UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

REINALDO GOMES FONTES

EPIDEMIOLOGIA DOS ACIDENTES COM SERPENTES EM SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA- AMAZONAS

ERECHIM
2025

REINALDO GOMES FONTES

EPIDEMIOLOGIA DOS ACIDENTES COM SERPENTES EM SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA - AMAZONAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dra. Marilia Hartmann
Coorientador: Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann

ERECHIM

2025

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Fontes, Reinaldo Gomes
Epidemiologia dos acidentes de serpentes em São Gabriel da Cachoeira - Amazonas / Reinaldo Gomes Fontes. -- 2025.
38 f.:il.

Orientadora: Doutora Marilia Hartmann
Co-orientador: Doutor Paulo Afonso Hartmann
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Erechim,RS, 2025.

1. Epidemiologia dos acidentes ofídicos; 2. Serpentes peçonhentas e seus gêneros; 3. Aspectos clínicos e terapêuticos; 4. Populações indígenas e contexto amazônico; 5. Sistema de Notificação e Saúde Pública. I. Hartmann, Marilia, orient. II. Hartmann, Paulo Afonso, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

REINALDO GOMES FONTES

EPIDEMIOLOGIA DOS ACIDENTES COM SERPENTES EM SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA - AMAZONAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 27/06/2025

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dra Marilia Hartmann – UFFS
Orientadora

_____

Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann – UFFS
Coorientador

_____

Prof. Dra. Aline Pompermaier – UFFS
Avaliador

_____

Prof. Dra. Helen Treichel – UFFS
Avaliador

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, fonte de força e sabedoria em todos os momentos da minha jornada.

Em segundo lugar, expresso minha profunda gratidão à minha família, em especial aos meus pais: Graciliano Ricardo Luis Fontes e Judith Herreira Gomes, por todo amor, apoio e ensinamentos ao longo da vida. Agradeço também à minha esposa, Maria Aparecida Carvalho Simões, companheirismo incondicional juntamente, e à minha filha, Alice Lis Simões Fontes, que, com apenas três anos de idade, é fonte diária de inspiração, ternura e renovação das minhas esperanças no futuro.

Homenageio com carinho e saudade meus avós, João Fontes e Nazinha da Silva (*in memoriam*), que sempre reforçaram a importância do conhecimento, tanto aquele produzido pela humanidade por meio da educação formal quanto os saberes tradicionais, como os benzimentos, e o uso de plantas bioativas. Seus ensinamentos e valores continuam vivos em mim e influenciaram diretamente a minha trajetória.

Agradeço à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Erechim,RS, por ter sido o espaço onde pude crescer intelectual e pessoalmente. Minha gratidão se estende a todos os professores desta instituição, em especial aos meus orientadores, à Professora Dra. Marília Hartmann e o Professor Dr. Paulo A. Hartmann, pela orientação dedicada e pelas contribuições valiosas para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte desta caminhada, meu sincero muito obrigado.

RESUMO

As serpentes (Ophidia) fazem parte dos Squamata, que junto com Testudines, Crocodylia e Sphenodonta, são tradicionalmente denominados: Répteis. O Brasil possui uma posição de destaque global em termos de diversidade de serpentes, contando com 430 espécies identificadas, sendo apenas uma pequena porcentagem de peçonhentas. Os acidentes ofídicos são de notificação obrigatória no país e ocorrem com maior frequência na região Norte, especialmente na bacia Amazônica. São Gabriel da Cachoeira, Amazonas um dos municípios mais afetados. A distância dos centros urbanos e o difícil acesso dificultam o atendimento adequado às vítimas. O objetivo deste estudo foi analisar a epidemiologia dos acidentes com serpentes no município de São Gabriel da Cachoeira, localizado na região Norte do Brasil, no estado do Amazonas. Para isso, foram utilizados dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), a partir do ano de 2007, relacionados a acidentes envolvendo serpentes. Dentro desse recorte, foi selecionada a categoria "Acidentes por Animais Peçonhentos", com foco no período de 2014 a 2023. Trata-se de uma pesquisa descritiva, realizada por meio do site do DATASUS, utilizando as opções: "Epidemiologia e Morbidade" e, em seguida, "Doenças e Agravos de Notificação – (SINAN)". Os dados extraídos foram organizados e sistematizados em planilhas do software Microsoft Excel, que também foi utilizado para a análise quantitativa das informações. Foram analisadas variáveis epidemiológicas como o número de acidentes e os tipos de serpente envolvidas, a variação sazonal dos casos, a distribuição por faixa etária, sexo e etnia, o tempo decorrido até o atendimento, o local da picada, a administração de soroterapia, a evolução dos casos e a gravidade clínica dos acidentes ofídicos. Os resultados indicaram uma maior ocorrência de acidentes envolvendo serpentes do gênero *Bothrops* com 74%, afetando especialmente indivíduos do sexo masculino (402) casos, com idade entre 20 e 59 anos. A maioria dos acidentes ocorreu nos meses de maio a julho, com predominância nas áreas rurais, entre populações indígenas. Os membros inferiores foram as regiões mais atingidas, com destaque para os pés. A maior parte dos atendimentos foi realizada nas primeiras três horas, com tratamento soroterápico amplamente utilizado. No entanto, apesar da maioria dos casos ter evoluído para cura, há desafios importantes na identificação das serpentes, no preenchimento das fichas de notificação e na acessibilidade ao atendimento, especialmente em regiões remotas.

Palavras-chave: Ofidismo. Saúde pública. Soroterapia. Amazônia. Indígenas.

ABSTRACT

Snakes (Ophidia) are part of the Squamata, which together with Testudines, Crocodylia and Sphenodonta, are traditionally called: Reptiles. Brazil holds a prominent global position in terms of snakes diversity, with 430 identified species. However, only a small percentage of these are venomous. Snakebite incidents are subject to mandatory reporting in the country and occur most frequently in the Northern region, particularly within the Amazon Basin. São Gabriel da Cachoeira, located in the state of Amazonas, is among the most affected municipalitie. The distance from urban centers and the challenging access to remote areas hinder the timely and adequate treatment of victims. The objective of this study was to analyze the epidemiology of snakebite accidents in the municipality of São Gabriel da Cachoeira, located in the Northern region of Brazil, in the state of Amazonas. For this purpose, data from SINAN (Information System for Notifiable Diseases) from 2007 onward were used, specifically related to snakebite incidents. Within this scope, the category "Accidents by Venomous Animals" was selected, focusing on the period from 2014 to 2023. This is a descriptive study conducted through the DATASUS website, using the options: "Epidemiology and Morbidity" and subsequently "Notifiable Diseases and Conditions – (SINAN)". The extracted data were organized and systematized in Microsoft Excel spreadsheets, which were also used for the quantitative analysis of the information. Epidemiological variables were analyzed, including the number of incidents and the types of snakes involved, the seasonal variation of cases, distribution by age group, sex, and ethnicity, the time elapsed until medical care, the location of the bite, administration of antivenom therapy, case outcomes, and the clinical severity of the snakebite incidents. The results indicated a higher occurrence of accidents involving snakes of the Bothrops genus (74%), especially affecting male individuals (402 cases), aged between 20 and 59 years. Most accidents occurred between May and July, predominantly in rural areas, among indigenous populations. The lower limbs were the most affected regions, especially the feet. Most cases were treated within the first three hours, with widespread use of antivenom therapy. However, despite the majority of cases resulting in recovery, significant challenges remain, particularly in the identification of snake species, the proper completion of notification forms, and access to medical care—especially in remote areas.

Keywords: Snakebite. Public health. Serotherapy. Amazon. Indigenous people.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Número de acidentes ofídicos por ano, considerando 2014 a 2023, em São Gabriel da Cachoeira, AM, de acordo com dados do SINAN. Fonte: Reinaldo Fontes, 2025. 18
Figura 2 – Número de acidentes causados por diferentes tipos de serpentes ocorridos entre 2014 e 2023 no município de São Gabriel da Cachoeira, AM.
Fonte: Reinaldo Fontes, 2025. 19
Figura 3 – Número de acidentes com serpentes por mês de ocorrência, em São Gabriel da Cachoeira, AM. Fonte: Reinaldo Fontes, 2025. 21
Figura 4 – Taxa de acidentes ofídicos com Indígena e outras etnias (branca, preta, parda e ignorado/branco), expresso em porcentagem. AM. Fonte: Reinaldo Fontes, 2025. 23
Figura 5 – Taxa de acidentes ofídicos por tipo de serpentes e gênero dos indivíduos atendidos. Fonte: Reinaldo Fontes, 2025. 24
Figura 6 – Local da picada de serpentes nos acidentes com serpentes em São Gabriel da Cachoeira, AM. Fonte: Reinaldo Fontes, 2025. 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipo de serpentes e número de acidentes por ano, em São Gabriel da Cachoeira-Amazonas. 20
Tabela 2 – Distribuição dos acidentes ofídicos em São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, por faixa etária. 22
Tabela 3 – Acidentes ofídicos no sexo masculino e feminino, em São Gabriel da Cachoeira, AM. 25
Tabela 4 – Tempo entre o acidente ofídico e o atendimento, em horas, por tipo de serpente, em São Gabriel da Cachoeira, AM. 26
Tabela 5 – Locais da picada dos acidentes com serpentes, por tipo de serpente, em São Gabriel da Cachoeira, AM. 28
Tabela 6 – Distribuição do uso da soroterapia entre pacientes vítimas de acidentes ofídicos. 29
Tabela 7 – Classificação dos casos de acidentes quanto a gravidade 30
Tabela 8 – Evolução dos casos de acidente ofídicos por gênero de serpente e evolução clínica. 31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....10
2. OBJETIVOS.....15
2.1 OBJETIVO GERAL.....15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....15
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....18
4.1 NÚMERO DE ACIDENTES E TIPOS DE SERPENTES.....18
4.2 VARIAÇÃO SAZONAL NOS ACIDENTES COM SERPENTES.....20
4.3 ACIDENTES COM SERPENTES POR FAIXA ETÁRIA.....22
4.4. ACIDENTES COM SERPENTES OCORRIDOS ENTRE INDÍGENAS E OUTRAS ETNIAS.....23
4.5 ACIDENTES COM SERPENTES POR SEXO DO ACIDENTADO.....24
4.6 TEMPO DE ATENDIMENTO DOS ACIDENTES CAUSADOS POR SERPENTES....25
4.7 LOCAL DA PICADA.....26
4.8 SOROLOGIA E EVOLUÇÃO DOS CASOS.....28
4.9 GRAVIDADE E EVOLUÇÃO CLÍNICA DOS ACIDENTES OFÍDICOS EM SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA.....30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....32
6. REFERÊNCIAS.....34

