995)

O LD 9 não apresenta o conteúdo relacionado com as serpentes e aos acidentes ocasionados por esses animais; aborda apenas o grupo dos répteis de forma extremamente sucinta e geral, onde cita a ordem dos escamados, enquanto não realiza nenhuma menção ao assunto analisado.

O LD10 aborda o conteúdo de modo extremamente compacto, dedicando metade de uma página para o assunto. São abordados aspectos básicos sobre as serpentes, como a forma do corpo desses animais, a dentição áglifa e solenóglifa apenas, o papel de órgãos típicos como a fosseta loreal e a forma de ação de alguns tipos de peçonha, entretanto não realiza distinção entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas, assim como não se utiliza do termo cobra e nem realiza sua distinção em relação a outros animais.

Estão ausentes informações sobre o tratamento de acidentes ofídicos e aspectos relacionados às principais serpentes brasileiras, quanto à prevenção, cita apenas o uso de perneiras para evitar picadas nas pernas. O LD não apresenta textos complementares que possam enriquecer o assunto, mas cita um dos papéis ecológicos das serpentes e orienta que não se deve matar esses animais.

5.1.2 Análise dos recursos visuais

O quadro abaixo apresenta uma síntese do resultado da avaliação dos livros, de acordo com os critérios existentes dentro do eixo recursos visuais. Em seguida, é mostrada uma análise descritiva, referente a esse mesmo eixo, sobre cada livro.

Quadro 7 - Resultados da análise dos recursos visuais

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.)		LD9/LD7	LD1/LD2/LD3/ LD6/LD8/LD10	LD4/LD5
Grau de relação com as informações contidas no texto	LD9		LD6/LD10/LD7	LD1/LD2/LD3/LD4/ LD5/LD8
Inserção ao longo do texto (diagramação)		LD1/LD9/ LD7	LD2/LD3/ LD6/LD8/LD10	LD4/ /LD5
Veracidade da informação contida na ilustração				LD1/LD2/LD3/LD4/ LD5/LD6/LD7/LD8/ LD9/LD10
Possibilidade de contextualização	LD9	LD10/ LD7	LD1/LD3/LD6	LD2/ LD4/LD5/LD8

Quanto aos recursos visuais, o LD1 se destaca por possuir uma significativa variedade de ilustrações de serpentes e figuras claras e de fácil entendimento relativas à dentição desses animais. As espécies são todas encontradas na América do Sul e as ilustrações possuem boa qualidade, assim como textos de apoio coerentes e bastante explicativos, que servem tanto de auxílio ao professor como aos alunos.

As ilustrações possuem dados sobre o tamanho médio de cada animal e se relacionam com o conteúdo textual, entretanto, a diagramação não aproveita de modo adequado os espaços disponíveis nas duas páginas destinadas ao assunto, isso é percebido pela presença de muitas áreas em branco que poderiam ter sido melhor aproveitadas; as figuras aparecem agrupadas, não ocorrendo uma boa distribuição ao longo do texto.

Em relação aos aspectos visuais, o LD2 possui imagens abundantes e bastante claras, bem relacionadas com o conteúdo, o que facilita entendimento do assunto. Possui excelente diagramação e alta possibilidade de contextualização de conteúdo. Destacam-se as imagens relacionadas com a dentição, que se utiliza de crânios reais para a demonstração da anatomia, entretanto poderiam haver ilustrações de procedimentos quanto aos acidentes ofídicos.

No eixo dos recursos visuais, o LD3 se destaca pelas figuras nítidas e de boa qualidade, mostrando as principais serpentes brasileiras em seus habitats naturais. As figuras se relacionam de modo adequado com o conteúdo teórico presente no texto, servindo para a contextualização e melhor entendimento do assunto. Entretanto existe um número pequeno de ilustrações e a ausência de figuras relacionadas ao ofidismo.

Em relação à qualidade das ilustrações, o LD4 possui ilustrações que permitem uma fácil contextualização com informações presentes no texto quando ilustra não apenas as serpentes, mas também órgãos como a fosseta loreal, a presença das escamas, a ausência de pálpebras e o hábito alimentar desses animais, além disso a dentição das serpentes é mostrada juntamente com figuras de serpentes relacionadas com cada dentição específica. A qualidade é excelente e possuem uma disposição adequada no texto, aproveitando muito bem todos os espaços nas páginas.

O LD5 se destaca pelas imagens diversas e de excelente qualidade, muito bem-dispostas ao longo do texto, com legendas explicativas e excelente potencial de contextualização. As imagens das 3 principais serpentes brasileiras (surucucu, jararaca e cascavel) facilitam o reconhecimento desses animais.

Quanto aos aspectos visuais, o LD6 possui uma boa diagramação e um bom conjunto de ilustrações de serpentes, destacando-se a nitidez das imagens e o fato das serpentes utilizadas serem de espécies encontradas na América do Sul, como as do gênero *Brothrops* (jararaca), as do gênero *Oxyrhopus* (falsa-coral) e as do gênero *Boa* (jiboia), entretanto, os desenhos que tratam dos diferentes tipos de dentição encontrados em serpentes não são suficientemente claros e de fácil entendimento.

A dificuldade em observar a relação das imagens contidas nos livros e o conteúdo textual, pode estar associada com o que afirma Bruzzo (2004), que algumas imagens presentes nos livros didáticos de biologia possuem pouca similaridade com a experiência visual a olho nu, o que pode representar um entrave na associação da ilustração com a realidade objetiva.

O LD7 possui apenas duas imagens de serpentes, uma mostrando um exemplo de Jararaca e outra ilustrando a retirada do veneno de uma serpente peçonhenta. Possui um desenho acerca do não uso do torniquete e sobre manter a perna em uma posição elevada em caso de acidente. Não há representações de outras serpentes ou dos tipos de dentição. O trabalho na sala de aula, conforme Martins (2002) é motivado pela necessidade de construção de conexões significativas entre um fenômeno e sua representação, sendo interessante que existam ilustrações que auxiliem nesse processo de atribuição de significado ao conhecimento escrito.

O LD8 demonstrou ser bastante completo em termos informacionais quando se considera os dois volumes analisados da mesma coleção. Quanto aos recursos visuais, o LD possui figuras sobre a dentição, a fosseta loreal, a distribuição dos casos de ofidismo por estado brasileiro, os tipos de cauda das principais serpentes, ilustrações do processo de fabricação dos soros antiofídicos e figuras das serpentes peçonhentas mais comuns no Brasil.

O LD 9 apresenta apenas uma única figura de uma serpente como exemplo de réptil da ordem dos escamados. Ilustrações referentes à morfologia e ofidismo estão ausentes.

Quanto aos critérios visuais, o LD10 traz poucas figuras, há apenas uma mostrando uma jiboia como exemplo de serpente e outra ilustrando as dentições áglifas e solenóglifas, havendo uma ausência de figuras que representem os principais tipos de serpentes brasileiras e, portanto, havendo uma fraca possibilidade de contextualização do assunto por meio das ilustrações.

5.1.3 Análise das atividades propostas

O quadro abaixo apresenta uma síntese do resultado da avaliação dos livros, de acordo com os critérios existentes dentro do eixo atividades propostas. Em seguida, é mostrada uma análise descritiva, referente a esse mesmo eixo, sobre cada livro.

Quadro 8 - Exemplos de atividades propostas

ATIVIDADES	Sim	Não
Propõe questões ao final de cada capítulo/tema?	LD1/LD2/LD5/LD6/LD8/LD4	LD3/LD7/LD9/LD10
As questões priorizam a problematização?	LD1/LD2/LD5/LD6/LD8	LD4/LD3/ LD7/LD9/LD10
Propõe atividades em grupo e/ou projetos para trabalho do tema exposto?	LD2/LD5/LD6/ LD8/LD7	LD1/LD3/ LD4/ /LD9/LD10
As atividades são isentas de risco para alunos?	LD1/LD2/LD5/ LD6/LD7LD8/LD4/	
As atividades são facilmente executáveis?	LD1/LD2/LD5/ LD6/LD7LD8/LD4	
As atividades têm relação direta com o conteúdo trabalhado?	LD1/LD2/LD5/ LD6/LD7/LD8/LD4	
Indica fontes complementares de informação?	LD3/LD5/LD8/ LD4	LD1/LD2/LD6/ LD7/LD9/LD10
Estimula a utilização de novas tecnologias (ex. internet)?	LD2/LD5/LD8	LD1/LD3/LD6/ LD9/LD10/LD4

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003)

No eixo das atividades, o LD1 possui alguns aspectos negativos. Não possui sugestões de atividades em grupo ou incentivo ao uso da internet para pesquisa. Não há

indicações de sites ou textos complementares e aborda poucas questões relacionadas ao assunto no final do capítulo, entretanto, as questões não priorizam apenas a memorização, mas dão enfoque ao raciocínio lógico e a resolução de problemas, como no exemplo a seguir:

Em ambientes escuros, foram colocadas serpentes opistoglofodontes e solenoglofodontes na presença de anuros e pequenos roedores. Qual a correlação presa-predador mais viável? Justifique sua resposta, baseando-se na morfologia dos animais (FAVARETTO, 2016, p. 117).

