

Acidentes por animais peçonhentos na região Nordeste do Brasil: Perfil epidemiológico dos últimos cinco anos

Accidents caused by venomous animals in the Northeast region of Brazil: Epidemiological profile of the last five years

Accidentes causados por animales venenosos en la región Noreste de Brasil: Perfil epidemiológico de los últimos cinco años

Recebido: 14/12/2024 | Revisado: 24/12/2024 | Aceitado: 25/12/2024 | Publicado: 02/01/2025

Láyla Lorrana de Sousa Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0533-0116>

Universidade Estadual do Piauí, Brasil

E-mail: laylalorranasousa@gmail.com

Francisco Tiago de Sousa Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3595-7184>

Hospital Universitário Professor Alberto Antunes – HUPAA | UFAL, Brasil

E-mail: fcoamaral@hotmail.com

Francisco das Chagas Araújo Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7244-9729>

Universidade Estadual do Piauí, Brasil

E-mail: franciscoaraujo@ccs.uespi.br

Rebeca Araújo Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9997-2480>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: bebecaaraujo1001@gmail.com

Resumo

O estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico dos acidentes causados por animais peçonhentos na região Nordeste do Brasil entre 2018 e 2022. Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo, com abordagem quantitativa, utilizando dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), acessados via DATASUS. Foram analisadas variáveis sociodemográficas e clínicas, como faixa etária, sexo, tipo de animal envolvido, tempo de atendimento e evolução dos casos. Os resultados evidenciaram 475.409 notificações no período, com destaque para os estados da Bahia (27,25%) e Pernambuco (22,28%), enquanto Sergipe apresentou o menor número de registros (2,67%). A maior incidência foi observada em adultos de 20 a 59 anos e em áreas rurais, associada às atividades agrícolas. Escorpiões foram responsáveis pela maioria dos casos (62,63%), seguidos por serpentes e abelhas, variando entre estados. A maior parte das vítimas recebeu atendimento em até 3 horas, com destaque para Alagoas, que apresentou os melhores indicadores. Houve sazonalidade nos registros, com picos nos meses mais quentes e chuvosos. A maioria dos casos foi classificada como leve (83,19%) e a evolução predominante foi para cura (87,36%). Conclui-se que os acidentes com animais peçonhentos na região Nordeste são influenciados por fatores climáticos, socioeconômicos e ambientais. A implementação de políticas públicas voltadas à prevenção, educação em saúde e melhoria do acesso ao atendimento médico é essencial para reduzir a morbidade e mortalidade associadas a esses acidentes.

Palavras-chave: Acidentes por animais peçonhentos; Animais peçonhentos; Epidemiologia; Saúde Pública.

Abstract

The study aimed to analyze the epidemiological profile of accidents caused by venomous animals in the Northeast region of Brazil between 2018 and 2022. It is a descriptive, retrospective study with a quantitative approach, using data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN), accessed through DATASUS. Sociodemographic and clinical variables were analyzed, such as age group, gender, type of animal involved, time to medical care, and case outcomes. The results showed 475,409 notifications during the period, with highlights for the states of Bahia (27.25%) and Pernambuco (22.28%), while Sergipe had the lowest number of records (2.67%). The highest incidence occurred among adults aged 20 to 59 years and in rural areas, often associated with agricultural activities. Scorpions accounted for most cases (62.63%), followed by snakes and bees, with variations between states. Most victims received care within three hours, with Alagoas standing out for the best indicators. Seasonality was observed, with peaks during warmer and rainy months. Most cases were classified as mild (83.19%), and the predominant outcome was recovery (87.36%). It is concluded that accidents involving venomous animals in the Northeast region are influenced by climatic, socioeconomic, and environmental factors. The implementation of public policies focused on prevention, health

education, and improved access to medical care is essential to reduce morbidity and mortality associated with these accidents.

Keywords: Accidents caused by venomous animals; Venomous animals; Epidemiology; Public Health.