1. INTRODUÇÃO

As serpentes (Ophidia) fazem parte dos Squamata (lagartos e serpentes), que junto com Testudines (tartarugas, jabutis e cágados), Crocodylia **(**Crocodilos, jacarés e gaviais); e Sphenodonta (tuatara), são tradicionalmente denominados como Répteis (Hickman *et al*., 2022). As serpentes têm um corpo longo, com escamas, não possuem patas e sua estrutura esquelética é flexível (Funk, 2006). As maxilas são adaptadas para permitir que consigam abrir a boca de forma ampla, facilitando a alimentação. Além disso, as serpentes são ectotérmicas, o que significa que dependem da temperatura ambiente para regular a temperatura do corpo (Marques *et al*., 2001; Bernarde, 2012). A dieta das serpentes é diversificada, podendo consumir uma ampla gama de presas, desde invertebrados, como lesmas, aranhas, até vertebrados como peixes, anfíbios, lagartos, aves e mamíferos (Bernarde; Abe, 2010). As serpentes têm a pele coberta por escamas queratinizadas, que variam em formas e tamanhos, cobrindo toda a sua extensão de maneira parcialmente sobreposta (Silva Jr *et al*., 2024).

As serpentes possuem quatro tipos de dentição: áglifa, opistóglifa, proteróglifa e solenóglifa. As áglifas não apresentam dentes inoculadores de veneno, que são características das espécies não peçonhentas; as opistóglifas apresentam dentes sulcados inoculadores de veneno localizados na região posterior da maxila superior; as proteróglifas apresentam dentes sulcados pequenos e imóveis, inoculadores de veneno na região anterior da boca e as solenóglifas, que apresentam dentes inoculadores ocos localizados anteriormente e que se projetam para frente durante o bote (Bernarde *et al*., 2017). As serpentes, que injetam suas toxinas por meio de dentes especializados, são chamadas de peçonhentas. Essas toxinas são produzidas em glândulas e são utilizadas tanto para capturar e subjugar as presas quanto para defesa (Albuquerque, 2022).

O Brasil possui uma posição de destaque global em termos de diversidade de serpentes, contando com 430 espécies identificadas (Costa *et al*., 2022). A maioria das espécies não é peçonhenta, ou seja, não apresentam aparelho inoculador de veneno. Apenas uma pequena porcentagem das espécies de serpentes, cerca de 17%, pode causar acidentes ofídicos de importância médica para os seres humanos (Silva Jr *et al*., 2024). Duas famílias de serpentes são responsáveis pela maior parte dos acidentes ofídicos: Elapidae e Viperidae (Bernarde *et al*., 2017), cada uma com 38 espécies de ocorrência confirmada no Brasil (Costa *et al*., 2022). A família Viperidae, inclui as jararacas, dos gêneros *Bothrops* e *Bothrocophias*; as cascavéis, do gênero *Crotalus*; e as surucucus, do gênero *Lachesis* (Costa *et al*., 2022;

Navarro *et al*., 2022). A família Elapidae inclui os corais, dos gêneros *Micrurus* e *Leptomicrurus* (Pereira; Vieira; França, 2020). As serpentes dessas duas famílias possuem venenos com características distintas e efeitos variados nas vítimas. O veneno das espécies da família Viperidae, principalmente do gênero *Bothrops*, causam reações locais, incluindo dor intensa, inchaço e necrose, além de efeitos sistêmicos que podem resultar em coagulopatias, hemorragias e choque hipovolêmico. Por outro lado, as serpentes da família Elapidae possuem venenos que afetam principalmente o sistema nervoso, levando a manifestações neurotóxicas (Moos *et al*., 2021).

Os envenenamentos por serpentes podem ser de quatro tipos: Botrópico, Crotálico, Laquético e Elapídico, em função da espécie causadora do acidente. O acidente Botrópico está relacionado aos gêneros *Bothrops* e *Bothrocophias*, que incluem as jararacas (Silva Jr *et al*., 2024), que por meio de suas picadas, podem causar lesões severas e até mesmo levar à morte, se o tratamento adequado não for realizado (Brasil, 2022). O tratamento é realizado com soro anti-botrópico e caso este não esteja disponível, ou não se tenha a identificação da serpente causadora do acidente, pode-se utilizar o anti-botrópico-laquético ou anti-botrópico-crotálico, administrados por via intravenosa (Brasil, 2001). O soro é disponibilizado em frascos de 10 ml e deve ser administrado por via intravenosa, com a maior brevidade possível. O número de ampolas a serem utilizadas é determinado com base na gravidade do acidente (Aguilar; Guerrero; Salazar, *et al*., 2007; Cunha, 2012). As manifestações clínicas do acidente botrópico envolvem a formação de edema, aumento da sensibilidade à dor, ativação e infiltração de células do sistema imunológico, além da liberação de mediadores inflamatórios (Warrell, 2019). Inclui a ação proteolítica sobre o endotélio vascular que pode resultar em danos significativos, necrose e hemorragias (Gonçalves *et al*., 1998). Pode acarretar em eritema, edema, desenvolvimento de bolhas, abscessos, síndrome compartimental e síndrome renal aguda (Gonçalves; Siqueira *et al.*, 2000).

O acidente Crotálico está relacionado ao gênero *Crotalus*, no Brasil existe apenas uma espécie de cascavel, a *Crotalus durissus*, no entanto são reconhecidas seis subespécies: *Crotalus d. durissus, Crotalus d. cascavella, Crotalus d. collilineatus, Crotalus d. marajoensis, Crotalus d. ruruima e Crotalus d. terrificus* (Costa *et al*., 2022).

As cascavéis são reconhecidas pelo guizo, um chocalho característico na cauda, que é acionado por movimento e gera um ruído de alerta (Bernarde, 2014). O tratamento do acidente com serpentes do gênero *Crotalus* é feito com soro anti-crotálico ou anti-botrópico-crotálico, administrado por via intravenosa. A complicação mais frequente do acidente crotálico é a insuficiência renal aguda, resultante da mioglobinúria (Brasil, 2001).

O acidente Laquético está relacionado ao gênero *Lachesis*. Esse gênero possui duas espécies no Brasil: *Lachesis muta* e *Lachesis rhombeata* (Hamdan *et al*., 2024). As serpentes deste gênero são conhecidas no Brasil popularmente como Surucucu-pico-de-jaca e podem chegar a 3,5 m de comprimento (Silva Jr. *et al.,* 2024). Habitam a floresta amazônica e o nordeste da mata atlântica (Bernarde, 2014). O tratamento do acidente com serpentes do gênero *Lachesis* é feito com o soro antilaquético (SAL) ou o anti-botrópico laquético (Brasil, 2021).

O acidente Elapídico se refere as serpentes dos gêneros *Micrurus* e *Leptomicrurus*. Esta serpente é conhecida popularmente como Corais. No caso de acidente é administrado o soro antielapídico (SAE), por via endovenosa. A perspectiva de recuperação é favorável, até em situações críticas, contanto que tenha um tratamento apropriado em relação à soroterapia e ao suporte ventilatório (Bernarde, 2014). Os acidentes podem ser graves, pois as toxinas incluem ação neurotóxica e miotóxica (Brasil, 2001).

Desde 1986 os acidentes ofídicos são de notificação obrigatória no Brasil (Rojas *et al*., 2007), visando a prevenção e a identificação de áreas onde há necessidade de soro antiofídico (Brasil, 2013). A incorporação dos acidentes ofídicos na lista de notificação obrigatória do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) constituiu um avanço importante no monitoramento epidemiológico, permitindo a implementação de ações para reduzir os impactos associados (Mise; Lira *et al.,* 2018). Ocorrem no Brasil cerca de 29 mil casos de envenenamento por serpentes, levando a uma média de 125 fatalidades por ano no país (Brasil, 2019). A evolução da letalidade no Brasil, antes da produção do soro antiofídico, era de 25% em 1921, 12,5% em 1906 e 4,6% em 1940 (Bernarde, 2014). A elevada frequência de acidentes, ligada principalmente à vulnerabilidade econômica e ao acesso limitado aos serviços de saúde pela população afetada resultou em 2017 na reincorporação dos envenenamentos ofídicos na lista de doenças tropicais negligenciadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa medida incentivou a adoção de estratégias com a meta de diminuir em 50% até 2030 as taxas de mortalidade e morbidades associadas a esses envenenamentos (Fry, 2018).

A fabricação dos anti-venenos é feita por instituições como o Instituto Butantan, que se encontra no estado de São Paulo; o Instituto Vital Brazil (IVB), situado no estado do Rio de Janeiro; a Fundação Ezequiel Dias (FUNED), em Minas Gerais; e o Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos (CPPI), no estado do Paraná. A produção é adquirida pelo Ministério da Saúde e distribuída em todo o território nacional através das secretarias

estaduais de saúde. Assim, os soros antivenenos estão disponíveis em unidades de saúde públicas, onde são gratuitos, sendo proibida a venda e compra (Lemos, 2009).

Para a produção de soros podem ser utilizados animais como ovelhas, cabras, camelos e lhamas, mas os equinos são os mais utilizados. Após a extração do veneno de serpente, o antígeno é tratado, diluído e filtrado para a inoculação. Durante esse período, os cavalos permanecem em quarentena para a produção de anticorpos, sob supervisão veterinária. Após a coleta do sangue, o plasma é separado das hemácias, já que o soro é produzido a partir do plasma. Em seguida, o plasma é diluído, tratado com enzimas e submetido a um processo de separação para obter os anticorpos, que são o principal objetivo da produção (Who, 2010). Com isso os soros devem ser administrados por profissionais de saúde qualificados, especialmente em unidades básicas de saúde. É importante realizar o acompanhamento da evolução do paciente e fazer a profilaxia da ferida (Santa; Sisenando *et al*., 2016).