Na seção de atividades discursivas, o LD2 possui uma única atividade relacionada ao conteúdo de serpentes, entretanto a atividade prioriza a problematização do conteúdo, indo além da simples memorização. “É desejável que as atividades propostas contemplem a aquisição de conhecimentos, a capacidade de análise, de crítica e estimulem a iniciativa dos alunos [...] constituem um fator decisivo para avaliação da qualidade do livro didático” (MOHR, 2000, p. 92). Existe o incentivo para o trabalho em grupo com pesquisas na internet e a construção de um *blog*, estimulando a utilização de novas tecnologias, entretanto não indica fontes complementares de informação.

Em relação às atividades propostas, o LD3 possui apenas exercícios relacionados aos répteis de forma geral, não havendo atividades específicas sobre as serpentes e o ofidismo, entretanto, existe a indicação de um único site para o aprofundamento em questões de ofidismo. O LD analisado, portanto, carece de atividades que avaliem e estimulem o conhecimento sobre a morfofisiologia, a importância e as questões relacionadas aos acidentes que envolvam as serpentes.

O LD4 apresenta apenas uma única questão voltada especificamente para os ofídios, sendo abordada a importância do órgão de Jacobson sem nenhuma problematização do assunto, incentivando apenas a memorização. Não há a proposição de atividades em grupo, entretanto, existe a indicação de sites para pesquisa sobre o assunto.

No eixo das atividades propostas, o LD5 fornece dicas de sites de internet como o do Instituto Butantan, entre outros que tratam do assunto de ofidismo. Possui poucas questões ao final do capítulo, entretanto priorizam a problematização, trazendo gráficos e imagens que possuem uma relação direta com o conteúdo trabalhado. As atividades em grupo incentivam a pesquisa sobre as serpentes e o ofidismo através do uso de novas tecnologias.

No eixo das atividades do LD6, há apenas uma questão objetiva relacionada às serpentes, a atividade problematiza o conhecimento exigindo não apenas a memorização do conteúdo. É proposta atividade em grupo de pesquisa na internet sobre as principais serpentes

relacionadas ao ofidismo no Brasil. As atividades são isentas de riscos e possuem relação direta com o conteúdo trabalhado. Os aspectos insatisfatórios nesse eixo são o pequeno número de atividades e a ausência de indicação de sites com textos complementares sobre o assunto. Existe pouco espaço para contextualização e problematização do conteúdo abordado, todavia, a questão subjetiva proposta estimula o raciocínio e a solução de problemas e não apenas a memorização de conteúdo.

A cobra píton enrola-se em volta dos ovos e fica contraindo os músculos de forma ritmada. Qual deve ser a vantagem desse comportamento para a reprodução desses animais? (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017, p. 200).

Na análise do LD7 não foi constatada a proposição de atividades objetivas ou discursivas individuais. Apenas uma atividade em grupo foi observada, baseada em questões simples sobre a percepção dos alunos em relação a esses animais. Além disso não há a indicação de fontes complementares de informações ou o estímulo ao uso de tecnologias da informação.

Quanto ao eixo das atividades, o LD8 possui um número significativo de questões relacionadas ao assunto quando comparado com outros LDs analisados, possuindo questões subjetivas e objetivas; existe também a indicação de diversos sites e a proposta de uma atividade de pesquisa em grupo.

Estão ausentes os exercícios relacionados aos ofídios e ao ofidismo no LD9. Não foram constatadas a presença de atividades em individuais ou em grupo, assim como o estímulo ao uso de novas tecnologias para a pesquisa do conteúdo ou a indicação de fontes complementares sobre o assunto.

No LD10, quanto ao eixo das atividades propostas, não existem proposições de atividades de pesquisa, em grupo, que estimulem a utilização de tecnologias digitais ou sequer atividades discursivas e objetivas ao final do capítulo relacionadas ao tema abordado.

5.2 ANÁLISE COMPARATIVA DAS COLEÇÕES

Um dos problemas observados em análises anteriores diz respeito à clareza do texto quanto à utilização de termos como cobra, serpente, venenoso e peçonhento. Conforme Sandrin, Puerto e Nardi (2001) um conteúdo problemático é a utilização frequente de diversos termos sem a devida distinção, passando a impressão de que sejam sinônimos, o que compromete a clareza do texto e transmite uma informação imprecisa sobre esses conceitos.

Em geral os livros analisados apresentaram clareza satisfatória. Sobre o termo cobra e serpente, a maioria utiliza apenas a palavra serpentes para se referir aos ofídios, evitando a utilização do termo cobra; um dos livros ainda fez a distinção entre os conceitos e alguns poucos contextualizaram explicando que cobra pode se referir a um anfíbio, um réptil lacertílo ou a uma anfisbena. Essa diferenciação é uma dificuldade constatada inclusive no ensino superior (CASTRO; LIMA, 2013).

A dificuldade na caracterização desses animais pode atingir inclusive o nível das categorias taxonômicas mais básicas como a classe ao qual pertencem, mostrando que esse pode ser um problema oriundo desde o Ensino Fundamental. Silva, Bochner e Giménez (2011) constataram, em uma pesquisa com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental do Município do Rio de Janeiro, que a maioria não sabia a real classificação das serpentes, confundindo esses animais com anfíbios e mamíferos.

Essa confusão pode ser reflexo de superstições populares, comuns nas zonas rurais, que preconizam que as serpentes podem mamar em vacas ou em seios de mulheres grávidas. Em uma análise etnoherpetológica realizada em diversos municípios do Rio Grande do Sul, por Cardoso *et al.* (2010), “O mito da “cobra que mama” foi o mais relatado pelos entrevistados [...] muitas pessoas acabam confundindo os táxons, pois houve relatos de que a cobra é um mamífero, pois mama”.

Quanto ao uso dos termos venenoso e peçonhento, alguns livros fazem uma breve distinção, enquanto outros simplesmente evitam a utilização do termo venenoso e, do mesmo modo, utilizam preferencialmente o termo serpente peçonhenta, o que torna o texto mais claro. Existe uma distinção entres esses termos que deve ser explicada, caso sejam utilizados no LD, a fim de não causar confusão e desinformação acerca das características dos ofídios, portanto, o ideal seria uma prévia diferenciação entre os conceitos de venenoso e peçonhento.

A dentição das serpentes é explicada na quase totalidade dos livros analisados, porém foram verificados alguns problemas conceituais em alguns livros. Um deles abordou a dentição das serpentes de modo limitado, explicando que as áglifas são as não-peçonhentas e as solenóglifas são as peçonhentas, excluindo a informação de que existem outros dois tipos de dentição (opistóglifa e proteróglifa) e que essas também possuem a capacidade de inoculação de veneno em suas vítimas. Essa ausência de informação pode dar a entender que se uma serpente não for solenóglifa ela não será peçonhenta, além disso, alguns livros sequer trouxeram essas características.

As serpentes de dentição opistóglifa possuem maior dificuldade para inoculação de veneno e geralmente os acidentes não levam ao óbito, contudo produzem toxinas que

ocasionalmente podem levar a quadros mais graves e, conforme Fraga (2013), existe um caso documentado da morte de uma criança, na região sul do Brasil, pela picada de uma serpente opistóglifa da espécie *Philodryas olferssi*, do mesmo modo as serpentes proteróglifas, como a coral-verdadeira, possuem a capacidade de inoculação de veneno neurotóxico que pode levar à morte.

É destacada a ausência na maioria dos LD de aspectos relacionados à ecologia das serpentes, como as suas relações tróficas e a necessidade de que estejam em equilíbrio populacional. Vital Brazil (1911), em sua obra *Defesa contra o Ofidismo*, já destacava a necessidade dos predadores naturais das serpentes para o seu controle biológico.

Conhecer seus possíveis predadores e seus hábitos alimentares são informações importantes que revelam a premência na preservação das serpentes e de seus inimigos naturais, além disso, a quantidade de outros animais que não sejam exatamente presas ou predadores também pode influenciar na dinâmica populacional das serpentes.