Resumen

El estudio tuvo como objetivo analizar el perfil epidemiológico de los accidentes causados por animales ponzoñosos en la región Nordeste de Brasil entre 2018 y 2022. Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo y con enfoque cuantitativo, utilizando datos del Sistema de Información de Agravios de Notificación (SINAN), obtenidos a través de DATASUS. Se analizaron variables sociodemográficas y clínicas, como grupo de edad, género, tipo de animal involucrado, tiempo de atención médica y evolución de los casos. Los resultados mostraron 475.409 notificaciones en el período, destacándose los estados de Bahía (27,25%) y Pernambuco (22,28%), mientras que Sergipe presentó el menor número de registros (2,67%). La mayor incidencia ocurrió en adultos de entre 20 y 59 años y en áreas rurales, asociada a actividades agrícolas. Los escorpiones fueron responsables de la mayoría de los casos (62,63%), seguidos por serpientes y abejas, con variaciones entre los estados. La mayoría de las víctimas recibió atención en un plazo de tres horas, sobresaliendo Alagoas con los mejores indicadores. Se observó una estacionalidad con picos en los meses más cálidos y lluviosos. La mayoría de los casos fue clasificada como leve (83,19%), y la evolución predominante fue la recuperación (87,36%). Se concluye que los accidentes con animales ponzoñosos en la región Nordeste están influenciados por factores climáticos, socioeconómicos y ambientales. La implementación de políticas públicas enfocadas en la prevención, educación en salud y mejora del acceso a la atención médica es esencial para reducir la morbilidad y mortalidad asociadas a estos accidentes.

Palabras clave: Accidentes causados por animales venenosos; Animales venenosos; Epidemiología; Salud Pública.

1. Introdução

A peçonha é um conjunto de substâncias tóxicas que são produzidas por animais peçonhentos, tais como serpentes, aranhas, escorpiões e outros. Essas substâncias podem causar diferentes efeitos no organismo humano, desde reações leves até graves consequências, incluindo a morte (Tavares et al., 2020). As peçonhas podem conter diversas toxinas com diferentes mecanismos de ação, como enzimas proteolíticas, neurotoxinas, cardiotoxinas e citotoxinas, que afetam diferentes sistemas do corpo humano, incluindo o cardiovascular, neurológico e muscular. Essas toxinas podem causar sintomas como dor, inchaço, vermelhidão, tontura, vômitos, hemorragia, entre outros (Tavares et al., 2020).

O conhecimento dos animais e das espécies peçonhentas envolvidas nos acidentes, bem como os principais impactos na saúde, é de fundamental importância no planejamento de ações de saúde pública para prevenção e controle desses acidentes. Os afetados são, em sua maioria, pessoas do campo e locais de condições socioeconômicas precárias e baixa escolaridade, que, muitas vezes, têm pouco acesso à informação e desconhecem as estratégias de prevenção e tratamento (Matos & Ignotti, 2020; Souza et al., 2022). Além disso, o tratamento atual envolve o uso de soros específicos e medicamentos sintomáticos, mas tem mostrado limitações e desafios na prática clínica, como a falta de disponibilidade em algumas regiões e a ocorrência de efeitos colaterais graves (Matos & Ignotti, 2020; Souza et al., 2022).

1.1 Principais animais peçonhentos envolvidos em acidentes no Brasil

No Brasil, os acidentes por serpentes, escorpiões e aranhas são os mais comuns. As serpentes venenosas brasileiras são divididas em dois grupos principais, o elapídico e o viperídico. Dentre as principais serpentes elapídicas, temos a coral-verdadeira, a cobra-preta e a cobra-coral. Já as principais serpentes viperídicas são a cascavel, a jararaca, a urutu e a surucucu. As picadas de serpentes viperídicas podem causar danos locais, como edema, dor, necrose e hemorragia, e também efeitos sistêmicos, como alterações coagulantes, cardiovasculares e neurológicas (Matos & Ignotti, 2020; Konstantyner et al., 2022).

As serpentes elapídicas brasileiras têm peçonhas neurotóxicas que podem causar paralisia muscular e respiratória, que podem levar à morte. Os acidentes com escorpiões, por sua vez, são preocupantes no Brasil, tendo em vista sua alta prevalência. As espécies mais comuns são o escorpião-amarelo e o escorpião-preto. A peçonha dos escorpiões pode causar dor local, edema, sudorese, além de sintomas sistêmicos como alterações cardiovasculares e neurológicas. Por fim, as aranhas venenosas, tais

como a viúva-negra e a aranha-marrom, podem causar efeitos locais como dor, inchaço e vermelhidão, além de sintomas sistêmicos como náuseas, vômitos, sudorese, convulsões e até mesmo a morte (Furtado et al., 2020; Guerra-Duarte et al., 2023).

