



SERPENTES DE INTERESSE EM SAÚDE

ARTIGO DE REVISÃO

PAIVA, Diego De Assis Moura Rodrigues De ¹

PAIVA, Diego De Assis Moura Rodrigues De. **Serpentes de interesse em saúde.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 07, Vol. 04, pp. 144-170. Julho de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/biologia/interesse-em-saude>

RESUMO

Este trabalho busca expor a biologia e fisiologia das serpentes consideradas de interesse em saúde no Brasil, como os gêneros, *Bothrops*, *Crotalus*, *Lachesis* e *Micrurus* e sua importância ecossistêmica. Assim sendo, o artigo tem como objetivo principal apresentar uma súmula nos quesitos, serpentes e serpentes peçonhentas. A metodologia utilizada foi o levantamento através de pesquisas bibliográficas nas principais bases de dados, Reptile Data Base, SBH, Google Acadêmico, Scielo, Pubmed, entre os anos de 1995 até 2020. As reflexões finais mostram que os estudos referentes às serpentes ainda são insuficientes, e explana sobre como esse contexto é importante para um futuro promissor correlacionando ecologia e saúde pública.

Palavras-chave: Serpentes, serpentes peçonhentas, saúde.

1. INTRODUÇÃO

As serpentes são animais evoluídos e complexos, que apresentam diferenças enormes e intrigantes. Ainda que ectotérmicas considerado por muitos estudiosos

¹ Especialização em Ecologia e Biodiversidade pelo Instituto Universitário Cândido Mendes (IUCAM/RJ) (2020). Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Nove de Julho (2019) e graduação em Gestão Ambiental pela Universidade Nove de Julho (2017).



uma desvantagem em relação aos endotérmicos apesar do consumo energético constante (LEE, 1997; FRANCO, 2003), são extremamente adaptadas ao meio em que vivem. Não possuem patas dianteiras e traseiras, a captura do alimento e subjugação é realizada exclusivamente por botes para os peçonhentos, mordidas para os não peçonhentos e movimentos do corpo como, por exemplo, a constrição (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002). A ingestão de suas presas é outro aspecto interessante, ingerem a presa inteira sem contar com a mastigação, o que demanda um gasto energético considerável para tal atividade e voltado para posterior digestão, o que despende tempo e inatividade parcial do animal, tendo em vista a maior demanda sanguínea na parte visceral para sua realização, permitindo a musculatura ficar em segundo plano (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002).

Podem ser generalistas ou especialistas, variando bastante de acordo com o habitat de cada espécie ou grupo, além de seus hábitos, como, terrícolas, arborícolas, marinhas, aquáticas, fossoriais e criptozoicas (LEE, 1997; FRANCO, 2003). Predam desde lesmas pequenas até grandes mamíferos, além de anfíbios e répteis. Estão distribuídas no país em grande escala, desde áreas secas de caatinga, englobando grandes florestas alagadas, inclusive áreas urbanas. A reprodução pode ser ovípara, com ovos amnióticos variando entre indivíduos ou grupos, e vivípara dando origem a serpentes já formadas com numero de filhotes diverso.

Sua defesa é um aspecto muito peculiar, os grupos mais basais como os *Boidae* possuem apenas dentes normais em sua boca, porém, com o avanço das linhagens os grupos posteriores adquiriram órgãos especializados para inoculação e produção de peçonha como os *Colubridae* (OPPEL, 1811), *Elapidae* (BOIE, 1827) e *Viperidae* (OPPEL, 1811), gerando assim um interesse maior devido à possibilidade de acidentes com humanos e futuras descobertas relacionadas à sua complexa peçonha.

O estudo de sua anatomia, fisiologia, comportamento e distribuição geográfica são estritamente importantes para todos os campos das áreas biológicas. As serpentes com interesse em saúde como, por exemplo, os gêneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Lachesis* da família *Viperidae* e *Micrurus* da família *Elapidae* são ainda mais especiais, pois, são os grupos mais evoluídos das serpentes com dentições solenóglifas e



proteróglifas respectivamente e geram acidentes considerados graves envolvendo adultos, jovens, crianças e idosos, distribuídos por diferentes locais do Brasil e por vezes com relatos de óbitos.

As serpentes, sua ecologia, importância ecossistêmica e social são incompreendidas, necessitam da história, cultura, educação e ética ao seu favor.

2. TÍTULO

2.1 SERPENTES

As serpentes fazem parte do Reino Animalia, Filo Chordata, Classe Reptilia, Ordem Squamata e Subordem Ophidia. Provavelmente se originaram no final do período Jurássico e início do Cretáceo, há aproximadamente 140 e 167 milhões de anos. Apesar de discussões sobre seu passado, se aceita que possam ter sua origem a partir de lagartos de vida subterrânea que, por adaptação, sofreram o alongamento do corpo, redução das patas e os olhos semi-atrofiados (LEE, 1997; FRANCO, 2003). Cerca de 3.000 espécies são conhecidas, as quais variam desde espécies fossoriais pequenas até grandes constritoras. Atualmente o Brasil conta com 713 spp de répteis, sendo 36 spp de Testudines, 6 spp Crocodylia, e 731 spp de Squamata, são aproximadamente 392 espécies de serpentes, sendo, 317 spp não peçonhentas (80,86%) e 75 spp peçonhentas (19,14%). Esses dados colocam o país atrás apenas da Austrália (1022 spp) e do México (913 spp) (UETZ E HOŠEK, 2015).

Além da forma alongada do corpo, serem ápodes e ectotérmicas, as serpentes se caracterizam por possuir o corpo composto por derme e epiderme (camada córnea, granuloso e basal). As escamas tem origem na epiderme do extrato basal e são formadas por queratina α mais rígidas e queratina β elásticas (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002) (Fig.1). As serpentes realizam ecdise, apresentando variações entre os tempos de muda (Fig.2).



Figura 1 – Pele das serpentes.



Fonte: COBRASSERPENTES, 2020.

Figura 2 – Ecdise.



Fonte: BICHOS BRASIL, 2020.