Em municípios rurais, o quantitativo de suínos e bovinos possui influência na quantidade de acidentes ofídicos, já que funcionam como fatores indiretos de controle populacional. A criação de suínos, dependendo das diversas condições de tipo e armazenamento de alimentos, pode atrair ratos e conseqüentemente serpentes ao local, assim como o estabelecimento de pastos para a criação de bovinos, cria um território não propício para esconderijo das serpentes (BOCHNER, 2003).

A ausência mais prejudicial de conteúdo é em relação ao ofidismo, visto que os acidentes causados por serpentes podem ter sua letalidade aumentada quando associados a procedimentos incorretos de primeiros socorros. Segundo Sandrin, Puerto e Nardi (2016), diferentes livros didáticos publicados no período de 1982 a 1999, disponíveis em bibliotecas escolares e destinados ao ensino básico, apresentaram problemas conceituais sobre o tema serpentes e acidentes ofídicos.

Os livros do PNLD/EM 2018 ainda apresentam lacunas quanto ao modo de prevenção e tratamento dos acidentes, apesar de que os livros que abordaram o assunto estavam com os procedimentos atualizados e sem erros conceituais. Também foi observado que a questão do ofidismo nem sempre é abordada de forma completa quanto à prevenção e tratamento dos acidentes.

A maioria dos livros trabalha apenas questões sobre como proceder após o ocorrido, não dando enfoque na formação de atitudes que promovam a prevenção. Se evidencia também que geralmente as concepções anteriores que possam ser trazidas pelos alunos, originadas de

representações midiáticas presentes em filmes de cinema ou herdadas na forma de crendices pela tradição popular, não são consideradas importantes.

O antropocentrismo é outro problema comumente encontrado, e pode estar presente tanto no modo como as serpentes são representadas, como pela ausência de informações relacionadas ao papel ecológico desses animais. Além disso as representações midiáticas corroboram para a visão de que as serpentes atacam sempre os seres humanos e que, até comumente, se alimentam deles. “ No Brasil, apenas algumas espécies são peçonhentas e podem causar ferimentos graves, a grande maioria é totalmente inofensiva aos humanos” (FRAGA, 2013), e geralmente o veneno produzido pelas serpentes não possui como finalidade primária o ataque a seres humanos, pois “as funções primárias dos venenos das serpentes são a imobilização e digestão (parcial) do animal a ser ingerido” (DOS-SANTOS, 1995).

As serpentes são geralmente mostradas de uma maneira negativa nas culturas ocidentais e isso envolve aspectos relacionados com religião, crendices, tradições e, conseqüentemente com a bagagem pessoal de conhecimentos de cada indivíduo; no caso das produções cinematográficas, muitas vezes se reforçam estereótipos negativos, pois nem sempre o espectador possui conhecimento suficiente para distinguir a realidade da ficção. Ademais, as crendices populares não são restritas às regiões rurais, sendo também constatadas no meio acadêmico (COSENDEY; SALOMÃO, 2016).

Demonstrações de procedimentos errados quanto ao tratamento dos acidentes ofídicos e crendices disseminadas pela mídia também corroboram para a criação de um estigma na imagem intersubjetiva que a maioria das pessoas possuem sobre as serpentes e, conforme Cosendey e Salomão (2014) o tema em questão, além de ser polêmico e maltratado nas mídias de divulgação, ainda não é bem fundamentado pelo ensino.

A forma de ação das toxinas é citada em alguns dos livros analisados, mas na maioria esse assunto não foi explicado ou sequer abordado. Poucos livros apresentaram informações sobre o potencial para produção de fármacos em seus textos complementares e, grande parte dos livros não tratou desse conteúdo, o que coaduna com a ausência de textos complementares observada na maior parte dos livros analisados. Já foram isoladas, há décadas, substâncias com potenciais farmacológicos como a Batroxobin, enzima com ação coagulante presente no veneno da jararaca e as substâncias crotovina, giroxina, aconvulxina e crotamina do veneno de cascavéis, todas com potencial para utilização em fármacos (DOS-SANTOS, 1995).

Os gêneros e características das principais serpentes peçonhentas brasileiras também é um dos assuntos negligenciados pelos LDs analisados. Apesar disso, destacam-se

alguns livros que trazem informações pertinentes ao assunto e que estabelecem muito bem as exceções no caso das serpentes do gênero *Micrurus*, em que podem haver variações que não sigam exatamente algumas das características típicas do gênero e que ainda podem ser confundidas com as falsas corais. Os acidentes ofídicos mais graves são causados principalmente por serpentes de apenas 4 gêneros: *Bothrops*, *Micrurus*, *Crotalus* e *Lachesis* (BRASIL, 2017^a). Essas serpentes possuem características típicas quanto à forma de ação de seus venenos e são, portanto, de alto interesse médico e importância para a formação dos educandos.

Um dos mais graves problemas observados foi a compactação do conteúdo pelos livros adotados, chegando ao ponto de um dos livros analisados sequer abordar o assunto. Entretanto, enquanto outros tratam do conteúdo de modo bastante superficial, muitos livros se destacaram quanto à quantidade e a qualidade das informações disponíveis. Em uma análise de livros do Ensino Médio, Sandrin, Puerto e Nardi (2016), concluíram que o conteúdo de serpentes e ofidismo era abordado geralmente em poucos parágrafos e de forma muito sintética; isso se refletia na omissão de informações importantes e em pouco acréscimo na formação de atitudes do educando.

No que diz respeito aos critérios avaliados no eixo das ilustrações, em geral, os livros apresentaram imagens com qualidade satisfatória e bem relacionadas com o conteúdo textual. Um dos livros apresentou apenas duas imagens o que possibilita um baixo potencial para a contextualização, outro apresentou figuras de difícil visualização das presas para se referir à dentição das serpentes. Foi também percebida a ausência, em alguns livros, de ilustrações que representem as principais serpentes brasileiras e procedimentos relacionados com a prevenção e tratamento de acidentes ofídicos.

Segundo Duchastel e Waller (1979), as imagens exercem diversos tipos de papéis dentro de um texto, dentre elas se destacam as funções de estimular a curiosidade do educando (função motivadora), a de tornar uma mensagem textual mais compreensível (função explicativa) e a de permitir a produção de uma memória fotográfica em associação com informações textuais (função retencional). Ilustrações são recursos que, se bem utilizadas, se tornam imprescindíveis como facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem dos educandos.

Em relação à disposição das ilustrações, alguns livros apresentaram um amontoado de figuras e outros dispuseram de forma que sobrasse bastante espaço em branco. O espaço subutilizado poderia ser aproveitado para abordar aspectos importantes não presentes no LD ou ainda para a inclusão de textos complementares.

Sobre o eixo das atividades propostas, foi verificado que geralmente os LD trazem uma pequena quantidade de atividades relacionadas ao assunto ou que as atividades estão ausentes. Nessa análise, apenas 6 livros propuseram atividades sobre o conteúdo entre questões subjetivas ou discursivas ao final do capítulo e, apenas 5 trouxeram atividades que problematizavam o assunto. Essa observação já havia sido mostrada em análises anteriores sobre o conteúdo; segundo Sandri, Puerto e Nardi (2016, p. 294) “são raras as publicações analisadas contextualizam ou problematizam o conteúdo abordado [...] ao contrário, as atividades propostas valorizam potencialmente a memorização”.

Apenas 3 livros fizeram indicações de sites sobre serpentes e ofidismo, 3 promoveram o estímulo ao uso de novas tecnologias e 5 apresentaram atividades em grupo. O estímulo ao uso de tecnologias e as atividades em grupo são de grande importância, tendo em vista a necessidade do desenvolvimento de competências que o mundo moderno exige. Em uma sociedade onde novas tecnologias se desenvolvem cada vez mais rápido, é preciso que o processo de ensino-aprendizagem se utilize das ferramentas digitais disponíveis. Além disso, é fundamental estimular a cooperação entre os indivíduos e isso pode se dar através de trabalhos em grupo e também com o uso de jogos didáticos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente análise pode-se observar que o assunto sobre serpentes e ofidismo é negligenciado, em diferentes aspectos, por uma parcela significativa dos livros. Embora não tenham sido encontrados erros conceituais graves, a omissão de informações importantes e de aspectos da ecologia, assim como a desconsideração com as concepções prévias dos educandos, são fatores que podem colaborar para a manutenção da visão negativa em torno desses animais.