A análise geográfica dos casos de acidentes com serpentes no Brasil indica que os envenenamentos por serpentes ocorrem com maior frequência no norte do Brasil, particularmente na bacia Amazônica (Chippaux 2017; Brendt *et al*., 2020; Câmara *et al*., 2020; Silva *et al*., 2020). A bacia amazônica abrange regiões de diversos países, como Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela. Sua imensa biodiversidade, inclusive de serpentes, torna a Amazônia lar de uma fauna variada, o que resulta em uma alta frequência de acidentes ofídicos (Resiere *et al*., 2020). Nessa área, os acidentes com serpentes são considerados um risco ocupacional (Hui *et al*., 2015; Souza *et al*., 2021). O Estado do Amazonas, o maior do Brasil em área, está situado na região Norte do país e é composto por 62 municípios. Segundo o censo demográfico mais recente, realizado em 2022, o Amazonas abrange uma área de 1.559.255,881 km² e tem uma população de 3.941.175 (IBGE, 2023).

O município de São Gabriel da Cachoeira, localizado no estado do Amazonas, região Norte do Brasil, apresenta características territoriais e demográficas singulares, resultantes de sua ampla extensão geográfica e da distribuição espacial pouco concentrada da população (IBGE, 2022). Situa-se a 852 quilômetros de Manaus em linha reta, no entanto, considerando o trajeto fluvial pelo rio Negro, a distância entre as duas localidades aumenta para cerca de 1.061 quilômetros, evidenciando as particularidades do deslocamento na região amazônica, onde os rios constituem as principais vias de acesso. O município delimita-se, ao norte, com as fronteiras da Colômbia e da Venezuela (Silva, 2020).

São Gabriel da Cachoeira possui quatro línguas indígenas cooficiais: baniwa, nheengatu, tukano e yanomami, e foi reconhecido oficialmente como a Capital Estadual dos Povos Indígenas pela Lei Estadual n.º 5.796, de 12 de janeiro de 2022 (Amazonas, 2022).

Aproximadamente 80% da população é composta por indivíduos pertencentes a diferentes etnias indígenas, que configura o município como um dos contextos sociolinguísticos mais plurilíngues das Americanas. Nesse território, coexistem mais de 20 línguas indígenas, distribuídas entre quatro troncos linguísticos distintos: Tupi-Guarani, Tukano Oriental, Makú e Aruak (Silva, 2020).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população do município era de 51.795 habitantes, o que corresponde a uma densidade demográfica de 0,47 habitantes por quilômetro quadrado. No contexto estadual, São Gabriel da Cachoeira ocupava a 12ª posição em número absoluto de habitantes e a 52ª em densidade populacional, entre os 62 municípios do Amazonas. Em âmbito nacional, o município figurava na 630ª colocação em termos populacionais e na 5.550ª posição quanto à densidade demográfica, considerando o total de 5.570 municípios brasileiros.

Em função da distância de grandes centros urbanos e das dificuldades de acesso ao município, o atendimento aos casos de envenenamento por serpentes fica prejudicado. Neste sentido, analisar e entender os aspectos epidemiológicos dos acidentes com serpente na região pode ser uma ferramenta de grande utilidade para o estabelecimento de políticas de saúde públicas que visem a qualidade de vida dos habitantes de São Gabriel da Cachoeira.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a epidemiologia dos acidentes com serpentes na região do município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Analisar os dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) do Ministério da saúde do Brasil, relacionados a acidentes por serpentes no município de São Gabriel da Cachoeira, AM.

-Avaliar as características epidemiológicas dos acidentes com serpentes no município de São Gabriel da Cachoeira, AM.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo possui caráter descritivo e teve como objetivo analisar as notificações de acidentes ofídicos envolvendo a população do município de São Gabriel da Cachoeira, localizado no noroeste do Estado do Amazonas, região Norte do Brasil. O clima na região é equatorial isotérmico, com temperatura média anual de 25,6 ºC, com precipitação do mês mais seco superior a 60 milímetros (mm) e amplitude térmica inferior aos 5 °C. A vegetação predominante é de florestas tropicais úmidas.

A coleta de dados foi realizada por meio da base do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) disponível no site do DATASUS: https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/. Para isso, foram selecionadas as seguintes opções na plataforma: Informações de Saúde; Tabnet - DATASUS; Epidemiologia e Morbidade; Doenças e Agravos de Notificação 2007 em diante (SINAN).

Nessa etapa foi feita a escolha da opção: Acidente por Animais Peçonhentos; Abrangência Geográfica: Brasil por Região, Estado e Município. No site do tabnet foi selecionado na Linha, município de notificação; e em Período Disponíveis, 2014 até o ano mais atual disponível, que foi em 2023. O Município de Notificação foi colocado como São Gabriel da Cachoeira, AM. A partir desse ponto, cada item pesquisado foi selecionado no tabnet, um por vez, para gerar os dados para esse estudo. Os dados foram organizados e analisados utilizando o software Excel.

As seguintes informações foram coletadas e analisadas:

- Número de acidentes e Tipos de serpentes
- Variação sazonal nos acidentes com serpentes
- Acidentes com serpentes por faixa etária
- Acidentes com serpentes ocorridos com indígenas e outras etnias
- Acidentes com serpentes por sexo do acidentado
- Tempo de atendimento dos acidentes causados por serpentes
- Local da picada
- Sorologia e evolução dos casos
- Gravidade e evolução clínica dos acidentes Ofídicos em São Gabriel da Cachoeira

No sistema do SINAN os acidentes com jararacas estão todos classificados como *Bothrops*, mesmo podendo ser dos gêneros *Bothrops* e *Bothrocophias*, e os com corais como *Micrurus*, mesmo que tenham dois gêneros que podem causar acidentes: *Micrurus* e *Leptomicrurus*. Os acidentes com cascavéis ocorrem apenas com o gênero *Crotalus* e com surucucu-pico-de-jaca

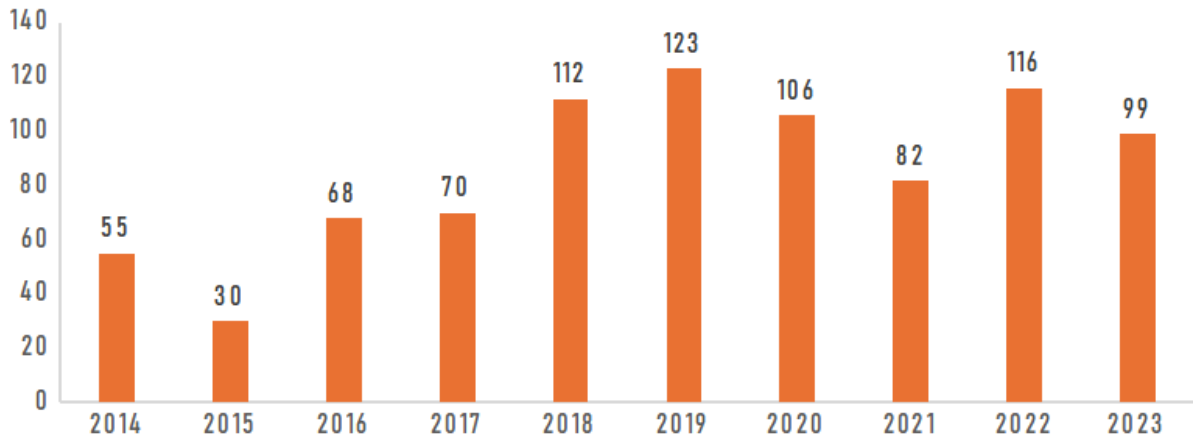
com *Lachesis*. Nesse estudo seguimos a classificação disponível para os dados, utilizando *Bothrops, Micrurus, Crotalus e Lachesis*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 NÚMERO DE ACIDENTES E TIPOS DE SERPENTES

Foram registrados 861 acidentes com serpentes no município de São Gabriel da Cachoeira entre 2014 e 2023 (Figura 1). O número elevado de acidentes reflete as condições socioculturais e geográficas da região, como o contato direto da população indígena com a floresta e a dificuldade de acesso aos serviços de saúde, o que reforça a necessidade de políticas públicas de prevenção e melhoria no atendimento nas áreas mais isoladas. A quantidade anual de acidentes ofídicos indica variações ao longo do período, mas com uma média de 86,1 acidentes por ano. O ano com menor número de casos foi 2015, com apenas 30 registros, enquanto o ano com maior incidência foi em 2019, com 123 acidentes. O número de registros para os anos de 2018, 2019, 2020, 2022 e 2023 foi acima da média, apontando uma tendência geral de crescimento nos registros. A exceção foi o ano de 2021, que apresentou uma queda acentuada, possivelmente relacionada à subnotificação de acidentes durante a pandemia de COVID-19, semelhante ao que ocorreu em Porto Nacional, Tocantins (Neto *et al*., 2024). Nesse período houve diminuição nas notificações compulsórias no Brasil, não apenas devido às medidas de prevenção, mas também ao redirecionamento dos esforços dos profissionais de saúde para o enfrentamento da pandemia, o que resultou na negligência de outras enfermidades, especialmente as tropicais (Sallas *et al*., 2022).

