

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS ACIDENTES OFÍDICOS NA MESORREGIÃO
DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA**

GUSTAVO MENDES DOS SANTOS

UBERLÂNDIA-MG

2023

GUSTAVO MENDES DOS SANTOS

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS ACIDENTES OFÍDICOS NA MESORREGIÃO DO
TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina na Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Dr. Stefan Vilges de Oliveira

UBERLÂNDIA-MG

2023

FOLHA DE APROVAÇÃO

Gustavo Mendes dos Santos

Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Presidente da banca: **Prof. Dr. Stefan Vilges de Oliveira**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina na Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Banca examinadora

Titular: Prof. Dra. Mirela Lopes de Figueiredo

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)

Titular: Prof. Dra. Letícia Martins Okada

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Suplente: Prof. Dra. Cíntia Domingos Barbosa

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Suplente: Prof. Dr. Cláudio Manoel Rodrigues

Instituição: Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S237 Santos, Gustavo Mendes dos, 1997-
2023 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS ACIDENTES OFÍDICOS NA
MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA
[recurso eletrônico] / Gustavo Mendes dos Santos. -
2023.

Orientador: Stefan Vilges de Oliveira.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Ciências da Saúde.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.625>
Inclui bibliografia.

1. Ciências médicas. I. Oliveira, Stefan Vilges de,
1981-, (Orient.). II. Universidade Federal de
Uberlândia. Pós-graduação em Ciências da Saúde. III.
Título.

CDU: 61

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Acadêmico

Av. Pará, 1720, Bloco 2H, Sala 11 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3225-8628 - www.ppcsa.famed.ufu.br - ppcsa@famed.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

| | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------|--------|-----------------------|--------|
| Programa de Pós-Graduação em: | Ciências da Saúde | | | | |
| Defesa de: | Dissertação de Mestrado Acadêmico Nº 14/PPCSA | | | | |
| Data: | 04.12.2023 | Hora de início: | 09:00h | Hora de encerramento: | 12:00h |
| Matrícula do Discente: | 12212CSD003 | | | | |
| Nome do Discente: | Gustavo Mendes dos Santos | | | | |
| Título do Trabalho: | Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba | | | | |
| Área de concentração: | Ciências da Saúde | | | | |
| Linha de pesquisa: | 2: Diagnóstico, Tratamento e Prognóstico das Doenças e Agravos à Saúde | | | | |
| Projeto de Pesquisa de vinculação: | Ecoepidemiologia De Zoonoses | | | | |

Reuniu-se em web conferência pela plataforma Google Meet, em conformidade com a PORTARIA Nº 36, DE 19 DE MARÇO DE 2020 da COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, assim composta: Professores Doutores: Mirela Lopes de Figueiredo (UNIMONTES), Letícia Martins Okada e Stefan Vilges de Oliveira (UFU) orientador do candidato.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Stefan Vilges de Oliveira, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente

ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Mirela registrado(a) civilmente como Mirela Lopes de Figueiredo, Usuário Externo**, em 05/12/2023, às 10:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Stefan Vilges de Oliveira, Membro de Comissão**, em 05/12/2023, às 11:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Letícia Martins Okada, Usuário Externo**, em 05/12/2023, às 11:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5017974** e o código CRC **0D2B4993**.

Referência: Processo nº 23117.085760/2023-71

SEI nº 5017974

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Marizete, pelo amor, apoio e dedicação para que esse momento fosse possível, que mesmo com a distância sempre se fez presente em minha jornada, bem como minha avó Colatina e minha irmã Allana, completando o tripé da minha vida, minha base e incentivo a continuar. Muito obrigado por serem sempre as primeiras pessoas a acreditarem na minha capacidade, apesar de tudo que passamos nesse período permanecemos juntos, foi essencial, eu amo vocês.

Aos meus queridos e estimados amigos que eu não ousaria citar os nomes aqui, pois são muitos e eles sabem muito bem quem são e o quanto contribuíram para me manter de pé por vários momentos durante a realização deste trabalho e do curso como um todo, me acolhendo e me admirando profissionalmente, eu sou grato pela amizade de todos vocês, com muito amor agradeço.

Agradeço ainda ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PPCSA), da Faculdade de Medicina (FAMED), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) pela excelente oportunidade e pelo auxílio durante os percalços dessa caminhada.

Agradeço ao professor Wallisen por guiar etapas muito importantes do meu trabalho e me mostrar os caminhos pelos quais eu deveria percorrer. Agradeço também a toda a banca avaliadora pela disponibilidade e contribuições.

Meu agradecimento especial ao meu orientador Stefan, por ter tornado essa caminhada leve e por compartilhar comigo seus conhecimentos me dando autonomia para conduzir o trabalho e transmitindo leveza quanto às questões burocráticas do processo e em meio a toda dificuldade foi essencial para que eu concluísse em paz minha gratidão.

Por fim quero agradecer a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para que eu chegasse até aqui, seja também de forma positiva ou negativa, aos que não fazem parte mais do meu mundo mas que deixaram suas marcas na minha vida, fica aqui o meu agradecimento pelo tempo em que estivemos juntos nessa jornada.

“Você nunca será criticado por alguém que esteja fazendo mais do que você”
(Steve Jobs)

“Estatísticas estão aí para serem contrariadas”
(Jhonatta Oliver)

RESUMO

Introdução: Define-se o acidente ofídico ou ofidismo como um acidente provocado por serpentes através de peçonha. O envenenamento só acontece quando o veneno das glândulas venenosas da serpente é injetado na vítima. Estima-se que existem mais de 3000 espécies de serpentes no mundo, 400 destas são reconhecidas como peçonhentas. Os acidentes ofídicos são uma preocupação para milhares de pessoas em diferentes regiões do mundo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que os acidentes causados pela mordedura de serpentes venenosas, são um dos mais negligenciados problemas de saúde pública que afetam as regiões onde vivem esses animais. Em 2017, a OMS classificou o ofidismo como uma Doença Tropical Negligenciada de categoria A, essa é a mais alta das categorias usadas para classificar essas doenças. **Objetivo:** Caracterizar o perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba do estado de Minas Gerais no período de 2012 a 2021. **Material e Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, com dados secundários e de acesso público, realizado na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. As variáveis de estudo foram: ano, microrregião de residência, faixa etária, sexo, acidente de trabalho, raça/cor, escolaridade, tipo de serpente, tempo entre a picada e o atendimento, classificação do caso, evolução final, mês de ocorrência e local da picada. Na plataforma SINAN-DATASUS-TABNET foram alocadas as microrregiões e selecionadas as demais variáveis disponíveis. Os dados foram submetidos à análise estatística por meio do programa JAMOVI 2.3.21. **Resultados:** Foram registrados 3.868 casos de acidentes ofídicos no período e mesorregião de

estudo. Os meses de outubro a abril foram os de maior ocorrência, com destaque para o mês de março que perfaz 12,5%. As faixas etárias de 20 a 39 e de 40 a 59 anos mantiveram-se acima da proporção esperada, juntas totalizaram quase 0.700 de proporção. O sexo masculino destacou-se com uma proporção de 0.778. Em relação a ser um acidente de trabalho ou não, a proporção foi de 0.685 para a resposta “não”. Dá-se destaque à raça/cor branca que totalizou 0.5285. A maior parte das vítimas possuía de 5 a 8 anos de escolaridade (0.3956). Os pés e pernas foram os locais mais acometidos durante os acidentes nos diferentes grupos etários. O maior número de acidentes foi causado pelo gênero *Bothrops*, das jararacas. O tempo decorrido entre a picada e o atendimento de 0 a 1 hora, foi o que obteve maior valor. Os casos leves obtiveram maior proporção (0.482).

Conclusão: Os acidentes ofídicos são um importante problema de saúde pública no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A população masculina, em faixas etárias economicamente ativas e de escolaridade baixa, são as mais afetadas pelo agravo.

Palavras-chave: Mordeduras de serpentes; Animais venenosos; Epidemiologia; Saúde coletiva.

ABSTRACT

Introduction: Snakebite or snakebite is defined as an accident caused by snakes through venom. Poisoning only happens when venom from the snake's venomous glands is injected into the victim. It is estimated that there are more than 3000 species of snakes in the world, 400 of which are recognized as venomous. Snakebites are a concern for thousands of people in different regions of the world. The World Health Organization (WHO) states that accidents caused by poisonous snake bites are one of the most neglected public health problems affecting the regions where these animals live. In 2017, the WHO classified snakebite as a category A Neglected Tropical Disease, this is the highest of the categories used to classify these diseases.

Objective: To characterize the epidemiological profile of snakebites in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion of the state of Minas Gerais in the period from 2012 to 2021. **Material and Methods:** This is a cross-sectional study, with secondary data and public access, carried out in the mesoregion of Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba. The study variables were: year, microregion of residence, age group, sex, work accident, race/color, education, type of snake, time between bite and care, case classification, final evolution, month of occurrence and location of the bite. On the SINAN-DATASUS-TABNET platform, microregions were allocated and the other available variables were selected. The data were subjected to statistical analysis using the JAMOVI 2.3.21 program. **Results:** 3,868 cases of snakebites were recorded during the study period and mesoregion. The months from October to April were those with the highest occurrence, with emphasis on the month of March, which accounted for 12.5%. The age groups from 20 to 39 and from 40 to 59 remained above the expected proportion, together totaling almost 0.700 proportion. Males stood out with a proportion of 0.778. Regarding whether it was a work accident or not, the proportion was 0.685

for the answer “no”. White race/color stands out, which totaled 0.5285. Most victims had 5 to 8 years of schooling (0.3956). The feet and legs were the most affected areas during accidents in different age groups. The largest number of accidents was caused by the genus Bothrops, of jararacas. The time elapsed between the bite and care, from 0 to 1 hour, was the one with the highest value. Mild cases had a higher proportion (0.482). **Conclusion:** Snakebites are an important public health problem in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba. The male population, in economically active age groups and with low education, are those most affected by the disease.

Keywords: Snake bites; Poisonous animals; Epidemiology; Collective health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1. Localização geográfica do estado de Minas Gerais (em vermelho), na região sudeste do Brasil (em cinza). Distribuição espacial da taxa de acidentes ofídicos per capita em cada município e nas mesorregiões do estado, respectivamente..... | 16 |
| Figura 2. Tipos de dentição das serpentes..... | 18 |
| Figura 3 Tipos de cauda e suas espécies comumente relacionadas..... | 19 |
| Figura 4. Serpente <i>Bothrops jararacussu</i> | 19 |
| Figura 5. Serpente <i>Crotalus durissus</i> | 20 |
| Figura 6. Serpente <i>Lachesis muta</i> | 20 |
| Figura 7. Serpente <i>Micrurus corallinus</i> | 20 |
| Figura 8. Mecanismo de ação do veneno ofídico..... | 22 |
| Figura 9. Número de ampolas de soro antiofídico indicado para cada tipo e gravidade do acidente..... | 23 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| SINAN | Sistema de Informação de Agravos de Notificação |
| EPIs | Equipamentos de proteção individual |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| DATASUS | Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde |
| MS | Ministério da Saúde |
| PNO | Programa Nacional do Ofidismo |
| PNI | Programa Nacional de Imunização |
| DTN | Doenças Tropicais Negligenciadas |
| LNC | Lista de Notificação Compulsória |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| MG | Minas Gerais |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 14 |
| 2.1 Epidemiologia dos acidentes ofídicos no Brasil e em Minas Gerais..... | 14 |
| 2.2 Serpentes de importância médica envolvidas em acidentes ofídicos..... | 16 |
| 2.3 Aspectos clínicos dos acidentes ofídicos..... | 20 |
| 2.4 Soroterapia no tratamento dos acidentes ofídicos..... | 22 |
| 3 OBJETIVOS..... | 23 |
| 3.1 Objetivo Geral..... | 23 |
| 3.2 Objetivos específicos..... | 23 |
| 4 Artigo “Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba”..... | 24 |
| REFERÊNCIAS..... | 50 |
| ANEXO..... | 53 |

1 INTRODUÇÃO

Define-se o acidente ofídico ou ofidismo como um acidente provocado por serpentes através de peçonha. O envenenamento só acontece quando o veneno das glândulas venenosas da serpente é injetado na vítima. Estima-se que existam mais de 3000 espécies de serpentes no mundo, 400 destas são reconhecidas como peçonhentas (BORGES et al., 2019; LUZ; PEREIRA; ARAÚJO, 2021).

Os acidentes ofídicos são uma preocupação para milhares de pessoas em diferentes regiões do mundo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que os acidentes causados pela mordedura de serpentes venenosas, são um dos mais negligenciados problemas de saúde pública que afetam as regiões onde vivem esses animais. Por isso, em 2017, a OMS classificou o ofidismo como uma Doença Tropical Negligenciada de categoria A, categoria mais alta utilizada para classificar essas doenças (CERÍACO; MARQUES, 2021; PRADO et al., 2022).

Os acidentes ofídicos estão presentes em diversos países da Ásia, África e América Latina, e afetam principalmente a população menos favorecida e residente das áreas rurais, com acesso limitado à saúde e à educação (MACHADO, 2018). O ofidismo tem potencial fatal, pois a ação de diferentes toxinas injetadas após a picada de uma serpente venenosa, leva a ocorrência de manifestações clínicas. Varia entre alterações locais e que causam dano tecidual a implicações sistêmicas que podem ser letais (MACHADO; LEMOS, 2016).

Em território brasileiro, há aproximadamente 256 espécies nativas de serpentes, sendo 62 delas peçonhentas. Essas espécies peçonhentas são distribuídas em 4 gêneros principais: *Crotalus*, *Lachesis*, *Micrurus* e *Bothrops*. Dessa forma, dividem-se em quatro grandes grupos os tipos de acidentes ofídicos, a saber, crotálicos, laquéticos, elapídicos e botrópicos. Esse último, possui grande relevância, pois as espécies desse gênero são responsáveis por a maior frequência de acidentes com serpentes que estão distribuídas em todo o território brasileiro (BORGES et al., 2019; LUZ; PEREIRA; ARAÚJO, 2021).