São pobres em glândulas possuindo basicamente três tipos; glândula de almíscar que produz feromônios e também serve como defesa, glândula de Duvernoy produz saliva para auxiliar na digestão, com algumas propriedades específicas de acordo com a espécie, podendo ser tóxico e glândula de veneno que fabrica a peçonha específica de acordo com a espécie. Apresentam ausência de pálpebras móveis, ouvido externo e médio (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002), cintura escapular, osso eterno, cordas vocais, diafragma e sínfise mandibular.

O sistema circulatório é diferente dos demais répteis por possuir um maior número de vasos sanguíneos, a irrigação do sangue é mais eficiente por circulação dupla. Os órgãos como pulmões, rins, testículos e ovários, além de muito alongados, assumem uma disposição assimétrica, estando os do lado direito na frente do esquerdo (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002), dispostos em fila. Os pulmões são faveolares, com alvéolos ausentes, podendo realizar respiração cutânea, principalmente em animais marinhos e aquáticos.

O tubo digestório distende-se no esôfago e o estômago não possui a região cardia (sem esfíncter), devido à necessidade de regurgitar o alimento, além de intestino curto. O fígado é bem desenvolvido e alongado, com a vesícula biliar separada, localizada posteriormente junto ao baço e pâncreas (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002), formando uma tríade (Fig. 3). As cobras não apresentam bexiga e excretam amônia em forma de ácido úrico junto com as fezes, os órgãos genitais e as excretas desembocam numa cavidade comum: a cloaca (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002), semelhante às aves (Fig. 4).

Figura 3 – Anatomia de serpente.

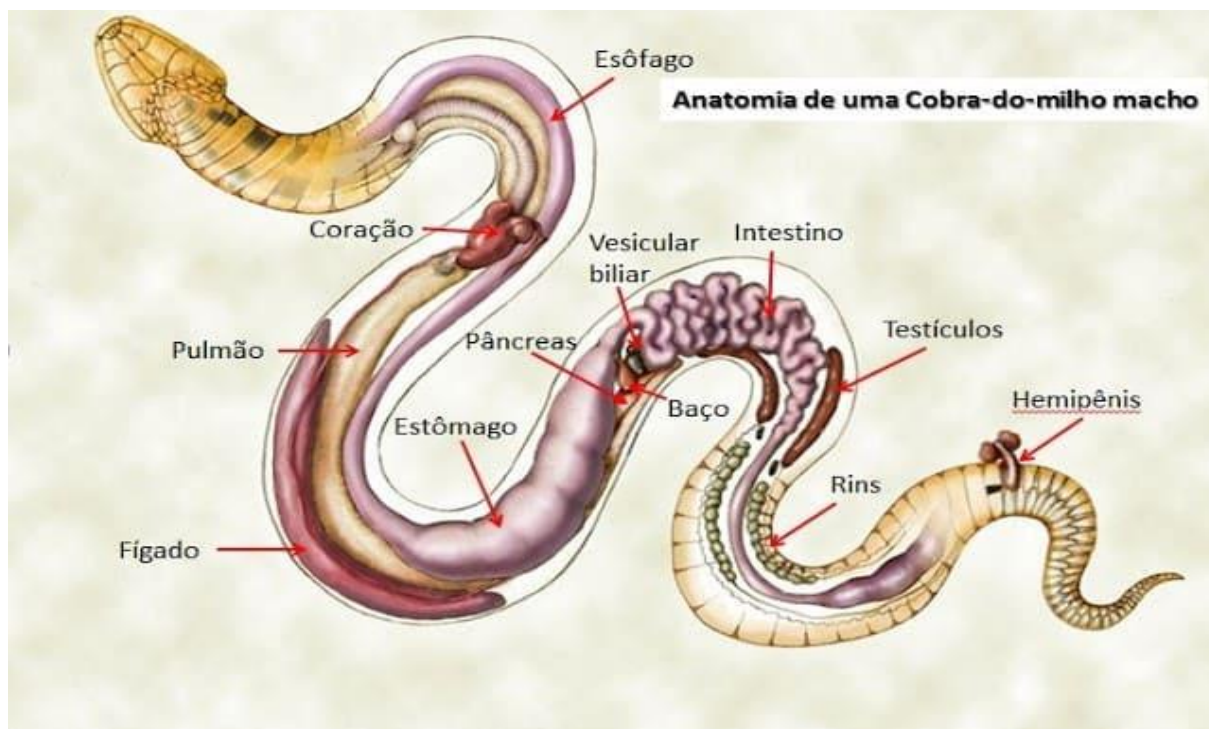
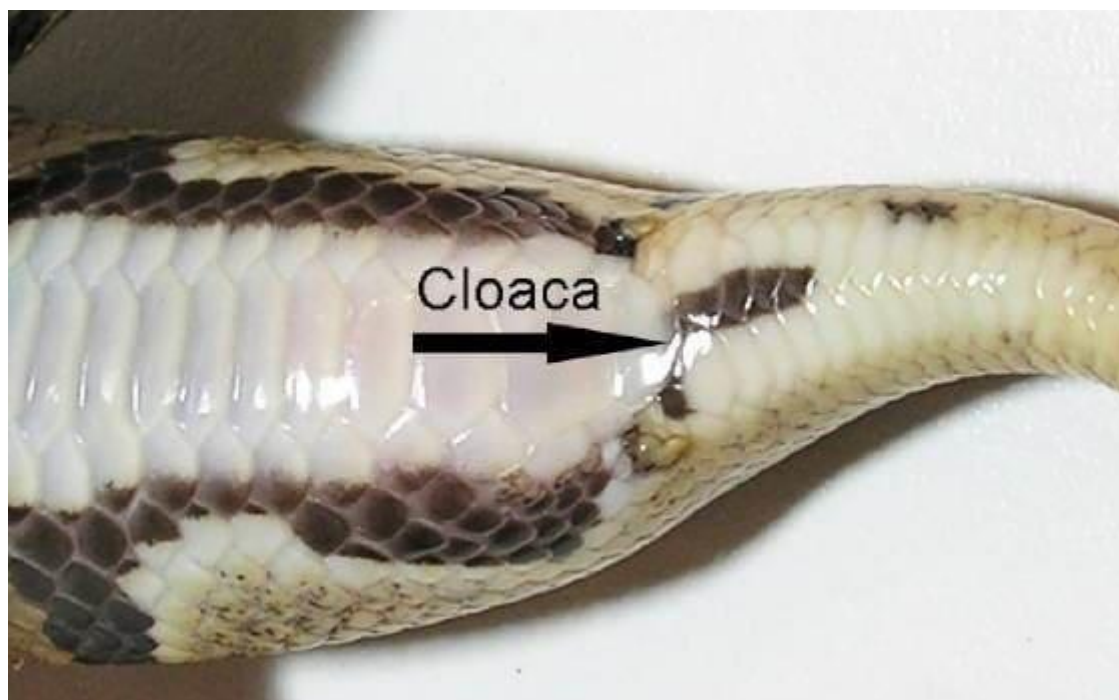


