

## Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos do estado brasileiro de Minas Gerais

### Epidemiological profile of snakebites in the Brazilian state of Minas Gerais

### Perfil epidemiológico de las mordeduras de serpientes en el estado brasileño de Minas Gerais

Recebido: 05/10/2022 | Revisado: 12/10/2022 | Aceitado: 12/10/2022 | Publicado: 14/10/2022

#### Talita Marques da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2834-410X>  
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil  
E-mail: [talitams@unipam.edu.br](mailto:talitams@unipam.edu.br)

#### Luciana de Almeida França

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3793-0274>  
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil  
E-mail: [franca@unipam.edu.br](mailto:franca@unipam.edu.br)

#### Yasmin Justine Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0640-827X>  
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil  
E-mail: [yasminjustine@unipam.edu.br](mailto:yasminjustine@unipam.edu.br)

#### Bárbara Queiroz de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-4597>  
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil  
E-mail: [barbarafigueiredo@unipam.edu.br](mailto:barbarafigueiredo@unipam.edu.br)

#### Resumo

Objetiva-se com este trabalho revisar estudos quanto aos acidentes ofídicos em Minas Gerais, traçando o perfil epidemiológico neste Estado, além de caracterizar os animais peçonhentos serpentes, tipos e gêneros, sinais e sintomas de sua inoculação, e aspectos clínicos e tratamento desse agravo. Foi realizada uma revisão narrativa da literatura com pesquisa bibliográfica nas bases de dados MedLine e SciELO. Pode-se constatar que as serpentes brasileiras de interesse de saúde pública são as das famílias *Viperidae* e *Elapidae*, e os acidentes ofídicos dividem-se em: botrópicos (serpentes gênero *Bothrops*), crotálicos (serpentes gênero *Crotalus*), laquéticos (serpentes gênero *Lachesis*) e elapídicos (serpentes gênero *Micrurus*). O diagnóstico da vítima de acidente ofídico é baseado nas alterações clínico-laboratoriais e na identificação do tipo de serpente, mas raramente a vítima leva para o hospital o animal que o causou a picada para que os profissionais de saúde possam identificar a espécie e realizar o tratamento mais adequado para cada tipo de veneno. A soroterapia é realizada para manter a normalidade do paciente e prevenir o agravamento dos sintomas. E de acordo com os estudos revisados referentes ao perfil epidemiológico do Estado de Minas Gerais, pode-se constatar que a maioria dos acidentes ocorreu com serpentes do gênero *Bothrops*, seguidos pela *Cotralus*, em zonas rurais durante atividade laboral ou lazer, geralmente em indivíduos do sexo masculino com idades entre 20 e 50 anos, em meses quentes e chuvosos, tendo como membros mais atingidos os pés e pernas. A maioria das vítimas procurou por atendimento médico dentro de uma a três horas, recebendo o soro antiofídico, com poucos óbitos e complicações. Tais resultados mostram-se de acordo com outros estudos na literatura médico-científica.

**Palavras-chave:** Acidente ofídico; Serpente; Soro antiofídico; Perfil epidemiológico.

#### Abstract

The objective of this work is to review studies regarding ophidian accidents in Minas Gerais, tracing the epidemiological profile in this State, besides characterizing the venomous animals snakes, types and genus, signs and symptoms of their inoculation, and clinical aspects and treatment of this disease. A literature review was performed with bibliographic research in the MedLine and SciELO databases. It is possible to observe that the Brazilian snakes of public health interest are those of the families *Viperidae* and *Elapidae*, and the ophidian accidents are divided into: snakes genus *Bothrops*, snakes genus *Crotalus*, snakes genus *Lachesis* and snakes genus *Micrurus*. The diagnosis of the victim of snakebite is based on clinical-laboratory changes and identification of the snake type, but rarely does the victim take the animal that caused the snake to the hospital so that health professionals can identify the species and perform the treatment for each type of venom. Serotherapy is performed to maintain patient normality and prevent worsening of symptoms. According to the revised epidemiological profile of the State of Minas Gerais, most of the accidents occurred with *Bothrops* snakes, followed by *Cotralus*, in rural areas during work or leisure, usually in males between the ages of 20 and 50, in hot and rainy months, with the feet and legs most affected. Most of the victims sought medical attention within

one to three hours, receiving snake antivenom serum, with few deaths and complications. These results are shown in accordance with other studies in the medical-scientific literature.

**Keywords:** Snake accident; Snake; Snake antivenom; Epidemiological profile.

### Resumen

El objetivo de este trabajo es revisar estudios sobre mordeduras de serpientes en Minas Gerais, trazando el perfil epidemiológico en este estado, además de caracterizar las serpientes venenosas, tipos y géneros, signos y síntomas de su inoculación, y aspectos clínicos y de tratamiento de esta enfermedad. Se realizó una revisión narrativa de la literatura con una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MedLine y SciELO. Se puede observar que las serpientes brasileñas de interés para la salud pública son las de las familias Viperidae y Elapidae, y las mordeduras de serpientes se dividen en: bothrops (serpientes bothrops), crotalus (serpientes Crotalus), lachetics (serpientes Lachesis) y elápidos (serpientes género Micrurus). El diagnóstico de las víctimas de mordeduras de serpientes se basa en alteraciones clínico-laboratoriales e identificación del tipo de serpiente, pero rara vez la víctima lleva al animal que le provocó la mordedura al hospital para que los profesionales de la salud identifiquen la especie y realicen el tratamiento más adecuado para la misma. Cada tipo de veneno. La seroterapia se realiza para mantener la normalidad del paciente y evitar el empeoramiento de los síntomas. Y de acuerdo con los estudios revisados que se refieren al perfil epidemiológico del Estado de Minas Gerais, se puede ver que la mayoría de los accidentes ocurrieron con serpientes del género Bothrops, seguido de Crotalus, en áreas rurales durante actividades laborales o de ocio, generalmente en individuos de los varones con edades comprendidas entre 20 y 50 años, en meses cálidos y lluviosos, siendo los miembros más afectados los pies y piernas. La mayoría de las víctimas buscaron atención médica dentro de una a tres horas, recibieron antiveneno, con pocas muertes y complicaciones. Tales resultados concuerdan con otros estudios de la literatura médico-científica.

**Palabras clave:** Accidente de serpiente; Serpiente; Antiveneno de serpiente; Perfil epidemiológico.

## 1. Introdução

Os acidentes ofídicos são de grande relevância em países tropicais devido ao grande número de vítimas e gravidade dos casos. No Brasil, a ocorrência de acidentes ofídicos gira em torno de 20 mil casos por ano (Arcebispo et al., 2017). Esses acidentes, muitas vezes negligenciados, são um grande problema de saúde médico-hospitalar pela frequência de ocorrência e pela morbi-mortalidade que causam, uma vez que a maior parte das regiões em que ocorrem esses tipos de acidentes são áreas rurais onde a notificação e dados epidemiológicos são escassos.

Se a procura por atendimento for rápida e o tratamento for realizado precocemente, especialmente se indicado o tipo de serpente que picou a vítima, melhores as chances de cura e menos chances de complicações, até mesmo de óbitos. O objetivo deste estudo é revisar estudos desenvolvidos quanto aos acidentes ofídicos em Minas Gerais, traçando o perfil epidemiológico, além de caracterizar as serpentes, tipos e gêneros, sinais e sintomas de sua inoculação, e aspectos clínicos e tratamento desse agravo.

O estudo desta temática é importante porque os acidentes ofídicos tornaram-se um problema de saúde pública devido à gravidade das complicações que as vítimas podem apresentar. De acordo com Moura e Mourão (2012), o quadro clínico desenvolvido pode ser variado, dependente da quantidade de veneno inoculado, localização da picada, idade da vítima e, principalmente, tempo decorrido entre a picada e o atendimento médico. Além disso, conhecer o perfil epidemiológico desse tipo de acidente é essencial, pois a análise desses dados pode contribuir para o melhor tratamento dos acidentes, mostrando onde são mais comuns e os tipos de serpentes mais comuns em cada região.

## 2. Metodologia

À medida que o tamanho da literatura científica publicada aumentou exponencialmente nos últimos 30 anos, os artigos de revisão desempenham um papel cada vez mais importante ao ajudar os pesquisadores a conhecer os resultados originais da pesquisa. As críticas da literatura podem ser amplamente classificadas como "sistemáticas" ou "narrativas" (Byrne, 2016).

Neste estudo foi realizada uma revisão narrativa da literatura com pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados eletrônicas *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MedLine) e *Scientific Eletronic Library OnLine* (SciELO). A lista de referências dos artigos identificados também foi revisada. Para essa busca, foram considerados as seguintes palavras-chave: "acidente ofídico", "ofidismo", "serpente", "veneno", "soroterapia", "epidemiologia". Os conectivos lógicos "e" e "ou" foram sistematicamente usados para combinar as palavras-chave e termos usados para rastrear as publicações. Como critérios de inclusão, utilizaram-se: artigos completos e/ou resumos de artigos, publicados em português e inglês, preferencialmente no período de 2008 a 2018. E foram excluídos os estudos que não estavam de acordo com os critérios de inclusão.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Os animais peçonhentos: serpentes

Animais peçonhentos são aqueles que produzem veneno e o armazenam em glândulas que se comunicam com o exterior por meio de dentes, ferrões, espinhos, para inocular suas presas ou predadores (Silveira; Machado, 2017).