Também se mostra importante a análise das coleções didáticas que são disponibilizadas para as escolas públicas, de modo que os livros tenham suas possíveis deficiências reconhecidas e que assim elas possam ser melhor trabalhadas, tanto no processo de aprimoramento dos LD como na produção de materiais didáticos que auxiliem professores e alunos durante o processo de ensino-aprendizagem. Com isso evidencia-se que existe a necessidade da busca por outros meios didáticos que complementem ou até mesmo venham a suprir deficiências que possam ser encontradas nos LD.

Os materiais produzidos possuem o potencial de serem aplicados, de forma combinada, como complementos ao LD. As informações importantes e ao mesmo tempo negligenciadas pelos livros analisados foram abordadas na cartilha. O jogo didático representa um exercício lúdico do conteúdo que pode complementar o baixo número de atividades propostas apresentadas pela maioria dos LD analisados.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO-MARQUES, M. M.; CUPO, P.; HERING, S. E. Acidentes por animais peçonhentos: serpentes peçonhentas. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, São Paulo, v. 36, n. 2/4, p. 480-489, dez. 2003.
- BACELAR, B. M. F. et al. Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas. In: **Jepex**, Recife: 2009.
- BOCHNER, R. et al. **Acidentes por animais peçonhentos**: aspectos históricos epidemiológicos, ambientais e sócio-econômicos. 2003. 153 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- BOCHNER, R.; STRUCHINER, C. J. Epidemiologia dos acidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão. **Cadernos de Saúde Pública**, scielo, v. 19, p. 07-16, fev. 2003.
- BOTON, J. M. et al. **O processo de escolha do livro didático por professores**: a evolução do PNLD e seus efeitos no ensino de ciências. 2014, 96 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria.
- BRASIL. Governo do Brasil. **Ministério da Saúde alerta sobre animais peçonhentos**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2013/11/ministerio-da-saude-alerta-sobre-animais-peconhentos-1>. Acesso em: 05 mar. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programas do Livro: Dados Estatísticos**. 2019^a. Disponível em: <https://www.fnede.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>. Acesso em: 22 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações curriculares do ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2004, 400p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Acidentes por animais peçonhentos**. 2017. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos-serpentes>. Acesso em: 05 mar. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação Epidemiológica**. 2019b. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos/13712-situacao-epidemiologica-dados>. Acesso em: 28 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde/FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). **Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos**. 2 ed. Brasília, out. 2001. Disponível em: <https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe--onhentos.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1997, 126 p.

- BRAZIL, V. **A defesa contra o ophidismo**. São Paulo, Casa de Vital Brazil, 1911.
- BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, set./dez. 2004.
- CABRAL, M. A. F. **Estudo dos potenciais terapêuticos do veneno da serpente Bothrops jararaca**. 2011. 26p. Monografia (Licenciatura em Biologia a Distância) – Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás.
- CARDOSO, C. C. et al. Análise etnoherpetológica acerca das serpentes: influência no ensino de Biologia. **XI Salão de iniciação científica da pucrs**, São Gabriel, [s.n.], 2010. P. 148-150.
- CARNEIRO, M. H. de S.; SANTOS, W. L. P. D.; MÓL, G. Dos S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, ago. 2005.
- CASTRO, D. P.; LIMA, D. C. Conhecimento do tema ofidismo entre futuros professores de ciências biológicas do estado do Ceará. **Ciência & Educação (Bauru)**, scielo, v. 19, n. 2, p. 393- 407, 2013.
- COSENDEY, B. N.; SALOMÃO, S. R. As representações midiáticas das serpentes e suas implicações para o ensino de ciências e biologia. **SBEnBio**, Niterói, v. 7, n. 7, p. 912-924, out. 2014.
- DOS-SANTOS, M. C. et al. **Serpentes de interesse médico da Amazônia**. Manaus: UA/SESU, 1995. 70 p.
- DUCHASTEL, P.; WALLER, R. Pictorial illustration in instructional texts. **Educational Technology**, v. 19, n. 11, p. 20-25, nov. 1979.
- FAIAD, O. J. **Efeito da crotoxina sobre função e o metabolismo de glicose e glutamina de macrófagos durante a progressão tumoral**. 2012. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo.
- FAVARETTO, J. A. **Biologia: Unidade e Diversidade**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016. v.2.
- FRAGA, R. D. **Guia de cobras da região de Manaus: Amazônia central**. [S.l.]: Inpa, 2013.
- FRISON, M. D. et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: [s.n.], 2009. P. 4-5.
- GIL, A.C. Como classificar as pesquisas? In: **Como elaborar projetos de pesquisa**, atlas, 4. ed. São Paulo, p. 41-58, 2002.
- GIOPPO, C. **O ovo da serpente: uma análise do conteúdo de ofidismo nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental**. 1999. 185 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Revista Perspectiva**, Florianópolis, v. 12, n. 22, p. 105-128, jan. 1994.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em aberto**, Brasília, v. 16, n. 69, 2008.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia Hoje**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2017. v. 2.

LOPES, S.; ROSSO, S. **BIO**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. v. 2.

MARTINS, I. Visual imagery in school science texts. **The psychology of science text comprehension**, Routledge, Abingdon, p. 73-90, 2002.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 38-40, dez. 2005.

MENDONÇA, V. L. **Biologia**. 3. ed. São Paulo: AJS, 2016. v. 2.

MOHR, A. Análise do conteúdo de saúde em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000.

MOTT, M. L. et al. A defesa contra o ofidismo de Vital Brazil e a sua contribuição à Saúde Pública brasileira. **Caderno de história da ciência**. São Paulo, vol.7, n.2, p. 89-110, 2011. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php>. Acesso em: 30 abr. 2019.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, maio 2017.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. et al. O livro didático para o ensino de ciências. Seleccioná-los: um desafio para os professores do ensino fundamental. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia: [s.n.], 2001. V. 3, p. 88-89.

PEREIRA, A. **Toxicidade seletiva da crotamina do veneno de *Crotalus durissus terrificus* sobre as células indutoras de tumores**. 2011. 100 p. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade de São Paulo.

PEREIRA, D. D. et al. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. In: **Jepex**. [Sl.: s.n.], 2009.

REIS, E. J. D.; ANDRADE, H. Serpentes um réptil amado, odiado e importante. **Revista Curiá**, Múltiplos Saberes, v. 1, n. 1, 2015.

REZENDE, J. M. de. **À sombra do plátano**: crônicas de história da medicina [online]. São Paulo: Editora Unifesp, 2009. v. 2. 408 p. ISBN 978-85-61673- 63-5. Disponível em:

<http://books.scielo.org/id/8kf92/pdf/rezende-9788561673635-37.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

ROMANATTO, M. C. O livro didático: alcances e limites. **Encontro paulista de matemática**, São Paulo, v. 7, 2004.

SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G.; NARDI, R. Problemas conceituais sobre serpentes e acidentes ofídicos em livros e outros materiais didáticos. **III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Atibaia: [s.n.], 2001, v. 3.

SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G.; NARDI, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 281-298, dez. 2016.

SILVA JÚNIOR, C. da; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N.; **Biologia**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. v. 3.

SILVA, E. S.; BOCHNER, R.; GIMÉNEZ, A. R. M. O ensino das principais características das serpentes peçonhentas brasileiras: avaliação das literaturas didáticas no Ensino Fundamental do Município do Rio de Janeiro. **Educar em Revista**, scielo, n. 42, p. 297-316, dez. 2011.

SILVA, M. A. A fetichização do livro didático no Brasil. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p.803-801, set./dez. 2012.

SOUZA, S. E.; DALCOLLE, G. A. V. G. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”**. Maringá: [s.n.], 2007. v. 11(Supl.2), p. 110-114.

THOMPSON, R.; RIOS, E. P. **Conexões com a Biologia**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2016. v. 3.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 1, p.93-104, 2003.

VERCEZE, R. M. A. N.; SILVINO, E. F. M. O livro didático e suas implicações na prática do professor nas escolas públicas de guajará-mirim. **Periódicos Uesb**, Vitória da Conquista, v. 4, n. 4, p.83-102, jul. 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – JOGO DIDÁTICO DAS SERPENTES

Instruções do jogo

Podem participar desse jogo até 4 jogadores (ou equipes).

Posicione as peças no caso de "início" e jogue o dado. Depois vá até o caso correspondente.

Você pode cair em 4 tipos diferentes de casas durante o jogo. Existem as casas regulares, as casas-recompensa (com alguma simbologia positiva nas suas respectivas cartas), as casas-punição (com alguma simbologia negativa nas suas respectivas cartas), e as casas-perguntas (com perguntas contidas nas suas respectivas cartas). Ao cair em cada caso você deverá seguir as instruções contidas nas cartas correspondentes.