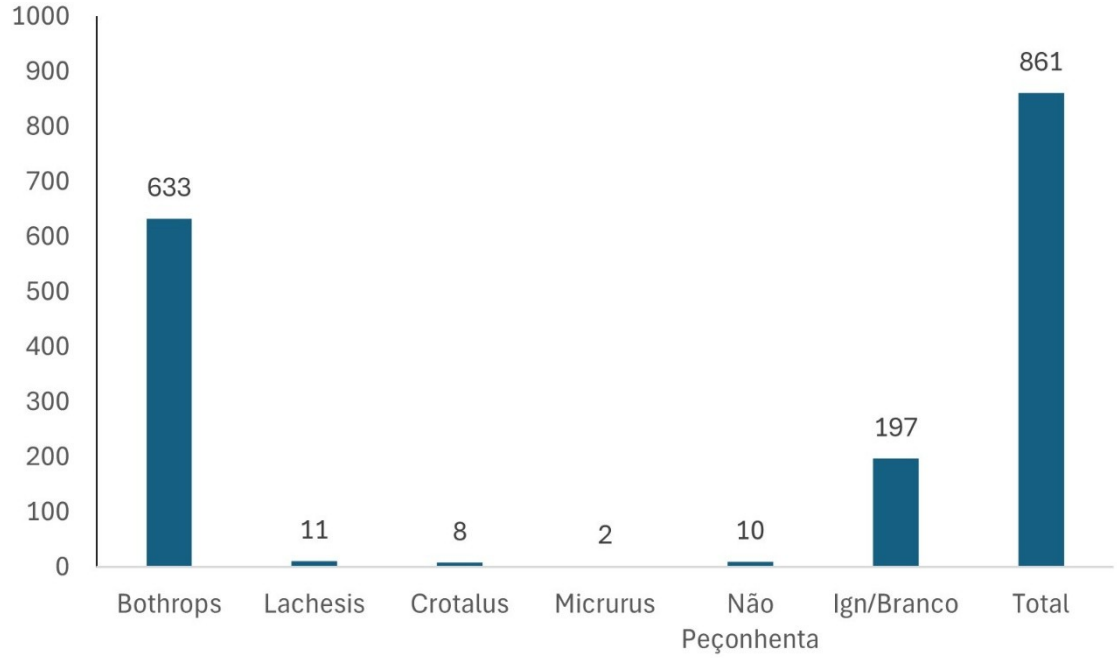
Figura 1 – Número de acidentes ofídicos por ano, considerando 2014 a 2023, em São Gabriel da Cachoeira, AM, de acordo com dados do SINAN.



Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

Os dados dos acidentes ofídicos revelaram que a maioria dos acidentes (74%), foi causado por serpentes do gênero *Bothrops*. Acidentes com serpentes dos gêneros *Lachesis* foram *1,3%, Crotalus* 0,9% e *Micrurus* 0,002%. As serpentes não peçonhentas representam 1,16% dos acidentes. Além disso, cerca de 23% das ocorrências tiveram identificação ignorada/em branco, o que pode indicar falhas no processo de identificação da espécie envolvida ou no preenchimento da Ficha de Notificação (Figura 2; Ambrosio, 2024). O estudo de Maia *et al*. (2021) e o de Manuiama e Lima (2022), no Estado do Amazonas também registraram a maioria dos acidentes ofídicos com o gênero *Bothrops*, seguido por *Lachesis*. No entanto, Maia *et al*. (2021) encontraram a mesma porcentagem de acidentes com *Crotalus* e *Micrurus* e Manuiama e Lima (2022) maior incidência de acidentes envolvendo *Micrurus* em comparação a *Crotalus*. Nossos dados mostram predominância de acidentes causados por *Crotalus* em relação a *Micrurus*, o que pode estar relacionada à maior ocorrência de *Crotalus* na região de São Gabriel da Cachoeira, embora não existam estudos na região para confirmar esse fato.

Figura 2 – Número de acidentes causados por diferentes tipos de serpentes ocorridos entre 2014 e 2023 no município de São Gabriel da Cachoeira, AM.



Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

Quando os acidentes ocorridos com cada tipo de serpente (ou ignorada) são separados por ano é possível ver que em 2016 e 2017 ocorreram somente notificações com *Bothrops* e algumas ignoradas (Tabela 1). Em 2018, 2019 e 2022 houve um aumento nas ignoradas/branco, com destaque para 2019, evidenciando a necessidade de maior precisão nas notificações. A identificação do tipo de serpente envolvida no acidente pode ser feita pelas manifestações clínicas do paciente (Sachett *et al*., 2022), portanto as fichas de notificação poderiam ser preenchidas posteriormente, mesmo sem a presença do animal.

Tabela 1 – Tipo de serpentes e número de acidentes por ano, em São Gabriel da Cachoeira-Amazonas.

Ano	***Bothrops***	***Lachesis***	***Crotalus***	***Micrurus***	**Não Peçonhenta**	**Ign/Branco**
2014	37	0	2	0	0	16
2015	22	1	0	0	1	6
2016	60	0	0	0	0	8
2017	64	0	0	0	0	6
2018	78	2	1	0	0	31
2019	75	4	0	0	4	40
2020	86	2	1	0	0	17
2021	65	1	0	0	1	15
2022	78	1	0	1	2	34
2022	68	0	4	1	2	24
Total	633	11	8	2	10	161

Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

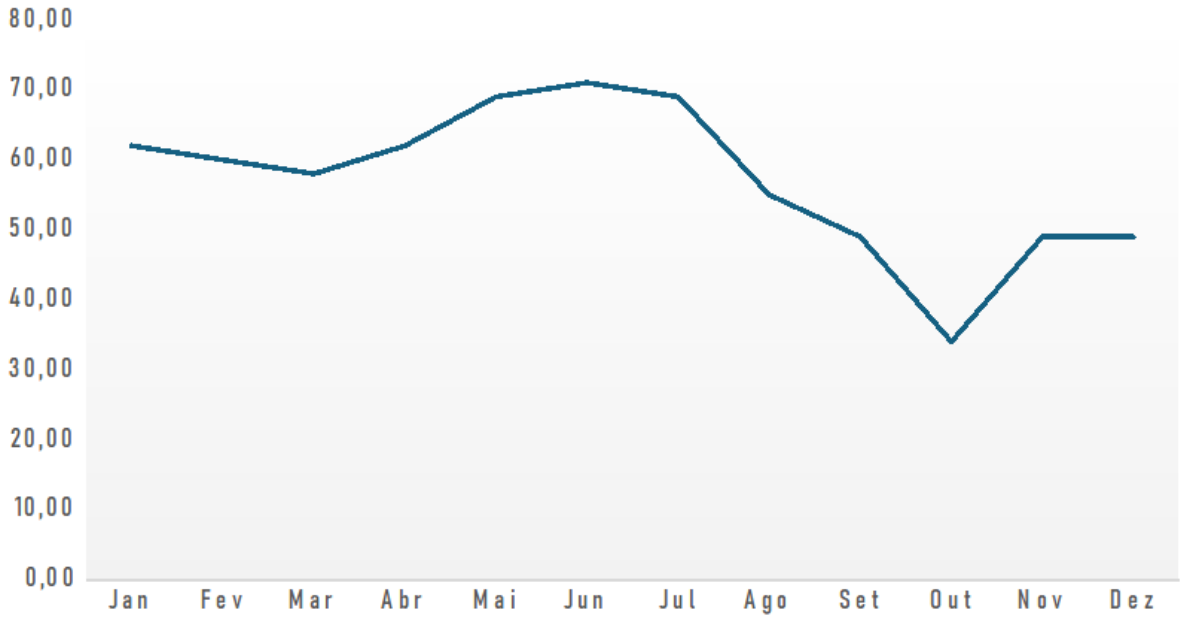
4.2 VARIAÇÃO SAZONAL NOS ACIDENTES COM SERPENTES

O levantamento mensal dos acidentes com serpentes ao longo dos anos mostrou que a maioria dos acidentes ocorreu entre janeiro e julho, com maior incidência em maio (N=69), junho (N=71) e julho (N=69), (Figura 3). O menor número de acidentes foi entre setembro e dezembro, com baixa no mês de outubro (N=34). Essa variação sugere que fatores sazonais,

possivelmente relacionados ao clima, como o aumento das chuvas e da temperatura, podem influenciar a maior atividade das serpentes e, consequentemente, o aumento dos acidentes durante os meses de maio a julho (Brasil, 2017). De acordo com Silva *et al*. (2016), o município de São Gabriel da Cachoeira não tem grande variabilidade sazonal na temperatura ou precipitação. Os autores apontam a temperatura média anual de 25,6 ºC, com menores valores no mês de julho (24,7 ºC), e falta de um período seco ou chuvoso bem definido. No entanto, a variação na precipitação apresentada por Silva *et al*. (2016), na série histórica de 1961 a 1990, e por Santos *et al*. (2023) de 1961 a 2020, coincidiu com os altos e baixos números de acidentes ofídicos, especialmente nos menores valores de outubro (menor precipitação e acidentes).

Outro fator que pode influenciar o encontro entre serpentes e humanos é o padrão de atividade laboral das populações de cada região. Atividades que envolvem trabalho em áreas rurais, florestas e áreas com vegetação densa estão mais propensas a ter maior número de acidentes com serpentes. Profissões como agricultores, trabalhadores rurais, trabalhadores de floresta, e aqueles que trabalham em áreas com maior contato com a natureza têm um risco aumentado de sofrer acidentes com serpentes (Nunes *et al*., 2022). Estas atividades tendem a ser concentradas em determinadas épocas do ano. Estes fatores combinados, clima e padrão de atividade sazonal, podem estar influenciando na sazonalidade no número de acidentes registrados no estudo.

Figura 3 – Número de acidentes com serpentes por mês de ocorrência, em São Gabriel da Cachoeira, AM.



4.3 ACIDENTES COM SERPENTES POR FAIXA ETÁRIA

A maioria dos casos foi entre pessoas de 20 a 39 anos, seguidos de indivíduos de 40 a 59 anos, representando, juntos, a maior parcela dos acidentes (Tabela 2). A população economicamente ativa, principalmente entre 20 e 59 anos, foi a mais afetada pelos acidentes ofídicos, como já foi visto em outros estudos (Bernarde *et al.,* 2012; Brasil, 2022; Bochner *et al.,* 2023). Da mesma forma, a atividade laboral também pode influenciar nos registros. A população economicamente ativa em regiões que vivem de produtos das florestas ou da atividade agrícola está mais sujeita ao encontro com serpentes e potencialmente ao acidente (Nunes *et al*., 2022). Logo após, destacam-se as faixas etárias de 10 a 14 anos e de 15 a 19 anos, evidenciando também uma considerável vulnerabilidade entre adolescentes e jovens. Nos indivíduos acima de 60 anos ocorreram menos acidentes, no entanto é preciso considerar que esse é um grupo com maior risco de complicações. O mesmo ocorre com as crianças, onde a maioria dos casos foi na faixa etária de 5 a 9 anos. Já em menores de 1 ano, foram contabilizados apenas 4, sugerindo menor exposição ou maior proteção.

Tabela 2 – Distribuição dos acidentes ofídicos em São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, por faixa etária.