Carvalho (2011) explica que animais peçonhentos são aqueles que inoculam peçonha, que é composta de uma mistura de enzimas e outras substâncias tóxicas produzidas por uma glândula especializada que, quando inoculadas, podem matar a presa. De acordo com levantamento realizado por Lima (2017), no Brasil, os animais peçonhentos são o segundo maior agente de intoxicação humana, ficando atrás somente dos medicamentos. Eles são responsáveis por mais de 100 mil acidentes e aproximadamente 200 óbitos por ano.

Dias, Barros & Castro relatam que "as serpentes, ou ofídios, mais conhecidas como cobras, fazem parte do reino *Animalia*, Filo *Chordata*, Subfilo *Vertebrata*, Ordem *Squamata*, Subordem *Ophidia*". Já Bochner e Struchiner (2002) explicam que a notificação dos acidentes envolvendo animais peçonhentos é uma das formas de atualizar a distribuição desses animais pelo Brasil. Os mesmos começaram a ser notificados em 1986, quando da crise na produção de soro antiveneno, sendo assim uma forma de se estabelecer cotas do soro para cada Secretaria Estadual de Saúde, conforme a necessidade. No caso das notificações de acidentes por escorpiões e aranhas, estas só passaram a ter notificação compulsória em 1988.

Os soros anti-peçonhentos são produzidos no Brasil pelo Instituto Butantan (São Paulo), Fundação Ezequiel Dias (Minas Gerais), Instituto Vital Brazil (Rio de Janeiro) e Centro de Pesquisa e Produção de Imunobiológicos (Paraná). O Ministério da Saúde compra e distribui esse soro para todo o país, por meio das Secretarias de Estado de Saúde, deixando o mesmo acessível e gratuito nos serviços de saúde (Sousa et al., 2016; Lima, 2017). Devido ao grande número de casos ocorridos no Brasil, a Organização Mundial da Saúde (OMS) incluiu os acidentes com animais peçonhentos na lista de Doenças Tropicais Negligenciadas, caracterizadas por agravos controlados ou praticamente erradicados em países desenvolvidos, mas ainda presentes em países em desenvolvimento como o Brasil (Machado, 2016).

De acordo com Silveira & Machado (2017), os vários tipos de venenos produzidos pelos animais peçonhentos no Brasil podem causar problemas locais e sistêmicos graves. Assim, o tempo decorrido entre a picada e o atendimento médico é de suma importância para o melhor prognóstico do paciente, especialmente quando se identifica o animal que picou a vítima. Quanto mais precoce o tratamento, menores as chances de complicações que podem levar a complicações irreversíveis, hospitalização prolongada que podem levar as vítimas a desenvolverem comorbidades como por exemplo, infecções hospitalares, e até mesmo evoluírem a óbito.

#### 3.2 Acidente ofídico

Define-se acidente ofídico ou ofidismo como o quadro de envenenamento que ocorre por inoculação de uma peçonha (serpente) por meio de seu aparelho inoculador (suas presas). As serpentes peçonhentas brasileiras de interesse de saúde

pública são as das famílias *Viperidae* e *Elapidae*. Os acidentes com as serpentes dividem-se em: (1) acidentes botrópicos (com serpentes dos gêneros *Bothrops* e *Bothrocophias*, jararaca, jararacuçu, urutu, caiçaca e comboia); (2) acidentes crotálicos (serpentes do gênero *Crotalus*, cascavel); (3) acidentes laquéticos (com serpentes do gênero *Lachesis*, surucucu-pico-de-jaca); e (4) acidentes elapídicos (com serpentes dos gênero *Micrurus* e *Leptomicrurus*, coral-verdadeira) (Brasil, 2018).

No mundo existem aproximadamente 100 mil espécies de peçonhentas e no Brasil os animais peçonhentos com maior relevância por acidentes são os escorpiões (gênero *Tityus*), as serpentes (gênero *Bothrops*, *Crotalus*, *Lachesis* e *Micrurus*) e as aranhas (gênero *Phoneutria*, *Loxosceles* e *Latrodectus*). Além disso, são comuns no Brasil os casos de abelhas e largatas (lacraias, besouros, vespas, formigas), embora em menor escala e importância (Silveira & Machado, 2017).

Em relação somente às serpentes, existem no mundo atualmente 2.900 espécies distribuídas entre 465 gêneros e 20 famílias. No Brasil existem 392 espécies e 75 gêneros. Só a região Nordeste brasileira apresenta 43% das serpentes de importância médica do Brasil, representando 6,8% da fauna de ofídios do país (Nascimento; Carmo Júnior & Braga, 2017). Já Ramalho (2014) diferencia as serpentes peçonhentas das não-peçonhentas da seguinte forma: as serpentes peçonhentas apresentam cabeça triangular destacada do corpo; possuem escamas pequenas, ásperas e com nervura central; apresenta desenhos na pele; olhos com pupila em fenda vertical; presença de fosseta loreal; cauda curta que afina rapidamente; têm hábitos noturnos e atacam quando se sentem ameaçadas. E as serpentes não-peçonhentas apresentam cabeça arredondada pouco destacada do corpo e coberta com placas grandes de escamas lisas e sem nervura central que recobrem o corpo; têm um colorido uniforme e não possuem fosseta loreal; cauda longa que afina gradualmente; têm hábitos diurnos e fogem quando ameaçadas.

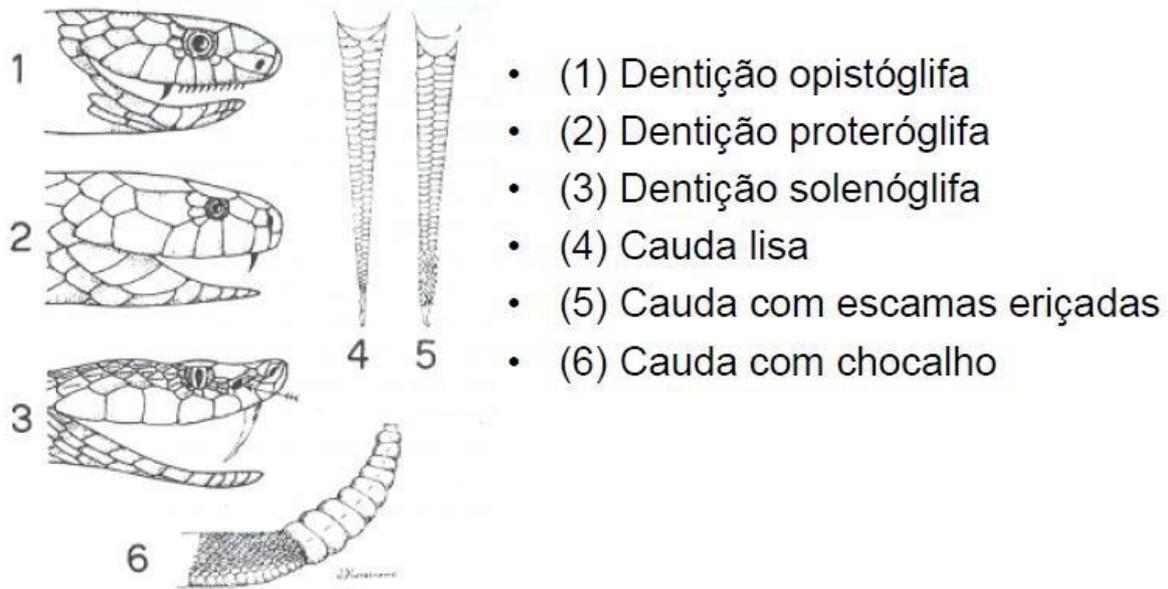
### 3.3 Tipos de serpentes

Nove gêneros de serpentes venenosas são reconhecidos no Brasil: *Bothrops*, *Bothropoides*, *Bothriopsis*, *Bothrocophias*, *Rhinocerothis*, *Crotalus*, *Lachesis*, *Leptomicrurus* e *Micrurus* (Nicoletti et al., 2010). Bernarde et al. (2012) comentam que o envenenamento por serpente ocorre quando ela injeta o conteúdo de suas glândulas (veneno). Mas, existem muitas espécies de serpentes, as com presas e as sem presas. Existem as serpentes com presas que estão localizadas na parte posterior da boca, o que dificulta a inoculação do veneno ou toxina, indicando que nem toda picada leva ao envenenamento.

A dentição das serpentes é importante para diferenciá-las. Existem quatro tipos de dentição: (1) proteróglifa (par de presas fixas com um canal central, localizadas na posição anterior do maxilar superior; é característica das corais-verdadeiras); (2) solenóglifa (par de presas inoculadoras com um canal central, grandes, pontiagudas e retráteis, localizadas na porção anterior do maxilar superior; é característica das jararacas, cascavéis e surucucus); (3) áglifa (serpente não apresenta presas capazes de inocular o veneno, pois os dentes são maciços, sem canal central nem sulco externo; é característica das serpentes não peçonhentas, como as jiboias e as sucuris); e (4) opistóglifa (possui duas ou mais presas com sulco externo, por onde sai o veneno, localizadas na posição posterior do maxilar superior; é característica de diversas serpentes da família *Colubridae*, como as falsas-corais (Blanco & Melo, 2014).

De acordo com o Centro de Vigilância Epidemiológica de São Paulo, as serpentes peçonhentas podem ser identificadas conforme ilustrado na Figura 1 (São Paulo, 2013).