Figura 4 – Cloaca.



Fonte: MACHADO, 2020.

O órgão copulador diferente de outros animais é chamado de hemipênis, estando dispostos em par inseridos na cauda, apresentando diferenças entre gêneros e espécies, servindo inclusive como identificação (Fig. 5). Podem apresentar dois tipos de reprodução; vivípara ou ovípara com ovos amnióticos dispostos em ninhos individuais ou comuns e diferentes tipos de comportamentos copulatórios, como, poliginia, poliandria, poligamia ou monogamia.

Figura 5 – Hemipênis fixados.



Fonte: PAIVA, 2019.

A percepção olfativa é utilizada para localização de presas e acasalamento, realizada em sua maior parte pelo órgão Vomeronasal (Jacobson) localizado no palato, a língua bífida auxilia na captação de partículas distribuídas no ambiente levando a informação ao cérebro. A termorrecepção é realizada por órgãos como fossetas labiais em alguns Boideos (Fig.6) e fossetas loreais em Viperideos (Fig.7) que auxiliam na localização de possíveis focos de calor.

Figura 6 – Detalhe Fossetas Labiais.



Fonte: HERPETOFAUNA, 2020.

Figura 7 – Detalhe Fosseta Loreal.



Fonte: HERPETOFAUNA, 2020.

Sua parte óssea é distribuída em crânio, mandíbula, coluna vertebral e costelas, com a cauda apresentando apenas vértebras. As serpentes são heterodontes (exemplo, dentes rostrais maiores e diferentes que os caudais) e polifiodontes (trocam sua dentição ao longo da vida) podendo ser classificadas de acordo com sua dentição, apresentando quatro tipos diferentes:

I. Áglifas: Dentes maciços e sem especialização para inoculação (Fig. 8). Os representantes mais relevantes são os pertencentes às famílias *Boidae* e *Colubridae* (OPPEL, 1811).

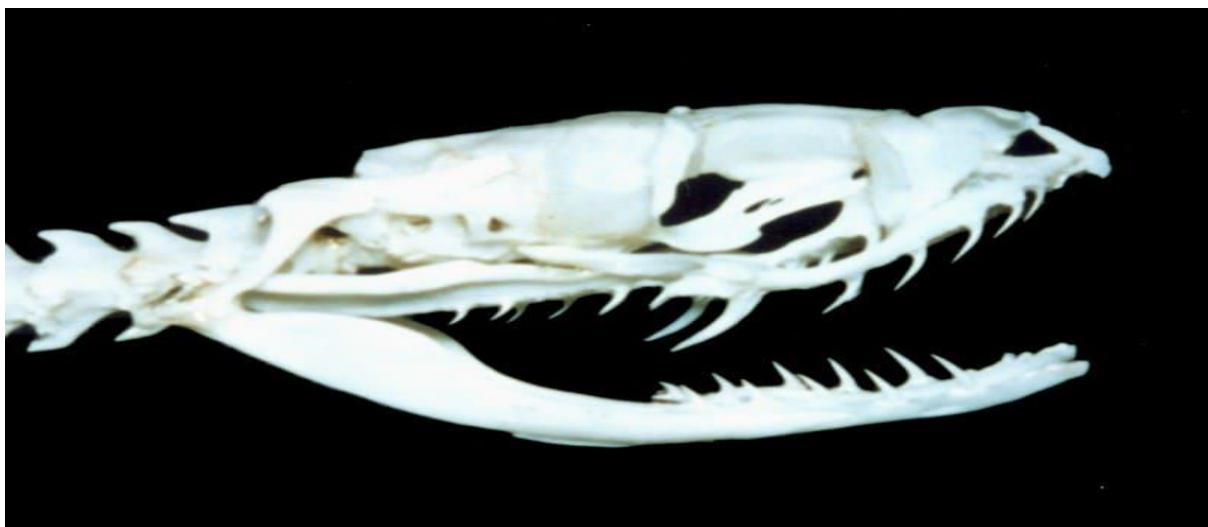
Figura 8 – Dentição áglifa.



Fonte: BIODERSONGRAPIUNA, 2019.

II. Opistóglifas: Dente inoculador de veneno menos sulcado na parte posterior da boca (Fig. 9), o veneno apenas escorre pelo sulco. Os representantes mais relevantes são os pertencentes à família *Colubridae* (OPPEL, 1811).

Figura 9 – Dentição opistóglifa.



Fonte: BIODERSONGRAPIUNA, 2019.

III. Proteróglifas: Dente inoculador mais sulcado na parte anterior da boca e fixo (Fig.10), o veneno apenas escorre pelo sulco. Os representantes mais relevantes são os pertencentes à família *Elapidae* (BOIE, 1827).

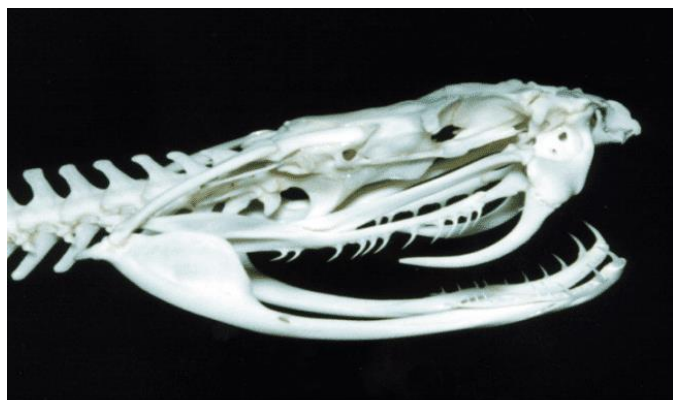
Figura 10 – Dentição proteróglifa.