Apesar dos avanços na assistência aos acidentes ofídicos no Brasil, a

disponibilidade e acessibilidade aos serviços de saúde não são uniformes, principalmente no que tange às camadas populacionais mais vulneráveis. Há a necessidade de programas abrangentes para os grupos de maior vulnerabilidade, como, indígenas que vivem em áreas remotas, trabalhadores rurais, pescadores, dentre outros (SILVA et al., 2020).

A estimativa da OMS é de que aproximadamente 5,4 milhões de pessoas no mundo são vítimas de acidentes com serpentes a cada ano. Desses, em média 2,7 milhões são de fato envenenamentos, sendo que cerca de 100 mil evoluem para óbito e até 400 mil sofrem amputações de membros e outras deficiências incapacitantes. Observa-se que a ocorrência dos acidentes é proporcionalmente maior nos países considerados em desenvolvimento e de clima predominantemente tropical (BRASIL, 2022).

A magnitude e a ocorrência dos acidentes ofídicos é documentada de maneira precária pelos responsáveis, o que gera subnotificações e torna o número real de acidentes ainda desconhecido (VENANCIO et al., 2022). Os problemas com notificações são sérios e mascaram o cenário real do ofidismo no Brasil e no mundo. Muitas são as causas das subnotificações, como o vasto território brasileiro e as diversas comunidades afastadas da zona urbana, que precisam de sistema de informação em tempo real, além da falta de treinamento entre os funcionários notificadores (MENEZES FILHO; CABRAL, 2022).

É muito comum a ocorrência de subnotificação principalmente nos dados acerca da incidência e da mortalidade. A exemplo disso, no Nepal, no ano 2000 foram registrados pelo Ministério da Saúde, 480 acidentes e 22 óbitos em decorrência do ofidismo, porém os dados deste mesmo ano de um estudo comunitário da região do Nepal Oriental informou que ocorreram 4078 acidentes e 396 óbitos, uma diferença extremamente significativa (AGUIAR, 2019; BAETAS; ARÊDE, 2022).

Na Índia são notificados cerca de 81.000 acidentes a cada ano, há dados também de países como Sri Lanka com 33.000, Vietnã com 30.000, México com 28.000 e Nepal com 20.000. Os dados são frequentemente incompletos na África

Subsaariana, com relatos de até um milhão de pessoas acidentadas a cada ano e estima-se cerca de 7.000 a 20.000 mortes anuais. É evidente que os dados acerca do número de acidentes e dos óbitos são cabíveis de serem questionados de maneira constante, afinal cada país possui particularidades no que diz respeito às notificações, além da metodologia adotada por alguns autores (VAZ et al., 2020).

Com cerca de 29 mil acidentes ofídicos anualmente, o Brasil se caracteriza como o país que possui maior incidência desses acidentes da América do Sul. Possui uma fauna de serpentes diversa e abundante, pois os trópicos possuem condições ambientais que favorecem a sobrevivência desses animais. A problemática das subnotificações está evidente no Brasil, sendo que o maior número de notificações está na Amazônia, com dados que nem sempre refletem a realidade, devido ao precário acesso aos serviços de saúde (QUEIRÓS et al., 2021).

A quantidade de estudos epidemiológicos acerca dos acidentes ofídicos é relativamente pequena. Observa-se um padrão geral, com algumas diferenciações por regiões do país, inclusive em relação ao tipo de serpente responsável pelo acidente. As serpentes do gênero *Bothrops* lideram o número de casos em todo o Brasil (MATOS; IGNOTTI, 2020; VENANCIO et al., 2022).

Neste sentido, estudos sobre o ofidismo são importantes para identificar os grupos mais atingidos e as diversas maneiras de desenvolver estratégias de distribuição de soros antiofídicos, auxiliar ainda em métodos de prevenção dos acidentes e garantir melhores condições de atendimento e tratamento às vítimas. Tendo em vista a escassez de estudos sobre os acidentes ofídicos no Brasil e em outros países, justifica-se a realização do mesmo para acrescentar informações importantes acerca do ofidismo na região estudada, a fim de promover e contribuir para a melhoria da qualidade de vida das vítimas além de melhorar as estratégias de vigilância em saúde.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Epidemiologia dos acidentes ofídicos no Brasil e em Minas Gerais

Em meados de 1560, foi relatado um dos primeiros acidentes ofídicos ocorridos no Brasil, cuja vítima foi o padre Jesuíta Luís Rodrigues, que estava no nordeste do país e acabou mordido por uma serpente. Os relatos dos sinais e sintomas foram característicos com um acidente crotálico e perduraram por cerca de 20 dias após o acidente (SILVA JÚNIOR, 2022).

O primeiro estudo acerca do ofidismo no Brasil foi feito pelo médico sanitário Vital Brasil, em 1901, durante suas pesquisas no antigo Instituto Serumtherápico, atual Instituto Butantan. Somente no ano de 1986, o MS instituiu a obrigatoriedade das notificações dos acidentes com animais venenosos em todo território brasileiro. Os dados encontram-se no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Desde sua criação em 1997, são reportados aproximadamente 30 mil casos anuais nos últimos 10 anos (SILVA JÚNIOR, 2022; WEISS; PAIVA, 2017).

O perfil epidemiológico do ofidismo no Brasil, demonstra que ao longo dos últimos 100 anos ele mantém-se inalterado e acomete sobretudo o trabalhador do campo. Em 2010, incluiu-se os acidentes por animais peçonhentos na lista de notificação compulsória (LNC), o que foi benéfico para o controle e a publicação dos casos, além de auxiliar no monitoramento de casos novos e na formulação de políticas públicas e estratégias de saúde (BREDT; LITCHETENEKER, 2014; NASCIMENTO et al., 2023).

Ocorrem casos de ofidismo em todas as regiões do Brasil e caracteriza-se como um problema de saúde pública de importância mundial, principalmente se o tratamento soroterápico não for instituído adequadamente e em tempo hábil. Segundo dados do SINAN, no período de 2001 a 2021 foram notificados 583.034 acidentes ofídicos no país, destes, 2.356 vítimas foram a óbito. Nesse mesmo período, observou-se que o estado com maior número de registros foi o Pará, com 99.400 casos e 382 óbitos. Minas Gerais é o segundo estado com maior número de registros, perfazendo 74.440 casos e 208 óbitos (BRASIL, 2022).

O estado de Minas Gerais (MG) possui uma população aproximada de 21 milhões de habitantes, dos quais, 85% estão presentes na área urbana e 15% residem na área rural. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o território mineiro divide-se em 12 mesorregiões, as mesmas contribuem de maneiras distintas no Produto Interno Bruto (PIB) de Minas Gerais (MG). Algumas mesorregiões contribuem mais em razão da agropecuária e outras em função da indústria, o que mostra certa diversidade econômica (BRASIL, 2020; IBGE, 2010; IBGE 1990) (Figura 1).

O estado de MG possui 587.000 km² de extensão territorial, tem também rica diversidade de vegetação, pois seu território abrange três biomas, sendo, o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga, que ocupam respectivamente, 54%, 40% e 6% do território mineiro. Além disso, possui biodiversidade em clima e uma extensa fauna (IBGE, 2019; SILVA et al., 2022).

São encontrados os seguintes gêneros de serpentes em MG: Bothrops, Crotalus, Micrurus, raramente o gênero Lachesis e encontra-se elevada quantidade de cobras que não são peçonhentas, mas que estão envolvidas em acidentes. Com os acidentes acontecendo mais na zona rural e demais condições geográficas do estado, o problema pode se agravar (SILVA et al., 2022).

Tanto no Brasil, quanto em MG, os casos de acidentes com serpentes peçonhentas ocupam o segundo lugar no número total de ocorrências, estando atrás apenas das notificações de acidentes envolvendo escorpiões. O estado de Minas Gerais representa aproximadamente 18% do total de notificações do país. Neste estado, o ofidismo segue uma tendência nacional, com maior número de casos envolvendo o gênero Bothrops, seguido por Crotalus, Micrurus e Lachesis, respectivamente (DIAS et al., 2022).

Há descrita uma alta porcentagem de cura das vítimas, que pode estar relacionada à rapidez do atendimento e devido ainda à maior quantidade de casos leves e moderados no estado. As microrregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e o Norte de Minas Gerais possuem os maiores registros de acidentes ofídicos per capita, o que muito provavelmente está associado ao fato de possuírem uma

população rural e à agropecuária em maior densidade. Face a isso estão as regiões Zona da Mata e Oeste de Minas com menores taxas (ALMEIDA et al., 2022).

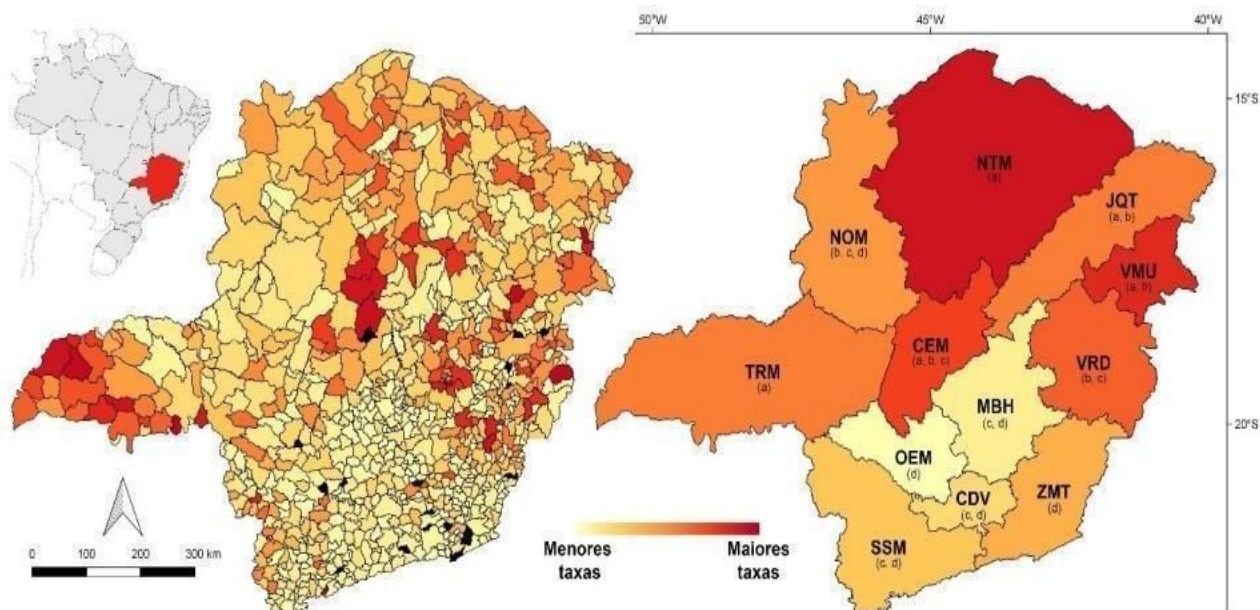


Figura 1. Localização geográfica do estado de Minas Gerais (em vermelho), na região sudeste do Brasil (em cinza). Distribuição espacial da taxa de acidentes ofídicos per capita em cada município e nas mesorregiões do estado, respectivamente. Cores fracas indicando menores taxas e cores fortes indicando maiores taxas. A taxa variou de 0.01% a 26.2% entre os municípios e 0.79% a 4.2% entre as mesorregiões. Municípios em preto não possuem dados. Mesorregiões: (CDV) Campo das Vertentes; (CEM) Central Mineira; (JQT) Jequitinhonha; (MBH) Metropolitana de Belo Horizonte; (NOM) Noroeste de Minas; (NTM) Norte de Minas; (OEM) Oeste de Minas; (SSM) Sul/Sudoeste de Minas; (TRM) Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; (VMU) Vale do Mucuri; (VRD) Vale do Rio Doce; e (ZMT) Zona da Mata. Letras iguais não diferem significativamente ($p < 0,05$). Fonte: ALMEIDA et al., 2022.

2.2. Serpentes de importância médica envolvidas em acidentes ofídicos

Pertencentes à Ordem Squamata, as serpentes são répteis que possuem grande variedade e diversidade. O Brasil possui uma das faunas de serpentes mais diversificadas do mundo, sendo 405 espécies catalogadas e considerando as subespécies esse número atinge 442 (FREITAS et al., 2020; REIS; PREZOTO, 2019).

Destas espécies, 76 são consideradas peçonhentas, as mesmas estão divididas em duas famílias: Viperidae com 37 espécies, (gêneros Bothrops - jararacas, jararacuçu, urutu, caiçaca; Crotalus - cascavéis; Lachesis – surucucu-pico-de-jaca), e

a família Elapidae com 39 espécie (gêneros *Leptomicrurus* e *Micrurus* corais-verdadeiras). Peçonhentas são aquelas serpentes que possuem dentição especializada para inoculação do veneno. As glândulas salivares especializadas são responsáveis por sintetizar o veneno, diversas espécies produzem toxinas, porém poucas são capazes de inoculá-las com um sistema especializado (Figura 2) (FREITAS et al., 2020; REIS; PREZOTO, 2019).

Das serpentes de importância médica no Brasil, não estão presentes no estado de Minas Gerais somente os gêneros *Leptomicrurus* e *Bothrocophias*, as demais da família Viperidae e Elapidae vivem no território mineiro (NOGUEIRA et al., 2019).

As Viperidae são uma família as quais suas espécies têm como características a cabeça triangular, pupilas em fenda e fosseta loreal (órgão termorregulador entre a narina e o olho), além disso, o aparelho venenoso destas é o mais eficaz entre os répteis (RANGEL; BERNARDES, 2021).

Elas ainda possuem sensibilidade à radiação infravermelha, detectam as presas pelo fato da temperatura das mesmas ser diferente do meio ao qual habitam e em liberdade, têm hábitos considerados noturnos. A cauda das serpentes dessa família pode ser lisa (*Bothrops*), com chocalho (*Crotalus*) ou recoberta por escamas eriçadas (*Lachesis*) (Figura 3) (ANDRADE et al., 2020).

O gênero *Bothrops* (Figura 4) é o causador de maior número de acidentes, isso pode estar relacionado à sua capacidade adaptativa aos demasiados ambientes, além de sua extensa distribuição no Brasil. Possuem hábitos terrícolas, locais propícios para se alimentarem, além de comportamentos agressivos quando ameaçadas (ANDRADE et al., 2020; DOMINGOS et al., 2020).