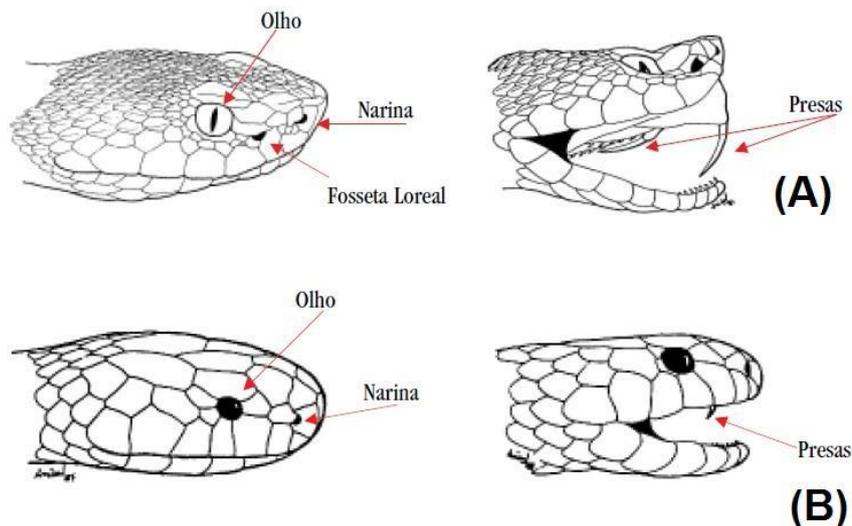
**Figura 1:** Identificação das serpentes peçonhentas.



Fonte: São Paulo (2013).

Outra forma de identificar as serpentes peçonhentas é pela fosseta loreal (Figura 2), um órgão sensorial termorreceptor, um orifício que se encontra entre o olho e a narina (conhecida como “serpente de quatro ventas”). A presença dessa fosseta indica que a serpente é do gênero *Bothrops*, *Crotalus* ou *Lachesis* e que essa serpente tem dentes inoculadores bem desenvolvidos e móveis situados na porção anterior do maxilar. Já a ausência dessa fosseta indica que a serpente é do gênero *Micrurus* e que seus dentes inoculadores são pouco desenvolvidos e fixos na região anterior da boca (Brasil, 2001).

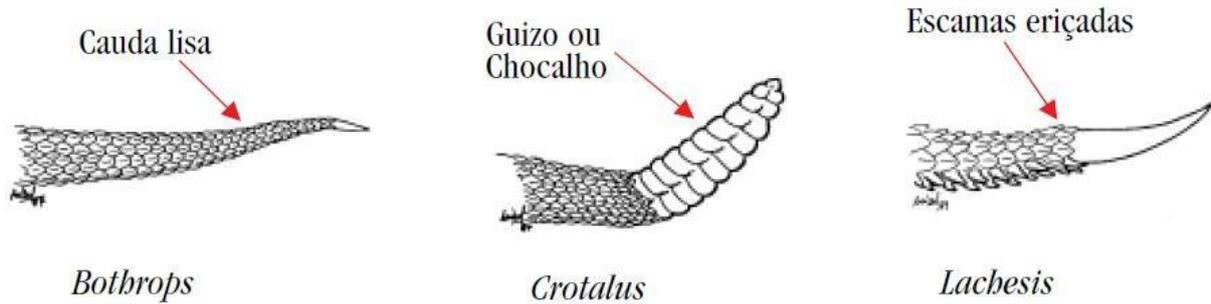
**Figura 2:** Diferenciação das serpentes peçonhentas pela fosseta loreal (A) presente ou (B) ausente.



Fonte: Brasil (2001).

As serpentes peçonhentas também podem ser identificadas pelo tipo de cauda (Figura 3) (Brasil, 2001).

**Figura 3:** Diferenciação das serpentes peçonhentas pelo tipo de cauda.



Fonte: Brasil (2001).

### 3.3.1 Serpentes botrópicas

Santos (2015) constatou em estudo que os acidentes ofídicos pelo gênero botrópico corresponde a quase totalidade dos casos brasileiros, seguidos pelo crotálico, laquético e elápico. Ademais, Carvalho (2011) comenta que recentemente, devido ao parafiletismo do gênero *Bothrops*, dados morfológicos e moleculares exigiram a reclassificação de algumas espécies. O novo gênero é conhecido como *Bothropoides*, com 11 espécies conhecidas. Assim, ambos gêneros pertencem ao grupo denominado botrópico, sendo aceito pela Sociedade Brasileira de Herpetologia.

Souza & Machado (2017) confirmam que o gênero *Bothrops* é o que causa mais acidentes no Brasil e as serpentes mais conhecidas popularmente são as jararacas (Figura 4). Elas medem de um metro a um metro e meio, e têm coloração variável que vai desde tons de marrom claro até preto. É uma serpente ágil que sobe facilmente em cercas, muros e arbustos. Os seus filhotes (de três a 35 por ninhada) nascem nos meses de verão, medindo aproximadamente 20 cm de comprimento.

**Figura 4:** *Bothrops* (jararaca).



Fonte: Malaque (2014).

Já a jararacussu é a maior, podendo medir até 2,20 metros e é a serpente que produz maior quantidade de veneno com resultados graves. Seus filhotes também nascem no verão e a ninhada pode apresentar até 73 filhotes (Souza & Machado, 2017). Melgarejo (2009) comenta que as serpentes botrópicas são solenóglifas e possuem fosseta loreal. Elas têm hábito noturno e preferem ambientes úmidos (margens de rios e lagoas, hortas e paiois).

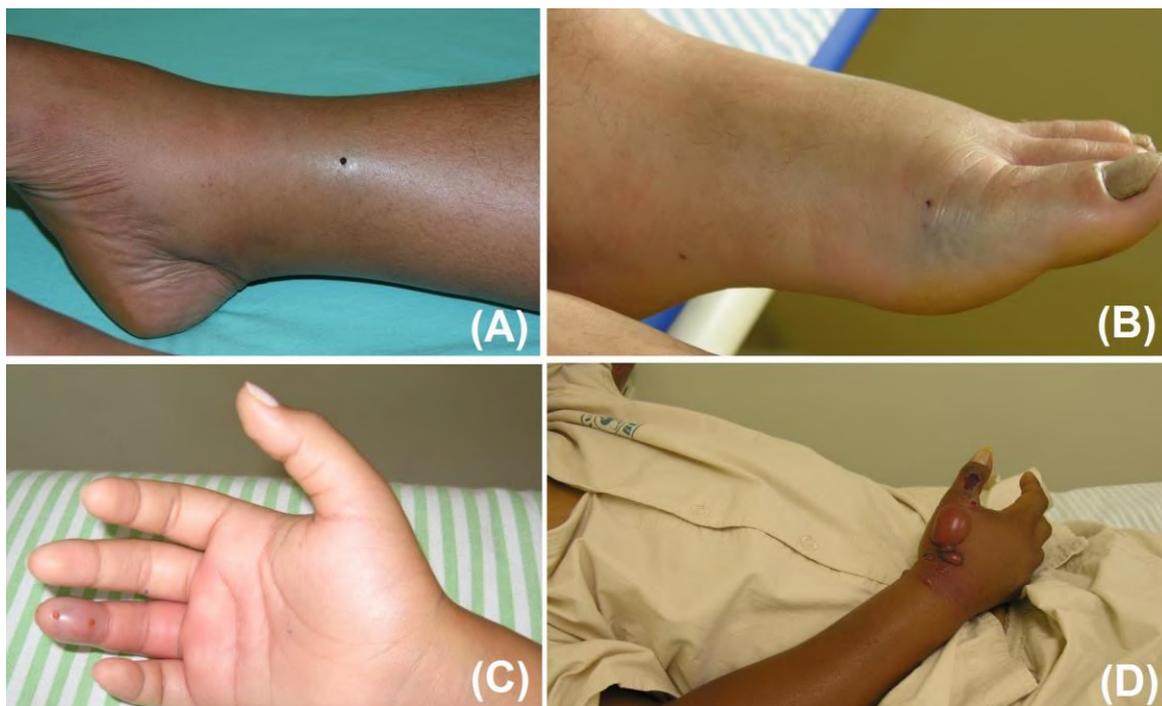
O veneno das serpentes botrópicas é composto por mais de 20 componentes diferentes, dentre eles, enzimas, toxinas não enzimáticas e proteínas não tóxicas. A composição varia entre a mesma espécie em diferentes regiões geográficas devido à dieta e idade do animal. Apesar dessa variabilidade, algumas ações básicas são comuns a todas as espécies: ação proteolítica,

coagulante e hemorrágica (França; Malaque, 2009). A ação proteolítica varia de edema e dor até a formação de bolhas e necrose das partes moles. Quanto maior a concentração de veneno, mais intensas as alterações inflamatórias e proteolíticas. As toxinas do veneno podem liberar substâncias tais como bradicinina, prostaglandinas, leucotrienos e prostaciclina (Lucas, 2009).

O veneno das serpentes botrópicas pode causar trombocitopenia horas após a inoculação e pode persistir por vários dias. Pode ativar os fatores da coagulação II e X; agir sobre o fibrinogênio e convertê-lo em fibrina, formando trombos (ação trombina-símile) e pode levar à incoagulabilidade sanguínea (Andrade Filho, 2015).

As serpentes botrópicas produzem grande dano tecidual local com sintomas de dor, edema, hemorragia e necrose. O estado clínico da vítima depende do tempo de inoculação do veneno e quanto maior o tempo sem tratamento, mais grave o quadro clínico, podendo ocorrer distúrbios sistêmicos (coagulopatias, hemorragia sistêmica, falência renal). Uma complicação grave é a necrose muscular que pode causar perda permanente do tecido e da funcionalidade, levando até mesmo à amputação do membro (Moura & Mourão, 2012). Pardal & Gadelha (2010) complementam relatando que nos casos graves, além do edema local intenso, podem surgir bolhas, necrose, choque, oligúria, anúria, insuficiência renal aguda. O tratamento envolve administração de 12 ampolas de soro antiofídico. A Figura 5 ilustra as principais manifestações vasculares do acidente botrópico.