Acidentes envolvendo animais peçonhentos são um importante problema de saúde pública em todo o mundo, com consequências significativas na saúde e qualidade de vida de milhões de pessoas anualmente. A epidemiologia desses acidentes é complexa, e sua ocorrência pode variar de acordo com a região, clima, condições socioeconômicas e culturais, entre outros fatores (Souza et al., 2022). No Brasil, esses acidentes são altamente prevalentes nos meses mais quentes do ano, com maior incidência em áreas rurais e periurbanas, e são responsáveis por uma média de 300 mortes por ano. Nos estados do nordeste, os casos de animais peçonhentos são preocupantes, com destaque para o alto número de acidentes por escorpiões e serpentes venenosas (Konstantyner et al., 2022).

1.2 Prevalência de acidentes por animais peçonhentos na Região Nordeste

O Nordeste brasileiro é uma região reconhecida pela sua diversidade de animais peçonhentos, incluindo serpentes, aranhas, escorpiões e lagartas venenosas. Portanto, é fundamental compreender os indicadores epidemiológicos desses acidentes para implementar medidas eficazes de saúde pública (Tavares et al., 2020). A maior parte dos casos ocorre em áreas rurais, relacionadas principalmente às atividades agrícolas e de extrativismo. O grupo etário mais afetado é o de adultos jovens, entre 20 e 39 anos. Os animais peçonhentos mais comuns envolvidos nos acidentes são as serpentes e os escorpiões. A alta incidência desses eventos está associada a fatores socioeconômicos, como a ocupação rural e a falta de infraestrutura adequada para prevenir o contato entre humanos e animais peçonhentos. Além disso, a falta de informação e conscientização sobre medidas de prevenção também contribui para a ocorrência desses acidentes (Tavares et al., 2020; Braga et al., 2021; Machado et al., 2023).

1.3 Fatores socioambientais associados aos acidentes por animais peçonhentos

O processo de urbanização acelerada e o desmatamento na região Nordeste do Brasil estão correlacionados com o aumento da incidência de acidentes envolvendo animais peçonhentos. O rápido crescimento urbano, juntamente com a expansão das áreas desmatadas para a agricultura e ocupação humana, pode levar à perda de habitat natural dos animais peçonhentos, forçando-os a migrar para áreas urbanas em busca de alimento e abrigo. Além disso, a falta de infraestrutura adequada, como saneamento básico e coleta de resíduos sólidos, pode criar condições favoráveis para a proliferação desses animais em áreas urbanas, aumentando o risco de encontros com humanos (Amado et al., 2021).

As alterações nos padrões climáticos podem influenciar a distribuição geográfica e sazonalidade dos acidentes envolvendo animais peçonhentos no Nordeste brasileiro. Estudos têm indicado que o aumento da temperatura e a variabilidade climática podem afetar o comportamento, a reprodução, a migração e a distribuição dos animais peçonhentos. Como resultado, espera-se que ocorram mudanças na distribuição geográfica desses animais, levando a um aumento ou diminuição da incidência de acidentes em determinadas áreas. Além disso, as mudanças climáticas também podem influenciar a sazonalidade dos acidentes, com possíveis alterações nos períodos de maior ocorrência. Portanto, essa hipótese busca explorar a possível relação entre as mudanças climáticas e a distribuição geográfica e sazonalidade dos acidentes envolvendo animais peçonhentos no Nordeste brasileiro (Martinez et al., 2022; Souza et al., 2022).

Os impactos na saúde pública são significativos, tendo em vista os elevados índices de mortalidade e morbidade associados aos acidentes com animais peçonhentos. As vítimas desses acidentes podem apresentar diversas manifestações clínicas, como dor intensa, inchaço local, alterações na pele e nas mucosas, além de alterações cardiovasculares e neurológicas. A letalidade desses acidentes pode ser significativa, especialmente em casos mais graves onde o acesso a tratamento adequado é limitado. Em contrapartida, a implementação da terapêutica adequada tem enfrentado desafios, como a falta de disponibilidade,

os altos custos, e a ocorrência de efeitos colaterais graves. A necessidade de ampliação do acesso a tratamentos e da sua eficácia é fundamental para reduzir os impactos desses acidentes na saúde pública (Matos & Ignotti, 2020; Machado et al., 2023).

1.4 Histórico do desenvolvimento da soroterapia no Brasil e o Instituto Butantan

No contexto brasileiro, o desenvolvimento e a implementação dessa terapia surgiram como resposta aos desafios impostos pela prevalência de acidentes envolvendo animais peçonhentos, particularmente no século XIX. Contudo, desde os tempos coloniais, convive-se com os riscos associados a esses animais, bem como as consequências dos acidentes por eles causados (Lima et al., 2010).