Fonte: BIODERSONGRAPIUNA, 2019.

IV. Solenóglifas: Dente inoculador estilo canivete, oco (Fig. 11), com musculatura especializada para inoculação com pressão pelas presas. Os representantes mais relevantes são os pertencentes à família *Viperidae* (OPPEL, 1811) (Fig. 12).

Figura 11 – Dentição solenóglifa.



Fonte: BIODERSONGRAPIUNA, 2019.

Figura 12 – Dentição solenóglifa de *Bothrops jararaca*.



Fonte: PAIVA, 2017.

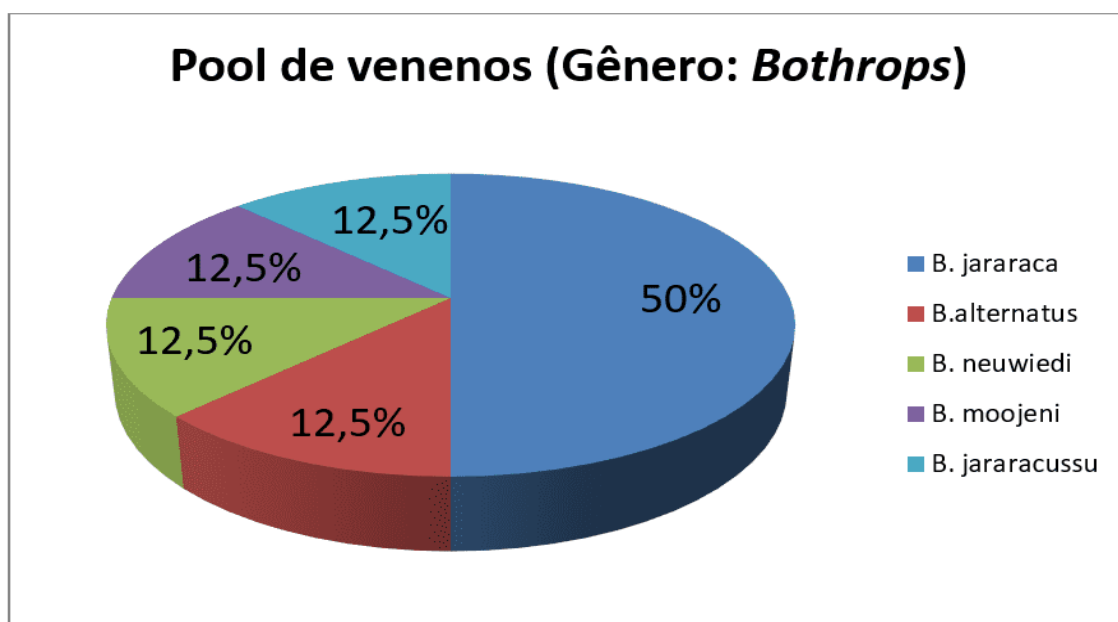
2.1.2 SERPENTES COM INTERESSE EM SAÚDE

Segundo o Ministério da Saúde (2007), no Brasil, as serpentes peçonhentas de interesse em saúde pública são representadas por duas Famílias, abrangendo 75 espécies e seis gêneros. São consideradas de interesse em saúde, pois, são responsáveis por 100% dos envenenamentos graves em território nacional e a partir de suas peçonhas serão fabricados os soros antiofídicos.

A família *Viperidae* é formada por aproximadamente 36 espécies e quatro gêneros diferentes.

Gêneros *Bothrops* e *Bothrocophias* compreendem 30 espécies, popularmente conhecidas por jararacas. Destas espécies, cinco delas terão seus venenos utilizados na fabricação do soro, formando um pool de venenos (Gráfico I), sendo eles; 50% do veneno de *B. jararaca* (WIED, 1824) (Fig. 13) e 12,5% dos demais; *B.alternatus* (DUMERIL; BIBRON e DUMERIL, 1854), *B. neuwiedi* (WAGLER in SPIX, 1824), *B. moojeni* (HOGE, 1966) e *B. jararacussu* (LACERDA, 1884) (Fig.14).

Gráfico I - Pool de venenos.



Fonte: PAIVA, 2020.