**Figura 5:** Acidente botrópico: (A) marca da presa; (B) equimose; (C) edema; (D) bolhas.



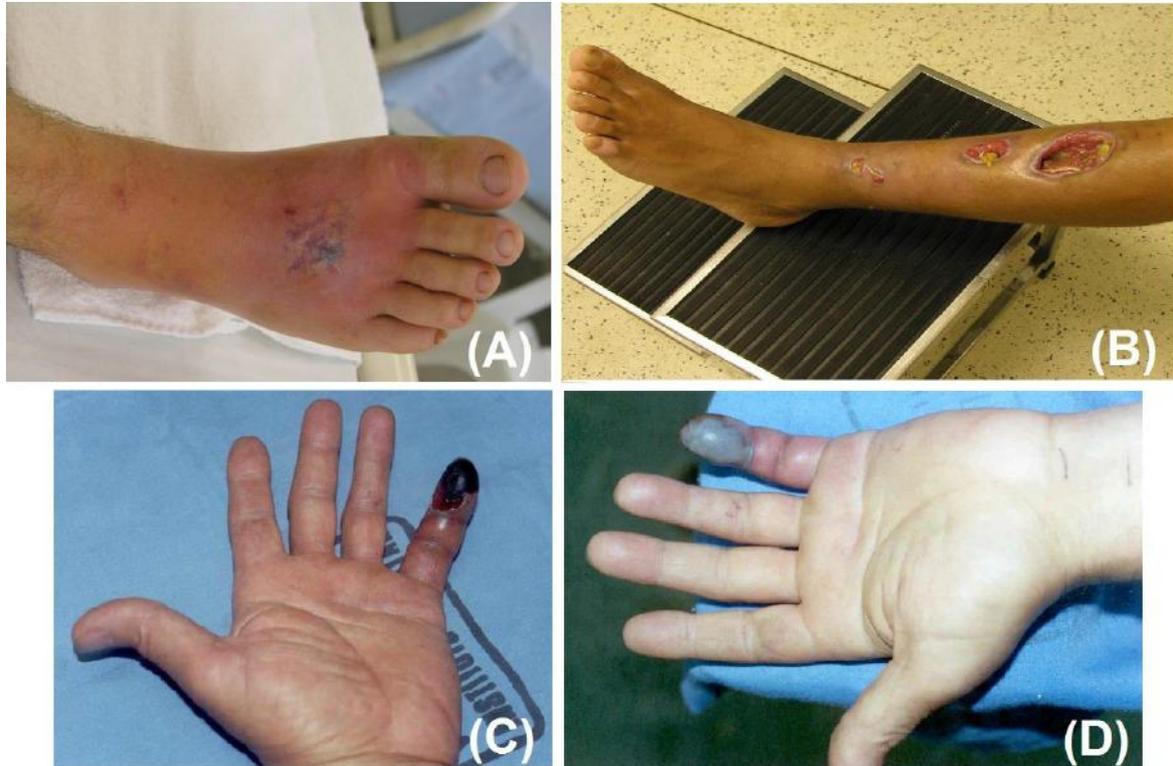
Fonte: Malaque (2014).

Estudos mostram que a necrose geralmente ocorre em pacientes que garrotearam a picada ou receberam o antiveneno tardiamente ou em dose inferior ao necessário. Além disso, quanto maior a serpente, maior a chance de necrose no local da picada. A presença de bolhas, dor intensa e distúrbios de coagulação também pode levar à necrose (França & Malaque, 2009; Andrade Filho, 2015).

Como podem ocorrer complicações até 72 horas após a picada, o paciente deve receber observação hospitalar por pelo menos três dias. A falência/insuficiência renal pode ser prevenida com a administração precoce do soro antiofídico e por meio

da boa hidratação. Além disso, a correção da hipotensão é primordial para a boa evolução do paciente (Albuquerque et al., 2013; Andrade Filho et al., 2013). A Figura 6 ilustra algumas das complicações do acidente botrópico.

**Figura 6:** Complicações do acidente botrópico: (A) abscesso; (B) infecção e necrose; (C e D) necrose.



Fonte: Malaque (2014).

### 3.3.2 Serpentes laquélicas

As serpentes do gênero *Lachesis* (Figura 7) conhecidas são: surucucu, surucucu-pico-de-jaca, surucutinga e malha-de-fogo, sendo comuns em florestas como a Mata Atlântica, a floresta amazônica e matas úmidas do Nordeste. O acidente laquélico da surucucu é mais comum na Amazônia e não na Mata Atlântica (Carvalho, 2011; Vernerde, 2009).

O veneno destas serpentes (1) tem ação proteolítica e causa lesão tecidual; (2) tem ação coagulante e causa afibrinogenemia e incoagulabilidade sanguínea; (3) tem ação hemorrágica; (4) ação neurotóxica com alterações de sensibilidade no local da picada, no olfato e paladar (Carvalho, 2011).

**Figura 7:** *Lachesis* (surucucu-pico-de-jaca).



Fonte: Malaque (2014).

O acidente laquético pode causar problemas locais (dor, edema, eritema, equimose e bolhas), sistêmicos (alteração de coagulação, hipotensão arterial, bradicardia, cólica abdominal, diarreia) e complicações, tais como: infecção secundária, necrose, déficit funcional, síndrome compartimental (rara, que ocorre em casos graves e decorre da compressão do feixe vâsculo-nervoso resultante do edema que se desenvolve no membro atingido, causando isquemia na extremidade) (Brasil, 2001; São Paulo, 2013).

Com as serpentes laquéticas, após a picada surgem sinais e sintomas intensos, com dor, edema e rubor, semelhantes aos sintomas botrópicos, o que dificulta identificar a serpente agressora. Dependendo do tempo da inoculação até o atendimento, podem surgir sintomas neurotóxicos (bradicardia, diarreia e hipotensão arterial) (Batista et al., 2001).

### **3.3.3 Serpentes crotálicas**

As serpentes crotálicas (Figura 8) variam de acordo com a região, mas as mais comuns são: cascavel, cascavel-quatro-ventas, boicininga, boiçununga e maracá, maracamboia. Elas são solenóglifas e preferem lugares secos, pedregosos e elevados (cerrado e campo). A cascavel é a única serpente que possui um chocalho/guizo na ponta da cauda (Carvalho, 2011; Bernarde, 2014).

**Figura 8:** *Crotalus* (cascavel).



Fonte: Malaque (2014).

O veneno dessa serpente é composto por várias toxinas (crotoxina, crotamina, giroxina e convulxina) com ação neurotóxica, miotóxica, nefrotóxica e coagulante. A crotoxina é a toxina mais estudada na cascavel por ter ação neurotóxica e miotóxica, sendo responsável pela ação pré-sináptica, inibindo a liberação de acetilcolina, bloqueando grupos musculares e causando paralisia motora (principalmente a paralisia facial e diafragmática) (Bucarettchi et al., 2013; Lourenço et al., 2013).

No acidente crotálico não existem sinais locais, mas apenas uma pequena sensação de dormência no local da picada, e a ação neurotóxica pode causar fenômenos neurológicos, tais como ptose palpebral, fâcies miastênica, visão turva por dificuldade de acomodação visual, acompanhada de mialgia ou dor muscular generalizada (Figura 9). Em casos graves pode ocorrer paralisia da musculatura respiratória, velopalatina e dos membros. Alterações renais podem acontecer de 24 a 48 horas após inoculação (Batista et al., 2001; São Paulo, 2013).

**Figura 9:** Acidente crotálico: (A) ptose palpebral; (B) fâcies miastênica.



Fonte: São Paulo (2013).

Como o paciente picado por cascavel geralmente não se queixa de dor e relata apenas parestesia, acredita-se que o veneno dessa serpente possua propriedade analgésica. Em alguns casos o paciente apresenta dor e sinais locais geralmente decorrentes do garroteamento, espremedura ou escarificação do local da inoculação. A dor pode ser maior caso a picada esteja em um local pobre em tecido subcutâneo ou muscular. Em casos graves, o paciente pode apresentar dor intensa, diminuição do nível de consciência, convulsões e insuficiência respiratória (Azevedo-Marques; Hering & Cupo, 2009).

A ação miotóxica da crotolina e crotamina pode causar rabdomiólise (lesões de fibras musculares esqueléticas). Lesões no tecido muscular podem causar mioglobinúria com possível ação nefrótica. Para ocorrer uma lesão renal, devem ocorrer agressões concomitantes como hipotensão arterial, hipovolemia e acidose metabólica. Geralmente a insuficiência renal aguda instala-se entre 18 e 72 horas após a picada (Andrade Filho, 2015). Outros achados comuns são: necrose tubulointersticial aguda (NTA), necrose cortical bilateral, nefrite intersticial aguda, alterações glomerulares, arterite e necrose de papila. E como a morbidade e mortalidade do acidente crotálico é mais associado à insuficiência renal, maior é a permanência do paciente na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (Andrade Filho, 2015).

### 3.3.4 Serpentes elapídicas

No Brasil existem 32 espécies de corais-verdadeiras distribuídas em dois gêneros: *Leptomicrurus* (mais comum no oeste da Amazônia) e *Micrurus* (em todo o território brasileiro) (Bernarde, 2014), conforme ilustra a Figura 10. As corais-verdadeiras não apresentam fosseta loreal e possuem pupilas redondas, e isso dificulta a diferenciação dela entre as serpentes peçonhentas e não peçonhentas. As falsas-corais possuem um padrão de cores muito próximo das cores das corais-verdadeiras. A diferenciação só é conseguida quando se verifica a presa proteróglifa. Os seus nomes populares são: coral, íbiboboca e boicorá (Andrade Filho, 2015).