As cartas de perguntas deverão ser embora lidas no início do jogo. Elas pertencem a 4 categorias diferentes sobre o assunto de ser pente, sendo as seguintes:

- Morfologia
- Aspectos ecológicos e farmacológicos
- Características dos serpentes nativos
- Glândulas

Após responder a pergunta do cartão de maneira correta, o jogador deverá jogar o dado novamente. Se responder de maneira errada, o jogador não jogará o dado novamente. Ganhará o jogo aquele que chegar ao "fim" do tabuleiro primeiro.

Bom sorte!

Elaborado por:
Raimundo Wesley
Mota de Melo Filho

Orientador:
Prof. Dr. Daniel
Cassiano Lima.

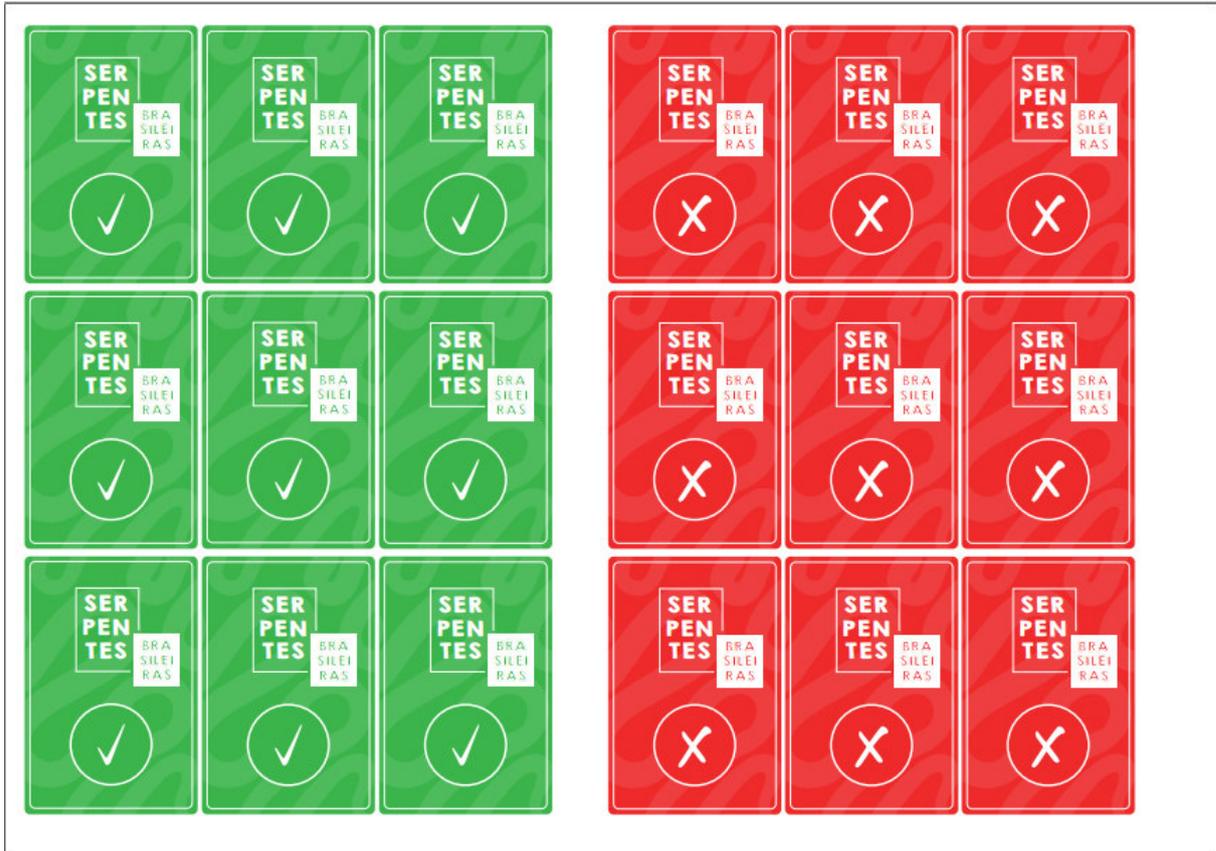
Agradecimentos:
O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