As serpentes do gênero *Crotalus* (Figura 5), podem ser encontradas em áreas secas, campos abertos, arenosos e pedregosos, dificilmente em faixa litorânea. O gênero *Crotalus* possui ao final de sua cauda um chocalho (Figura 3), que facilita sua localização e o diferencia do gênero *Bothrops*, pois quando se sentem ameaçadas produzem um ruído característico com o auxílio deste chocalho, o que informa sua presença (BALDASSIN et al., 2021).

As serpentes do gênero *Lachesis* (Figura 6), também conhecidas como “surucucu” ou “surucucu pico-de-jaca”, caracteriza-se como um dos maiores viperídeos da América do Sul, os mesmos podem chegar a atingir até 4,5 metros de comprimento. Seu habitat principal são as florestas. Por viverem em áreas florestais, a densidade populacional é menor e conseqüentemente os acidentes. Apresenta manchas escuras na cabeça com forte lista pós-ocular característica, coloração amarelada com romboidais escuras, além de escamas eriçadas na ponta da cauda de coloração pálida escura (Figura 3) (MALVEIRA et al., 2021; SILVA; MONTEIRO; BERNARDE, 2019).

A família Elapidae, que abriga as cobras-corais do gênero *Micrurus* (Figura 7) possuem hábitos fossoriais (cavam e vivem sob o solo), as presas inoculadoras são pequenas e situada na frente da boca (dentição proteróglifa) (Figura 2), sua boca também se abre pouco além de não possuírem fosseta loreal, tem a cabeça e pupilas arredondadas, olhos pequenos, escamas cefálicas longas. Quase não causam acidentes, representando menos de 1% do total. Sua coloração é predominantemente chamativa e são pouco agressivas, possuem pequeno e médio porte, chegando a cerca de 1 metro de comprimento e se encontram em todo o Brasil (CERON et al., 2019; SILVA et al., 2021).

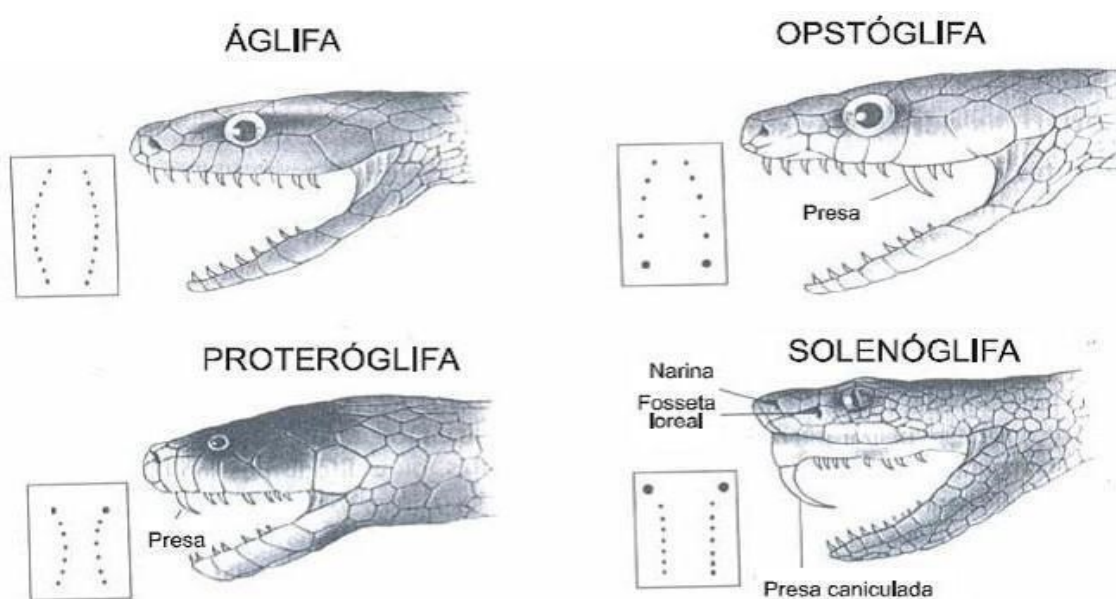


Figura 2. Tipos de dentição das serpentes. Fonte: COTTA, 2014, p. 8.

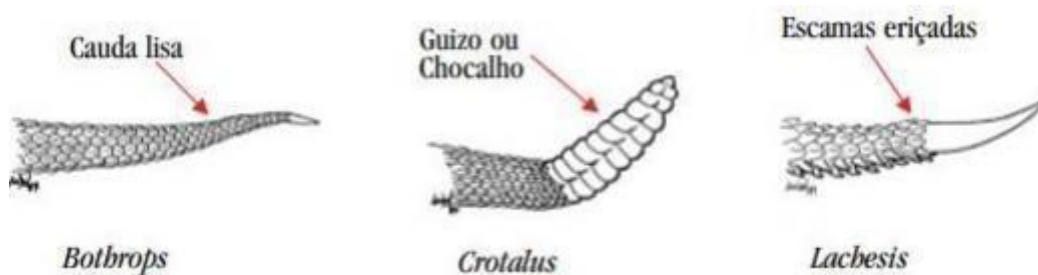


Figura 3. Tipos de cauda e suas espécies comumente relacionadas. Fonte: FUNASA, 2001, p. 13.



Figura 4. Serpente Bothrops jararacussu. Foto: MACHADO, 2018, p. 04.



Figura 5. Serpente Crotalus durissus. Foto: MACHADO, 2018, p. 05.



Figura 6. Serpente *Lachesis muta*. Foto: MACHADO, 2018, p. 06.



Figura 7. Serpente *Micrurus corallinus*. Foto: MACHADO, 2018, p. 06.

2.3. Aspectos clínicos dos acidentes ofídicos

Os tipos de acidentes e os sinais e sintomas do envenenamento são rodeados por muitas variáveis, por exemplo, a região geográfica em que ocorreu o acidente, o gênero e a espécie das serpentes. Dor, edema e equimose são os sinais e sintomas mais frequentes, já as manifestações neuromusculares e hematóxicas foram mais incidentes em associação à maior gravidade do quadro clínico (FURTADO, 2019; NUNES et al., 2022).

A ação do veneno das serpentes do gênero *Bothrops*, as jararacas, é proteolítica (Figura 8), podendo acarretar lesões locais onde ocorreu a picada, por

exemplo, edema, necrose e flictenas, ainda com possível ação hemorrágica e coagulante. O quadro pode se apresentar ainda como sendo de dor e infecção secundária, devido às bactérias da flora oral das serpentes. As repercussões sistêmicas podem ser a insuficiência renal aguda, hemorragias, hipotensão e choque (DOMINGOS et al., 2020; FURTADO, 2019).

As cascavéis, cobras do gênero *Crotalus*, possuem veneno com ação neurotóxica, ou seja, nas terminações nervosas, inibindo que a acetilcolina seja liberada, o que vem a causar paralisia motora. Além do mais, apresentam ação miotóxica, pois produz lesões das fibras musculares (rabdomiólise) e ação na cascata de coagulação, podendo causar incoagulabilidade do sangue, manifestando hemorragias variáveis (Figura 8) (DOMINGOS et al., 2020).

As serpentes do gênero *Lachesis*, conhecidas como surucucus, possuem veneno com mecanismo de ação proteolítico, coagulantes, hemorrágico e neurotóxico, se assemelhando ao acidente botrópico, exceto pela ação neurotóxica. Alguns dos sinais e sintomas são: dor intensa, edema, flictenas, necrose, distúrbios de coagulação, além de síndrome vagal que se manifesta por vômitos, dor abdominal, diarreia e bradicardia. A presença dessa síndrome auxilia no diagnóstico diferencial do acidente laquétrico e botrópico (Figura 8) (COUTINHO et al., 2018).

No local da picada pelo gênero *Micrurus*, que abriga as cobras corais-verdadeiras, pode-se observar os pontos de inoculação mais próximos. Os sintomas podem ser confundidos com os do acidente crotálico, devido a ação neurotóxica, pois também podem causar ptose palpebral, diplopia e dificuldade para deglutir e respirar. O veneno é absorvido de forma rápida, devido ao baixo peso molecular e além da ação neurotóxica, tem ação cardiotoxica, miotóxica, hemolítica, hemorrágica. Pode causar dor local, vômito, fraqueza muscular geralmente acompanhados de bloqueio neuromuscular pré e pós sináptico e parestesia (Figura 8) (OLIVEIRA et al., 2018; SILVA et al., 2022).

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

Figura 8. Mecanismo de ação do veneno ofídico. Fonte: SÃO PAULO, 2013, p. 17.

2.4. Soroterapia no tratamento dos acidentes ofídicos

A soroterapia é a única opção de tratamento disponível e eficaz para os casos de envenenamento ofídico, intervenção que perdura até a atualidade, desde o final do século XIX. Um grande feito dos soros antiofídicos, por exemplo, foi a redução de números superiores a 50% de taxa de letalidade para 5%, em acidentes crotálicos (NOGUEIRA, 2020).

Em 1898, o sanitarista Vital Brazil concluiu que a eficácia dos soros antiofídicos está diretamente ligada ao veneno específico usado na produção do soro e consequentemente ao gênero da serpente envolvida no acidente. Essa descoberta inédita da especificidade dos antivenenos se firmou como o principal tratamento dos acidentes ofídicos. A doação da patente de sua descoberta ao Estado brasileiro, por parte de Vital Brazil, possibilitou o acesso gratuito a este tratamento no Sistema único de Saúde (SUS), o que não ocorre em diversos países onde o soro não é gratuito (VAZ et al., 2020).

No Brasil, a produção de antivenenos é de responsabilidade de quatro laboratórios, o Instituto Butantan, o Instituto Vital Brazil, a Fundação Ezequiel Dias e o Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos. O veneno liofilizado é inoculado nos cavalos, em doses adequadas, devido ao porte do animal e a capacidade de

produção de grande quantidade de plasma, promovendo estimulação à resposta imunológica do animal para produzir anticorpos. O soro é separado, qualificado e direcionado aos locais de referência para a utilização conforme os dados epidemiológicos (SOUZA; MICHELIN, 2021; RANGEL; BERNARDES, 2021).

Mesmo que seja um tratamento de grande eficácia, os venenos das diversas cobras possuem heterogeneidade imunoquímica, o que pode explicar a especificidade de cada antiveneno, pois a produção dos soros é uma estratégia de cada país e de cada região. A produção e distribuição de antivenenos no Brasil é responsabilidade do SUS, dividida oficialmente entre quatro laboratórios públicos e por fim, são distribuídos pelo Ministério da Saúde (MS), por intermédio do Programa Nacional de Imunização (PNI) (FAN et al., 2019; NOGUEIRA, 2020).

Em alguns casos se faz necessário adotar medidas de suporte, por exemplo, hidratação com soro fisiológico, suporte respiratório, analgesia, antibioticoterapia e outros (REBOUÇAS, 2023). Os antivenenos promovem uma imunização passiva, tendo em vista que, são inoculados anticorpos produzidos em outro organismo. Os soros são utilizados quando o organismo não produz anticorpos específicos para combater o agente. Após a aplicação do soro, em alguns dias os anticorpos desaparecem da circulação (Figura 9) (RANGEL; BERNARDES, 2021).

| Acidente | Antiveneno | Gravidade | Nº de ampolas |
|------------------------|--|---|---------------|
| Botrópico | SAB ^b SABL ^c ou SABC ^d | Leve: quadro local discreto, sangramento discreto em pele ou mucosas; pode haver apenas distúrbio na coagulação | 2 a 4 |
| | | Moderado: edema e equimose evidentes, sangramento sem comprometimento do estado geral; pode haver distúrbio na coagulação | 4 a 8 |
| | | Grave: alterações locais intensas, hemorragia grave, hipotensão/choque, insuficiência renal, anúria; pode haver distúrbio na coagulação | 12 |
| Laquético ^e | SABL | Moderado: quadro local presente; pode haver sangramentos, sem manifestações vagas | 10 |
| | | Grave: quadro local intenso, hemorragia intensa, com manifestações vagas | 20 |
| Crotálico | SAC ^e ou SABC | Leve: alterações neuromusculares discretas; sem mialgia, escurecimento da urina ou oligúria | 5 |
| | | Moderado: alterações neuromusculares evidentes, mialgia e mioglobinúria (urina escura) discretas | 10 |
| | | Grave: alterações neuromusculares evidentes, mialgia e mioglobinúria intensas, oligúria | 20 |
| Elapídico | SAEla ^f | Considerar todos os casos como potencialmente graves pelo risco de insuficiência respiratória | 10 |

Figura 9. Número de ampolas de soro antiofídico indicado para cada tipo e gravidade do acidente. Fonte: BRASIL, 2019, p. 656.

- a= Devido à potencial gravidade do acidente laquético, são considerados clinicamente moderados ou graves, não havendo casos leves;
- b SAB= Soro antibotrópico (pentavalente);
- c SABL= Soro antibotrópico (pentavalente) e antilaquético;
- d SABC= Soro antibotrópico (pentavalente) e anticrotálico;
- e SAC = Soro anticrotálico;
- f SAEIa = Soro antielapídico (bivalente).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Caracterizar o perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba do estado de Minas Gerais no período de 2012 a 2021.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil clínico-epidemiológico das vítimas de acidentes ofídicos.
- Identificar o desfecho dos acidentes ofídicos na mesorregião.
- Classificar os municípios da mesorregião de estudo quanto à vulnerabilidade para ocorrência dos acidentes ofídicos.