**Figura 10:** *Micrurus* (corais-verdadeiras).



Fonte: Malaque (2014).

A maioria dos acidentes elapídicos é causada pelas seguintes espécies: *M. corallinus*, *M. frontalis*, *M. lemniscatus*, *M. ibiboboca*, *M. spixii* e *M. surinamensis*. Geralmente estas serpentes possuem uma sequência de anéis coloridos (preto, vermelho, laranja, amarelo ou branco) (Tanaka et al., 2010; Bernarde, 2014).

De acordo com Souza e Machado (2017, p. 23):

As serpentes da família *Elapidae* possuem dentição proteróglifa, com pequenos dentes anteriores sulcados e ligados a uma glândula de veneno. As serpentes do gênero *Micrurus* possuem hábitos semifossoriais, habitando a camada superficial do solo. Em sua maioria, apresentam o corpo com anéis completos em cores vivas e contrastantes em vermelho, preto e branco (ou amarelo) em arranjos característicos.

Andrade Filho (2015) explica que essa serpente está envolvida em poucos acidentes ofídicos porque elas não são agressivas e apresentam presa inoculadora pequena e fixa, e não possuem abertura da boca igual a das serpentes da família *Viperidae*, o que exige uma verdadeira mordida pelo animal para inoculação do veneno.

Nos acidentes causados pelo gênero *Micrurus* (coral verdadeira), os sinais e sintomas podem ser confundidos com os do acidente crotálico porque a ação neurotóxica causa também ptose palpebral, visão turva, diplopia e dificuldade respiratória aguda, dificuldade de deglutição. No local da picada pode-se observar os pontos de inoculação, mais próximos no caso de picada por coral (Focaccia, 2007; Souza & Machado, 2017).

O veneno dessa serpente é uma mistura de substâncias ainda pouco estudada. É um veneno tóxico absorvido rapidamente, tendo ação cardiotóxica, miotóxica, hemolítica, hemorrágica e neurotóxica. O veneno das corais-verdadeiras produz bloqueio neuromuscular por dois mecanismos: (1) bloqueio pré-sináptico, impedindo a liberação da acetilcolina; (2) bloqueio pós-sináptico, competindo com a acetilcolina nos receptores colinérgicos das membranas pós-sinápticas (Andrade Filho, 2015).

A maior parte das picadas dessa serpente ocorre nas mãos e observam-se poucas alterações locais porque as presas são pequenas. Edemas e hematomas são incomuns, exceto se associados ao uso de torniquetes ou tratamentos caseiros. Geralmente o paciente queixa-se de dor e parestesia. A intensidade da dor é variável, indo de leve à forte, com necessidade de analgesia (Pardalet al., 2010). Manifestações sistêmicas podem surgir após alguns minutos e até 12 horas após a inoculação. Dentre as manifestações estão as relacionadas ao bloqueio neuromuscular (por bloqueio pós-sináptico), como já citado anteriormente. A paralisia da musculatura respiratória é o principal mecanismo de óbito (Pardal et al., 2010). O Centro de Vigilância Epidemiológica de São Paulo resume o mecanismo de ação do veneno ofídico dos quatro gêneros de serpentes anteriormente citadas de acordo com o Quadro 1 (São Paulo, 2013).

**Quadro 1:** Mecanismo de ação do veneno ofídico.

VENENO	ATIVIDADE	EFEITO LOCAL	EFEITO SISTÊMICO
Botrópico	<ul style="list-style-type: none"><li>● Inflamatória</li><li>● Coagulante</li><li>● Hemorrágica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Necrose tecidual</li><li>● Lesão endotelial</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Liberação de mediadores inflamatórios e substâncias vasoativas</li><li>● Ativação da coagulação</li><li>● Lesão endotelial</li></ul>
Laquético	<ul style="list-style-type: none"><li>● Inflamatória</li><li>● Coagulante</li><li>● Hemorrágica</li><li>● Neurotóxica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Necrose tecidual</li><li>● Lesão endotelial</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Liberação de mediadores inflamatórios e substâncias vasoativas</li><li>● Ativação da coagulação</li><li>● Lesão endotelial</li><li>● Estimulação vagal</li></ul>
Crotálico	<ul style="list-style-type: none"><li>● Neurotóxica</li><li>● Miotóxica</li><li>● Coagulante</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Ausente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Bloqueio neuromuscular</li><li>● Rabdomiólise</li><li>● Ativação da coagulação</li></ul>
Elapídico	<ul style="list-style-type: none"><li>● Neurotóxica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Ausente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Bloqueio neuromuscular</li></ul>

Fonte: São Paulo (2013).

### 3.4 Atendimento às vítimas de acidentes ofídicos

Andrade Filho (2015) comenta que a maior parte dos óbitos por acidentes ofídicos decorre da falta de antiveneno específico, atraso na administração ou uso incorreto do soro. Geralmente a população mais atingida são os agricultores adultos e suas crianças de comunidades rurais pobres.

França e Malaque (2009) comentam que algumas medidas devem ser tomadas em caso de acidente, tais como: manter o paciente em repouso e tranquilo; administrar analgésicos, evitando as drogas depressoras do sistema nervoso central; não ingerir bebida alcoólica; limpar o local com água e sabão; não fazer torniquete, não sugar nem fazer incisão no local da picada; realizar monitoramento dos sinais vitais e volume urinário; levar o paciente rapidamente para tratamento médico e avaliação da necessidade do soro antiofídico específico.

Raramente a vítima leva consigo o animal que causou o acidente ofídico (vivo ou morto, inteiro ou parte dele) para que os profissionais consigam identificar a espécie e possa tratar melhor cada caso. A identificação é muito importante para a abordagem, orientando o médico quanto à vítima ser liberada imediatamente, ou precisar de exames complementares, acompanhamento clínico e/ou soro antiofídico (Andrade Filho, 2015).

Santos (2015) comentam que o médico deve saber identificar a serpente agressora, caracterizá-la como peçonhenta ou não porque no caso de serpente peçonhenta, a soroterapia específica é o recurso terapêutico primordial para a vítima. Ramalho (2014) explica que o tratamento eficaz contra o veneno das serpentes é feito com a aplicação do soro de forma intravenosa, específico para cada gênero: o SAB 1 ml neutraliza 5,0 mg de veneno das jararacas; o SAC 1 ml neutraliza 1,5 mg de veneno das cascaveis; e o SAE 1 ml neutraliza 1,5mg de veneno das corais. Bernarde et al. (2012) concordam que saber reconhecer e classificar as serpentes é essencial para os médicos, base para estudos toxicológicos e para a produção apropriada de antiveneno no tratamento das vítimas.

Segundo Carvalho (2011), o diagnóstico da vítima de acidente ofídico é baseado nas alterações clínico-laboratoriais e na identificação do tipo de serpente (Quadro 2). A soroterapia é realizada para manter a normalidade do paciente e prevenir o agravamento dos sintomas.

**Quadro 2:** Exames diagnósticos de acordo com o gênero da serpente.

Gênero	Exames diagnósticos
Botrópico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmação laboratorial através de antígenos do veneno que podem ser detectados no sangue e outros líquidos corporais por meio da técnica ELISA;</li> <li>• Realização de tempo de coagulação (TC) e o tempo parcial de tromboplastina (PTT), que geralmente estão aumentados;</li> <li>• Hemograma (geralmente revela leucocitose com neutrofilia e plaquetopenia de intensidade variável);</li> <li>• Exame de urina (pode apresentar proteinúria, hematúria e leucocitúria);</li> <li>• Exames complementares: dosagem de eletrólitos, ureia e creatinina (para detectar precocemente distúrbios hidroeletrólíticos e insuficiência renal aguda).</li> </ul>
Crotálico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmação laboratorial de antígenos do veneno pode ser detectada no sangue e outros líquidos corporais por meio da técnica ELISA;</li> <li>• Na avaliação laboratorial, presença de miólise, valores elevados de creatinofosfoquinase (CPK) dentro das primeiras 24 horas; aumento lento e gradual da desidrogenase láctica (LDH) e aspartase-alanino-transferase (ALT);</li> <li>• Hemograma pode indicar leucocitose com neutrofilia e desvio à esquerda;</li> <li>• O TC geralmente está prolongado;</li> <li>• Exame de urina pode apresentar proteinúria discreta, presença de mioglobina e ausência de hematúria;</li> <li>• Pode-se observar na fase oligúrica da insuficiência renal aguda: elevação dos níveis de ureia, creatinina, ácido úrico, fósforo, potássio e diminuição da calcemia.</li> </ul>
Laquético	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemograma, dosagem sérica de ureia, creatinina e eletrólitos, conforme a evolução do paciente;</li> <li>• O TC é realizado para auxiliar o diagnóstico e acompanhar o caso.</li> </ul>
Elapídico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não apresenta avaliação laboratorial específica para diagnóstico.</li> </ul>

Fonte: Pinho e Pereira (2001).

É importante que o médico conheça os tipos de serpentes, a composição dos venenos e seus efeitos no organismo para selecionar o tratamento e antiveneno adequado (Carvalho, 2011). Andrade Filho (2015) explica que o soro antiofídico é produzido a partir da inoculação do veneno das serpentes em cavalos que produzem anticorpos específicos. Após a imunização do animal é feita sangria e o sangue é submetido a processo de purificação que vem sendo aperfeiçoado ao longo dos anos. O soro é colocado em ampolas de 10 mL que são armazenadas em geladeira em temperatura de 4 a 8°C, tendo validade de dois a três anos a partir da data de fabricação. A aplicação do soro deve ser intravenosa. A injeção intramuscular não elimina os efeitos adversos e a subcutânea é dolorosa e pode causar complicações locais. A dose a ser administrada varia de acordo com o quadro clínico do paciente e não pela idade ou peso. O Quadro 3 ilustra a classificação da gravidade da picada e número de ampolas de soro antiofídico correspondente.