O marco inicial da soroterapia no Brasil remonta a 1894, quando Vital Brazil Mineiro da Campanha, um renomado cientista brasileiro, fundou o Instituto Butantan, localizado na cidade de São Paulo. O objetivo principal do instituto era produzir soros e vacinas para o tratamento e prevenção de doenças causadas por animais peçonhentos e outros agentes infecciosos. Essa iniciativa pioneira teve como base os estudos e experiências de cientistas europeus, como Emil von Behring, que desenvolveram os princípios da soroterapia no final do século XIX (Moura-da-Silva, 2022).

O Instituto Butantan rapidamente se tornou um centro de excelência na produção de soros anti-peçonha, com relevância nacional e internacional. Ao longo dos anos, o instituto expandiu suas pesquisas, desenvolvendo soros específicos para diferentes espécies de animais peçonhentos e aprimorando suas técnicas de produção e controle de qualidade. Além disso, a instituição desempenhou um papel crucial na formação de profissionais especializados em acidentes por animais peçonhentos, disseminando conhecimento e promovendo a conscientização sobre medidas preventivas (Moura-da-Silva, 2022).

A soroterapia no Brasil evoluiu significativamente ao longo do século XX, com o aprimoramento das técnicas de produção, o estabelecimento de redes de distribuição de soros e a implementação de protocolos de tratamento padronizados. O país tornou-se um dos líderes mundiais na produção e fornecimento de soros anti-peçonha, garantindo o acesso de pacientes em todo o território nacional. No entanto, apesar dos avanços alcançados, desafios persistem no cenário da soroterapia no Brasil, como a necessidade de investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento, a capacitação de profissionais de saúde e a melhoria da infraestrutura de atendimento em regiões mais remotas do país (Moura-da-Silva, 2022).

1.5 A importância da soroterapia na abordagem do paciente vítima de acidente por animais peçonhentos

O desenvolvimento de soroterapia é uma das estratégias mais eficazes para tratar envenenamentos por peçonhas, uma vez que neutraliza a substância tóxica presente no organismo humano. A produção de soroterapia para peçonha é baseada no princípio da imunização passiva. Para desenvolver esses soros, é necessário injetar pequenas quantidades da peçonha em animais de produção, como cavalos ou ovelhas. O sistema imunológico desses animais responde produzindo anticorpos específicos contra a peçonha injetada. Esses anticorpos são então coletados e purificados para criar o soro anti-peçonhento (Hamza et al., 2021; Coelho et al., 2021).

A soroterapia é um tratamento altamente eficaz especialmente em casos graves. Com o uso de soros específicos, é possível neutralizar a substância tóxica no organismo humano, reduzindo os sintomas e evitando complicações. A produção de soroterapia é uma atividade complexa, pois requer uma grande quantidade de animais de produção e exige um rigoroso controle de qualidade para garantir a eficácia e segurança do soro anti-peçonhento. A sua produção é crucial, e representa um exemplo de sucesso da interação entre a pesquisa básica e a saúde pública (Coelho et al., 2021). A metodologia utilizada para desenvolver soros específicos tem sido aprimorada ao longo dos anos, resultando em soroterapias mais seguras e eficazes. No entanto, a produção de soroterapia ainda enfrenta desafios, como a vulnerabilidade a interrupções no fornecimento de animais de produção e a necessidade contínua de inovação (Laustsen et al., 2020; Dias da Silva et al., 2022).

1.6 Desafios atuais, intervenções e perspectivas científicas

Para reduzir a morbidade e mortalidade associadas aos envenenamentos por peçonhas, faz-se fundamental a ampliação de investimentos em pesquisas para o desenvolvimento de soroterapias mais eficazes e seguras. Além disso, é de suma importância o desenvolvimento de estratégias de prevenção, como educação pública sobre a identificação de animais peçonhentos e medidas de controle populacional desses animais. Com esses esforços combinados, é possível criar uma abordagem abrangente para reduzir os efeitos negativos dos envenenamentos por peçonhas (Souza et al., 2022).

1.7 Problema

Qual o panorama epidemiológico dos acidentes envolvendo animais peçonhentos nos estados da região nordeste do Brasil nos últimos cinco anos?

1.8 Hipóteses

1.8.1 Hipótese Primária

Espera-se encontrar uma correlação positiva entre os diferentes acidentes por animais peçonhentos e fatores socioambientais característicos da região estudada.

1.8.2 Hipótese Secundária

Espera-se encontrar um perfil de maior vulnerabilidade sociodemográfica, áreas territoriais com maior potencial de risco, bem como os tipos de acidente predominantes no período analisado.