4. Artigo “Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba”

**Epidemiological profile of snakebite accidents in Triangulo Mineiro and Alto Paranaiba,
Minas Gerais, Brazil**

Gustavo Mendes dos Santos^{1*}, Wallisen Tadashi Hattori² and Stefan Vilges de Oliveira³

¹ Nurse. Master Student in Health Sciences at Graduate Program in Health Sciences, of Medical School of Federal University of Uberlandia. *E-mail (corresponding author): gustavomendes82@yahoo.com.br. <https://orcid.org/0000-0001-7877-6341>

² Biologist. Master and PhD in Psychobiology at Graduate Program in Psychobiology, of Federal University of Rio Grande do Norte. Professor at Department of Public Health of Medical School of Federal University of Uberlandia. E-mail: wallhattori@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-6904-0292>

³ Biologist. Master and PhD in Tropical Medicine at Graduate Program in Tropical Medicine of University of Brasília. Professor at Department of Public Health of Medical School of Federal University of Uberlandia. E-mail: stefan@ufu.br. <https://orcid.org/0000-0002-5493-276>

Abstract

Introduction: Accidents with venomous animals, notably snakebites and scorpion stings, represent a significant public health challenge, particularly in subtropical and tropical regions. In 2017, these accidents were classified as neglected tropical diseases (NTDs). The present study’s objective is to characterize the epidemiological profile of snakebites in the Triangulo Mineiro and Alto Paranaiba mesoregion of Minas Gerais, Brazil, from 2012 to 2021. **Methods:** This study was a set of cross-sectional analyses that used secondary, publicly accessible data from the studied mesoregion. We

analyzed various variables, including the year, microregion of residence, age group, sex, work-related accidents, race/color, education level, snake type, time elapsed from bite to treatment, case classification and outcome, month of occurrence, and anatomical location of the bite. The data for these variables were sourced from the SINAN-DATASUS-TABNET platform, where we selected the applicable information. Statistical analysis was conducted using JAMOVI version 2.3.21. **Results:** During the analyzed period (2012-2021), 3,868 snakebite cases were recorded in the Triangulo Mineiro and Alto Paranaiba mesoregion. The age groups of 20-39 and 40-59 years exceeded the expected proportions, collectively accounting for nearly 0.700 of cases. Males were predominantly affected, with a proportion of 0.778. The most common racial demographic was white, making up 0.5285 of the accidents. Most victims had an education level of 5-8 years (0.3956). Snakes of the genus *Bothrops*, known as jararacas, caused the majority of the bites. The highest proportion of bites occurred within 0 to 1 hour of victims seeking care. Mild cases represented the largest proportion at 0.482. **Conclusion:** Snakebites pose a significant public health issue in the Triangulo Mineiro and Alto Paranaiba mesoregion. Predominantly, males in economically active age groups with lower education levels are the most affected by this issue.

Keywords: Snakebites; Venomous animal-related accidents; Epidemiological profile; Public health.

Introduction

Accidents with venomous animals, such as snakebites and scorpion stings, represent a significant public health challenge, particularly in subtropical and tropical regions. In 2017, these accidents were recognized as Neglected Tropical Diseases (NTDs). Such accidents are notably prevalent in Africa, Asia, and Latin America, with Brazil reporting the highest number compared to its Latin American counterparts [1, 2].

It is challenging to accurately quantify global snakebite accidents. The World Health Organization (WHO) estimates approximately 2.7 million snakebite cases annually, resulting in a possible range of

20,000 to 100,000 deaths. The mortality rates vary across different global regions [3, 4].

In Europe, Canada, and the United States, venomous snakebite accidents are much less common. It is estimated that these regions experience about 8,000 cases yearly, with an average of 35 fatalities, translating to a mortality rate of 0.3%. Both the morbidity and mortality associated with snakebites are linked to poverty. In Asia, annual deaths due to snakebites range between 15,000 and 55,000. In Africa, about 500,000 cases are reported annually, with 40% requiring hospitalization and 30,000 resulting in death. Countries like Nigeria have a mortality rate as high as 10%, a figure likely underestimated due to underreporting [4, 5].

In Brazil, the National Snake Disease Program (*Programa Nacional de Ofidismo – PNO*), under the National Secretariat for Basic Actions in Health (*Secretaria Nacional de Ações Básicas em Saúde – SNABS*) of the Ministry of Health (*Ministério da Saúde – MS*), was established in June 1986 amid a serum production crisis. This initiative marked a new phase in snakebite control. After the implementation of the program, snakebite cases became mandatory to report, and data on scorpion stings and spider bites also began to be collected [6].

According to the Diseases Notification Information System (*Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN*), approximately 106,000 venomous animal accidents were reported in Brazil in 2015, with the majority (88,482 cases) involving snakes, spiders, and scorpions [1, 2].

Therefore, studies on snakebites are important to identify the population groups most affected and the different ways to develop strategies for distributing antivenom serums, also assisting in accident prevention methods, and ensuring better care and treatment conditions for victims. Given the scarcity of research on snakebites in Brazil and other regions, it is crucial to conduct studies that can help enhance the quality of life of victims and improve health surveillance strategies.

In light of the above, the objective of the present study was to characterize the epidemiological profile of snakebites accidents in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion in the state of Minas Gerais - Brazil from 2012 to 2021.

Methods

This study is a set of cross-sectional analyses that leverage secondary and publicly accessible data. It focuses on the mesoregion of Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brazil, encompassing 66 municipalities divided into seven microregions: Ituiutaba, Uberlândia, Patrocínio, Patos de Minas, Frutal, Uberaba, and Araxá (Figure 1). Clinical-epidemiological data covering the period from 2012-2021 was retrieved from the TABNET platform through the following designated access link [TabNet Win32 3.0: ACCIDENT BY VENOMOUS ANIMALS - Notifications registered in the SINAN - Minas Gerais \(ACIDENTE POR ANIMAIS PEÇONHENTOS - Notificações registradas no SINAN - Minas Gerais\) \(datasus.gov.br\)](#).

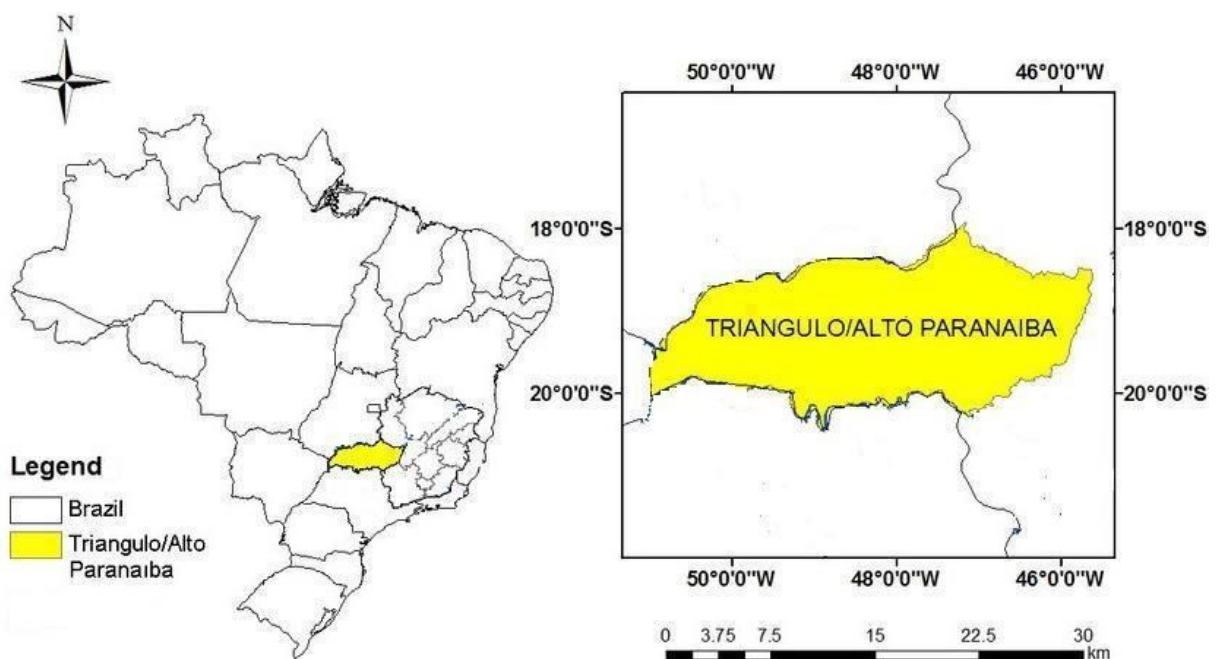


Figure 1. Map of Brazil, with emphasis on the state of Minas Gerais and the mesoregion of Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba. Source: Ministry of Health, 2018.

The TABNET platform, managed by the Unified Health System's Information Technology Department (*Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS*), serves as a repository of health data freely accessible to the public. This platform collates epidemiological data from various health information systems.

The present study used information extracted from snakebite accident notifications recorded in the

SINAN system. SINAN data originates from Municipal Health Departments (*Secretarias Municipais de Saúde - SMS*) and are forwarded to State Health Departments (*Secretarias Estaduais de Saúde – SES*) and before reaching the national level. Subsequently, the data are sent to the technical area for accidents involving venomous animals electronically and made available for consultation on the TABNET-DATASUS platform [8].

The study variables included microregion of residence, year of occurrence, month of accident, age group, gender, work-related accident, race/color, education, location of bite, type of snake, time between bite and medical attention, case classification, and final outcome. Regarding education, the equivalences of years of study were defined as follows: 1-4 years of schooling corresponds to complete or incomplete primary education I, 5-8 years corresponds to complete or incomplete primary education II, and 9-11 years corresponds to complete or incomplete secondary education. In the TABNET platform, the microregions were allocated and the remaining variables available in the system were selected, one by one. When the search was finished, the system itself provided a table with the plotted data, which required reorganization into new tables for analysis purposes. Data considered missing, blank, or inapplicable were excluded from the analyses.

We compiled the data into a database and conducted statistical analysis using the JAMOVI 2.3.21 software. For inferential analysis of the variables year of occurrence, microregion, and location of bite in relation to age group, we employed the Chi-Square test of independence. For all other variables, we used the Chi-square test for adherence. Our statistical analysis led to the construction of a graph and tables, aligning with the research objective. We adopted a significance level of 5% for all analyses.

No patients were recruited at any time during the research. The study was conducted in accordance with the Brazilian Ethical Regulations, under the Research Ethics Committee protocol N^o 5.572.081.

Results

A total of 3,868 snakebite accidents were documented in the mesoregion of the study between

2012 and 2021. Table 1 provides a breakdown of the expected and observed accident numbers, along with their trends over the ten-year period (2012 to 2021) for each municipality. A statistically significant association between year and microregion exists for the absolute frequency of snakebite accidents ($\chi^2 = 79.7$; $gl = 54$; $p = 0.013$), but not for the case rate per 100,000 inhabitants ($\chi^2 = 41.4$; $gl = 54$; $p = 0.895$).

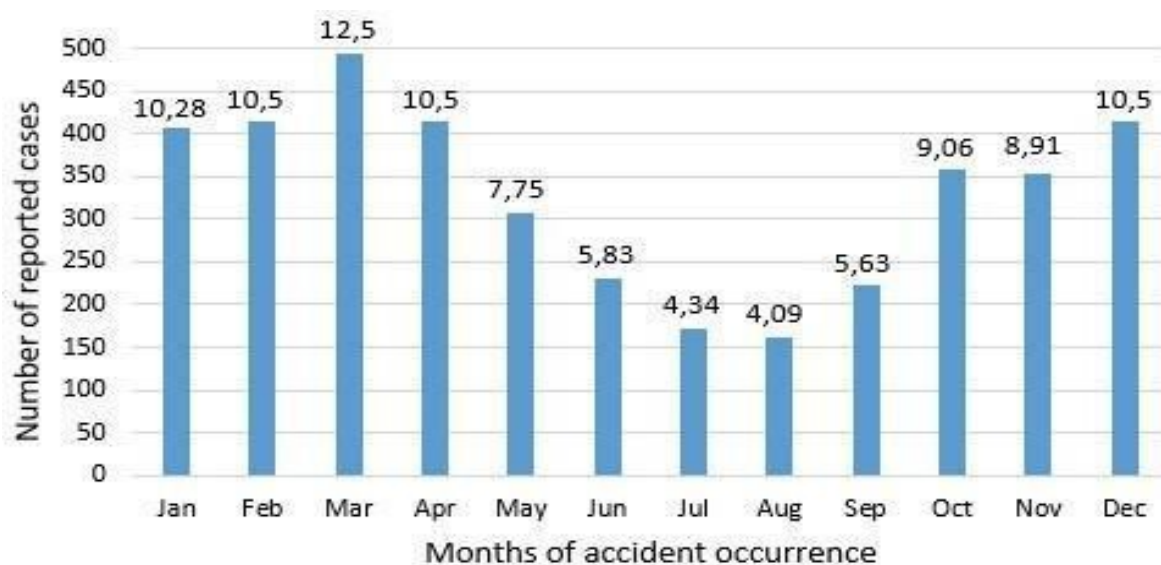
We identified differences between expected and observed values, with notable discrepancies in the Ituiutaba microregion in 2013 (-15.3%) and the Uberaba microregion in 2016 (-15.4%), indicating a lower proportion of accidents than expected. Conversely, in the Patos de Minas microregion in 2013 and the Patrocínio microregion in 2021, the observed accidents were 13.6% and 17.8% higher than expected, respectively. Notably, the Uberlândia microregion exhibited fluctuating trends, with 12% and 14.7% more accidents than expected in 2013 and 2014, respectively, followed by a decline in 2017 (-14.9%) and 2018 (-18.3%).