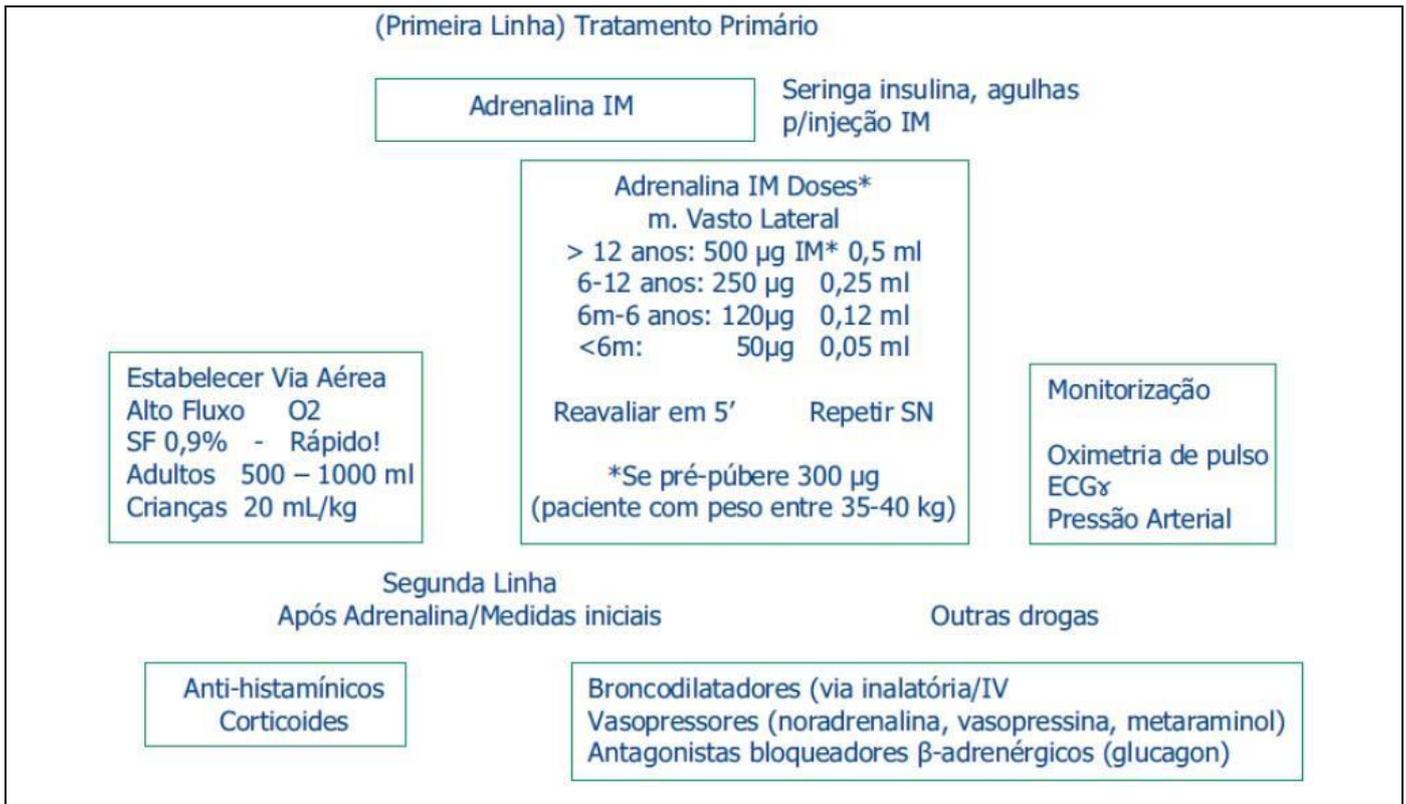
**Quadro 3:** Classificação da gravidade da picada e número de ampolas de soro antiofídico.

Etiologia	Leve	Moderada	Grave	Tipo*
<i>Bothrops</i>	2-4	4-8	12	SAB ou SABL ou SABC
<i>Crotalus</i>	5	10	20	SAC ou SABC
<i>Micrurus</i>	-	-	10	SAE
<i>Lachesis</i>	-	10	20	SABL ou SAL

\*Tipo de soro: soro antibotrópico (SAB); soro antibotrópico-laquético (SABL); soro antibotrópico-crotálico (SABC); soro anticrotálico (SAC); soro soro anti-elapídico (SAE); soro antilaquético (SAL). Fonte: Malaque (2014).

O soro antiofídico pode causar anafilaxia porque é composto por proteínas estranhas ao organismo (por exemplo, no Brasil o soro é de origem equina, heterólogo). As reações adversas ocorrem nas duas horas após a administração do antiveneno (Andrade Filho, 2015). Dentre as manifestações clínicas que podem ocorrer após administração do soro antiofídico estão: cutâneas (prurido, urticária, rubor), gastrintestinais (náuseas, vômitos, cólicas abdominais, diarreia), respiratórias (estridor laríngeo, broncoespasmo, edema de glote) e cardiovasculares (angioedema, hipotensão, choque) (Malaque, 2014). O tratamento da anafilaxia é apresentado na Figura 11.

**Figura 11:** Esquema de tratamento para a anafilaxia.



Fonte: Malaque (2014).

### 3.5 Perfil epidemiológico em Minas Gerais

O Brasil é o país da América do Sul com os maiores índices de acidentes ofídicos, com frequência muito elevada e maior risco de casos graves devido ao tempo decorrido da inoculação até o atendimento e início da soroterapia (Santos, 2015). Santos (2018) comenta que os acidentes ofídicos são listados como uma das principais Doenças Tropicais Negligenciadas mundialmente e também são vistos como uma doença ambiental e ocupacional.

Segundo Andrade Filho (2015), o Estado de Minas Gerais tem 587.000 km<sup>2</sup> e uma grande diversidade de clima, altitude e vegetação, com fauna diversificada e onde são encontrados os seguintes gêneros de serpentes: *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus*, raramente *Lachesis* e um grande número de ofídios não peçonhentos (também são envolvidos em acidentes). O Quadro 4 apresenta os resultados dos estudos revisados neste trabalho para, a seguir, os mesmos serem melhor detalhados.

**Quadro 4:** Resultados dos estudos realizados em Minas Gerais quanto ao local/região, período de estudo, número de casos e resultados.

Autor/ano	Local/região/dados	Período/ano	Nº. casos	Resultados
Bonan et al. (2010)	Norte de Minas Gerais / SINAN	jan/2002 a dez/2006	816	<ul style="list-style-type: none"> <li>695 (85%) <i>Bothrops</i>;</li> <li>593 (73%) em Montes Claros;</li> <li>701 (86%) na zona rural;</li> <li>328 (40%) nos pés;</li> <li>695 (85%) receberam soro antiofídico;</li> <li>Maioria dos casos nos meses quentes e chuvosos.</li> </ul>
Almeida & Macedo (2014)	Estado de Minas Gerais	De 2008 a 2013	18.363	<ul style="list-style-type: none"> <li>A maioria dos casos eram serpentes do gênero <i>Bothrops</i>.</li> </ul>
Ladeira & Machado (2017)	Superintendência Saúde de Ponte Nova, Minas Gerais / SINAN	De 2007 a 2012	3.128	<ul style="list-style-type: none"> <li>O município de Raul Soares foi o mais expressivo com o gênero <i>Bothrops</i> (79,1%), seguido pelo <i>Crotalus</i> (8,7%);</li> <li>Indivíduos do sexo masculino (59,4%);</li> <li>Idades entre 20 e 39 anos;</li> <li>Sazonalidade dos acidentes, sendo associados aos meses mais quentes (outubro a janeiro).</li> </ul>
Silveira & Machado (2017)	Microregiões de Itajubá, Santa Rita do Sapucaí, Pouso Alegre e São Lourenço / SINAN.	De 2007 e 2012	2.123	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maioria dos casos (77,04%) por serpentes;</li> <li>O gênero <i>Crotalus</i> foi o mais registrado (254 casos = 61,95%), seguido pelo gênero <i>Bothrops</i> (114 casos = 27,80%).</li> </ul>
Almeida (2013)	Machado, Sul de Minas Gerais, e notificados à Gerência Regional de Saúde em Alfenas/MG (GRS)	De 2007 a 2010	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vítimas do sexo masculino (20 casos);</li> <li>Faixa etária acima dos 50 anos;</li> <li>O gênero das serpentes foi: <i>Bothrops</i> (13 casos) e <i>Crotalus</i> (nove casos).</li> <li>Os membros inferiores foram os mais atingidos em 21 casos (12 nas pernas e nove nos pés);</li> <li>Zona rural (atividade laboral ou lazer).</li> </ul>
Arcebispo et al. (2017)	Belo Horizonte / SINAN	De 2007 a 2015	139	<ul style="list-style-type: none"> <li>23 casos (17%) por serpentes dos gêneros <i>Bothrops</i>, <i>Crotalus</i> e <i>Micrucus</i></li> <li>18 casos (13%) classificados como moderados ou graves, com óbito.</li> </ul>
Andrade Filho (2015)	Hospital João XXIII da Fundação Hospitalar de Minas Gerais, Belo Horizonte	De 2003 a 2012	834	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cerca da metade dos acidentes foi causada por serpentes não peçonhentas;</li> <li>Maioria dos pacientes (75%) do sexo masculino;</li> <li>51% com idade entre 20 e 49 anos;</li> <li>51% dos acidentes aconteceram no verão e durante o dia;</li> <li>As cascaveis foram responsáveis por 52% dos acidentes;</li> <li>80% dos casos picada foi abaixo do joelho.</li> </ul>

Fonte: Autoria própria (2018).