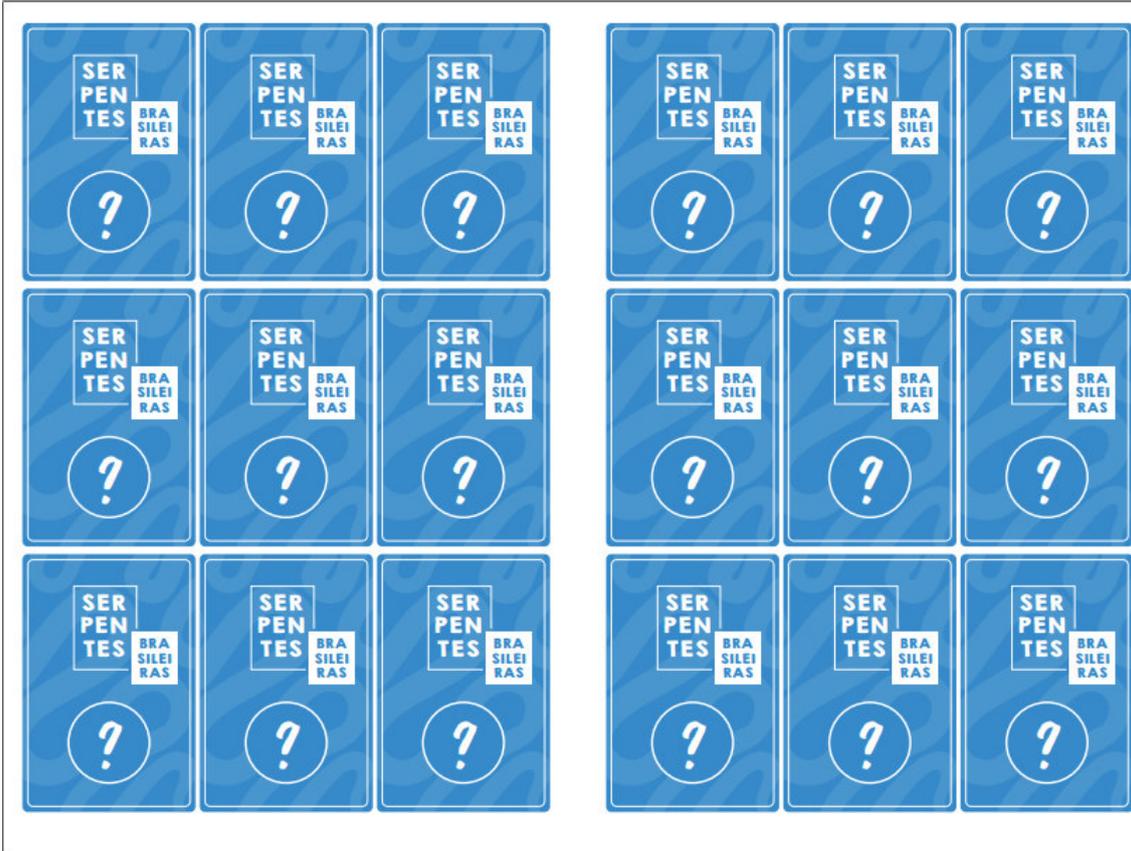
SERPENTES

BRA
SILEI
RAS

JOGO
➤

✓	RECOMPENSA
?	PERGUNTA
X	PUNIÇÃO



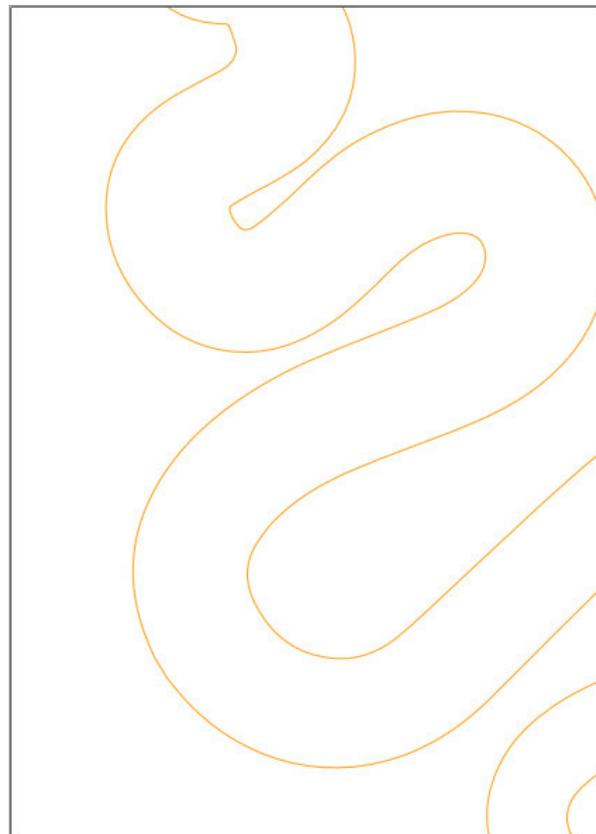


<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>1. Qual a função da fossela loreal?</p> <p>(A) Função olfatória (B) Função termorreceptora. (C) Função auditiva. (D) Função termorreguladora.</p> <p>B</p>	<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>2. As serpentes podem ser classificadas quanto ao tipo de dentição. Qual tipo de serpente que possui dentes heterôtipos (uma forma e uma a capacidade de inocular veneno)?</p> <p>(A) Solenogíffas (B) Opistogíffas (C) Proterogíffas (D) Agíffas</p> <p>D</p>	<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>3. Cobra a um termo utilizado para serpentes e outros animais (tipos de dentição diferentes), que possuem cabeça locomotora e ausência de uma fossela loreal representando uma serpente verdadeira?</p> <p>(A) Cobra-cega (B) Cobra-de-vidro (C) Cobra-cipo (D) Cobra-de-duas-cabeças</p> <p>C</p>	<p>PERGUNTA Aspectos ecológicos e farmacológicos</p> <p>1. As propriedades farmacológicas das cobras com o veneno de colubídeos (serpentes peçonhentas), contribuem para tratar casos de alguns exemplos de esse formosus e o colubídeo, que é utilizado no país desde o século de 60. Qual a finalidade desse formosus?</p> <p>(A) Tratamento de alergias (B) Foco utilizado anti-inflamatório (C) Anti-hipertensão (D) Usado como colo para têxtil</p> <p>C</p>	<p>PERGUNTA Aspectos ecológicos e farmacológicos</p> <p>2. Em relação a alimentação das serpentes a correto afirmar?</p> <p>(A) Algumas serpentes habitam em um tipo de alimentação de raras, insetos e até seres humanos. (B) Todas as serpentes são carnívoras e possuem capacidade de comer presas muito maiores do que elas. (C) Podem comer suas presas por inteiro, um que promovem a saúde e ajudam em seus de seus dentes.</p> <p>C</p>	<p>PERGUNTA Aspectos ecológicos e farmacológicos</p> <p>3. Em qual das ambientes as serpentes podem ser encontradas?</p> <p>(A) Apenas em ambientes terrestres e aquáticos. (B) Em ambientes terrestres, aquáticos ou fossoriais. (C) Apenas em ambientes aquáticos ou fossoriais. (D) Apenas em ambientes aquáticos.</p> <p>B</p>
<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>4. Nos serpentes, os olhos estão sempre abertos devido a ausência de pálpebras. O que é correto afirmar sobre as pupilas desses animais?</p> <p>(A) São sempre pupilas de formato triangular. (B) São pupilas de formato triangular. (C) São pupilas de formato triangular. (D) São pupilas de formato triangular.</p> <p>B</p>	<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>5. Sobre as serpentes peçonhentas e possíveis identifições com certeza por qual característica?</p> <p>(A) Presença de fossela loreal (B) Tipo de cauda (C) Tipo de dentição (D) Formato da cabeça</p> <p>C</p>	<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>6. As serpentes podem produzir veneno com o tipo de dentição proterogíffas e heterôtipas. Qual o tipo de dente venenoso?</p> <p>(A) Há dois tipos de dentes venenosos e proterogíffas, sendo um proterogíffas e heterôtipos. (B) Há dois tipos de dentes venenosos e proterogíffas, sendo um proterogíffas e heterôtipos. (C) Há dois tipos de dentes venenosos e proterogíffas, sendo um proterogíffas e heterôtipos. (D) Há dois tipos de dentes venenosos e proterogíffas, sendo um proterogíffas e heterôtipos.</p> <p>D</p>	<p>PERGUNTA Aspectos ecológicos e farmacológicos</p> <p>4. Qual o modo ecológico adequado para a manutenção de animais da quantidade de serpentes em um tipo de habitat?</p> <p>(A) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (B) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (C) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (D) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes.</p> <p>D</p>	<p>PERGUNTA Aspectos ecológicos e farmacológicos</p> <p>5. Sobre as serpentes a correto afirmar?</p> <p>(A) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (B) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (C) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (D) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes.</p> <p>B</p>	<p>PERGUNTA Serpentes nativas</p> <p>1. Quais as principais serpentes peçonhentas encontradas no Brasil?</p> <p>a. Naja, cascavel, jararaca e ibirola. b. Ibirola, cobra-cipo, jararaca e cobra carreadora. c. Cobra-coral, cascavel, sucuri e Naja. d. Jararaca, cobra-coral, jararaca e Cascavel.</p> <p>D</p>
<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>7. Sobre a reprodução das serpentes a correto afirmar que:</p> <p>(A) Todas são ovíparas (B) Todas são ovovivíparas (C) Todas são vivíparas (D) Existem espécies ovíparas e vivíparas</p> <p>D</p>	<p>PERGUNTA Categoria: Morfologia</p> <p>8. No Brasil existem os encolubridos de modo que, com suas características de dentição (com com essas espécies para o Brasil). Há duas características das serpentes a correto afirmar que:</p> <p>(A) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (B) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (C) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes. (D) Há uma grande diversidade de habitats e ambientes.</p> <p>B</p>	<p>PERGUNTA Serpentes nativas</p> <p>2. Quais características são típicas de uma cobra coral-verdadeira?</p> <p>(A) Cabeça triangular e hábitos fossoriais. (B) Cabeça ovalada e dentição proterogíffas. (C) Pupila redonda e dentição opistogíffas. (D) Anéis em toda o corpo, branco e preto e presença de fossela loreal.</p> <p>B</p>	<p>PERGUNTA Serpentes nativas</p> <p>3. Quais os gêneros de serpentes que possuem dentição solenogíffas?</p> <p>(A) Micrurus, Bothrops e Lachesis. (B) Crotalus, Bothrops e Lachesis. (C) Oxyrhopus, Micrurus e Bothrops. (D) Boa, Lachesis e Crotalus.</p> <p>B</p>	<p>PERGUNTA Serpentes nativas</p> <p>4. Os venenos das serpentes podem ter diferentes formas de ação em seus nativos. Qual o tipo de veneno apresentado pelo veneno de uma cascavel?</p> <p>(A) Neurotóxico e hemolítico. (B) Miolítico e proteolítico. (C) Neurotóxico, proteolítico e anticoagulante. (D) Miolítico, neurotóxico e anticoagulante.</p> <p>D</p>	

SER PEN TES BRA SILEI RAS 	SER PEN TES BRA SILEI RAS 	SER PEN TES BRA SILEI RAS 
SER PEN TES BRA SILEI RAS 	SER PEN TES BRA SILEI RAS 	SER PEN TES BRA SILEI RAS 
SER PEN TES BRA SILEI RAS 		