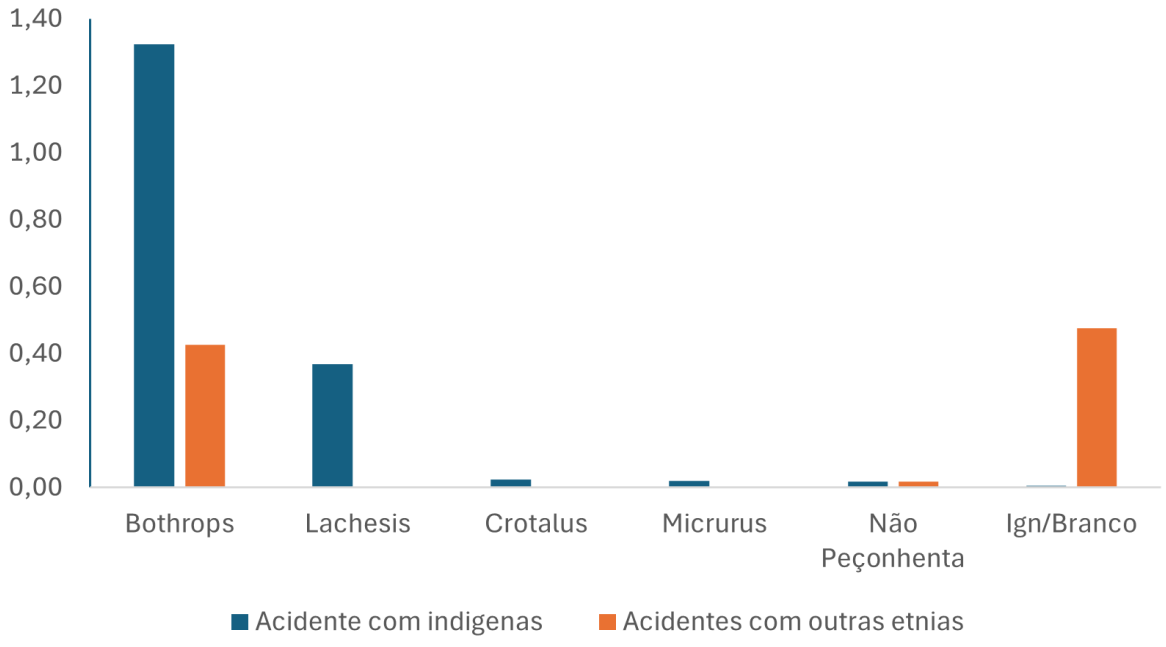
	<1 Ano	**1-4**	**5-9**	**10-14**	**15-19**	**20-39**	**40-59**	**60-64**	**65-69**	**70-79**	**80 e +**	**Total**
2014	0	0	3	5	6	21	7	1	1	1	0	45
2015	0	1	3	1	4	5	8	2	0	1	0	25
2016	0	4	1	7	4	22	12	5	2	3	0	60
2017	0	1	5	6	8	21	13	5	3	2	0	64
2018	1	1	4	5	6	28	25	5	6	2	2	85
2019	0	1	5	13	7	25	27	0	1	4	2	85
2020	1	3	7	11	7	29	25	2	0	6	0	91
2021	1	3	5	7	8	14	20	1	2	4	2	67
2022	1	1	5	10	9	29	23	3	2	5	1	89
2023	0	2	8	7	8	22	17	3	4	3	2	76
Total	4	17	46	72	67	216	177	27	21	31	9	687

Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

4.4. ACIDENTES COM SERPENTES OCORRIDOS ENTRE INDÍGENAS E OUTRAS ETNIAS

Segundo os dados do Censo de 2022 (IBGE, 202), 93,17% da população de São Gabriel da Cachoeira é composta por indígenas e os acidentes com serpentes registrados evidenciam esse fato (Figura 4). O gênero *Bothrops* foi o principal responsável pelos acidentes, contabilizando 608 casos entre indígenas, em comparação a 68 registros entre os demais grupos populacionais. Em sequência, destaca-se a categoria ignorado/branco que compreende os casos em que a serpente causadora do acidente não pôde ser identificada, com 169 ocorrências entre indígenas e 68 na população não indígenas. Outros gêneros de serpentes apresentaram números expressivamente menores, como *Lachesis* (N=11), serpentes não peçonhentas (N=9), *Crotalus* (N=8) e *Micrurus* (N=2), registrados entre indígenas. Observa-se que os acidentes envolvendo serpentes do gênero *Bothrops* são amplamente predominantes entre as populações indígenas, enquanto os registros relacionados a outros tipos de serpentes, bem como os acidentes entre indivíduos não indígenas, apresentam incidência relativamente reduzida. A alta incidência de acidentes por *Bothrops* está ligada à ampla distribuição, diversidade de espécies (32), dentição adaptada e comportamento defensivo, favorecendo o contato, sobretudo a alta frequência de acidentes na região Norte (Silva *et al*., 2024).

Figura 4 – Taxa de acidentes ofídicos com Indígena e outras etnias (branca, preta, parda e ignorado/branco), expresso em porcentagem.

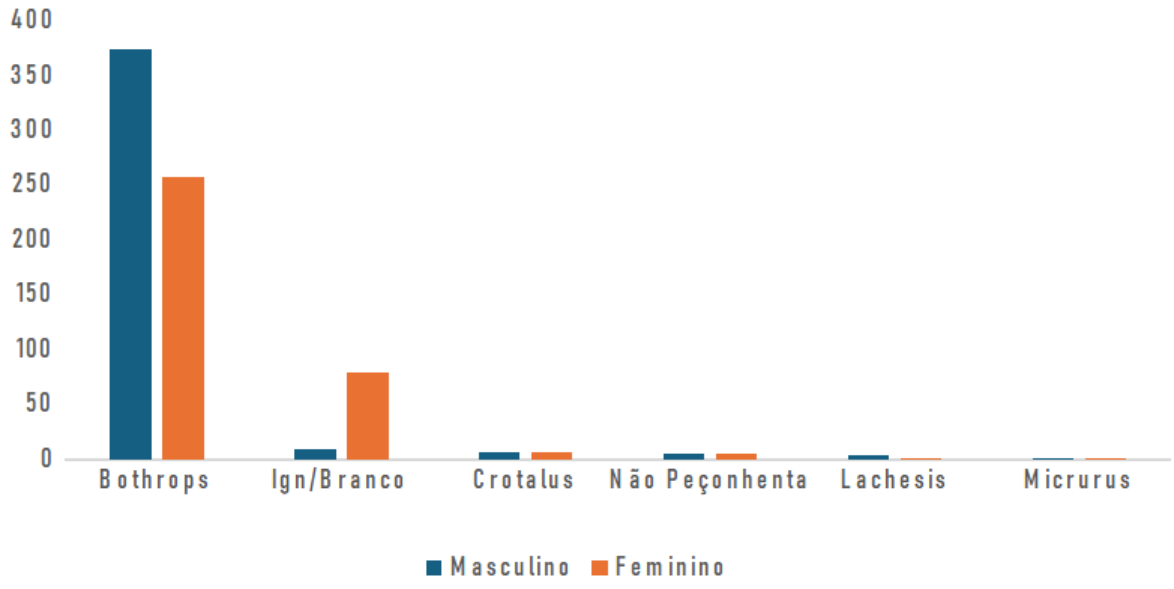


Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

4.5 ACIDENTES COM SERPENTES POR SEXO DO ACIDENTADO

A maioria dos acidentes ocorreram com indivíduos do sexo masculino, com 402 casos versus 352 do sexo feminino (Figura 5, Tabelas 3). A taxa de acidentes, considerando a população masculina foi de 1,52% e a feminina de 1,38%, mostrando uma pequena diferença entre os sexos. Verificou-se que o gênero *Bothrops* foi o principal responsável pelos acidentes, totalizando 375 casos com sexo masculino e 258 casos no feminino (Figura 5). Para pessoas do sexo masculino também houve mais acidentes com *Crotalus* e no feminino teve mais com *Lachesis*. Destaca-se o grande número de acidentes com mulheres e o fato dos registros ignorados/brancos serem oito vezes mais no sexo feminino que no masculino. Isso pode indicar uma menor taxa de identificação das serpentes nos acidentes que envolvem mulheres, provavelmente devido a fatores como o local; contexto do acidente ou dificuldades na coleta de informações. Algumas explicações podem ser levantadas, como a ideia de que talvez homens tenham tendência a querer levar a serpente junto, o que possivelmente influencie na notificação, embora essa não seja uma medida indicada para acidentados. Outra questão a ser levantada seria a possibilidade de homens terem atendimento mais "atencioso" do que mulheres na região, também especialmente homem ir caçar na floresta, embora todas essas afirmações sejam especulativas sem um estudo mais aprofundado. A variação anual dos acidentes segue a mesma lógica dos números apresentados na Figura 1, com menos registros, possivelmente por falha na anotação do sexo.

Figura 5 – Taxa de acidentes ofídicos por tipo de serpentes e gênero dos indivíduos atendidos.



Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

Tabela 3 – Acidentes ofídicos no sexo masculino e feminino, em São Gabriel da Cachoeira, AM.

Masculino											
Tipo Serpente	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**Total**
Bothrops	22	11	44	38	49	40	46	40	45	40	375
Lachesis	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	4
Crotalus	2	0	0	0	0	0	1	0	0	4	7
Micrurus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Não Peçonhenta	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	5
Ign/Branco	3	0	0	0	2	1	0	0	3	1	10
TOTAL	27	11	44	38	51	45	48	42	50	46	402
Feminino											
Tipo Serpente	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**Total**
Bothrops	15	11	16	26	29	35	40	25	33	28	258
Lachesis	0	1	0	0	2	2	1	0	1	0	7
Crotalus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Micrurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Não Peçonhenta	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1	5
Ign/Branco	10	2	4	0	16	13	7	8	11	9	80
TOTAL	25	15	20	26	48	52	48	33	46	39	352

Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

4.6 TEMPO DE ATENDIMENTO DOS ACIDENTES CAUSADOS POR SERPENTES

Os atendimentos relacionados a acidentes com *Bothrops* ocorreram majoritariamente nas primeiras três horas após o acidente, totalizando 239 casos, sendo 101 em até 1 hora e 138 entre 1 e 3 horas (Tabela 4). O gênero *Lachesis* conta 10 casos, com distribuição

relativamente homogênea entre os intervalos de tempo, destacando-se uma concentração nos extremos, dois atendimentos realizados em até 1 hora e dois após 24 horas. O gênero *Crotalus* foi responsável por 6 notificações, predominando o atendimento na faixa de 1 a 3 horas. Acidentes com o gênero *Micrurus* somaram apenas 2 casos, ambos com atendimento entre 12 e 24 horas após o incidente, que pode indicar dificuldades no diagnóstico precoce ou no acesso oportuno aos serviços especializados (Ambrosio, 2024). Acidentes com serpentes não peçonhentas totalizaram 10 ocorrências, sendo a maioria atendida dentro da primeira hora.