1.9 Justificativa

A compreensão da epidemiologia desses acidentes, especialmente em nível regional, é fundamental para a adoção de medidas efetivas de prevenção e controle desses acidentes. A investigação epidemiológica acerca do tema nos estados do nordeste é de extrema relevância, tendo em vista o alto número de casos registrados e a necessidade de um planejamento adequado das ações de saúde pública. A ampliação do acesso a tratamentos efetivos e a conscientização da população sobre as medidas preventivas são essenciais para reduzir a morbidade e mortalidade associadas aos acidentes com animais peçonhentos.

O estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico dos acidentes causados por animais peçonhentos na região Nordeste do Brasil entre 2018 e 2022.

2. Metodologia

2.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, descritivo, retrospectivo, com abordagem quantitativa dos dados, cuja finalidade é descrever o panorama epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos notificados na região nordeste do Brasil, no período de 2018 a 2022, notificados pelo Ministério da Saúde através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), por intermédio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

2.2 Local de Estudo

A região nordeste do Brasil, além de sua vasta diversidade territorial, populacional e econômica, também é conhecida por abrigar uma rica fauna de animais peçonhentos. Com uma área de aproximadamente 1,5 milhão de km², compreendendo nove estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (IBGE, 2021), a

região Nordeste oferece um habitat propício para diversas espécies de serpentes venenosas, aranhas e escorpiões (Machado et al., 2023).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população nordestina consome cerca de 57,7 milhões de habitantes em 2021, representando aproximadamente 28% da população total do país. O estado mais populoso da região é a Bahia, com cerca de 15,4 milhões de habitantes (IBGE, 2021).

Além das questões demográficas, a região Nordeste também enfrenta desafios socioeconômicos de renda, como uma das médias menores de idade per capita do país. Segundo o IBGE, a renda média per capita dos estados nordestinos é de aproximadamente R\$ 919,00, enquanto a média nacional é de R\$ 1.445,00. Destaca-se que os estados de Alagoas e Piauí possuem as menores médias de renda per capita na região, com valores de R\$ 758,00 e R\$ 816,00, respectivamente (IBGE, 2021).

A presença de animais peçonhentos na região Nordeste é uma preocupação para a saúde pública. A diversidade de habitats, que inclui áreas rurais e urbanas, favorece a ocorrência desses animais. Entre as espécies de serpentes venenosas encontradas na região, destacam-se a cascavel (*Crotalus durissus*), a jararaca (*Bothrops spp.*) e o verdadeiro coral (*Micrurus spp.*). Quanto às aranhas, a aranha-marrom (*Loxosceles spp.*) e a armadeira (*Phoneutria spp.*) são algumas das mais conhecidas e perigosas (Machado et al., 2023).

No caso dos escorpiões, o escorpião-amarelo (*Tityus serrulatus*) é uma das espécies mais comuns e preocupantes na região Nordeste. Sua picada pode causar sérios problemas de saúde, especialmente em crianças e idosos. É fundamental estar atento às medidas de prevenção, como a limpeza adequada dos ambientes, uso de telas de proteção e evitar o acúmulo de entupimentos, a fim de reduzir os riscos de acidentes com animais peçonhentos (Furtado et al., 2020; Guerra-Duarte et al., 2023).

Portanto, além de suas características geográficas e populacionais, a região Nordeste do Brasil também é reconhecida por sua fauna diversificada, incluindo animais peçonhentos que procuram atenção e cuidados especiais para garantir a segurança e o bem-estar da população local (Furtado et al., 2020).

2.3 População e Amostra

Casos de acidentes por animais peçonhentos notificados na região nordeste do Brasil, no período de 2018 a 2022, por meio da ficha de investigação/notificação do Ministério da Saúde. A amostra deste estudo corresponde aos dados de domínio público referentes aos casos de acidentes por animais peçonhentos, disponibilizados por meio da plataforma TABNET, a partir da seleção epidemiológicas e morbidade, doenças e agravos de notificação - 2007 em diante.

São critérios de inclusão deste estudo: todos os registros de dados secundários, de domínio público do SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação SINAN - NET para abrangência geográfica delimitada para os estados do nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) que se enquadram no perfil de busca desta pesquisa.

São critérios de exclusão deste estudo: variáveis cujo critério é categorizado como “ignorado” ou “em branco”, sendo este em termos absolutos superior às demais categorias, assim como dados incompletos ou discrepantes.