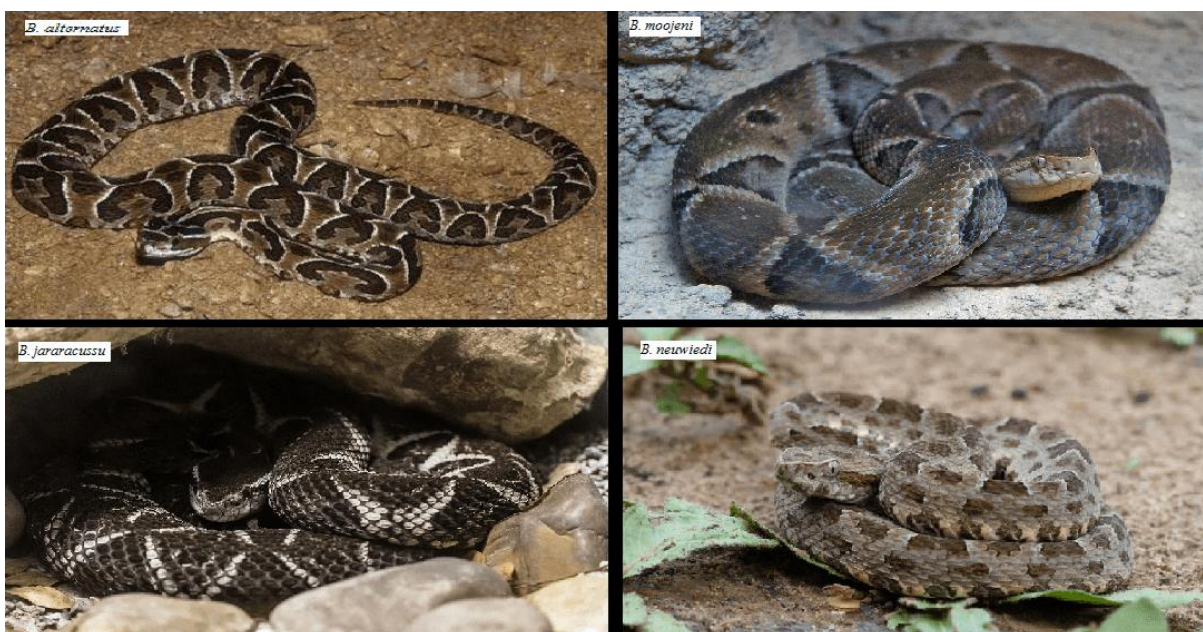


Figura 13 - *Bothrops jararaca*.



Fonte: SÜSSEKIND, 2013.

Figura 14 – Compilação do autor – *B. alternatus*, *B. moojeni*, *B. jararacussu* e *B. neuwiedi*.



Fonte: Montagem a partir de imagens coletadas de COBRASSERPENTES, EUROSPIDER, MAVILA e MARTINS.



São animais que apresentam a dentição do tipo solenóglifa e fosseta loreal. Existem espécies desta família presentes em todo o país. Apresentam tamanho de pequeno a grande (até 2m).

As jararacas possuem a cabeça triangular, são recobertas por escamas quilhadas, olhos com pupilas elípticas e triângulos característicos pelo corpo que podem variar.

Ocorrem em florestas primárias e também em áreas alteradas (lavouras e pastagens), incluindo registros de algumas espécies em áreas urbanas. A maioria das espécies apresentam hábitos terrícolas e semi-arborícolas e período de atividade noturno e/ou crepuscular.

Alimentam-se principalmente de vertebrados, como, roedores, aves, lagartos e anfíbios. Vivíparas, com o registro de filhotes que varia entre as espécies e o tamanho da serpente. O combate entre machos pode ocorrer. Quando perturbadas, geralmente se enrodilham formando um “S” característico. São responsáveis por cerca de 75% dos acidentes no Brasil, segundo o livro ANIMAIS PEÇONHENTOS NO BRASIL (2009, p. 55).

Gênero *Crotalus* compreende seis espécies, popularmente conhecidas como cascavéis. Destas espécies duas delas terão sua peçonha utilizada na fabricação do soro; 50% *Crotalus durissus terrificus* (LAURENTI, 1768) (Fig. 15) e 50% *Crotalus durissus collilineatus* (AMARAL, 1926) (Fig. 16).



Figura 15 – *Crotalus durissus terrificus*.



Fonte: LEANDRO AVELAR, 2016.

Figura 16 – *Crotalus durissus collilineatus*.

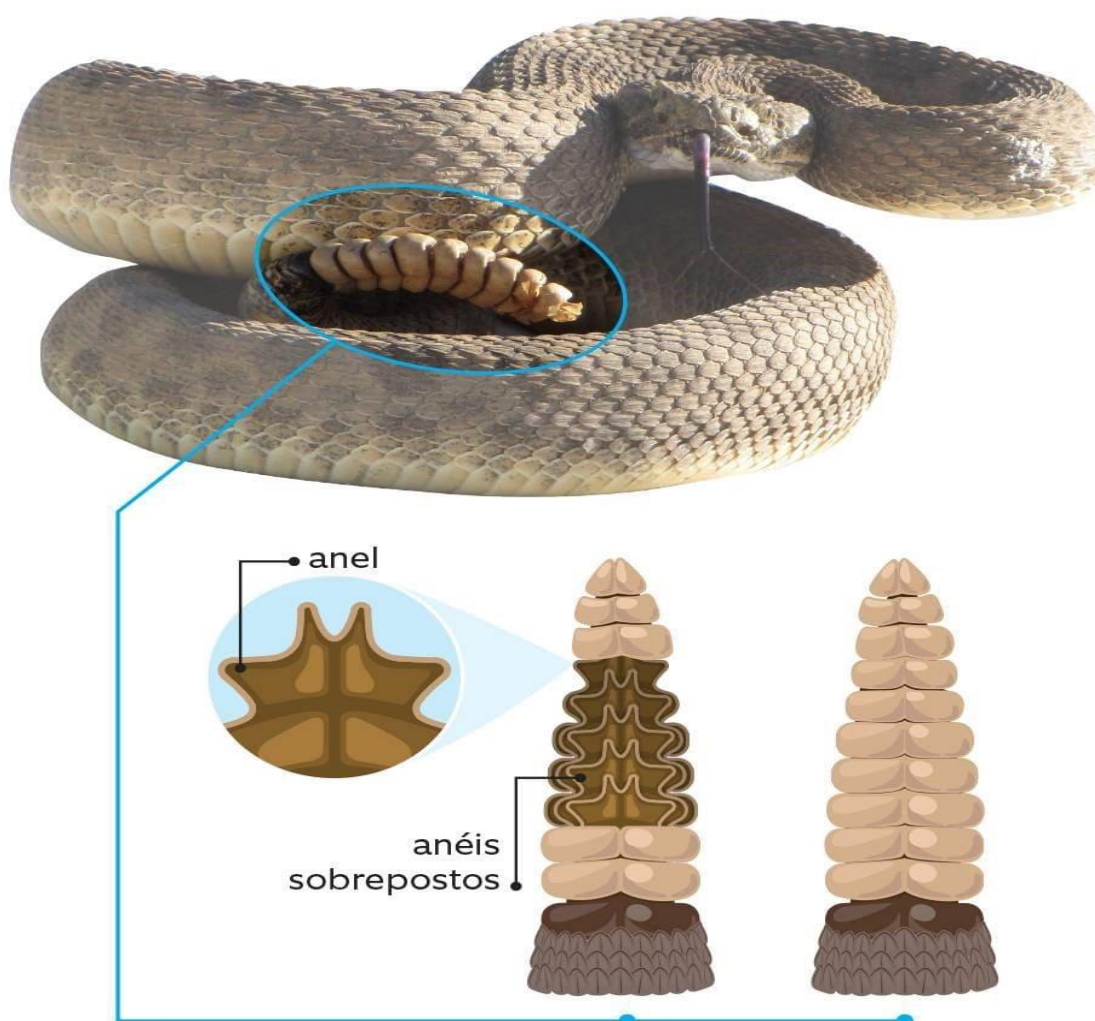


Fonte: LATOXAN, 2020.