Em relação ao tempo de atendimento total (para todos os tipos), o maior número dos casos foi assistida nas primeiras três horas após o acidente com 342 casos, o que representa um indicativo favorável em termos clínicos, considerando que a efetividade do tratamento soroterápico é diretamente proporcional à celeridade do atendimento (Brasil, 2001). No entanto, muitos pacientes foram atendidos após 24 horas do acidente, revelando a persistência de obstáculos no acesso aos serviços de saúde, especialmente em áreas remotas, o que pode comprometer a evolução clínica e aumentar o risco de complicações (Azevedo *et al*., 2021).

Tabela 4 – Tempo entre o acidente ofídico e o atendimento, em horas, por tipo de serpente, em São Gabriel da Cachoeira, AM.

Tipo Serpente	**0-1h**	**1-3h**	**3-6h**	**6-12h**	**12-24h**	**24h+**	**Total**
Bothrops	101	138	92	63	85	113	592
Lachesis	2	1	2	2	2	1	10
Crotalus	0	2	1	2	1	0	6
Micrurus	0	0	0	0	2	0	2
Não Peçonhenta	6	0	0	0	1	3	10
Ign/Branco	73	40	19	15	14	25	186
TOTAL	182	160	114	82	105	142	806

Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

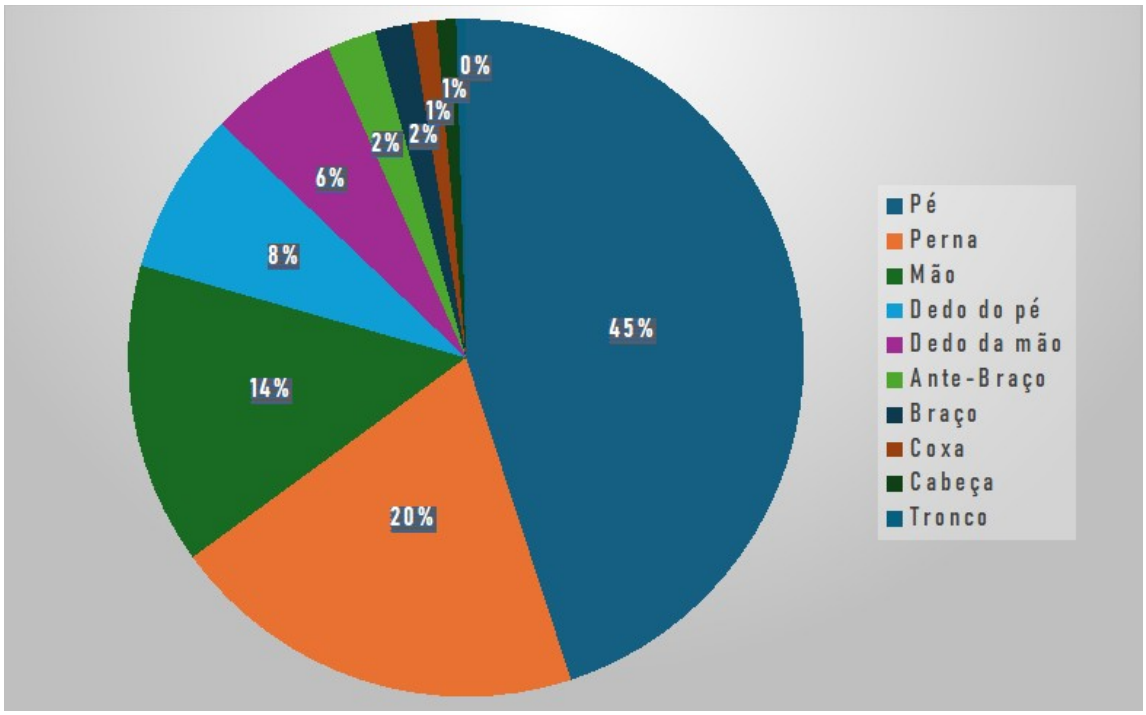
4.7 LOCAL DA PICADA

Os membros inferiores foram as regiões do corpo mais frequentemente atingidas (Figura 6). O pé concentrou a maior parte das ocorrências, correspondendo a 45% dos casos. A perna foi o segundo local mais acometido, representando 20% dos registros. As mãos foram

atingidas em 14% dos casos, seguidas pelos dedos das mãos, com 6%. Outras regiões corporais apresentaram menor frequência de acometimento, como dedos dos pés, com 8%; antebraços e braços, com 2% cada; coxas, cabeça e tronco, com 1% cada. A distribuição anatômica dos acidentes também evidencia que locais como o tronco, cabeça, coxa e antebraço são raramente afetados, sugerindo que a maioria das picadas ocorre durante o contato inicial do indivíduo com o ambiente. Além disso, houve apenas 7 registros sem especificação do local da picada.

Diante desse panorama, é possível concluir que a maioria dos acidentes ocorreu em áreas expostas do corpo, particularmente nos membros inferiores, o que reforça a importância de medidas preventivas, como o uso de equipamentos de proteção individual, por exemplo, botas (Santos *et al*., 2017).

Figura 6 – Local da picada de serpentes nos acidentes com serpentes em São Gabriel da Cachoeira, AM.



Fonte: Reinaldo Fontes (2025)

Todas as serpentes causaram picadas predominantemente no pé, embora os acidentes com serpentes do gênero *Crotalus* foram mais distribuídos entre pé, perna, dedo do pé e ante-braço. Já os acidentes com *Micrurus* ocorreram exclusivamente no pé, enquanto casos com *Lachesis* envolveram picadas no pé, perna, mão e dedo do pé. No caso das serpentes Não

peçonhentas, os locais afetados foram semelhantes aos de *Lachesis*, com a adição do dedo da mão. Apenas os acidentes envolvendo *Bothrops* e ignorado/branco abrangeram todos os locais do corpo: pé, perna, mão, dedo do pé, dedo da mão, antebraço, braço, coxa, cabeça, tronco e locais não especificados (Tabela 5).

Tabela 5 – Locais da picada dos acidentes com serpentes, por tipo de serpente, em São Gabriel da Cachoeira, AM.

Local da Picada	***Bothrops***	***Lachesis***	***Crotalus***	***Micrurus***	**Não Peçonhenta**	**Ign/ Branco**	**Total**
Pé	304	8	2	2	4	64	384
Perna	151	1	2	0	3	14	171
Mão	70	1	1	0	1	50	123
Dedo do pé	50	1	2	0	1	12	66
Dedo da mão	24	0	0	0	1	28	53
Ante-Braço	11	0	1	0	0	8	20
Braço	8	0	0	0	0	7	15
Coxa	8	0	0	0	0	2	10
Cabeça	1	0	0	0	0	7	8
Ign/Em branco	4	0	0	0	0	3	7
Tronco	2	0	0	0	0	2	4
TOTAL	633	11	8	2	10	197	861

4.8 SOROLOGIA E EVOLUÇÃO DOS CASOS

Na maioria dos casos, foi administrado soro antiofídico em acidentes envolvendo serpentes do gênero *Bothrops*, somando 572 atendimentos, confirmando a importância epidemiológica deste gênero nos atendimentos clínicos. Entre os registros apontados nos

acidentes com serpentes dos gêneros *Crotalus* e *Lachesis*, a grande maioria dos pacientes foi tratada com soro, (Tabela 6). Os dados apresentam a soroterapia como o principal recurso terapêutico nos casos de envenenamento por serpentes peçonhentas, especialmente aquelas do gênero *Bothrops* (Nunes *et al*., 2022).

A soroterapia foi utilizada em um caso de serpente identificada como não peçonhenta e em 68 casos de ignorado/branco. A aplicação do soro nos casos de serpente não peçonhenta ou ignorada pode evidenciar três problemas: (1) o preenchimento incorreto da notificação; (2) falha na identificação do animal; ou ainda (3) aplicação de soro sem necessidade. A falha no preenchimento dessas informações compromete diretamente o planejamento da produção e da distribuição dos soros antiofídicos, que dependem desses dados para serem eficazes (Moraes *et al.*, 2021). De acordo com Machado *et al*. (2024) a identificação do animal causador do acidente deve ser baseado na sintomatologia do paciente, portanto os problemas na notificação podem ser devido à dificuldade dos profissionais de saúde em associar o quadro clínico com a identificação da serpente causadora do acidente. O erro na soroterapia é um fator já indicado em outros estudos (Silva *et al*., 2016) e pode ser preocupante, pois compromete eficácia do tratamento.

Ao mesmo tempo, a soroterapia não foi utilizada em 7,9%, onde as serpentes foram identificadas como *Bothrops*, e uma em *Crotalus, Lachesis* e *Micrurus.* O soro não é usado quando a picada é considerada "seca", ou seja, quando uma serpente peçonhenta não injeta veneno no momento do ataque, onde pode ser observada as marcas das presas, porém sem sinal de envenenamento (Sachett *et al*., 2022). Mas pode também ser uma evidência na falha da identificação do animal o que compromete a precisão dos registros e dificulta a adoção de medidas adequadas de prevenção e tratamento.

Tabela 6 – Distribuição do uso da soroterapia entre pacientes vítimas de acidentes ofídicos.