2.4 Variáveis Estudadas

Serão avaliadas as seguintes variáveis:

A) Sociodemográficas: faixa etária, sexo, raça, escolaridade, unidade da federação de ocorrência, gestante, mês e ano do registro.

B) Clínico-Epidemiológicas: tipo de serpente, tipo de aranha, lagarta, escorpião, abelha, local da picada, atividade laboral, tempo da picada ao atendimento médico, classificação final, evolução, soroterapia.

2.5 Análise Estatística

Para realizar esta pesquisa, foram obtidos os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), presentes na base de dados do DATASUS. Esses dados serão acessados seguindo uma sequência de hiperlinks específicos: <Informações de Saúde (TABNET) – DATASUS> "Acesso à informação" - "Informações em Saúde (TABNET)" - "Epidemiológicas e Morbidade" - "Doenças e Agravos de Notificação – De 2007 em diante (SINAN)" - "Acidentes por Animais Peçonhentos" "Abrangência Geográfica: Brasil por região UF ou município". A partir dessa seleção, os determinantes relevantes para a região Nordeste serão escolhidos.

Posteriormente, os dados coletados foram organizados e tabulados no programa Microsoft Office Excel 2024. Realizada a análise descritiva dos dados, incluindo o cálculo da média, desvio padrão, frequência absoluta e relativa, com um intervalo de confiança de 95%. Foram utilizados parâmetros estatísticos e análises de variância pelo sistema ANOVA, além de testes para amostras independentes. A discussão dos resultados foi embasada em estudos científicos relevantes sobre o tema.

Neste estudo, aplicou-se o modelo de regressão linear simples aos dados de incidência e referentes às notificações mensais de acidentes por animais peçonhentos, utilizando o método Prais-Winsten para lidar com a autocorrelação nos resíduos. Considerou-se como variável dependente os registros e como variável independente o tempo, e por meio do modelo de regressão linear estimou-se a possibilidade de relação entre as variáveis, o método Prais-Winsten foi aplicado para iterar o modelo, corrigindo os resíduos para autocorrelação de primeira ordem. Esta técnica transforma os dados para ajustar corretamente a autocorrelação nos resíduos. O modelo final apresentou coeficientes para a tendência de tempo e intercepto.

A significância estatística dos coeficientes foi avaliada usando os erros-padrão HAC, levando em conta a autocorrelação. Utilizou-se o teste T de Student para amostras únicas (One-Sample t-Test), com o intuito de comparar as médias dos grupos de variáveis, com o objetivo de verificar se a frequência de acidentes em determinados grupos era significativamente maior que em outros, considerando $p < 0,05$, para rejeição da hipótese nula (H_0).

2.6 Mapeamento Gráfico

Os dados sobre os acidentes por animais peçonhentos nos estados da região nordeste obtidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Os dados coletados incluíram informações sobre a localização geográfica dos acidentes, o tipo de animal peçonhento envolvido e outras variáveis relevantes para a análise.

A partir disso, foram organizados em formato adequado para importação no Microsoft OpenStreetMap 2024, utilizando-se de planilhas do programa Microsoft Office Excel 2024, com as informações necessárias, como coordenadas geográficas (latitude e longitude) ou nomes de municípios/estados.

A representação gráfica das áreas estudadas baseou-se nos dados fornecidos pelo Ministério da Saúde a partir do Departamento de Monitoramento, Avaliação e Disseminação de Informações Estratégicas em Saúde (DEMÁS) da Secretaria de Informação e Saúde Digital (SEIDIGI) em parceria com o Departamento de Gestão Interfederativa e Participativa (DGIP) da Secretaria Executiva (SE), por meio da plataforma disponível no link: <https://infoms.saude.gov.br/extensions/SEIDIGI_DEMAS_MACRORREGIOES/SEIDIGI_DEMAS_MACRORREGIOES.html>. Os dados preparados foram importados no programa Microsoft OpenStreetMap 2024, utilizando a função de importação de vetoriais ou tabelas de atributos, conforme a estrutura do arquivo de dados. A partir disso, foram mapeados os estados e as macrorregiões de saúde.

2.7 Riscos e Benefícios

Os riscos envolvidos nesta pesquisa são baixos, já que as variáveis estudadas não permitem a identificação individual dos participantes. Além disso, os dados em saúde fornecidos pelo Ministério da Saúde são apresentados de forma agregada em

tabelas, que serão recebidos da mesma forma após tabulação e análise estatística, em forma de gráficos ou como frequências absolutas ou relativas. Os benefícios desta pesquisa são para toda a população da região nordeste, já que seu objetivo é caracterizar os dados de acidentes causados por animais peçonhentos nessa área, o que pode ser útil para políticas de saúde pública e segurança, visando a redução dos índices de acidentes e aprimorando os cuidados destinados às vítimas.