São animais que apresentam a dentição do tipo solenóglifa e fosseta loreal. Espécies desta família estão presentes em caatingas, cerrados, campos, campos rupestres, restingas, pastagens e matas secundárias. Apresentam tamanho médio a grande (até 2m).

As cascavéis possuem a cabeça triangular, pupilas elípticas e tem uma característica incomum; o chocalho na ponta da cauda, constituído por modificações de escamas, que também envolve a fusão das últimas vértebras caudais (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002), em outras palavras é apenas resto de ecdise compactado (fig. 17).

Figura 17 – Desenho chocalho de cascavel.



Fonte: SKEEZE/PIXABAY,2018.

RC: 56515

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/biologia/interesse-em-saude>



Na coloração predominam de fundo o marrom escuro, claro ou cinza e no dorso, possui losangos longitudinais de cores escuras, envolvidos de cor creme ou branco; os primeiros são estriados, formando faixas longitudinais no pescoço; as partes dorsal e ventral passam a marrom escuro à medida que se chega à ponta da cauda. A espécie apresenta hábitos terrícolas e período de atividade noturno e/ou crepuscular. Alimentam-se principalmente de vertebrados, como, roedores, lagartos e aves. Vivíparas, com número de filhotes de 6 a 22 e ocorrendo combate entre machos (ALMEIDA-SANTOS, 2002). Quando perturbadas, geralmente se enroscam formando um “S” característico, chacoalhando freneticamente a ponta da cauda gerando um som de seu chocalho. São responsáveis por cerca de 7% dos acidentes no Brasil, segundo o livro segundo o livro Animais Peçonhentos no Brasil (2009).

O gênero *Lachesis* compreende apenas uma espécie em território nacional, *Lachesis muta* (LINNAEUS, 1766), popularmente conhecida como surucucu (Fig. 18).

O veneno dessa espécie será 100% utilizado na fabricação do soro. São animais que apresentam a denteção do tipo solenóglifa e fosseta loreal. A espécie desta família está presente em resquícios de mata Atlântica e floresta Amazônica. Tamanho médio a grande (até 4m), possuindo o título de maior serpente peçonhenta das Américas.

As surucucus possuem a cabeça triangular, pupilas elípticas e tem uma característica incomum; as escamas da ponta da cauda eriçadas (Fig.19). Na coloração existem, basicamente, duas cores, o amarelo, que pode ter tons rosados ou alaranjados como cor de fundo, e o preto, formando losangos que descem da região vertebral e vão se afinando até à região para ventral, com as escamas dorsais pontudas lembrando "picos de jaca".

Ocorrem em florestas primárias. A espécie apresenta hábitos terrícolas e período de atividade noturno e/ou crepuscular segundo o livro Animais Peçonhentos no Brasil (2009). Alimentam-se principalmente de vertebrados, como, roedores. São os únicos víperídeos no Brasil ovíparos, com o registro de até 16 ovos. Quando perturbadas geralmente tentam fugir. São responsáveis por cerca de 3% dos acidentes no Brasil.



São muito raras e ameaçadas de extinção, com sua reprodução em cativeiro muito difícil.

Figura 18 – *Lachesis muta*.



Fonte: BATISTA, 2016.

Figura 19 – Detalhe, ponta da cauda *Lachesis muta*.



Fonte: BERNARDE, 2017.



A família *Elapidae* é formada por aproximadamente 39 espécies e dois gêneros, *Micrurus* e *Leptomicrurus* popularmente conhecidas como corais verdadeiras. Destas espécies duas delas terão suas peçonhas utilizadas na fabricação do soro; 50% *Micrurus corallinus* (MERREM, 1820) (Fig.20) e 50% *Micrurus frontalis* (DUMERIL; BIBRON e DUMERIL, 1854) (Fig.21).

São consideradas as serpentes mais venenosas do Brasil. São animais que apresentam a dentição do tipo proteróglifa semelhante as das *Najas* estrangeiras e não apresentam a fosseta loreal. Estão presentes em todo o país, apresentando tamanho pequeno a médio (até 1,5 m). As corais possuem a cabeça ovalada, recoberta por escamas grandes, olhos pequenos e pretos, corpo cilíndrico com escamas dorsais lisas, cauda curta e roliça segundo o livro *Serpentes Peçonhentas Do Brasil* (2009). Ocorrem em florestas primárias e também em áreas alteradas, incluindo registros de algumas espécies em áreas urbanas. A maioria das espécies apresentam hábitos fossoriais e criptozóicos, eventualmente algumas são terrícolas e duas espécies apresentam hábitos semi-aquáticos: *Micrurus lemniscatus lemniscatus* (LINNAEUS, 1758) e *Micrurus surinamensis* (CUVIER, 1817).

Seus períodos de atividade podem ser noturnos e/ou diurnos. Alimentam-se principalmente de vertebrados alongados (serpentes, anfisbenas, lagartos e gimnofionos), mas também de peixes e invertebrados onicóforos. Ovíparas, com o registro de dois até 15 ovos, que variam entre as espécies e o tamanho da serpente. O combate entre machos pode ocorrer, principalmente nos animais que apresentam tríade pelo corpo. As corais verdadeiras apresentam coloração aposemática (de advertência), alertando os predadores de seu perigo, mas nem todas as corais apresentam o padrão coralino. Quando perturbadas (o comportamento pode variar dependendo da espécie), geralmente achatam o corpo dorsoventralmente e enrodilham a cauda, dando botes (falsos e verdadeiros) e também podem picar. São responsáveis por cerca de 1% dos acidentes no Brasil, de acordo com o livro *Serpentes Peçonhentas Do Brasil* (2009).