Soroterapia	***Bothrops***	***Lachesis***	***Crotalus***	***Micrurus***	**Não Peçonhenta**	**Ign/Branco**
Sim	572	10	7	1	1	68
Não	50	1	1	1	9	115
Ign/Branco	11	0	0	0	0	14
TOTAL	633	11	8	2	10	197

4.9 GRAVIDADE E EVOLUÇÃO CLÍNICA DOS ACIDENTES OFÍDICOS EM SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA

A maioria dos acidentes foi classificado como de gravidade e leve (43%), predominando os acidentes causados por serpentes do gênero *Bothrops* (N=273), seguidos por casos com identificação ignorada ou não registrada (Ign/Branco; N=115). Os casos moderados somaram 300, sendo *Bothrops* responsável por 240 ocorrências, e 55 sem identificação do agente etiológico. Casos graves totalizaram 109 dos quais 93 envolveram *Bothrops*. Também foram registrados acidentes graves por *Lachesis* (N=2); *Micrurus* (N=2) e serpentes não peçonhentas, com apenas 1 notificado. No total houve 46 notificações (Ign/Branco) sem registro da gravidade. Os acidentes ofídicos são majoritariamente leves ou moderados, com destaque para *Bothrops* como agente principal (Tabela 7).

Tabela 7 – Classificação dos casos de acidentes quanto a gravidade.

Classificação Final	***Bothrops***	***Lachesis***	***Crotalus***	***Micrurus***	**Não Peçonhenta**	**Ign/ Branco**	**Total**
Leve	273	5	5	1	7	115	406
Moderado	240	3	0	1	1	55	300
Grave	93	2	0	0	1	13	109
Ign/Branco	27	1	3	0	1	14	46
TOTAL	633	11	8	2	10	197	861

A análise dos 861 casos de acidentes ofídicos revelou que a maior parte evolui de maneira favorável, com 686 pacientes recuperados, (Tabela 8). A maioria das curas ocorreu em acidentes envolvendo serpentes do gênero *Bothrops* com 491, seguidos por casos em que não foi possível identificar a espécie responsável (Ign/Branco) com 169. Também foram registradas curas associadas a *Crotalus* (N=6); *Micrurus* (N=1); *Lachesis* (N=9) e serpentes não peçonhentas (N=10). Em 162 casos a evolução clínica foi classificada como Ignorado/Branco. Destes, a maioria envolvia *Bothrops* (N=133), além de 27 registros sem identificação do gênero da serpente. Foram registrados 10 óbitos diretamente relacionados ao envenenamento, sendo a maioria provocada por *Bothrops* (N=8), um por *Lachesis* e um sem identificação do gênero. Outros 3 óbitos ocorreram por causas não relacionadas diretamente ao acidente, sendo dois ligados a *Crotalus* e um a *Bothrops*. Percebe-se que a maioria dos acidentes resulta em cura, especialmente os causados por *Bothrops*.

Tabela 8 – Evolução dos casos de acidente ofídicos por gênero de serpente e evolução clínica.

Evolução caso	***Bothrops***	***Lachesis***	***Crotalus***	***Micrurus***	**Não Peçonhenta**	**Ign/ Branco**	**Total**
Cura	491	9	6	1	10	169	686
Ign/ Branco	133	1	0	1	0	27	162
Óbito pelo agravo notificado	8	1	0	0	0	1	10
Óbito por outra causa	1	0	2	0	0	0	3
TOTAL	633	11	8	2	10	197	861

Para evitar acidentes com serpentes, é fundamental utilizar sempre equipamentos de proteção individual, como botas de cano alto ou perneiras de couro, além de botinas e sapatos fechados, que podem reduzir o risco em até 75%. Também é essencial usar luvas de couro ao manipular folhas secas, montes de lixo, lenha e palha (Brasil, 2022).

Os acidentes com serpentes são mais comuns entre trabalhadores rurais, uma vez que esse é o ambiente em que esses animais costumam viver, com maior frequência entre as pessoas com 20 e 50 anos (Fan; Monteiro, 2018), impactando predominantemente o gênero masculino (Brasil, 2001). No entanto, neste estudo ressaltamos a alta proporção de acidentes em ambos os sexos, especialmente com gênero masculino, o que merece atenção epidemiológica. Pessoas que dizem ter sido mordidas por serpentes, precisam ser hospitalizadas por um período mínimo de 24 horas para observação por profissionais de saúde (Smith *et al*., 2023). Práticas convencionais que não funcionam e que podem prejudicar o paciente devem ser evitadas, como cortes, sucção e torniquetes apertados (Longbottom *et al*., 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado no município de São Gabriel da Cachoeira, por meio da análise de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), permitiu traçar o perfil epidemiológico dos acidentes com animais peçonhentos entre os anos de 2014 e 2023. A distribuição sazonal dos acidentes demonstrou maior ocorrência entre os meses de janeiro e julho, com picos em maio, junho e julho, possivelmente relacionados às condições climáticas e aos padrões de atividade laboral.

Em relação ao perfil das vítimas, observou-se predominância de indivíduos do sexo masculino, com pequena diferença em relação ao sexo feminino. O número significativo de casos com mulheres indica um padrão distinto de outras regiões do país, o que merece investigação mais aprofundada. O gênero *Bothrops* foi responsável pela maior parte dos acidentes, com 633 casos notificados, sendo o principal agente etiológico em todos os anos analisados. Por outro lado, o gênero *Micrurus* apresentou baixa incidência, com apenas dois casos registrados. Observou-se ainda que *Bothrops* foi mais frequente entre indivíduos indígenas, o que é compatível com a estrutura populacional local.

Quanto ao local da picada, os membros inferiores, especialmente os pés, foram os mais atingidos. A maioria dos atendimentos foi realizada nas primeiras três horas após o acidente, o que contribuiu para melhores desfechos clínicos, especialmente nos casos envolvendo *Bothrops*. No entanto, também foram registrados atendimentos com mais de 24 horas de atraso, evidenciando dificuldades no diagnóstico precoce e no acesso aos serviços de saúde em áreas remotas. A maior parte dos casos foi classificada como leve ou moderada, embora os acidentes com *Bothrops* também tenham incluído os quadros mais graves. A taxa de recuperação foi satisfatória, com apenas dez óbitos registrados, a maioria também associada ao gênero *Bothrops*, o que reforça a necessidade de aprofundamento na análise das causas dos óbitos.

Destaca-se a necessidade de aperfeiçoamento no preenchimento das fichas de notificação, a fim de garantir um conjunto de dados mais completo e preciso. A soroterapia também merece atenção, tanto pela ausência de tratamento em casos confirmados quanto pela administração indevida em situações que não requeriam o uso de antiveneno, como em acidentes com serpentes não peçonhentas ou de identificação ignorada.

Diante dos dados analisados, evidencia-se a urgência na implementação de ações integradas que envolvam prevenção, fortalecimento da vigilância epidemiológica, capacitação continuada dos profissionais de saúde e ampliação do acesso aos serviços nas áreas mais

isoladas. A alta incidência de acidentes com *Bothrops*, especialmente entre homens indígenas em idade economicamente ativa, reforça a importância de campanhas educativas voltadas às populações mais vulneráveis. O uso regular de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como botas, luvas e vestimentas adequadas, constitui uma medida eficaz na redução do risco de envenenamentos. Ressalta-se ainda a importância da formação técnica para correta identificação dos quadros clínicos e administração apropriada da soroterapia, evitando subtratamentos e erros terapêuticos.

Os resultados deste estudo contribuem diretamente para a prevenção de novos acidentes e suas consequências. A identificação dos principais fatores de risco, como a sazonalidade (maio a julho), o perfil populacional acometido: indígenas entre 20 e 59 anos e os locais mais atingidos: os membros inferiores, possibilita o direcionamento de estratégias preventivas mais eficazes. A rápida resposta assistencial, observada em boa parte dos casos, destaca a importância de manter estoques de soro em pontos estratégicos como PEFs (Pelotões Especiais de Fronteiras) onde há fornecimento de energia por meio de geradores, assim garantir transporte eficiente e estabelecer rotas de evacuação em regiões de difícil acesso. Dessa forma, os dados epidemiológicos apresentados oferecem subsídios concretos para formulação de políticas públicas, definição de protocolos clínicos e aprimoramento das ações de saúde preventiva.

O trabalho cumpre uma função não apenas técnico-científica, mas também social, ao evidenciar uma problemática de saúde pública muitas vezes negligenciada em regiões periféricas da Amazônia brasileira. A análise da epidemiologia dos acidentes com serpentes em São Gabriel da Cachoeira revela um cenário de vulnerabilidade estrutural e de invisibilidade das populações indígenas no contexto do sistema de saúde. Com isso, o presente estudo busca não apenas compreender essa realidade, mas também propor caminhos para sua transformação. Espera-se que os dados apresentados possam subsidiar futuras pesquisas, orientar programas de prevenção e fortalecer políticas públicas específicas para o enfrentamento dos acidentes ofídicos, contribuindo para a promoção da saúde, a proteção da vida e a garantia de equidade no atendimento às populações amazônicas.

6. REFERÊNCIAS

AMAZONAS (Estado). Lei nº 5.796, de 12 de janeiro de 2022. Declara o Município de São Gabriel da Cachoeira como a Capital Estadual dos Povos Indígenas. Diário Oficial do Estado do Amazonas: Poder Executivo, Manaus, AM, 13 jan. 2022. Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am. Acesso em: 25 mai. 2025.

AGUILAR, I. *et al*. Individual venom variability in the South American rattlesnake Crotalus durissus cumanensis. **Toxicon**, v. 50, n. 2, p. 214-224, 2007.

ALBUQUERQUE, N. R. Manual de identificação das serpentes peçonhentas de Mato Grosso do Sul. **Manual de identificação das serpentes peçonhentas de Mato Grosso do Sul**, 2022.

AMBRÓSIO, S. A. Subnotificações de acidentes ofídicos em indígenas do município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. 2024.

AZEVEDO, L. R. P. *et al*. Perfil clínico-epidemiológico dos acidentes ofídicos ocorridos no Brasil. **Saúde Coletiva (Barueri)**, v. 11, n. 61, p. 4876-4887, 2021.

BRASIL. Acidentes por animais peçonhentos: o que fazer e como evitar. **Ministério da saúde**, p. 1, 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2022). Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/sao-gabriel-da-cachoeira/panorama. Acesso em: 25 mai. 2025.