2.8 Aspectos Éticos e Legais

Este estudo não precisou ser submetido na plataforma Brasil e passar por avaliação em um Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que é baseado em dados secundários de domínio público e se trata de uma análise descritiva. No entanto, foram seguidas todas as diretrizes éticas e legais descritas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para proteção dos participantes envolvidos na pesquisa.

3. Resultados e Discussão

As notificações dos acidentes envolvendo animais peçonhentos na região nordeste do Brasil, na série temporal estudada, período de 2018 a 2022, totalizaram 475.409 registros, com menor número de notificações no estado de Sergipe ($n = 12.693$; 2,67%), seguido pelo estado do Piauí ($n = 23.160$; 4,87%), Maranhão ($n = 25.260$; 5,31%), Rio Grande do Norte ($n = 35.085$; 7,38%) e Paraíba ($n = 37.310$; 7,85%). Os estados com maior número acidentes foram Bahia ($n = 129.541$; 27,25%), Pernambuco ($n = 105.960$; 22,28%), Alagoas ($n = 61.860$; 13,01%) e Ceará ($n = 44.580$; 9,38%).

A média de notificações no período foi de 52.823 casos/ano. Os registros anuais absolutos para os nove estados estão dispostos individualmente no Gráfico 1(A - I), por meio dos quais observa-se que Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte e Ceará apresentam decréscimo absoluto dos registros, e os estados do Piauí, Maranhão, Alagoas, Paraíba e Sergipe aumento no período estabelecido, e de modo comparativo no Gráfico 2. Gonçalves et al. (2020), a partir da análise regional em uma década (2010 – 2019), e Moreira et al. (2022) constataram o mesmo fenômeno, com maior contribuição dos estados da Bahia e Pernambuco no total de notificações para os acidentes e envolvendo animais peçonhentos.

Gráfico 1A - Notificações por ano do acidente - Piauí (2018 - 2022).

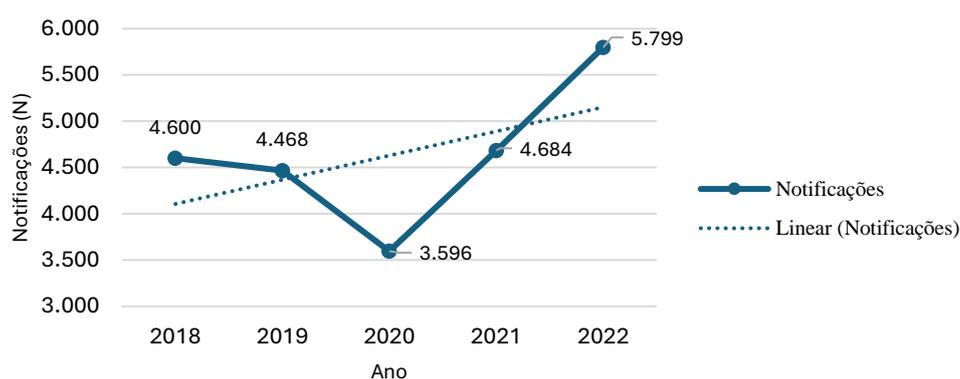


Gráfico 1B - Notificações por ano do acidente - Ceará (2018 - 2022).

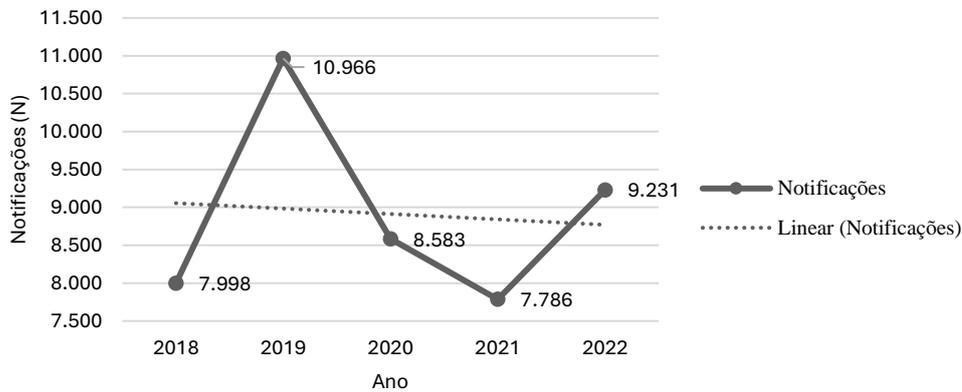


Gráfico 1C - Notificações por ano do acidente - Bahia (2018 - 2022).