Table 1. Number of observed snakebite accidents and expected snakebite accident rate, reported from 2012-2021 in 7 microregions from the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion, Minas Gerais, Brazil.

| Microregions | | Years | | | | | | | | | | Total |
|----------------|----------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| Araxá | Observed | 46 | 36 | 40 | 41 | 49 | 57 | 56 | 50 | 38 | 51 | 464 |
| | Expected | 45.7 | 40.5 | 44.3 | 42.3 | 46.2 | 54.3 | 45.6 | 48.1 | 47.5 | 49.4 | 464 |
| Frutal | Observed | 48 | 41 | 50 | 40 | 51 | 57 | 38 | 56 | 49 | 47 | 477 |
| | Expected | 47.0 | 41.7 | 45.5 | 43.5 | 47.5 | 55.9 | 46.9 | 49.5 | 48.8 | 50.8 | 477 |
| Ituiutaba | Observed | 40 | 18 | 31 | 44 | 45 | 45 | 33 | 31 | 43 | 51 | 381 |
| | Expected | 37.5 | 33.3 | 36.3 | 34.8 | 37.9 | 44.6 | 37.4 | 39.5 | 39.0 | 40.6 | 381 |
| Patos de Minas | Observed | 47 | 53 | 39 | 31 | 48 | 53 | 43 | 45 | 53 | 39 | 451 |
| | Expected | 44.4 | 39.4 | 43.0 | 41.2 | 44.9 | 52.8 | 44.3 | 46.8 | 46.2 | 48.0 | 451 |
| Patrocínio | Observed | 46 | 42 | 45 | 37 | 47 | 73 | 57 | 46 | 61 | 74 | 528 |
| | Expected | 52.0 | 46.1 | 50.4 | 48.2 | 52.6 | 61.8 | 51.9 | 54.7 | 54.1 | 56.2 | 528 |
| Uberaba | Observed | 49 | 45 | 50 | 54 | 37 | 61 | 69 | 66 | 46 | 49 | 526 |
| | Expected | 51.8 | 46.0 | 50.2 | 48.0 | 52.4 | 61.6 | 51.7 | 54.5 | 53.9 | 56.0 | 526 |
| Uberlândia | Observed | 105 | 103 | 114 | 106 | 108 | 107 | 84 | 107 | 106 | 101 | 1041 |
| | Expected | 102.5 | 91.0 | 99.3 | 95.0 | 103.6 | 121.9 | 102.3 | 107.9 | 106.6 | 110.9 | 1041 |
| Total | Expected | 381 | 338 | 369 | 353 | 385 | 453 | 380 | 401 | 396 | 412 | 3868 |

Source: SINAN-DATASUS-TABNET.

Graphic 1 illustrates a distinct pattern in accident distribution across months. Accidents drop sharply between May and September, while those occurring from October to April follow a more consistent trend. March stands out as the peak month, accounting for 12.5% of the total accidents, while July holds the lowest accident rate at 4.34%.



Graphic 1. Distribution by month of occurrence of snakebites, percentage and number of cases reported from 2012-2021 in 7 microregions from the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion, Minas Gerais, Brazil.

Source: SINAN-DATASUS-TABNET.

An analysis of the age group variable showed that individuals in the 20-39 and 40-59 age groups consistently exceeded the expected proportion, collectively accounting for nearly 0.700 of the total accidents ($\chi^2 = 39.2$; $gl = 18$; $p = 0.003$). Conversely, the lowest frequency ranges were observed among individuals between 0 and 19 years old and those 60 years of age or older (Table 2). Males significantly outnumbered females in accident reports, accounting for 0.778 of the cases compared to females' 0.222 ($\chi^2 = 10.1$; $gl = 6$; $p = 0.121$). Approximately 0.685 of accidents were not work-related (adjusted $\chi^2 = 511$; $gl = 1$; $p = <0.001$).

The race/color variable yielded a significant difference in accident distribution ($\chi^2 = 46.7$; $gl = 18$; $p = <0.001$). Individuals of white race/color accounted for 0.528 of the accidents, more than double the expected proportion. The brown race/color group also exceeded the expected proportion, with 0.3778 of the accidents. In contrast, the Black and yellow race/color groups and indigenous people had

accident proportions far below expectations, with 0.092 and 0.011, respectively.

An analysis of the education variable revealed a similar pattern ($\chi^2 = 146$; $gl = 24$; $p = <0.001$).

Individuals with 5-8 years of schooling accounted for 0.3956 of the accidents, exceeding the expected proportion of 0.200. Additionally, individuals with 1-4 years of schooling (0.2982) and 9-11 years of schooling (0.2486) also exceeded the expected proportions. Conversely, the proportions of illiterate individuals (0.0210) and those with complete or incomplete higher education (0.0367) were significantly lower than expected.

Table 2. Sociodemographic data (age group, sex, work related, race/color and education) reported from 2012-2021 in 7 microregions from the Triangulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion, Minas Gerais, Brazil.

| | Level | Count | Proportion |
|--------------|-----------------------|-------|------------|
| Age group | Expected | 972 | 0.250 |
| | 0 a 19 | 557 | 0.143 |
| | 20 a 39 | 1236 | 0.318 |
| | 40 a 59 | 1420 | 0.365 |
| | 60 or + | 675 | 0.174 |
| Sex | Expected | 1944 | 0.500 |
| | Female | 864 | 0.222 |
| | Male | 3024 | 0.778 |
| Work-related | Expected | 1860 | 0.500 |
| | Yes | 1170 | 0.315 |
| | No | 2549 | 0.685 |
| Race/color | Expected | 938 | 0.250 |
| | Yellow/ Indigenous | 43 | 0.011 |
| | White | 1946 | 0.518 |
| | Brown | 1418 | 0.377 |
| | Black | 346 | 0.092 |
| Education | Expected | 524 | 0.200 |
| | 1 to 4 years | 781 | 0.298 |
| | 5 to 8 years | 1036 | 0.395 |
| | 9 to 11 years | 651 | 0.248 |
| | Illiterate | 55 | 0.021 |

| Level | Count | Proportion |
|--|-------|------------|
| Complete and incomplete higher education | 96 | 0.036 |

Source: SINAN-DATASUS-TABNET.

Figure 2 illustrates the percentage distribution of cases according to the anatomical location of the snakebite, categorized by age group ($\chi^2 = 166$; $gl = 18$; $p = <0.001$). Across all age groups, the leg and foot region consistently ranked as the most affected body site, with proportions ranging from 25% to 48.6%. The hand and finger regions followed, accounting for 6.5% to 21.4% of the accidents.

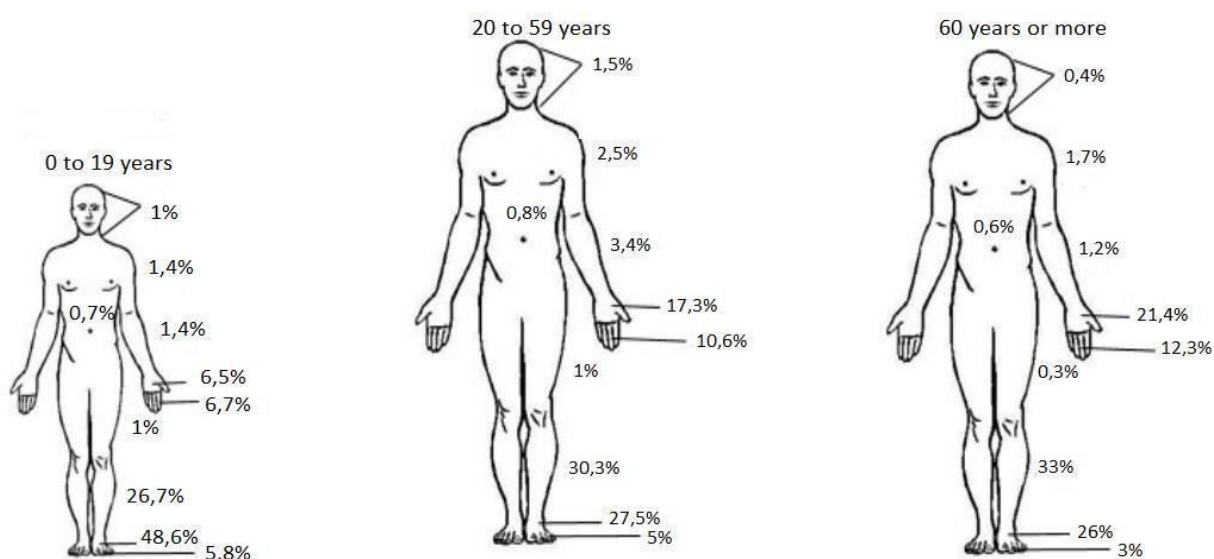


Figure 2. Anatomical location of the snakebite according to the age group of cases reported from 2012-2021 in 7 microregions from the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion, Minas Gerais, Brazil.

Source: SINAN-DATASUS-TABNET.

Table 3 presents a detailed breakdown of the snake species responsible for the accidents. The genus *Bothrops*, to which jararacas belong, was the primary culprit, accounting for a substantial 65.1% of the total accidents ($\chi^2 = 147$; $gl = 18$; $p < 0.001$). *Crotalus cases* emerged as the second most frequent, contributing to 26.8% of the accidents ($\chi^2 = 150$; $gl = 30$; $p < 0.001$), closely approaching the expected proportion. *Micrurus* and non-venomous snakes, in contrast, were relatively rare, with proportions of 0.7% and 7.3%, respectively.

Table 3 also sheds light on the time elapsed between the snakebite and medical attention. The most common time frame was 0 to 1 hour, encompassing a significant 49.6% of the accidents ($\chi^2 = 150$; $gl =$

30; $p < 0.001$). This was followed by 1 to 3 hours (32.1%), 3 to 6 hours (10.8%), 6 to 12 hours (3.2%), 12 to 24 hours (2.3%), and 24 hours or more (1.7%).

Additionally, Table 3 details the severity classification of the snakebite cases. Mild cases were the most prevalent, accounting for 48.2% of the total ($\chi^2 = 83.4$; $gl = 12$; $p < 0.001$). Moderate cases represented 37.4%, while severe cases were significantly lower than expected, accounting for only 14.5%.

Table 3. Data on snakebites by type of snake, time between bite and treatment and case classification, reported from 2012 to 2021 in 7 microregions from the Triangulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion, Minas Gerais, Brazil.

| | Level | Count | Proportion |
|---------------------|------------------|-------|------------|
| Type of snake | Expected | 890 | 0.250 |
| | <i>Bothrops</i> | 2319 | 0.651 |
| | <i>Crotalus</i> | 955 | 0.268 |
| | <i>Micrurus</i> | 26 | 0.007 |
| | Non-venomous | 261 | 0.073 |
| Time | Expected | 633 | 0.167 |
| | 0 to 1 hour | 1885 | 0.496 |
| | 1 to 3 hours | 1223 | 0.321 |
| | 3 to 6 hours | 412 | 0.108 |
| | 6 to 12 hours | 124 | 0.032 |
| | 12 to 24 hours | 88 | 0.023 |
| | 24 hours or more | 68 | 0.017 |
| Case classification | Expected | 1944 | 0.333 |
| | Mild | 1840 | 0.482 |
| | Moderate | 1427 | 0.374 |
| | Severe | 553 | 0.145 |

Source: SINAN-DATASUS-TABNET/ χ^2 general ($p = 0.01$), except for time from 0 to 1 hour where $p = 0.638$ and minor accident $p = 0.025$.

The majority of cases resulted in successful treatment, with only a small number of fatalities recorded. Deaths occurred in all microregions, with Uberaba and Uberlândia each reporting 4 deaths, Araxá reporting 3 deaths, Frutal reporting 2 deaths, and Ituiutaba, Patos de Minas, and Patrocínio each reporting 1 death. Consequently, the overall fatality rate for the entire period and microregions was

0.41%.

Discussion

This study is one of the few that focuses on snakebite accidents in the Triangulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion, a region with endemic status. The data shows significant variability in the number of accidents per year and across microregions, without a clear pattern or historical trend. It is important to note that snakebite accident data are likely underreported. This is especially true in certain Brazilian regions where access to healthcare services is challenging. Consequently, these areas may also struggle with providing adequate care and accurately recording snakebite accident data [9]. Several factors contribute to the underreporting of snakebite cases and inconsistencies in data records. These include challenges in accurately completing notification forms, leading to incomplete or inaccurate data. Victims' reliance on traditional or folk remedies instead of seeking immediate medical attention can result in unreported cases. Furthermore, inefficiencies in the notification system can hinder the timely and accurate reporting of snakebite accidents [10].

Souza et al. (2021) and Nunes et al. (2014) describe the Triangulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion as having a tropical climate. This climate includes abundant rainfall and high temperatures, with dry winters and lower temperatures. The region's vegetation is primarily of the Cerrado biome, with some portions of the Atlantic Forest [11, 12].

Statistically significant variations in snakebite proportions, both below and above expected values, may stem from underreporting. They could also be due to the region's bioclimatic peculiarities and land-use practices, which influence the abundance of species involved in snakebite occurrences [13].

Santos et al. (2019) argue that snakebites are a significant public health concern. However, aspects such as epidemiological research, access to treatment, and healthcare worker training are often inadequately addressed by national public policies. This situation likely contributes to underreporting, lost documentation, or variations in healthcare service demand, leading to unexpected data patterns

across regions and time periods [10, 13, 14].

Identifying peak periods of snakebite accidents is crucial for healthcare emergency services. This knowledge helps in preparing for actual care demand, stocking adequate antivenom serum quantities, and refining strategies. These strategies include health education for rural workers, promoting the use of personal protective equipment (PPE), and educating the public on proper garbage storage to minimize rodents attraction which consequently attracts snakes [11, 12].

In Minas Gerais, a clear seasonal trend in snakebite accidents is evident and closely linked to the region's tropical climate. This climate, characterized by a distinct seasonal cycle from October to March, typically brings increased rainfall and higher temperatures. Over 50% of snakebite cases occur during this time, particularly from December to April, when rainfall is at its peak. This period also aligns with the height of agricultural activities, which typically span from October to December [15]. These findings are consistent with other studies, noting the highest frequency of snakebite accidents during the start and end of the rainy season [11].

An analysis of the age distribution of snakebite victims revealed a higher prevalence among individuals aged 40-59 years, followed by the 20-39 age group. The lowest frequencies were observed in those aged 0-19 and over 60. Graciano et al. (2013) suggest that the higher incidence in the first two age groups is due to their substantial representation in the workforce. Unfortunately, a snakebite can lead to temporary or permanent disability, significantly impacting the victims' work ability and, consequently, their families' financial stability [16].

Feitosa et al. (2020) also observed an increase in snakebite cases among the economically active age groups and a decrease among individuals over 60 years. This pattern supports the notion that those most at risk are individuals frequently exposed to danger areas through work or leisure activities, predominantly young adult males engaged in rural labor [17].

Children and the elderly were the least affected groups in this study, consistent with results in the literature. However, these groups exhibit high clinical vulnerability and are more prone to complications, a factor to consider in public health surveillance. The lower incidence of snakebite case

in these groups is likely due to their limited activity in risk-prone areas [13, 18].