Figura 20 – *Micrurus corallinus*.



Fonte: SAWAYA, 2011.

Figura 21 – *Micrurus frontalis*.



Fonte: W. WÜSTER, 1999.



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos referentes às serpentes ainda são insuficientes. Levando em consideração que o país apresenta uma grande heterogeneidade biológica, sobretudo em répteis, poderiam ocorrer pesquisas mais aprofundadas sobre sua ecologia, fisiologia, comportamento, venenos e acidentes. A partir de tais pesquisas podemos correlacionar diferentes áreas do conhecimento e agregar para preenchimento das lacunas existentes nos campos biológicos e sociais, porém, a falta de incentivo de entidades e do governo coloca as pesquisas numa posição intrincada.

Pessoas e serpentes partilham habitat, especialmente em países tropicais, que apesar dos desmatamentos e degradação ambiental apresentam uma vasta gama de áreas de mata e florestas conjuntamente com centros urbanos. Com tal fato o conhecimento se torna ainda mais importante, visando amparar as serpentes em relação à perda de habitat, comércio ilegal e extermínio, e simultaneamente, alertar a sociedade insipiente em relação a esses animais sobre sua importância ecossistêmica, aproximando os diferentes campos intelectuais e a sociedade.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A.S.; ALVES, C.R.; MELGAREJO, A.R. & GIOVANNI-DE-SIMONE, S. **Purification and partial characterization of a thrombinlike/gyroxin enzyme from bushmaster (*Lachesis muta rhombeata*) venom.** *Toxicon*, v. 34: 555-565. 1996.

ALMEIDA-SANTOS, S. M.; ORSI, A. M. 2002. **Ciclo reprodutivo de *Crotalus durissus* e *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae): morfologia e função do oviduto.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal* 6: 109-112.

AMARAL, C. F. S.; ARAÚJO, F. A. A.; BUCARETCHI, F. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**, Brasília, 2001. 120 p.

ANDRADE, A., PINTO, SC., and OLIVEIRA. RS., orgs. **Animais de Laboratório: criação e experimentação.** Rio de Janeiro: editora FIOCRUZ, 2002. 388p.



ANDRADE, D.V. & ABE, A.S. **Relationships of venom ontogeny and diet in *Bothrops*. *Herpetologica*, v.55: 200-204. 1999.**

AUGUSTO; SOUZA; GONZALES. **Aplicação Terapêutica das Toxinas de Ofídios Peçonhentos Encontrados em Território Brasileiro**, São Paulo: Centro Universitário Lusíada, 2015. 1 p.

AZEVEDO-MARQUES M.M., HERING S .E., CUPO, P. **Acidente crotálico**. In: Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. 2009. Sarvier, São Paulo. 2ª edição.

BERNADE, P. S.; TURCI, L. C. B.; MACHADO, R. A. **Serpentes do Alto Juruá**, Rio Branco: Edufac, 2017. 165 p.

BICHOS BRASIL. Cobra troca de pele. Disponível em (<http://www.bichosbrasil.com.br/cobra-troca-pele/>). Visualizado em 12/02/2020.

BLOG HERPETOLÓGICO. Dentição de Serpentes. Disponível em (<http://biodersongrapiuna.blogspot.com>). Visualizado em 22/02/2019.

CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; FAN, H.; MALAQUE, C. M. S.; HADDAS JR., V. **Animais Peçonhentos no Brasil – Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes** 2 ed., São Paulo: Sarvier, 2009. 540 p.

CASARETT; DOULL. **Fundamentos em toxicologia** 2 ed, São Paulo: Lange, 2012. 472 p.

COBRAS VENENOSAS. Surucucu-pico-de-jaca. Disponível em (<http://cobrasvenenosas.com/as-10-cobras-mais-venenosas-do-brasil/surucucu-pico-de-jaca/>). Visualizado em 12/02/2020.

COBRASSERPENTES. Bothrops moojeni. Disponível em (<https://cobrasserpentes.blogspot.com/2016/03/bothrops-moojeni.html>). Visualizado em 12/02/2020.



COBRASSERPENTES. Pele das Serpentes. Disponível em (<https://cobrasserpentes.blogspot.com/2013/05/a-pele-das-cobras.html>). Visualizado em 12/02/2020 .

COTTA, G. A. **Animais peçonhentos.** 5 ed., Belo Horizonte: Funed, 2014. 24 p.

CUNHA, E. M.; MARTINS, O. A. **Principais compostos químicos presente nos venenos de cobras dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus* – uma revisão** vol 2, São Paulo: Reec, 2012. 6 p.

FLICKR. Bothrops jararaca. Disponível em (<https://www.flickr.com/photos/felipesussekind/5992689190/>). Visualizado em 10/05/2019.

FLICKR. Bothrops jararacussu. Disponível em (<https://www.flickr.com/photos/marcusviniciuslameiras/8416912755>). Visualizado em 12/02/2020.

FRANCO, F. L., 2003. **Origem e diversidade das serpentes.** In: Animais Peçonhentos no Brasil. CARDOSO, J.L.C. *et al.*, São Paulo: Sarvier, 33-61

FREITAS, M. A. **Serpentes Brasileiras**, Bahia: Instituto Chico Mendes, 2003. 81 p.

FURTADO, M. F. D.; MUNIZ. **Aspectos Sistemáticos e Biológicos que atuam na diversidade da composição de venenos em serpentes peçonhentas brasileiras**, São Paulo, 2005. 18 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação – Universidade de São Paulo, 2005.

HERPETOFAUNA. Fossetas. Disponível em (<httpwww.herpetofauna.com.brSentidos.htm> (2)). Visualizado em 22/02/2019.

HERPETOFAUNA. Serpentes Brasileiras. Disponível em (<http://www.herpetofauna.com.br>). Visualizado em 23/02/2019.



HUANCAHUIRE; MARANGONI. **Isolamento de duas Toxinas do Veneno da Serpente *Bothrops brazili***, Campinas: Universidade de Campinas, 2014. 1 p.