BRASIL- Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde - **DATASUS**. Informações de Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade. 2023. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/. Acesso em: 24 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças e Agravos de Notificação - 2007 em diante (SINAN). Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/. Acesso em: 13 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Acidentes por animais peçonhentos. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/acidentes-ofidicos. Acesso em: 08 Mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Acidente por animais peçonhentos. 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/animaisam.def. Acesso em: 17 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 2001. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Situação Epidemiológica dos Acidentes Ofídicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/acidentes-ofidicos/situacao-epidemiologica. Acesso em: 20 Mai. 2025.

BRASIL. Prevenção-Ministério da Saúde. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/acidentes-ofidicos/prevencao. Acesso em: 10 abr. 2025.

BRASIL-SVS/MS SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/MINISTÉRIO DA SAÚDE. Acidentes de trabalho por animais peçonhentos entre trabalhadores do campo, floresta e águas, Brasil 2007 a 2017. **Bol Epidemiol**, v. 50, n. 11, p. 1-14, 2019.

BERNARDE, P. S. **Anfíbios e répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira**. Anolis Books, 2012.

BERNARDE, P. S. **Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil**. São Paulo, 1.edição, p.9. Serviço Ltda. Curitiba-Paraná. 2014.

BERNARDE, P. S; ABE, A. S. Hábitos alimentares de serpentes em Espigão do Oeste, Rondônia, Brasil. **Biota neotropica**, v. 10, p. 167-173, 2010.

BERNARDE, P. S; GOMES, J. de O. Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, estado do Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 42, p. 65-72, 2012.

BERNARDE, P. S.; TURCI, L. C. B. *et al*. Serpentes do Alto Juruá, Acre-Amazônia Brasileira. Rio Branco: EDUFAC, v. 166, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Sergio-Bernarde/publication/321822328_Serpentes do Alto Jurua Acre-Amazonia Brasileira. Acesso em: 15 abr. 2025.

BOCHNER, R.; STRUCHINER, C. J. Epidemiologia dos acidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p. 07-16, 2003.

BRENDT, M. *et al*. Critical Care Toxicology. **Critical Care Toxicology**, no. October, p. 1–22, 2020.

CÂMARA, O. F. *et al.* Envenenamentos ofídicos em uma região da Amazônia Ocidental Brasileira. **Journal of Human Growth and Development**, v. 30, n. 1, p. 120, 2020.

CHIPPAUX, J. P. Incidence and mortality due to snakebite in the Americas. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 6, p. e0005662, 2017.

COSTA, H. C.; GUEDES, T. B. *et al*. 2021. **Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 110-279, 2022.

CUNHA, E.; MARTINS, O. A. Principais compostos químicos presente nos venenos de cobras dos gêneros Bothrops e Crotalus–Uma Revisão. **Revista Eletrônica de educação e ciência**, v. 2, n. 2, p. 21-26, 2012.

FAN, H. W.; MONTEIRO, W. M. History and perspectives on how to ensure antivenom accessibility in the most remote areas in Brazil. **Toxicon**, v. 151, p. 15-23, 2018.

FRY, B. G. Snakebite: When the human touch becomes a bad touch. **Toxins**, v. 10, n. 4, p. 170, 2018.

FUNK, R. S. Snakes. In: MADER, D. R. (Ed). Reptile Medicine and Surgery. 2 ed. Saunders, 2006. https://doi.org/10.1016/B0-72-169327-X/50009-2.

GONÇALVES, M. L .C. Ofidismo. In: SCHECHTER, M.; MARANGONI, D.V. (Eds.). **Doenças infecciosas: conduta diagnóstica e terapêutica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

GONÇALVES, M. L. C.; SIQUEIRA-BATISTA, R. *et al*. Ofidismo no Brasil. **Ars Cvrandi**, v. 33, n. 4, p. 56-64, 2000.

HAMDAN, B. *et al*. When a name changes everything: taxonomy and conservation of the Atlantic bushmaster (Lachesis Daudin, 1803)(Serpentes: Viperidae: Crotalinae). **Systematics and Biodiversity**, v. 22, n. 1, p. 2366215, 2024.

HICKMAN, C.P.; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. *et al*. Princípios integrados de zoologia. 18. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2022.

HUI, W. F. *et al*. Snakebites and scorpion stings in the Brazilian Amazon: identifying research priorities for a largely neglected problem. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 9, n. 5, p. e0003701, 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazonas/Panorama. 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama. Acesso em: 27 abr. 2025.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html. Acesso em: 24 abr. 2025.

LEMOS, J. C. *et al.* Epidemiologia dos acidentes ofídicos notificados pelo Centro de Assistência e Informação Toxicológica de Campina Grande (Ceatox-CG), Paraíba. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 12, p. 50-59, 2009.

LONGBOTTOM, J. *et al*. Vulnerability to snakebite envenoming: a global mapping of hotspots. **The Lancet**, v. 392, n. 10148, p. 673-684, 2018.

MAIA, G. J. G. *et al*. Epidemiologia dos acidentes ofídicos no Estado do Amazonas entre os anos de 2018 e 2019/Epidemiology of snake accidents in the State of the Amazon in 2018 and 2019. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 116805-18, 2021.

MACHADO, C.; ALVES FILHO, P. *et al*. Análise dos dados referentes ao uso de soros antipeçonhentos nas notificações dos acidentes ofídicos no Estado do Rio de Janeiro (2013–2022). **REPIS (Revista Educação, Pesquisa e Informação em Saúde)**, p. e0228-e0228, 2024.

MANUIAMA, A. R.; LIMA, R. A. Epidemiologia de acidentes ofídicos no estado do Amazonas entre 2010-2020. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 4, 2022.

MARQUES, O.; ETEROVIC, A. *et al*. Seasonal activity of snakes in the Atlantic forest in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 22, n. 1, p. 103-111, 2001.

MISE, Y.; LIRA, S, R. *et al*. to treatment and severity of snake envenoming in Brazil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, p. 1–6, 2018. PINHO, F.; PEREIRA, I. **OFIDISMO**.

MOOS, B. *et al*. A scoping review of current practices on community engagement in rural East Africa: Recommendations for snakebite envenoming. **Toxicon: X**, v. 11, p. 100073, 2021.

MORAES, A. R. C. S.; SILVA, R. C. *et al*. Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos na região nordeste no período entre 2016-2019. **Revista Interdisciplinar em Saúde**, v. 8, p. 226-238, 2021.

NAVARRO, J.G.; UCHIDA, D.T. *et al*. Acidentes por animais peçonhentos no Estado do Paraná, Brasil. **Revista de Saúde Pública do Paraná**, v. 5, n. 4 p. 1-5, 2022.

NETO, O. P. M. *et al*. Perfil epidemiológico do ofidismo no município de Porto Nacional-TO no período de 2017 a 2022. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 10, p. e17104-e17104, 2024.

NUNES, M. L. C. *et al*. Acidentes com animais peçonhentos no Brasil: uma revisão integrativa. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 26, n. 2, 2022.

PEREIRA, F. G. A.; VIEIRA, W. L. S. *et al*. Serpentes de importância médica no Brasil. **TECNOLÓGICA DE PRODUTOS NATURAIS E DERIVADOS DE PLANTAS E ANIMAIS**, p. 281, 2020.

RESIERE, D. *et al*. Bothrops snakebite envenomings in the Amazon Region. **Current Tropical Medicine Reports**, v. 7, p. 48-60, 2020.

ROJAS, C. A.; GONÇALVES, M. R. *et al,*. Epidemiologia dos acidentes ofídicos na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Rev Bras Saúde Prod An**, v. 8, n. 3, p. 193-204, 2007.

SACHETT, J. A. G.; WEN, F. H. *et al*. Guia para o tratamento dos acidentes ofídicos. Manaus: Ed. do autor, 2022. Disponível em: https://www.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2024/06/SAVING_PROTOCOLO_PT-BR_COMPLETO-1-JUNHO-2022-I.pdf. Acesso em: 23 mai. 2025.

SALLAS, J. *et al*. Decréscimo nas notificações compulsórias registradas pela Rede Nacional de Vigilância Epidemiológica Hospitalar do Brasil durante a pandemia da COVID-19: um estudo descritivo, 2017-2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 1, p. e2021303, 2022.

SANTA, R., T.; SISENANDO, H. A. et al. Análise epidemiológica dos acidentes ofídicos no município de Teresópolis-RJ no período de 2007 a 2010. Revista Ciência Plural, v. 2, n. 2, p. 28-40, 2016.

SANTOS, A. A. *et al*. Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes vítimas de acidentes ofídicos no município de Cacoal, Rondônia, Brasil, no período de 2009 a 2013. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 5, n. 3, p. 221-227, 2017.

SANTOS, T. O.; DE ANDRADE FILHO, V. S. *et al*. Variabilidade e tendência climática nos municípios de Manaus (AM) e São Gabriel da Cachoeira (AM): uma avaliação a partir dos dados de precipitação e temperatura. Revista Geonorte, v. 14, n. 43, 2023.

SILVA, F. P.; DE BRITO, J. I. B. *et al*. Investigação da variabilidade interanual e interdecenal do clima do estado do Amazonas. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 3, p. 1426-1439, 2016a.

SILVA, JR. N. J. *et al*. Serpentes de Importância Médica. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. Guia de Animais Peçonhentos do Brasil/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Doenças Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

SILVA, J. L. N. *et al*. Geographic variation of individual venom profile of Crotalus durissus snakes. **Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases**, v. 26, p. e20200016, 2020.

SILVA, J. M. Educação escolar indígena em São Gabriel da Cachoeira/AM: um pouco de história. **ODEERE**, v. 5, n. 10, p. 70-100, 2020.

SILVA, R. M. *et al*. Acidentes ofídicos na região metropolitana de Belém, Pará, Brasil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 37, n. 2, p. 81-92, 2016b.

SMITH, C. F. *et al*. Feasibility of detecting snake envenomation biomarkers from dried blood spots. **Analytical science advances**, v. 4, n. 1-2, p. 26-36, 2023.

SOUZA, B. E. *et al*. Association of cfDNA levels and bothrops envenomation. **Toxicon**, v. 192, p. 66-73, 2021.

WARRELL, D. A. Mordidas venenosas, picadas e envenenamento: uma atualização. **Clínicas de Doenças Infecciosas**, v. 33, n. 1, p. 17-38, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, W. H. O. *et al*. WHO guidelines for the production, control and regulation of snake antivenom immunoglobulins. **Geneva: WHO**, v. 134, 2010.