Regarding gender, the strong correlation between snakebite accidents, rural environments, and work activities, particularly in agriculture, could explain the predominance of these accidents among males. This observation aligns with prevailing gender stereotypes, as men historically form the majority of the rural workforce in Brazil. They are also more likely to engage in leisure activities like hunting and fishing, which involve direct exposure to snake habitats [7].

Graciano et al. (2013) conducted a study focusing on the epidemiological characteristics of snakebite accidents in men. Their findings, similar to those of several other studies, including Feitosa et al. (2020), reveal that over 70% of snakebite victims are male. These studies highlight factors that increase men's susceptibility to both the incidence and severe consequences of snakebites. Men's exposure to snakebites is often linked to their self-sufficiency ideals, which can lead to a disregard for preventive measures and a heightened exposure to snake habitats [16, 17].

The present research presents findings on the race/color of snakebite victims that differ from those in other studies. For example, Ferreira et al. (2021) reported that individuals of brown race/color represented 78% of snakebite cases, followed by white individuals at 7.65%, and Black individuals at 7.44%. Brazil's 2010 demographic data showed that 47.51% of the population identified as white, 43.42% as mixed race, and 7.52% as Black. These demographic proportions help explain the high number of snakebite reports among both brown and white individuals. It's important to consider the complex and multifaceted nature of the race/color concept in Brazil when interpreting these findings [19, 20].

The concept of "race/color" is subject to diverse interpretations and meanings, varying significantly among individuals. How this term is defined and understood depends largely on the specific context. The external classification of an individual into particular racial categories can change based on the time and place they live in, as well as cultural and political reasons driving these classifications. Additionally, how a person self-identifies in terms of race can also be influenced by these external factors. The authors state that racial classifications are inherently challenging, often arbitrary, and not

precise, making the topic of race/color highly controversial and subjective [20, 21].

Regarding education levels, the findings indicate that most snakebite cases involve individuals with 5-8 years of education, followed by those with 1-4 years. The predominance of snakebite cases among populations with social vulnerabilities, such as low purchasing power, low educational attainment, and illiteracy, suggests a lack of consideration for these groups in the formulation of public policies and occupational health protection programs. This is particularly relevant given the increased risk faced by rural workers compared to other occupational groups [10].

The education variable is susceptible to inaccuracies due to incomplete or poorly filled-out notification forms. As demonstrated in the study by Brito et al. (2023), fields related to education often lack adequate completion. This variable is of critical importance for developing public policies and health strategies, particularly for neglected diseases like snakebite [18].

The distribution of the anatomical location of snakebites in the present study identified the lower limbs (leg, foot and toes) as the most common locations due to their greater exposure and vulnerability. The recommendation to promote the use of personal protective equipment (PPE) in rural areas, such as leggings, leather gloves, leather boots, long pants, and thick, firmly woven shirts, is well-supported [22].

Our analysis of the snake species responsible for bites is consistent with other research. Specifically, Carvalho et al. (2022) found that snakes from the *Bothrops* genus are the primary culprits, responsible for about 90% of accidents. This genus includes over 60 species, such as jararaca, jararacuçu, urutu, and caçara, known for their venom's coagulating, proteolytic, and vasculotoxic effects, which underscore the seriousness of these bites [23].

It's important to note that the rural population is at a higher risk of snakebite accidents. Agricultural activities, which increase during the rainy season with planting and harvesting, coincide with the peak period of snakebites [24].

The behavior of the snakes is also significant. *Bothrops* species are often found in areas with more human activity, while *Crotalus* species prefer dry, sandy, or rocky areas. Environmental elements, like

climate conditions (rainfall, temperature, humidity), are linked to snakebite occurrences. Understanding these relationships is crucial for developing region-specific preventive measures, including heightened vigilance and use of personal protective equipment (PPE) during high-risk periods [23, 24].

Regarding the time between a snakebite and medical attention, the majority of victims received care within 0 to 1 hour. Despite rural areas being farther from medical facilities, prompt treatment is critical for the effectiveness of available antivenoms. The study emphasizes the importance of strategically distributing antivenom and the impact of increased awareness, availability of antivenom, and improved infrastructure on rapid care access. The lesser proportion of cases treated after several hours might be due to remote locations and variable accessibility to healthcare [10, 17, 25].

We observed that victims of snakebites generally tend to seek medical attention quickly after the accident, a trend likely influenced by several factors. First, there's an increased awareness among victims about the critical need for prompt medical care after a snakebite. The ready availability of antivenom serum in healthcare units also plays a significant role. Additionally, improvements in road infrastructure have enhanced access to healthcare services, allowing victims to receive treatment faster and thereby reducing the severity of complications. However, the relatively small number of cases that experienced delays in receiving care can still be attributed to the distance between the site of the accident and the healthcare facility, particularly in areas that have not seen similar improvements in accessibility.

The present study also draws attention to the importance of thorough training for medical teams, especially those responsible for accurately completing accident forms, to minimize errors and underreporting in these critical medical records [25].

In our study, the largest proportion of snakebite cases, 0.482, was classified as mild. This aligns with Melo & Maqui (2020), who reported that 52.16% of their cases were mild. These findings are consistent with other studies, indicating that mild cases generally account for between 45% and 75% of all snakebite accidents. Notably, delays in receiving medical treatment, which can be related to the

distance from the site of the accident to healthcare facilities, have the potential to worsen the severity of these cases [26].

The severity of snakebite cases, categorized as mild, moderate, or severe, is determined based on clinical symptoms, often linked to the type of snake involved. The most commonly observed symptoms in these cases are edema (swelling) and localized pain at the site of the bite, findings that are supported by various studies. This is largely attributable to the prompt and appropriate administration of antivenom serum, which is critical in preventing severe systemic complications [25].

In terms of lethality, the study found that while snakebite deaths occurred in all regions, they were notably rare, with the vast majority of accidents resulting in recovery. A significant factor contributing to the severity of cases and the number of deaths was the delay in administering antivenom. Brazil records an estimated 29,000 snakebite cases annually, with an average of 125 fatalities [27].

The observed lethality rate in this research was 0.24%, a figure that is consistent with previous studies. The study underscores the importance of rapid medical intervention to prevent fatalities. In line with this, the majority of victims in this study received medical attention within the first hour post-bite. While some studies have reported no deaths, it is generally understood that the risk of lethality increases with longer delays in receiving treatment and is also dependent on the type of venom [26, 27].

This study had several limitations. For example, the quality of the data recorded was suboptimal. Many cases had missing or incomplete information, which points to potential issues in the data recording process. Also, key details, such as whether the bite occurred in a rural or urban area, were often not documented. This incomplete data recording obscures a comprehensive understanding of snakebite cases, particularly in scenarios where there is a shortage of antivenom serum. Therefore, improving training and raising awareness among healthcare professionals who are responsible for filling out these records is crucial for ensuring more accurate and complete data collection [18].

Conclusion

This study identifies snakebites as a significant public health issue in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion. The epidemiological data shows variability, with the male population, especially those in active working age groups and with lower educational levels, being most affected. The race/color variable is complex and remains a contentious issue, influenced by the intricacies of self-identification and the definitions of race/color.

The months of October to April were the most frequent, most accidents did not occur at work, the feet and legs were the most affected areas. In terms of the types of snakebites, accidents involving the *Bothrops* genus are most common. The time taken to provide medical treatment to victims is relatively short, which has been a crucial factor in most cases being classified as mild and keeping the mortality rate low.

The study underscores the need for the development of public policies, prevention programs, and health education strategies that reach a broad audience. Several factors contribute to the high incidence of snakebites, including bioclimatic and environmental conditions, challenges in accessing healthcare services, insufficient use of personal protective equipment (PPE), territorial expansion, strategic placement of antivenom, and the necessity for ongoing education programs.

Given the limited research in the studied region, further investigation and proactive measures are essential to effectively address snakebites. Promoting the use of PPE, such as high boots and leather gloves, during field activities is also recommended as a means to reduce the occurrence of snakebites. It is hoped and anticipated that this study will inform the development and implementation of effective public policies for preventing and protecting against venomous animal-related accidents.

References

1. Lopes AB, Oliveira AA, Dias FCF, Santana VMX de, Oliveira V de S, Liberato AA, Calado EJ da R, Lobo PHP, Gusmão KE, Guedes VR. Epidemiological profile of venomous animal-related accidents in the northern region between 2012 and 2015: a review. *Rev Pat Tocantins*. 2017 June 20;4(2):36-40. <https://doi.org/10.20873/uft.2446-6492.2017v4n2p36>.

2. Albuquerque MCA de, Lyra Filho CR do N, Amorim MLP, Lins IBL, Lima PVC de, Mello MJG de. Venomous animals in Pernambuco: children at risk. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2022 January;22(1):167–75. <https://doi.org/10.1590/1806-93042022000100010>.
3. Matos RR, Ignotti E. Incidence of snakebites by snake genera in Brazilian biomes. *Ciênc saúde coletiva*. 2020 July;25(7):2837–46. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.31462018>.
4. Araújo SCM, Andrade EB. Epidemiological aspects of snakebites that occurred in the state of Piauí, Northeast Brazil, between 2003 and 2017. *Pesq e Ens em Ciênc Exat e da Natur*. 2019;3(2):154–165. <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v3i2.1265>.
5. Yousefi M, Yousefkhani SH, Grünig M, Kafash A, Rajabizadeh M, Pouyani ER. Identifying high snakebite risk areas under climate change for community education and antivenom distribution. *Sci Rep*. 2023 May 20;13:8191. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35314-1>.
6. Bomfim VVB da S, Santana RL, Guimarães CD. Epidemiological profile of accidents by poisonous animals in Bahia from 2010 to 2019. *Res Soc Dev*. 2021 July 14;10(8):e38710817113. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17113>.
7. Carmo EA, Nery AA, Jesus CS, Casotti CA. Hospital admissions due to external causes involving contact with animals in a general hospital in the interior of Bahia, 2009-2011. *Epidemiol Serv Saúde*. 2016 March;25(1):105-114. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000100011>.
8. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN [Internet]. Ministério da Saúde; 2018 [accessed August 18, 2023]. Available in: <https://portalsinan.saude.gov.br/>.
9. Azevedo LRP, Rodrigues K da C, Macedo VPR, de Faria CA. Clinical-epidemiological profile of snakebites occurring in Brazil. *Saud. Coletiv*. 2021 February 01;11(61):4876-87. <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2021v11i61p4876-4887>.
10. Baldassin JCS, Francisco SR, da Silva RW, Moura RF, Pombo APMM. Epidemiological profile and

- dynamics of the distribution of snakebites in humans in the state of São Paulo. *Hygeia*. 2021 September 18;17:216-2. <https://doi.org/10.14393/Hygeia17058406>.
11. Souza LA de, Silva AD, Chavaglia SRR, Dutra CM, Ferreira LA. Profile of snakebite victims reported in a public teaching hospital: a cross-sectional study. *R. Esc. Enf. USP*. 2021 June 09;55:e03721. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020007003721>.
 12. Nunes DC de O, Franco PS, Rodrigues V de M, Mendes MM. Clinical-epidemiologic aspects of ophidian accidents occurred in Triangulo Mineiro region, Minas Gerais State, Brazil: retrospective case series. *Biosci J*. 2014 November 11;30(6):1942-51. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/22442>.
 13. Santos GM dos. Snakebites in the north of Minas Gerais - Brazil: epidemiological characteristics. *RENOME*. 2020 May 03;8(2): 48-57. <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/renome/article/view/2258>.
 14. Santos AV, Nunes ALB de P, Nunes DC de OS. Epidemiology of accidents caused by venomous animals in the municipality of Patrocínio (MG), Brazil (2015-2017). *Hygeia*. 2019 February 05;14(30):82-94. <https://doi.org/10.14393/Hygeia143007>.
 15. Martins IP, Leal JC, Pereira LML, Cardoso ML, Santos TL. Clinical and epidemiological aspects of accidents by venomous snakes notified in the state of Minas Gerais and its prevalence in the period from 2015 to 2020. *R. Conex. Ci*. 2023;18(1):12-24. <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/issue/view/85>.
 16. Graciano SA, Coelho MJ, Teixeira AO, da Silva JCS, Pereira SRM, Fernandes RTP. Epidemiological profile of snakebites in men. *Rev. Enf. Ref*. 2013 July;3(10):89-98. <http://dx.doi.org/10.12707/RIII1255>.
 17. Feitosa SB, Mise YF, Mota ELA. Ophidism in Tocantins: ecological analysis of determinants and risk areas, 2007-2015. *Epidemiol Serv Saúde*. 2020 August 31;29(4):e2020033.

- <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000400016>.
18. Brito M, de Almeida ACC, Cavalcante F, Mise YF. Completeness of notifications of accidents involving venomous animals in the Information System for Notifiable Diseases: a descriptive study, Brazil, 2007-2019. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2023 March 13;32(1):e2022666. <https://doi.org/10.1590/S2237-96222023000100002>.
 19. Ferreira TSB, de Moura HG, Neves ACD, Luz MC, Batista KC, Bitencourt EL, Andrade AEPR. Epidemiological profile of snakebite accidents in Tocantins between 2010 - 2019. *Rev. Pat. Tocantins*. 2021 May 12;8(1):58-63. Available in: <https://doi.org/10.20873/10.20873/uft.2446-6492.2021v8n1p58>.
 20. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca [Internet]. Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ; 2012 [accessed September 1, 2023]. Available in: <https://dssbr.ensp.fiocruz.br>.
 21. Alves C, Fortuna CMM, Toralles MBP. The Application and Concept of Race in Public Health: Definitions, Controversies and Suggestions to Standardize its Use in Biomedical Research and Clinical Practice. *GMBahia*. 2005 January;75(1):92-115. <http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/355/344>.
 22. Menezes Filho ACP de, Cabral SRP. Epidemiology of snakebites recorded in epidemiological surveillance in the municipality of Rio Verde - Goiás, Brazil. *Braz. J. Sci.* 2022, 1(4), 109-122. <https://doi.org/10.14295/bjs.v1i4.119>.
 23. Carvalho IMO de, Lima ACA de Q, Costa ALM, de Oliveira MRG, Ribeiro RKR, Pinto NB. Therapeutic approach to the patient victim of a bothropic accident: a literature review. *REVINTER*. 2022 February 02;15(1):5-16. <https://doi.org/10.22280/revintervol15ed1.501>.
 24. Queirós DC, Nunes AI dos S, Santos GC de A, Seibert CS. Epidemiological profile of victims and environmental factors that favor bothropic snakebite accidents, in the state of Tocantins, Brazil. *DRIUFT*. 2021 March 04;7(4):63-71. <https://doi.org/10.20873/uftv7-8851>.