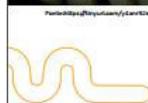
<p style="text-align: center;">PERGUNTA</p> <p style="text-align: center;">serpentes nativas</p> <p>5. É a maior serpente peçonhenta encontrada no Brasil, seu comprimento pode atingir até 3,5 metros e pode habitar florestas densas e montes úmidos do Nordeste. Que serpente é esta?</p> <ul style="list-style-type: none"> • (A) Jararaca • (B) Jibóia • (C) Surucucu • (D) Sucuri <p style="text-align: center;">C</p>	<p style="text-align: center;">PERGUNTA</p> <p style="text-align: center;">serpentes nativas</p> <p>6. Os animais peçonhentos possuem estruturas que permitem a injeção de veneno em suas vítimas. Sobre essa estrutura, qual a afirmativa correta?</p> <ul style="list-style-type: none"> • (A) Jararaca não possui estruturas peçonhentas. • (B) Os dentes, com o auxílio da musculatura, são utilizados para a injeção de veneno. • (C) As serpentes peçonhentas possuem dentes com veneno. • (D) A estrutura de injeção de veneno é formada por dentes, dentes e músculos. <p style="text-align: center;">B</p>	<p style="text-align: center;">PERGUNTA</p> <p style="text-align: center;">Ofidismo</p> <p>7. Qual o procedimento mais adequado após o ocorrido de um acidente ofídico?</p> <ul style="list-style-type: none"> • (A) Fazer uso de soros antiofídicos (o uso de soro de víbora é indicado para ofidismo). • (B) Ir ao local da picada para diminuir a quantidade de soro no circuito sanguíneo. • (C) Beber água e colocar o membro afetado em posição elevada para reduzir um possível edema local. • (D) Estimular a vítima a se movimentar, evitando, por exemplo, a eliminação do veneno pelo suor. <p style="text-align: center;">C</p>
<p style="text-align: center;">PERGUNTA</p> <p style="text-align: center;">Ofidismo</p> <p>8. Ao caminhar por uma mata, uma pessoa foi picada por uma cobra e passou a apresentar sintomas de náusea, vômito, tontura, dor de cabeça, vômito, dificuldade para respirar. Qual o tipo de serpente que deve ter causado esse acidente ofídico?</p> <ul style="list-style-type: none"> • (A) Cascavel • (B) Jararaca • (C) Surucucu • (D) Coral-verdadeira <p style="text-align: center;">D</p>	<p style="text-align: center;">PERGUNTA</p> <p style="text-align: center;">Ofidismo</p> <p>9. Em relação aos acidentes com serpentes é correto afirmar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (A) Todos os tipos de acidentes devem ser tratados com soros antiofídicos. • (B) Nos casos de acidentes deve ser tratado com o soro antiofídico de origem animal. • (C) A maioria dos acidentes são provocada por espécies venenosas. <p style="text-align: center;">C</p>	<p style="text-align: center;">PERGUNTA</p> <p style="text-align: center;">Ofidismo</p> <p>10. Uma pessoa que sofreu no prazo de 24 horas após ter sido picada por uma serpente e apresenta paralisia local, dor muscular generalizada e tempo de coagulação sanguínea reduzido, foi diagnosticado o acidente ofídico causado pela administração de soro?</p> <ul style="list-style-type: none"> • (A) antiretóxico. • (B) antibiótico. • (C) antileptótico. • (D) antileptótico. <p style="text-align: center;">A</p>
<p style="text-align: center;">PERGUNTA</p> <p style="text-align: center;">Ofidismo</p> <p>11. Qual dos itens apresenta uma medida de prevenção de acidentes ofídicos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • (A) Uso de roupas de proteção de cabeça e de proteção de mãos. • (B) Após um acidente ofídico, lavar o membro afetado com água e sabão. • (C) Ao sentir um mal-estar devido a uma picada, procurar imediatamente um médico. • (D) Não consumir soros antiofídicos, pois estes são produtos tóxicos e causam danos ao organismo. <p style="text-align: center;">D</p>		

APÊNDICE B – CARTILHA EDUCATIVA: SERPENTES BRASILEIRAS



SERPENTES BRASILEIRAS

Informações e Prevenção
de Acidentes

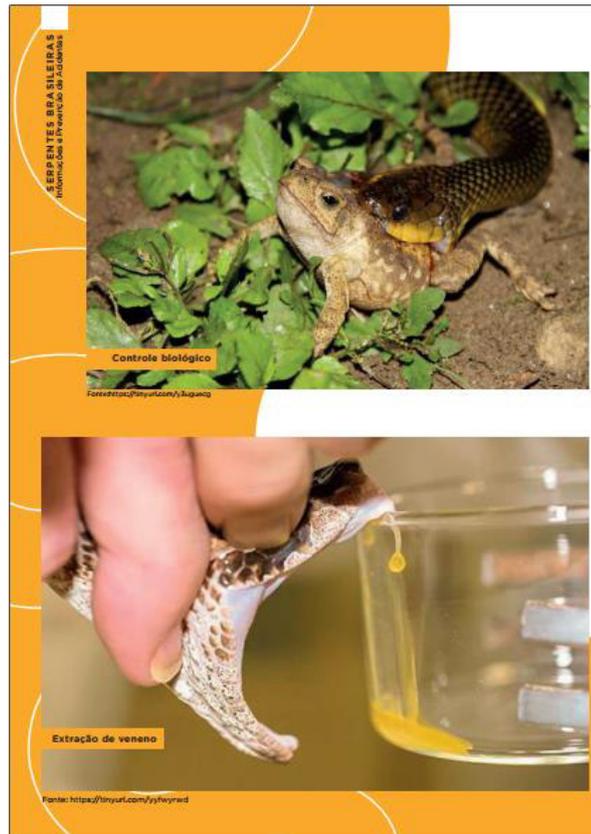


O QUE SÃO SERPENTES



São animais do grupo dos répteis, também conhecidos como ofídios, com um corpo alongado, língua bifurcada, e ausência de membros locomotores e pálpebras. Seu corpo é coberto por escamas, sendo por isso pertencentes à Ordem Squamata (que significa escamados).

São também chamadas de "cobras", entretanto esse termo comumente identifica também outros animais que não são serpentes, como as: cobras de vidro (que são lagartos), e cobras-cegas e cobras-de-duas-cabeças (que podem ser anfíbios ou anfisbenídeos).



POR QUE AS SERPENTES DEVEM SER PRESERVADAS

As serpentes se alimentam de presas diversas, como: anfíbios, minhocas, ratos, caracóis, insetos, ratos, insetos e outros animais que podem ser prejudiciais ao homem.

Possuem um importante papel nas cadeias alimentares ao agirem como predadores e reguladores participando do controle biológico de populações de outros animais.

Em muitos casos, a eliminação das serpentes de seus habitats naturais, pode desencadear uma infestação de ratos e insetos.

O veneno desses animais possui grande potencial farmacológico como: remédios para insuficiência cardíaca, cola para tecidos que substitui os pontos usados em cirurgias e drogas que combatem células tumorais.

Proteger esses animais em seus ecossistemas naturais é essencial para a manutenção do equilíbrio das populações de outros animais, assim como a preservação de um significativo potencial para a fabricação de fármacos úteis para os seres humanos.

TODA
SERPENTE É
PEÇONHENTA

Animais venenosos são aqueles que produzem veneno, enquanto os peçonhentos, além de produzirem veneno, possuem meios para a inoculação (injeção) do veneno em suas vítimas. As serpentes peçonhentas podem produzir veneno em glândulas localizadas na cabeça.

Existem serpentes que apenas produzem veneno, mas não possuem meios para a inoculação, geralmente matam suas vítimas por constrição, ou seja, se enrolando a elas e interrompendo o fluxo sanguíneo para os órgãos vitais.



Constrição

A presença de fosseta loreal (orifício entre o olho e a narina) é uma característica típica das serpentes peçonhentas, mas que pode estar ausente em algumas como a cobra-coral verdadeira. A capacidade de inocular ou não o veneno está relacionado diretamente com o tipo de dentição desses animais.

SERPENTES BRASILEIRAS
Informações Preventivas - Açulanas

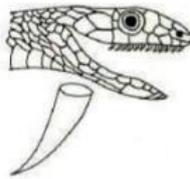


Fosseta loreal

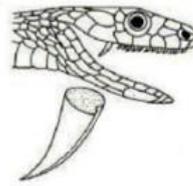
— 06 —

QUAIS OS TIPOS DE DENTIÇÃO DAS SERPENTES

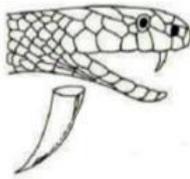
Áglifas (ou aglifodontes): São serpentes não peçonhentas cujos dentes são isomorfos (possuem a mesma forma) e não possuem sulcos ou canal para a passagem do veneno. Ex: Jiboia e sucuri.



Opistóglifa (ou opistoglifodontes): São serpentes cujos dentes inoculadores são fixos e se encontram na região posterior superior (fundo) da boca. São peçonhentas, mas apresentam pouco risco à saúde. Ex: coral-falsa e cobra-cipó.



Proteróglifas (ou proteroglifodontes): São serpentes peçonhentas cujos dentes inoculadores são fixos e localizados na região anterior superior (na frente) da boca. Ex: corais verdadeiras



Solenóglifas (ou solenoglifodontes): São serpentes peçonhentas cujos dentes inoculadores móveis são localizados na região anterior da boca. São as principais causadoras de acidentes ofídicos. Ex: cascavel, jararaca e surucucu.



Foto: Getty Images/360Foto

SERPENTES BRASILEIRAS
Informações Preventivas de Acidentes

QUAIS AS PRINCIPAIS SERPENTES PEÇONHENTAS BRASILEIRAS

Coral-verdadeira (*Micrurus sp.*)

Serpente de pequeno porte, com hábito terrestre e fossorial (vive no interior de túneis no solo). Apresentam a cabeça ovalada, corpo cilíndrico e possuem olhos pequenos com pupilas verticais. Não possuem fosseta loreal, o que é uma característica geralmente atribuída às serpentes não peçonhentas.