Bonan et al. (2010) realizaram estudo retrospectivo com análise em dados dos bancos Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) WINDOWS e SINAN NET, entre janeiro de 2002 e dezembro de 2006, sobre acidentes ofídicos no norte do Estado de Minas Gerais. Os resultados mostraram que foram notificados 816 casos, sendo que 695 deles (85%) eram acidentes do gênero *Bothrops*; 593 casos (73%) ocorreram na região de Montes Claros, 701 (86%) na zona rural, sendo os pés (328 = 40%) a área corporal mais atingida. A maioria dos casos ocorreu em meses de clima quente e intensa

pluviosidade. A maioria dos pacientes (695 = 85%) recebeu soro antiofídico; 297 pacientes (36%) demoraram de uma a três horas para receber tratamento médico. E em 681 casos (83%) a picada cicatrizou sem sequelas.

Almeida & Macedo (2014) realizaram estudo para analisar os dados do SINAN do Estado de Minas Gerais no período de 2008 a 2013. Neste período foram notificados 18.363 acidentes ofídicos, com a maioria dos casos sendo de serpentes do gênero *Bothrops*: 2008 (2.699 casos), 2009 (2.046 casos), 2010 (2.199 casos), 2011 (2.745 casos), 2012 (2.673 casos) e 2013 (2.579 casos). Tais resultados mostraram que não houve variações significativas quanto ao número de acidentes/ano. Os acidentes elapídicos do gênero *Micrurus* foram raros no Estado, não chegando a 30 acidentes em nenhum dos anos do estudo: 2008 (24 casos), 2009 (14 casos), 2010 (19 casos), 2011 (24 casos), 2012 (17 casos) e 2013 (22 casos). A baixa ocorrência de acidentes por esse gênero é devido à dificuldade da serpente introduzir seu veneno porque ela tem dentição proteróglifa que dificulta sua penetração. Os pesquisadores concluíram que falta conhecimento da população e profissionais de saúde mineiros quanto aos acidentes ofídicos e gêneros das serpentes, o que ajudaria a diminuir os casos neste Estado.

Ladeira & Machado (2017) realizaram um estudo exploratório em dados do SINAN do período de 2007 a 2012, para avaliar a situação dos envenenamentos na região da Superintendência de Saúde de Ponte Nova, Minas Gerais. Foram avaliados 3.128 casos. O município de Raul Soares foi o mais expressivo em agravos decorrentes de escorpiões (70%) e serpentes (17,6%), sendo 79,1% do gênero *Bothrops*, seguido pelo gênero *Crotalus* (8,7%). Os envenenamentos ofídicos ocorreram em 10,9% dos casos. Os indivíduos do sexo masculino (59,4%), idades entre 20 e 39 anos foram os mais acometidos, procurando atendimento médico dentro de três horas (79,1%) e evoluíram para a cura (92,3%). A letalidade ocorreu em 0,7% dos casos de serpentes e aranhas. Os envenenamentos, majoritariamente, foram classificados como “leves” em 75,4% dos casos. Observou-se a sazonalidade dos acidentes, sendo associados aos meses mais quentes (outubro a janeiro). De acordo com os pesquisadores, as vítimas dos acidentes ofídicos (homens, idades entre 20-39 anos) demonstraram estar em idade laboral, com os acidentes relacionados principalmente ao trabalho/atividade agrícola e pastoril. As falhas no atendimento às vítimas de acidentes ofídicos, segundo os pesquisadores, decorrem da falta de capacitação dos profissionais de saúde e desconhecimento das características dos animais.

Silveira & Machado (2017) também realizaram um estudo exploratório e quantitativo nos dados do SINAN sobre os acidentes ofídicos ocorridos entre os anos de 2007 e 2012 nas microregiões de Itajubá, Santa Rita do Sapucaí, Pouso Alegre e São Lourenço. Os pesquisadores analisaram 2.123 casos de acidentes envolvendo animais peçonhentos e constataram que a maioria ocorreu por aranhas, a maioria ocorrendo em homens entre 20 e 59 anos. Em relação à acidentes graves, a maioria (77,04%) ocorreram por serpentes. O gênero *Crotalus* (cascaveis) foi o mais registrado (254 casos = 61,95%), seguido pelos acidentes por serpentes do gênero *Bothrops* (114 casos = 27,80%). Os pesquisadores comentam sobre a importância da notificação dos casos que geralmente é negligenciada por diferentes profissionais de saúde, e que é necessário um melhor preparo da equipe de saúde para identificar e notificar tais ocorrências.

Almeida (2013) analisou 27 casos de acidentes ofídicos ocorridos em Machado, Sul de Minas Gerais, e notificados à Gerência Regional de Saúde em Alfenas/MG (GRS), durante o período de 2007 a 2010. As picadas foram mais frequentes no ano de 2007 (10 casos) e as vítimas mais atingidas eram do sexo masculino (20 casos) e tinham faixa etária acima dos 50 anos. O gênero das serpentes foi: *Bothrops* (13 casos) e *Crotalus* (nove casos). Os membros inferiores foram os mais atingidos em 21 casos (12 nas pernas e nove nos pés), com os acidentes ocorrendo mais na zona rural ou por atividade laboral ou por lazer.

Focaccia (2007) explicam que o sexo masculino, trabalhadores rurais são os mais acometidos, sendo as regiões mais atingidas os membros inferiores, seguidos pelos membros superiores. O padrão pés/mãos é observado em outros estudos porque são locais mais vulneráveis pela falta de cuidado ao mexer, por exemplo, em áreas rurais com plantações, limpeza de terrenos. Isto indica também envolvimento com atividade laboral, embora também ocorram em indivíduos passeando em áreas de mata (Lemos et al., 2009; Lima et al., 2009).

Arcebispo et al. (2017) analisaram os registros de ocorrência de acidentes ofídicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, no período de 2007 a 2015, e levantaram as variáveis que poderiam estar associadas ao seu agravamento. Foram analisados os dados do SINAN e constatou-se que neste período ocorreram 139 acidentes ofídicos em Belo Horizonte (média de 15,4 casos/ano). Dentre os acidentes, 23 deles (17%) foram causados por serpentes dos gêneros *Bothrops*, *Crotalus* e *Micrucus*, e 18 casos (13%) foram classificados como moderados ou graves com óbito. Os pesquisadores também constataram que, do ponto de vista ecológico, estes eventos indicam que a cidade mantém áreas verdes que permitem a sobrevivência dessas serpentes e que a prevalência cíclica do ecossistema (prevalência maior das serpentes entre os meses de outubro a abril de 150% no período de estudo) aponta para a necessidade de uma política de prevenção com orientação à população quanto a agir na ocorrência de tais acidentes. Em relação à ocorrência de acidentes ofídicos em área urbana, Carvalho & Pereira (2013) concluem que provavelmente seja decorrente da migração do habitat das serpentes para as áreas periféricas da cidade ou devido à subnotificação de casos nas áreas rurais.

Já Andrade Filho (2015) realizou um estudo descritivo e retrospectivo para analisar 834 casos de ofidismo atendidos no Hospital João XXIII da Fundação Hospitalar de Minas Gerais, Belo Horizonte, no período de 2003 a 2012. O pesquisador constatou que cerca da metade dos acidentes foi causada por serpentes não peçonhentas e que a maioria dos pacientes (75%) eram do sexo masculino e 51% com idade entre 20 e 49 anos. Os acidentes geralmente aconteceram no verão e durante o dia (51%), a maioria no fim das tardes e início das noites. As cascaveis foram responsáveis por 52% dos acidentes por serpentes peçonhentas e em 80% dos casos, a região mais atingida foi abaixo do joelho. As manifestações neurotóxicas foram mais frequentes nos acidentes crotálicos e elapídicos; as hemorrágicas, nos botrópicos e a rabdomiólise, no crotálico. As vítimas que procuraram por atendimento médico foram classificadas como casos moderados (54%), graves (26%) e leves (20%) e o soro antiofídico foi necessário em 65 casos (16,6%). O tempo médio de permanência das vítimas picadas por serpentes não peçonhentas no pronto-socorro foi de 4,8 horas, enquanto que naquelas picadas por peçonhentas o tempo de internação foi de 2,9 dias. Dos pacientes que receberam soro antiofídico, 4,4% receberam medicamentos para prevenir reação de hipersensibilidade, e destes, 25% apresentaram reação alérgica. A maioria das reações de hipersensibilidade foi leve ou moderada, com predomínio de manifestações cutâneas. A taxa de mortalidade foi de 0,48%, de incapacidade permanente de 0,1% e de incapacidade temporária de 2,4%.