25. Ribeiro TBB, dos Santos FH, Pacheco D da S, Silva ACCM, Gonçalves EA, Nascimento MG, Silva CTX. Clinical-epidemiological profile of snakebites in the municipality of Anápolis-Goiás from 2012 to 2019. *Evidência*. 2022 December 22;22(2):85-94. <https://doi.org/10.18593/evid.30938>.
26. Melo PA, Maqui ONC. Epidemiological aspects of snakebites recorded in the state of Acre, Brazil, between 2013-2017: an ecological study. *Hygeia*. 2020 September 14;16:174-87. <https://doi.org/10.14393/Hygeia16053321>.
27. Saboia C de O, Bernarde PS. Snake accidents in the Municipality of Tarauacá, Acre, Western Brazilian Amazon. *J Hum Growth Dev*. 2019 April;29(1):117-124. <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.157760>.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. S. L. de. *Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos, no período de 2005 a 2017, no município de Santarém, Pará, Brasil*. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/154>>. Acesso em: 22 set. 2023.

ALMEIDA, F. G. de. et al. Padrões espaço-temporais dos acidentes ofídicos no estado de Minas Gerais, Brasil. *J. Env. Anal. Prog.*, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 213–226, 2022. Disponível em: <<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/4857>>. Acesso em: 27 set. 2023. <https://doi.org/10.24221/jeap.7.4.2022.4857.213-226>.

ANDRADE, I. C. de. et al. *Acidentes ofídicos: revisão de literatura*. 2020. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina) - Instituto Metropolitano de Ensino Superior – IMES/Univaço, Ipatinga, 2020. Disponível em: <<https://ti.famevaco.br/tcc/tcc.2020.html>>. Acesso em: 23 out. 2023.

BAETAS, A. L. F. D.; ARÊDE, M. da P. S. P. *Análise epidemiológica dos pacientes vítimas dos acidentes ofídicos ocorridos no estado do Pará no período de 2011-2021*. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina) - Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, 2022. Disponível em: <<http://repositorio.cesupa.br:8080/jspui/handle/prefix/195>>. Acesso em: 22 set. 2023.

BALDASSIN, J. C. S. et al. Perfil epidemiológico e dinâmica da distribuição dos acidentes ofídicos em humanos no estado de São Paulo. *Hygeia*, v. 17, p. 216–226, 2021. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/58406>>. Acesso em: 10 out. 2023. <https://doi.org/10.14393/Hygeia17058406>.

BORGES, M. E. F.; LIMA, D. C. L.; MORAIS, C. R. Levantamento de casos de acidentes ofídicos nas cidades de Abadia dos Dourados, Estrela do Sul e Iraí de Minas. *GETEC*, v. 8, n. 22, 2019. Disponível em: <<https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2035>>. Acesso em: 24 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde*: manual. 3. ed. Brasília, 2019. 740 p.

BRASIL. Ministério da Educação. *Mapa de demanda por educação profissional: Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2020. 88p.

BRASIL. *Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN*. Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet>>. Acesso em 22 set. 2023.

BRASIL. Sociedade Brasileira de Medicina Tropical - SBMT. *Envenenamento por picada de cobra: mais mortal das DTN*, 2022. Disponível em: <<https://sbmt.org.br/envenenamento-por-picada-de-cobra-mais-mortal-das-dtn>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

BREDT, C. S.; LITCHETENEKER, K. Avaliação clínica e epidemiológica dos acidentes com animais peçonhentos atendidos no Hospital Universitário do Oeste do Paraná 2008-2012. *Rev. Méd. Res.* v. 16, n. 1, p. 1-8, 2014. Disponível em: <<https://www.crmpr.org.br/publicacoes/cientificas/index.php/revista-do-medico-residente/article/view/526>>. Acesso em: 22 set. 2023.

CERÍACO, L. M. P., MARQUES, M. P. Serpentes venenosas e acidentes ofídicos, *Rev. Ci. Elem.*, v. 9, n. 4, 2021. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2021/068/>>. Acesso em: 19 set. 2023. <https://doi.org/10.24927/rce2021.068>.

CERON, K. et al. Acidentes Ofídicos no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Oecologia Australis*, v. 23, n. 1, p. 56-65, 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/15233>>. Acesso em: 13 out. 2023. <https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2301.05>

COTTA, G. A. Fundação Ezequiel Dias - FUNED. *Animais peçonhentos*: cartilha. 5. ed., Belo Horizonte: Fundação Ezequiel Dias, 2014. 24p.

COUTINHO, J. V. S. C.; GOMES, J. O.; RIBEIRO, R. do S. P. A importância da epidemiologia e das manifestações clínicas na diferenciação entre acidente ofídico botrópico e laquétrico no norte do Tocantins: relato de caso. *R. Cien. ITPAC*, v. 11, n. 1, p. 14-19. fev. 2018. Disponível em: <<https://revista.unitpac.com.br/itpac/issue/view/36>>. Acesso em: 16 out. 2023.

DIAS, E. H. V. et al. Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos na cidade de Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil (2007-2021). *Luminária*, v. 24, n. 01, p. 21-27, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.unesp.br/index.php/luminaria/article/view/4529>>. Acesso em: 23 out. 2023. <https://doi.org/10.33871/23594373.2022.24.01.4529>.

DOMINGOS, A. A. M. et al. *Perfil dos acidentes por serpentes no estado de Pernambuco: um estudo retrospectivo*. 2020. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Bacharelado em Farmácia) - Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, 2020. Disponível em: <<https://tcc.fps.edu.br/handle/fpsrepo/845>>. Acesso em: 22 out. 2023.

FAN, H. W. et.al. Situation of public laboratories manufacturing antivenoms in Latin America. *R. Pan. Salud Pub.*, v. 43, p. e92, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.92>>. Acesso em: 20 out. 2023.

FREITAS, D. C. de, et al. Serpentes: é possível conviver com elas?. *RBEcotur*, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 572-586, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/9354>>. Acesso em: 3 out. 2023. <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2020.v13.9354>.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. *Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos*: manual. 2. ed., Brasília, 2001. 112p.

FURTADO, M. C. de L. *Perfil clínico-epidemiológico de acidentes ofídicos registrados no Estado do Amapá e análise de similaridade com os demais estados da Região Norte*. 2019. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Departamento de Pós-graduação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.unifap.br:80/jspui/handle/123456789/110>>. Acesso em: 14 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil*: relatórios metodológicos. 1. ed., Rio de Janeiro, 2019. 170p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico: Tabela 202 - População residente, por sexo e situação do domicílio*, 2010. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202#resultado>>. Acesso em: 20 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas*: catálogo. 1. ed., Rio de Janeiro, 1990. 135p.

LUZ, V. M.; PEREIRA, Y. L.; ARAÚJO, V. de. Acidente ofídico com complicação em síndrome compartimental: revisão de literatura. *R. Cient. Tocantins*, [S. l.], v. 1, n. 1, 2022. Disponível em: <<https://itpacporto.emnuvens.com.br/revista/article/view/7>>. Acesso em: 11 set. 2023.

MACHADO, C. *Acidentes ofídicos no Brasil: da assistência no município do Rio de Janeiro ao controle da saúde animal em instituto produtor de soro antiofídico*. 2018.

140 f. Tese (Doutorado em Medicina Tropical) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em:
<<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/27452>> Acesso em: 23 set. 2023.

MACHADO, C.; LEMOS E. R. S. Ofidismo no estado do Rio de Janeiro, Brasil (2007 - 2013). *R. Eletr. Est. Saúde*, v. 5, p.1-12, 2016. Disponível em:
<<https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/1775>>. Acesso em: 20 set. 2023.

MALVEIRA, S. K. M. et al. Acidente por Surucucu (*Lachesis* sp) no Estado do Ceará: Relato de caso. *R. Cas. Cons.*, [S. l.], v. 12, n. 1, p. e23909, 2021. Disponível em:
<<https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/23909>>. Acesso em: 11 out. 2023.

MATOS R. R.; IGNOTTI E. Incidência de acidentes ofídicos por gêneros de serpentes nos biomas brasileiros. *Ci. Saúde Col.* v. 25, n. 7, p. 2837-2846, jul. 2020. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/csc/a/5vmd4rwxqHZbGbjb67J7QVL/?lang=pt>>. Acesso em: 25 set. 2023. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.31462018>.

MENEZES FILHO, A. C. P. de; CABRAL, S. R. P. Epidemiology of snakebites recorded in epidemiological surveillance in the municipality of Rio Verde - Goiás, Brazil. *Braz. J. Sci.*, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 109–122, 2022. Disponível em:
<<https://www.brazilianjournalofscience.com.br/revista/article/view/119>>. Acesso em: 14 set. 2023. <https://doi.org/10.14295/bjs.v1i4.119>.

NASCIMENTO, A. B. do. et al. Incidence of snakebites in the state of Sergipe: a literature review associated with an ecological study. *Res. Soc. Develop.*, [S. l.], v. 12, n. 4, p. e30012441364, 2023. Disponível em:
<<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41364>>. Acesso em: 22 set. 2023.

NOGUEIRA, C. C. et al. Atlas of Brazilian Snakes: verified point-locality maps to mitigate the wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *S. Amer. J. Herpet.*, v. 14, p. 1-274, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.2994/SAJH-D-19-00120.1>>. Acesso em: 24 out. 2023. <https://doi.org/10.2994/SAJH-D-19-00120.1>

NOGUEIRA, D. C. S. *Análise do perfil de segurança clínica da soroterapia para acidentes ofídicos em um Centro de Referência em Minas Gerais*. 2020. 108 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2020. Disponível em:
<<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/43542>>. Acesso em: 27 set. 2023.

NUNES, M. L. C. et al. Acidentes com animais peçonhentos no Brasil: uma revisão integrativa. *Arq. Ci. Saúde UNIPAR*, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 147-157, 2022. Disponível em: <<https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/saude/article/view/8262>>. Acesso em: 16 out. 2023. <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v26i2.2022.8262>.

OLIVEIRA, de A. T. A. L. et al. Acidentes com animais peçonhentos no Brasil: revisão de literatura. *Revinter.*, v. 11, n. 3, p. 119-136, 31 out. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.22280/revintervol11ed3.389>>. Acesso em: 14 out. 2023.

PRADO, E. C. S. et al. Epidemiological profile of accidents by snakes in the municipality of Palmas, 2007-2017. *Res. Soc. Develop.*, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e22911729868, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29868>>. Acesso em: 12 set. 2023. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29868>.

QUEIRÓS, D. C. et al., Perfil epidemiológico dos acidentados e fatores ambientais que favorecem acidentes ofídicos botrópicos, no estado do Tocantins, Brasil. *Desafios*, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 63–71, 2021. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/885110>>. Acesso em: 18 set. 2023. <https://doi.org/10.20873/uftv7-8851>.

RANGEL, R. R.; BERNARDES, N. R. As serpentes e a indústria farmacêutica: medicamentos e soro antiofídico. *Cad. Camilliani*, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 1981-1996, out. 2021. Disponível em: <<http://www.saocamilo-es.br/revista/index.php/cadernoscamilliani/article/view/433>>. Acesso em: 10 out. 2023.

REBOUÇAS, D. B. *Perfil epidemiológico de acidentes ofídicos atendidos em uma unidade de pronto atendimento (UPA) do Recôncavo Baiano*. 2023. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Centro Universitário Maria Milza, Governador Mangabeira, 2023. Disponível em: <<http://131.0.244.66:8082/jspui/handle/123456789/2937>>. Acesso em: 12 out. 2023.

REIS, M. P.; PREZOTO, H. H. S. Ocorrência de serpentes dos gêneros *Crotalus linnaeus*, 1758 e *Bothrops wagleri*, 1824 no município de Paraíba do Sul, Rio de Janeiro. *Biológica*, v. 2, n. 2, p. 1-15, 2019. Disponível em: <<https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/biologica/article/view/2293>>. Acesso em: 3 out. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo - SES/SP. *Acidentes por animais peçonhentos*: cartilha. São Paulo, 2013. 103 p.

SILVA JÚNIOR, D. S. da. *Acidentes ofídicos na população pediátrica em um hospital*

universitário no norte do Brasil: uma proposta de ensino em saúde. 2022. 79f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciência e Saúde) - Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciência e Saúde, Palmas, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/4259>>. Acesso em: 25 set. 2023.

SILVA, A. M. da.; MONTEIRO, W. M.; BERNARDE, P. S. Popular names for bushmaster (*Lachesis muta*) and lancehead (*Bothrops atrox*) snakes in the Alto Juruá region: repercussion to clinical-epidemiological. *R. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 52, e- 20180140, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/Jvp7jK75zKr7N37VqKxVYbM/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 14 out. 2023. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0140-2018>

SILVA, A. M. et al. Epidemiological and clinical aspects of snakebites in the upper Juruá River region, western Brazilian Amazonia. *Acta Amazonica*, v. 50, n. 1, p. 90- 99, jan. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aa/a/HZg8rc7nDwshpNFGf7mDd9M/?lang=en>>. Acesso em: 21 set. 2023. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201901561>.

SILVA, D. S. da. et al. Acidentes ofídicos na região Nordeste entre 2010 e 2019. *Braz. J. Devel.*, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 62947–62959, 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31880>>. Acesso em: 13 out. 2023. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-597>

SILVA, E. R. R. da. et al. Análise sobre acidentes em humanos por ofídicos. *Glob. Acad. Nurs. J.*, [S. l.], v. 3, n. spe.2, p. e290, 2022. Disponível em: <<https://www.globalacademicnursing.com/index.php/globacadnurs/article/view/406>>. Acesso em: 19 set. 2023. <https://doi.org/10.5935/2675-5602.20200290>.

SILVA, T. M. da. et al. Epidemiological profile of snakebites in the Brazilian state of Minas Gerais. *RSD*, [S. l.], v. 11, n. 13, p. e598111336172, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36172>>. Acesso em: 26 set. 2023. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.36172>.