INSTITUTO BUTANTAN. Produção de Soros e Vacinas. Disponível em (<http://www.butantan.gov.br>). Visualizado em 03/04/2019.

INSTITUTO VITAL BRAZIL. Acidentes Ofídicos. Disponível em (<http://www.vitalbrazil.rj.gov.br>). Visualizado em 03/04/2019.

LATOXAN LABORATORY. *Crotalus durissus collilineatus* Venom. Disponível em (<https://www.latoxan.net/details-crotalus+durissus+collilineatus+venom-450.html>). Visualizado em 12/02/2020.

LEE, M.S.Y. **The phylogeny of varanoid lizards and the affinities of snakes**. PHIL. TRANS.R.SOC. London, 1997. V.352, p. 53-91.

MATTOS FONTES. **Estudos estruturais com toxinas de venenos de serpentes**, Botucatu: Universidade Estadual de São Paulo, 2017. 4 p.

MELGAREJO A.R. 2009. **Serpentes peçonhentas do Brasil**, p.42-69. In: Cardoso J.L.C., França F.O.S., Wen F.H., Málaque C.M.S. & Haddad Jr V. (Eds), *Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. Sarvier Editora, São Paulo. CARDOSO, João Luiz Costa et al. *Animais peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes*. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2009. p. 42-68.

MELGAREJO, A.R. **Serpentes Peçonhentas do Brasil**. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.O.S.; WEN, F.H.; MÁLAQUE, C.M.S & HADDAD Jr., V. (org.) *Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier, FAPESP, 2003. p.33-61.

MELGAREJO-GIMÉNEZ, A.R. 2002. **Criação e manejo de serpentes**, p. 175-199. In: A. ANDRADE; S.C. PINTO & R.S. OLIVEIRA (Eds). *Animais de laboratório: criação e experimentação*. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 468p.



MEREGALLI, B.; MOREIRA, J. M. S.; FERRI, M. **Veneno de Bothrops jararaca na utilização de medicamentos para hipertensão** vol 4, Osório: Facos, 2013. 2 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**, Fundação Nacional de Saúde/Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. Brasília: CENEPI, p.131. 1998.

MOREIRA, K. G. **Estudo dos componentes protéicos da peçonha da serpente *Micrurus frontalis* (serpentes: Elapidae)**, Brasília, 2010. 136 p. Dissertação (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Biologia Animal – Universidade de Brasília, 2010.

MUNIZ; ALMEIDA SANTOS. **Ciclo Reprodutivo da Caninana, *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Colubridae)**, São Paulo, 2012. 137 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de São Paulo, 2012.

NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. **Herpetologia no Brasil** 2 ed., Belo Horizonte: SBH, 2007. 354 p.

NISHIMURA. **Isolamento e Caracterização da Crotoxina Símile do Veneno de *Crotalus vengrandis* com Atividade Antitumoral**, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016. 79 p.

OSMINDO; OLIVEIRA. **Venenos e peçonhas animais: aplicações tecnológicas e Biopirataria**, Goiás: Universidade Católica de Goiás/IFAR, 2010. 20 p.

PÁDUA, A.; SIFUENTES, D.; WEN, F. H. **Guia brasileiro de vigilância epidemiológica** 7 ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 813 p.

PAPO DE COBRA. Cloaca. Disponível em
(<https://twitter.com/papodecobra/status/1178714818146119682>). Visualizado em
12/02/2020.

PINHO, F. M. O.; PEREIRA I. D. **Ofidismo – Revisão**, Goiânia: Faculdade Federal de Goiás, 2001. 6 p.



REPTILE DATA BASE. Lista de Répteis do Brasil. Disponível em (<http://reptile-database>). Visualizado em 22/02/2019

RESERCHGATE. Ponta da cauda surucucu. Disponível em (https://www.researchgate.net/figure/Figura-135-Ponta-da-cauda-de-surucucu-pico-de-jaca-Lachesis-muta_fig101_321822328). Visualizado em 12/02/2020.

SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G. **Serpentes e acidentes ofídicos: Um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos**, São Paulo: Investigação em ensino de ciências (UNESP), 2005. 18 p.

SANTOS, M. C. **Serpentes de Interesse Médico da Amazônia – Biologia, venenos e tratamento de acidentes**, Manaus: Universidade do Amazonas, 1995. 70 p.

SECRETÁRIA DE ESTADO DA SAÚDE. Animais Peçonhentos. Disponível em (<http://www.cve.saude.sp.gov.br>). Visualizado em 10/05/2019.

SHUTTERSTOCK. Bothrops neuwiedi. Disponível em (<https://www.shutterstock.com/video/clip-7922779-neuwids-lancehead-bothrops-neuwiedi-venomous-pit-viper>). Visualizado em 12/02/2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Serpentes do Brasil. Disponível em (<http://sbherpetologia.org.br>). Visualizado em 25/03/2019

SUPER INTERESSANTE. O que tem no chocalho da cascavel. Disponível em (<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-tem-no-chocalho-da-cascavel/>). Visualizado em 12/02/2020.

UETZ, P. E J. HOŠEK (Eds.). The Reptile Database. Disponível em (<http://reptile-database>). Visualizado em 22/02/2019.

UFRGS. Bothrops alternatus. Disponível em (<https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/5385-2/>). Visualizado em 12/02/2020.



UFRGS. *Micrurus corallinus*. Disponível em (<https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/cobra-coral-micrurus-corallinus/>). Visualizado em 12/02/2020.

UNIPROT. *Micrurus frontalis*. Disponível em (<https://www.uniprot.org/>). Visualizado em 12/02/2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Ofidismo. Disponível em (<https://www.medicina.ufmg.br/>). Visualizado em 22/02/2019.

VEVET. Anatomia de serpentes. Disponível em (<httpwww.vevet.com.br201305anatomia-de-uma-cobra-macho.html>). Visualizado em 12/02/2020.

WIKIPEDIA. *Crotalus durissus*. Disponível em (https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Crotalus_durissus.jpg). Visualizado em 12/02/2020.

Enviado: Fevereiro, 2020.

Aprovado: Julho, 2020.