São peçonhentas de denteção proteróglifa e com um padrão típico de anéis completos nas cores de vermelho, preto e amarelo ou branco. Seu veneno possui ação neurotóxica (produz lesões no sistema nervoso) e os sintomas podem surgir em menos de 1 hora. Os efeitos iniciais são visão dupla e borrada, dores musculares, aspecto sonolento e aumento da salivação, podendo levar à morte por insuficiência respiratória.



Coral-verdadeira

— 09 —

Cascavel (*Crotalus sp.*)

Uma de suas principais características é a presença de um chocalho na extremidade da cauda. Não são agressivas e costumam fugir quando são avistadas, entretanto, estão entre as serpentes peçonhentas mais perigosas. Possuem hábitos noturnos e são encontradas em áreas pedregosas ou em campos abertos.

Seu veneno possui ação neurotóxica, miotóxica (produz lesões nas fibras musculares) e anticoagulante (podendo levar ao surgimento de hemorragias). Pode haver parastesia local (dor, formigamento, calor ou agulhadas), queda de uma ou das duas pálpebras, dores musculares generalizadas e redução no tempo de coagulação sanguínea.

Apresentam o maior coeficiente de letalidade dentro todos os acidentes ofídicos devido a frequência com que evoluem para insuficiência renal aguda.



Cascavel

Jararaca (*Bothrops sp.*)

A jararaca possui uma camuflagem que torna difícil sua visualização dentro de uma mata, são animais de hábitos noturnos que são encontrados em florestas e no cerrado, assim como em áreas rurais próximas a plantações.

É responsável pela maioria dos acidentes com serpentes. Possuem dentição solenóglifa, portanto, são peçonhentas. Seu veneno possui ação anticoagulante podendo causar hemorragias, edemas (inchaço), inflamação e necrose do tecido, o que, em casos mais graves, pode requerer a amputação do membro afetado.

O seu veneno é relacionado com a produção de fármacos como o captopril, um regulador de hipertensão arterial utilizado também em casos de insuficiência cardíaca.



Jararaca

Parabê #1049210709/1049210709

— II —

Surucucu (*Lachesis muta*)

É a maior serpente peçonhenta existente no Brasil, podendo atingir até 3,5 metros de comprimento. Possuem hábitos crepusculares e noturnos e são encontradas em florestas densas e em algumas matas úmidas do Nordeste.

A dentição é solenóglifa e apresentam fosseta loreal bem evidente. O veneno possui ações proteolíticas, coagulantes e neurotóxicas. Alguns sintomas típicos são edema, bolhas, necrose, distúrbios da coagulação e síndrome vagal (queda súbita da frequência cardíaca e desmaio). É considerado um acidente grave que pode levar ao estabelecimento de um quadro hemorrágico e necrose dos tecidos afetados.



Surucucu

Parabê #1049210709/1049210709



COMO PREVENIR ACIDENTES OFÍDICOS



A maioria dos acidentes com serpentes acontece nas pernas, por isso, ao entrar em matas ou em outros locais onde possam estar presentes esses animais, a utilização de equipamentos de segurança como o uso de botas de cano alto ajuda a evitar os acidentes.

Não mexer em troncos ocos de árvores ou em buracos no chão onde as serpentes podem se esconder.

Não manusear serpentes apenas com as mãos, pois mesmo que esteja morta, ainda é possível envenenar-se ao se ferir em suas presas.

Não deixar acumular lixo ou entulho próximo as residências, pois isso pode atrair animais como ratos e consequentemente atrair serpentes ao local.

Ter cuidado onde pisa, coloca as mãos para se apoiar ou se assenta para descansar. Algumas serpentes se movimentam pouco e são difíceis de perceber devido à camuflagem.

— 13 —

Verificar calçados e roupas antes de utilizá-los, já que serpentes e outros animais peçonhentos podem se esconder nesses locais.

Conservar seus predadores naturais como os gambás e os gaviões que controlam as populações de serpentes, assim como conservar seus habitats, o que evita que procurem abrigo próximo as residências.

SERPENTES BRASILEIRAS
Informações Preventivas - Acidentes



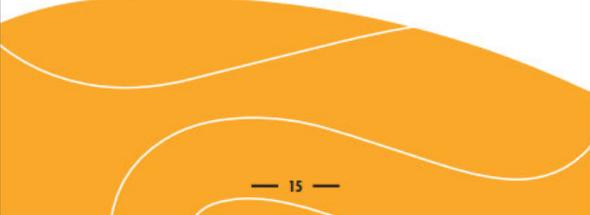


QUAIS OS PROCEDIMENTOS EM CASO DE ACIDENTE OFÍDICO

Fique calmo e procure imediatamente o atendimento médico: o soro antiofídico, específico para cada caso, deve ser administrado o quanto antes para evitar as complicações decorrentes do veneno.

Manter o local da picada elevado ou se manter em uma posição o mais confortável possível caso a picada tenha sido em outro local que não na perna, e fazer o mínimo de esforço físico. Remova roupas apertadas ou joias já que pode ocorrer edema na região.

Não utilizar substâncias estranhas em cima do local da picada: A aplicação de pó de café, bebidas, querosene, entre outros, não impede a absorção do veneno e ainda pode provocar infecções. O ideal é apenas lavar o local com água corrente.



— 15 —

Não fazer uso de torniquete: ao amarrar o local afim de tentar impedir o fluxo sanguíneo, a toxina pode se concentrar na região da picada e acelerar processos como a necrose do tecido afetado.

Não fazer cortes na tentativa de extrair o veneno: alguns venenos possuem efeito hemorrágico, além de não extrair o veneno, o corte ainda pode facilitar o surgimento de uma possível hemorragia e a ocorrência de uma infecção.

Não tentar chupar o veneno: uma vez inoculado, esse método não promove a extração do veneno e ainda pode facilitar infecções.

SERPENTES BRASILEIRAS
 Informações Diversidade Acidentes





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

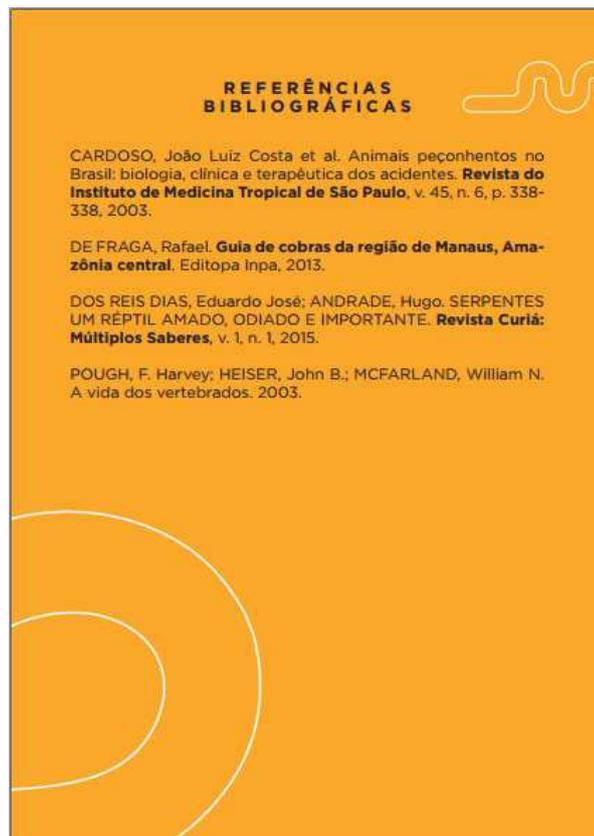


CARDOSO, João Luiz Costa et al. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, n. 6, p. 338-338, 2003.

DE FRAGA, Rafael. **Guia de cobras da região de Manaus, Amazônia central**. Editopa Inpa, 2013.

DOS REIS DIAS, Eduardo José; ANDRADE, Hugo. SERPENTES UM RÉPTIL AMADO, ODIADO E IMPORTANTE. **Revista Curiá: Múltiplos Saberes**, v. 1, n. 1, 2015.

POUGH, F. Harvey; HEISER, John B.; MCFARLAND, William N. **A vida dos vertebrados**. 2003.



Elaborado por:
Raimundo Wesley
Mota de Melo Filho

Orientador:
Prof. Dr. Daniel
Cassiano Lima

Agradecimentos:
O presente trabalho foi realizado
com apoio da Coordenação de
Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior (CAPES).

Edição 2019
Papel do Miolo Offset
Papel Capa Offset Laminado
Tipografia Gotham Regular
Gotham Bold