SOUZA, L. C. de A.; MICHELIN, A. de F. Incidência de acidentes ofídicos na microrregião de Birigui-SP. *J. Enviro.l Anal. Prog.*, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 317-325, 2021. Disponível em: <<http://www.journals.ufpe.br/index.php/JEAP/article/view/3964>>. Acesso em: 21 out. 2023. <https://doi.org/10.24221/jeap.6.4.2021.3964.317-325>.

VAZ V. H. da S.; BRAZIL O. A. V.; PAIXÃO A. E. A. Propriedade intelectual do soro antiofídico: a efetividade a partir da correlação entre os investimentos do governo federal nos principais institutos responsáveis pela produção do soro e realização de pesquisas para

o tratamento de acidentes ofídicos no Brasil, com relação ao número de vítimas fatais dos acidentes. *Cad. Saúde Col.*, v. 28, n. 3, p. 409-421, jul. 2020.
Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cadsc/a/VLxrzSPZX9TVzzJhNrQ8jdM/?lang=pt>>.

VENANCIO, N. A. R. et al. Acidentes ofídicos. *R. Ci. Elem.*, v. 10, n. 2, 2022. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2022/032/>>. Acesso em: 22 set. 2023.
<https://doi.org/10.24927/rce2022.032>.

WEISS, M. B.; PAIVA, J. W. S. *Acidentes com animais peçonhentos*. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2017.

ANEXO 1



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos em uma Mesorregião de Minas Gerais

Pesquisador: Stefan Vilges de Oliveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 58829022.0.0000.5152

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.572.081

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas dos documentos Informações Básicas da Pesquisa nº 1942146 e Projeto Detalhado (Projeto_de_pesquisa.pdf), postados em 18/05/2022:

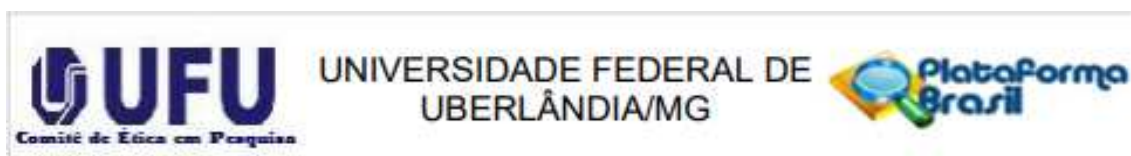
INTRODUÇÃO

Trata-se de pesquisa retrospectiva com uso de dados secundários do SINAN-DATASUS-TABNET, disponíveis no endereço eletrônico: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/menu_tabnet_php.htm e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponíveis no endereço eletrônico: <http://www.ibge.gov.br>, que tem como estratégia disponibilizar informações que subsidiam análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde. Os pesquisadores solicitam dispensa de TCLE.

METODOLOGIA

(A) Pesquisa/Estudo – Trata-se de um estudo transversal, descritivo, quantitativo, com dados secundários e de acesso público. A mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba é composta por 66 municípios, formada por sete microrregiões, a saber: Ituiutaba, Uberlândia, Patrocínio,

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 5.572.081

Patos de Minas, Frutal, Uberaba e Araxá. Os dados clínico-epidemiológicos serão obtidos por meio do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e agrupadas na base de dados do (TABNET) que é um aplicativo desenvolvido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) correspondendo ao período de 2008 a 2017, disponíveis no endereço eletrônico: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/menu_tabnet_php.htm, os dados socioeconômicos e demográficos serão obtidos das bases do censo demográfico 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponíveis no endereço eletrônico: <http://www.ibge.gov.br>. Os dados do SINAN são gerados pelas Secretarias Municipais de Saúde (SMS), seguindo para as Secretarias Estaduais de Saúde (SES) e, posteriormente, enviadas para o nível nacional, para a área técnica dos acidentes com animais peçonhentos, por meio eletrônico.

(B) Tamanho da amostra – Amostra total é de 41.371 e será composta pela totalidade dos casos de vítimas de acidentes ofídicos notificados ao Ministério da Saúde (MS) na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais, no período de 2008 a 2017 no SINAN. Não será realizado nenhum recrutamento atendo-se somente aos dados secundários previamente registrados no banco de dados de acesso público. Dessa forma o projeto não prevê o preenchimento de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

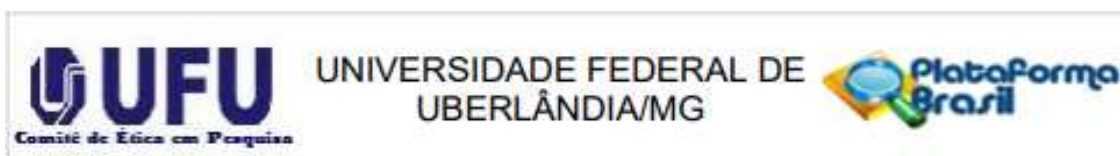
(C) Número amostral e justificativa - Amostra total é de 41.371, não sendo feito uma justificativa de como os pesquisadores chegaram a esta totalidade amostral.

(D) Recrutamento e abordagem dos participantes – não haverá recrutamento de participantes uma vez que a pesquisa será feita em consulta de base dados de acesso público.

(E) Local e instrumento de coleta de dados / Experimento – A coleta dos dados nos sites: Os dados clínico epidemiológicos e de infraestrutura de saúde serão obtidos por meio do banco de dados SINANDATASUS TABNET, os dados socioeconômicos e demográficos serão obtidos das bases do censo demográfico 2010, IBGE.

(F) Metodologia de análise dos dados – Os dados serão organizados em um banco de dados e submetidos à análise estatística descritiva. Pretende-se utilizar o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 2.0 para o processamento de dados. A análise estatística viabilizará a construção de tabelas e considerará os objetivos propostos nesta pesquisa. A avaliação estatística

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 5.572.081

dos resultados das intervenções será feita para determinar as diferenças encontradas nos diferentes grupos. Serão realizados testes específicos para a verificação da normalidade dos dados. Em relação aos análise de infraestrutura de saúde, os dados absolutos tabulados serão ajustados aos respectivos valores em porcentagem e incidência por 1.000 habitantes da região, utilizando-se informações do último censo populacional do IBGE. A incidência dos acidentes ofídicos será calculada utilizando como referência o número de habitantes total de cada microrregião/município. O teste do qui-quadrado será aplicado para avaliar a existência de associação entre categorias das variáveis. Serão consideradas significantes diferenças com $p < 0,05$. Estes testes poderão ser alterados conforme orientação de um estatístico.

(G) Desfecho Primário e Secundário Desfecho Primário: Os resultados esperados ao final da pesquisa são identificar os aspectos epidemiológicos, clínicos, sociais, demográficos e de infraestrutura de saúde que contribuem para aumentar os fatores prejudiciais às vítimas dos acidentes ofídicos. Desfecho Secundário: Identificar quais são os fatores associados ao manejo mais rápido e eficaz dos acidentes ofídicos para auxiliar no desenvolvimento de diagnóstico e no planejamento de políticas públicas locais e intervenções mais eficientes.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO – “Vítimas com diagnóstico de acidentes ofídicos, comprovados através das fichas de notificação, encaminhadas ao SINAN e agrupadas na base de dados do TABNET que é um aplicativo desenvolvido pelo DATASUS que disponibiliza informações sobre saúde pública que servem para subsidiar análises objetivas da situação sanitária e tomadas de decisão baseadas em evidências.”

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO – “Vítimas que não tenham evidências clínicas de envenenamento, independentemente do animal causador do acidente ter sido identificado ou não, exclui-se os casos suspeitos.”

CRONOGRAMA – Etapa de coleta de dados de 13/07/2022 a 31/10/2022.

ORÇAMENTO – Financiamento próprio R\$ 4.900,00.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO – Caracterizar o perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos na mesorregião

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 5.572.081

do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba do estado de Minas Gerais no período de 2008 a 2017.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Identificar o perfil clínico-epidemiológico das vítimas de ofidismo, bem como o desfecho dos acidentes na mesorregião.
- Analisar a relação entre a incidência dos casos de ofidismo e dos indicadores socioeconômicos e demográficos da mesorregião associados à distribuição entre 2000 e 2010.
- Analisar os dados acerca da infraestrutura de saúde da região.
- Classificar os municípios da mesorregião de estudo quanto à vulnerabilidade para ocorrência dos acidentes ofídicos. HIPÓTESE – “Com a intervenção tardia, o indivíduo pode vir a sofrer danos maiores à sua saúde, causando prejuízos, muitas vezes irreversíveis, como por exemplo o óbito.”

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS – “Este estudo não apresenta riscos para os pacientes pois os dados já se encontram compilados e não há identificação nominal. O estudo não divulgará dados individualizados ou que permitam identificar os sujeitos da pesquisa.”

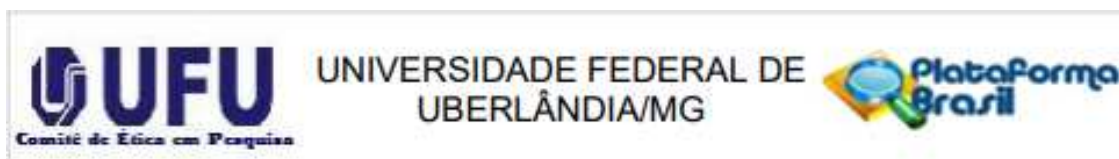
BENEFÍCIOS – “O benefício será coletivo, com elaboração de estratégias de intervenção que minimizem os impactos causados às vítimas do ofidismo.”

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As pendências listadas no Parecer Consubstanciado nº 5522394, de 12 de julho de 2022, seguem abaixo, bem como a resposta da equipe de pesquisa e a análise de atendimento ou não da pendência feita pelo CEP/UFU.

Pendência 1 - Os dados disponíveis no SINAN <http://sinan.saude.gov.br/sinan/login/login.jsf> necessitam de liberação da Secretária de Saúde. Neste sentido, os pesquisadores não apresentaram a autorização da Secretária de Saúde e nem explicaram como terão acesso a este sistema que é uma base de dados fechada e requer liberação de usuário e senha. O CEP/UFU solicita detalhamento de como será feito a aquisição de usuário e senha para acesso a este sistema. Adequar no Formulário Plataforma Brasil e Projeto Detalhado.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 5.572.081

RESPOSTA - Os pesquisadores descrevem na seção Metodologia que os dados clínicos epidemiológicos serão acessados pela plataforma TABNET e disponibilizam o link de acesso a esse site. TabNet Win32 3.0: ACIDENTE POR ANIMAIS PEÇONHENTOS - Notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Minas Gerais (datasus.gov.br).

A plataforma Tabnet é gerenciada pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e nela são disponibilizados dados de saúde, de acesso aberto. Tratam-se de dados de domínio público e livres para consulta da população, sem a necessidade de autorização prévia da Secretaria de Saúde.

Nessa plataforma são disponibilizados dados epidemiológicos oriundos de diferentes sistemas de informação em saúde. A presente pesquisa utilizará as informações das notificações de acidentes por animais peçonhentos (serpentes) realizadas no SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) e que são disponibilizados para consulta no Tabnet DATASUS.

ANÁLISE DO CEP/UFU - Pendência atendida.

Pendência 2 - A coleta de dados está programada para início em 13/07/2022, no entanto é necessário esclarecimentos acima quanto ao acesso de dados, assim, é importante que os pesquisadores façam atualização do cronograma de execução e que o mesmo tenha início após a aprovação do CEP/UFU. Adequar no Formulário Plataforma Brasil e Projeto Detalhado.

RESPOSTA - O cronograma foi ajustado no projeto e na Plataforma.

ANÁLISE DO CEP/UFU - Pendência atendida.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 5.572.081

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram:

- 1) PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1942146.pdf
- 2) Curriculo_lattes.docx
- 3) Termo_de_compromisso_equipe_executora.pdf
- 4) Termo_dispensa_tcle.pdf
- 5) Questionario_anexo_a.pdf
- 6) Projeto_de_pesquisa.pdf
- 7) Folha_de_rosto.pdf

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências apontadas no Parecer Consubstanciado nº 5522394, de 12 de julho de 2022, foram atendidas. Portanto, nessa versão o CEP/UFU não encontrou nenhum óbice ético, uma vez que a pesquisa trata-se de dados secundários de domínio público de acesso IRRESTRITO.

Segundo as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, que dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos: "II.14 - [...] pesquisa que, individual ou coletivamente, tenha como participante o ser humano, em sua totalidade ou partes dele, e o envolva de forma direta ou indireta, incluindo o manejo de seus dados, informações ou materiais biológicos", é necessária avaliação por um Comitê de Ética em Pesquisa e, quando cabível, pela Comissão Nacional de Ética e Pesquisa (CONEP).

Porém, segundo a Resolução nº 510/2016, "[...] não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP: [...] pesquisa que utilize informações de acesso público, nos termos da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 [...]".

O projeto apresentado dispensa apreciação, podendo ser Retirado do sistema CEP/CONEP.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 5.572.081

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|---------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1942146.pdf | 13/07/2022 18:20:34 | | Aceito |
| Outros | Correcao_pendencias.docx | 13/07/2022 18:19:41 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |
| Outros | Projeto_corrigido.pdf | 13/07/2022 18:19:25 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |
| Outros | Curriculo_lattes.docx | 18/05/2022 18:04:07 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores | Termo_de_compromisso_equipe_executiva.pdf | 18/05/2022 09:43:49 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | Termo_dispensa_tcle.pdf | 18/05/2022 09:41:44 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |
| Outros | Questionario_anexo_a.pdf | 18/05/2022 09:39:16 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_de_pesquisa.pdf | 18/05/2022 09:36:44 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |
| Folha de Rosto | Folha_de_rosto.pdf | 18/05/2022 09:28:52 | GUSTAVO MENDES DOS SANTOS | Aceito |

Situação do Parecer:

Retirado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERLANDIA, 09 de Agosto de 2022

Assinado por:
ALEANDRA DA SILVA FIGUEIRA SAMPAIO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144
UF: MG Município: UBERLANDIA
Telefone: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4131 E-mail: cep@propp.ufu.br