#### 4. Considerações Finais

De acordo com os estudos revisados referentes ao Estado de Minas Gerais, pode-se constatar que a maioria dos acidentes ocorreu com serpentes do gênero *Bothrops*, seguidos pela *Crotalus*, em zonas rurais durante atividade laboral ou lazer, geralmente em indivíduos do sexo masculino com idades entre 20 e 50 anos, em meses quentes e chuvosos, tendo como membros mais atingidos os pés e pernas. Tais resultados encontram-se de acordo com a literatura médico-científica: as serpentes do gênero *Bothrops* (jararacas) são responsáveis pela maioria dos acidentes ofídicos em todo o Brasil; ocorrem mais casos em indivíduos do sexo masculino na área rural, em idade produtiva; e geralmente as picadas ocorrem nos membros inferiores, raramente nas mãos. Observou-se também que a maioria das vítimas procurou por atendimento médico dentro de uma a três horas, recebendo o soro antiofídico, com poucos óbitos e complicações. O conhecimento médico quanto ao perfil epidemiológico, tipos e gêneros das serpentes, composição dos venenos e seus efeitos no organismo são primordiais para a identificação do agente inoculador e aplicação do soro antiofídico adequado e em quantidade correta, prevenindo assim complicações maiores e até mesmo óbito dos pacientes.

#### Referências

Albuquerque, P. L. M. M. et al. (2013). Acute kidney injury caused by *Crotalus* and *Bothrops* snake venom: a review of epidemiology, clinical manifestations and treatment. *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, 55 (5), 295-301.

- Almeida, D. J. G. (2013). Perfil epidemiológico de acidentes ofídicos em Machado, Minas Gerais, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, 9 (16), 2615-2634.
- Almeida, A. A. L. & Macedo, M. E. (2014). *Acidentes Ofídicos com Serpentes Brasileiras em Minas Gerais*. *Periódico Científico do Núcleo de Biociências do Centro Universitário Metodista Isabela Hendrix*, 5 (10).
- Andrade Filho, A.; Campolina, D. & Dias, M. B. (2013). Ofidismo. *Toxicologia na prática clínica*. (2a ed.), 1-675.
- Andrade Filho, A. (2015). *Análise clínico-epidemiológica de casos de ofidismo atendidos em hospital público estadual de Minas Gerais de 2003 a 2012*. Dissertação (Mestrado em Infectologia e Medicina Tropical). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte (MG), 1-139.
- Arcebispo, T. L. M. et al. (2017). Estudo descritivo dos acidentes ofídicos registrados em Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil, no período de 2007 a 2015. *Anais da VIII Conferência Internacional de Medicina Veterinária do Coletivo*.
- Azevedo-Marques, M. M.; Hering, S. E. & Cupo, P. (2009). Acidente crotálico. *Animais peçonhentos do Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier.
- Batista, R, S. et al. (2001). *Medicina Tropical: abordagem atual das doenças infecciosas e parasitárias*. Cultura Médica.
- Bernarde, P. S. (2009). *Acidentes ofídicos*. Laboratório de Herpetologia. Centro Multidisciplinar – Campus Floresta, 2009. Disponível em: <<http://www.herpetofauna.com.br/ofidismobernarde.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2018.
- Bernarde, P. S. et al. (2012). Serpentes do Estado de Rondônia, Brasil. *Revista Biota Neotrópica*, 12 (3), 154-182.
- Bernarde, P. S. (2014). *Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil*. Anolisbooks, 1-224.
- Blanco, B. S. & Melo, M. M. (2014). Ofidismo. *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, 75 (8), 9-14.
- Bochner, R. & Struchiner, C. J. (2002). Acidentes por animais peçonhentos e sistemas nacionais de informação. *Cadernos de Saúde Pública*, 18 (3), 735-746.
- Bonan, P. R. F. et al. (2010). Perfil epidemiológico dos acidentes causados por serpentes venenosas no norte do estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Médica de Minas Gerais*, 20 (4), 503-507.
- Brasil. (2001). *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos*. Brasília (DF): Fundação Nacional de Saúde.
- Brasil. (2018). Ministério da Saúde. *Acidentes por animais peçonhentos – Serpentes*. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos-serpentes>>. Acesso em: 02 jul. 2018.
- Bucarettchi, F. et al. (2013). Coagulopathy as the main systemic manifestation after envenoming by a juvenile South American rattlesnake: Case report. *Clinical Toxicology*, 51 (8), 505-508.
- Byrne, J. A. (2016). Improving the peer review of narrative literature reviews. *Research Integrity and Peer Review*, 1 (12).
- Carvalho, J. A. (2011). *Análise da informação dos acidentes por animais peçonhentos ocorridos no município de Visconde do Rio Branco-MG no período de 2007 a 2010*. 2011. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal Fluminense. Niterói (RJ), 1-98.
- Carvalho, L. A. S. & Pereira, J. M. R. (2013). Aspectos epidemiológicos de acidentes ofídicos no município de Cuiabá, Mato Grosso. *Connection Online – Revista Eletrônica da UNIVAG*, 13 (8), 12-23.
- Dias, J. O.; Barros, M. W. & Castro, M. C. (2016). Acidentes ofídicos notificados no hospital público estadual de emergências da cidade de Macapá, Amapá (2010-2014). *Revista Eletrônica Estácio Saúde*, 5 (1), 2-13.
- Focaccia, R. (2007). *Tratado de Infectologia*. (3a ed.), Atheneu.
- França, O. S. F. & Malaque, C. M. S. (2009). Acidente botrópico. *Animais peçonhentos no Brasil: Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. Sarvier.
- Ladeira, C. G. P. & Machado, C. (2017). Epidemiologia dos acidentes com animais peçonhentos na região de Ponte Nova, Minas Gerais, Brasil. *Journal Health NPEPS*, 1 (8), 40-57.
- Lima, J. S. et al. (2009). Perfil dos acidentes ofídicos no norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 42 (5), 561-564.
- Lima, C. A. (2017). *Acidentes e óbitos provocados por animais peçonhentos na região Sudeste – Brasil, 2005 a 2015: um estudo ecológico*. 2017. Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade e Ambiente). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 1-75.
- Lemos, J. C. et al. (2009). Epidemiologia dos acidentes ofídicos notificados pelo Centro de Assistência e Informação Toxicológica de Campina Grande, Paraíba. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 12 (1), 50-59.
- Lourenço, J. R. et al. (2013). Individual venom profiling of *Crotalus durissus terrificus* specimens from a geographically limited region: Crotamine assessment and captivity evaluation on the biological activities. *Toxicon*, 69 (8), 75-81.
- Lucas, E. P. R. (2009). *Estudo interlaboratorial para o estabelecimento do veneno botrópico e do soro antibotrópico de referência nacional*. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde). Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 1-91.
- Machado, C. (2016). Um panorama dos acidentes por animais peçonhentos no Brasil. *Journal Health NPEPS*, 1 (8), 1-3.

- Malaque, C. M. S. (2014). *Acidentes por animais peçonhentos*. Hospital Vital Brazil, Instituto Butantan. <[http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/doc/peconhentos/peco16\\_acidentes\\_ofidicos\\_sjrp.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/doc/peconhentos/peco16_acidentes_ofidicos_sjrp.pdf)>.
- Melgarejo, A. R. (2009). Serpentes peçonhentas do Brasil. *Animais peçonhentos do Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. Sarvier.
- Moura, V. M. & Mourão, R. H. V. (2012). Aspectos do ofidismo no Brasil e plantas medicinais utilizadas como complemento à soroterapia. *Revista on-line Scientia Amazonia*, 1 (3), 17-26.
- Nascimento, L. S.; Carmo Júnior, U. R. & Braga, J. R. M. (2017). Perfil epidemiológico do ofidismo no Estado da Bahia – Brasil (2010-2015). *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, 4 (2), 4-16.
- Nicoleti, A. F. et al. (2010). Comparison of *Bothropoides jararaca* bites with and without envenoming treated at the Vital Brazil Hospital of the Butantan Institute, State of São Paulo, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 43 (6), 657-661.
- Pardal, P. P. O. et al. (2010). Envenomation by *Micrurus* coral snakes in the Brazilian Amazon region: report of two cases. *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, 52 (6), 333-337.
- Pardal, P. O.; Gadelha, M. A. C. (2010). *Manual de rotinas: Acidentes por animais peçonhentos*. (2a ed.), Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará.
- Pinho, F. M. O. & Pereira, I. D. (2001). Ofidismo. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 47 (1), 24-29.
- Ramalho, M. G. (2014). *Acidentes com animais peçonhentos e assistência em saúde*. Monografia (Bacharelado em Enfermagem). Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Brasília (DF), 1-27.
- Santos, Y. H. (2015). *Estudos desenvolvidos e publicados na região Norte sobre acidentes ofídicos no período de 1994 a 2012*. Monografia (Bacharelado em Enfermagem). Faculdade São Lucas. Porto Velho (RO), 1-87.
- Santos, C. J. C. (2018). *Análise espacial da ocorrência de acidentes ofídicos no Brasil e seus determinantes ambientais e socioeconômicos*. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde). Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 1-70.
- São Paulo. (2013). Centro de Vigilância Epidemiológica. *Acidentes por animais peçonhentos*. Instituto Butantan. <[http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/aula03\\_peconhentos.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/aula03_peconhentos.pdf)>.
- Silveira, J. L.; Machado, C. (2017). Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos nos municípios do sul de Minas Gerais. *Journal Health NPEPS*, 2 (1), 88-101.
- Sousa, A. P. R. et al. (2016). Acidentes com animais peçonhentos no Ceará – revisão de literatura. *Anais da XI Mostra Científica de Farmácia*. Centro Universitário Católica de Quixadá. Disponível em: <<http://publicacoesacademicas.fcrs.edu.br/index.php/mostracientificafarmacia/article/view/1801/1517>>. Acesso em: 22 jul. 2018.
- Souza, C. M. V. & Machado, C. (2017). Animais peçonhentos de importância médica no município do Rio de Janeiro. *Journal Health NPEPS*, 2 (1), 16-39.
- Tanaka, G. D. et al. (2010). Diversity of *Micrurus* snake species related to their venom toxic effects and the prospective of antivenom neutralization. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 4 (3).