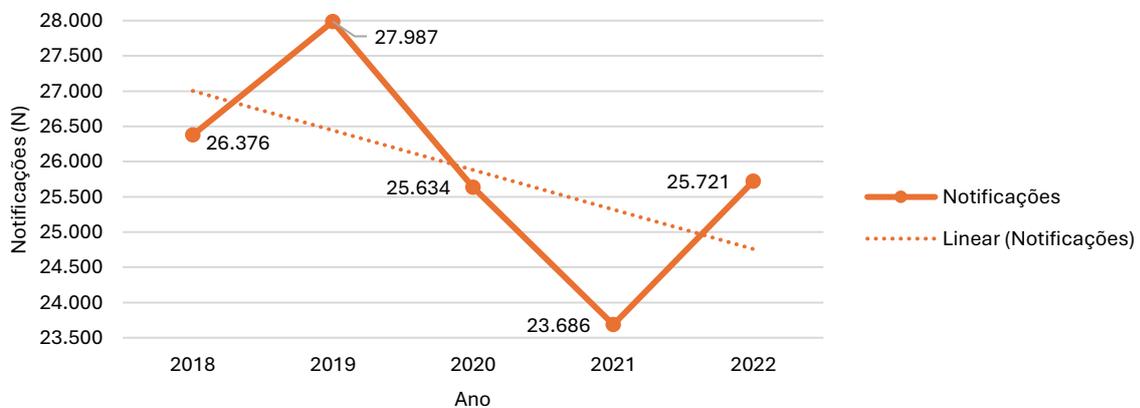


Gráfico 1D - Notificações por ano do acidente - Maranhão (2018 - 2022).

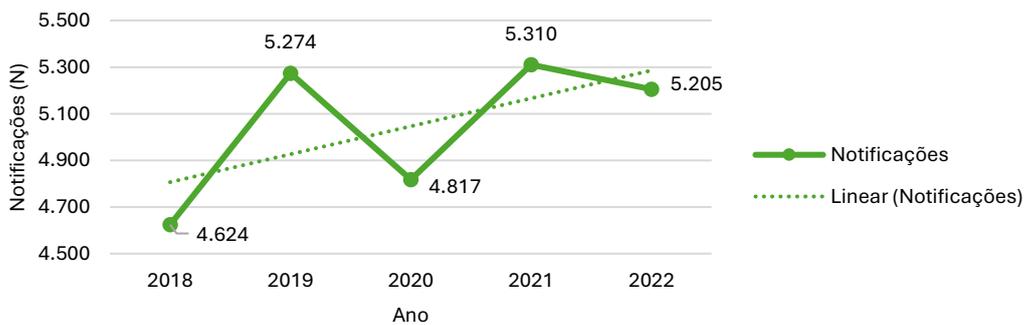


Gráfico 1E - Notificações por ano do acidente - Alagoas (2018 - 2022).



Gráfico 1F - Notificações por ano de notificação - Paraíba (2018 - 2022).

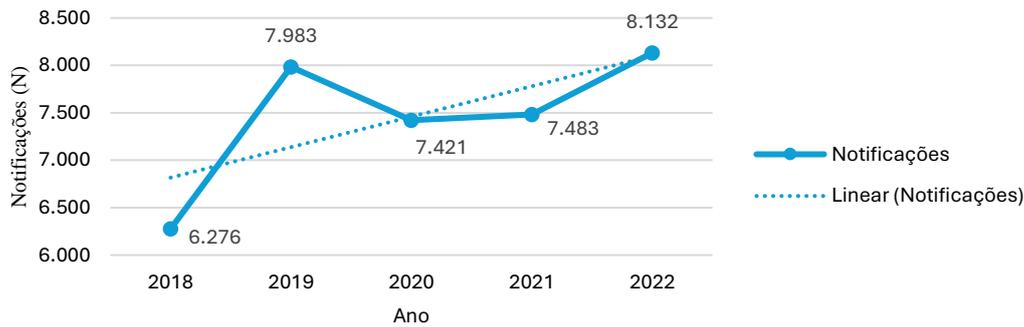


Gráfico 1G - Notificações por ano do acidente - Pernambuco (2018 - 2022).

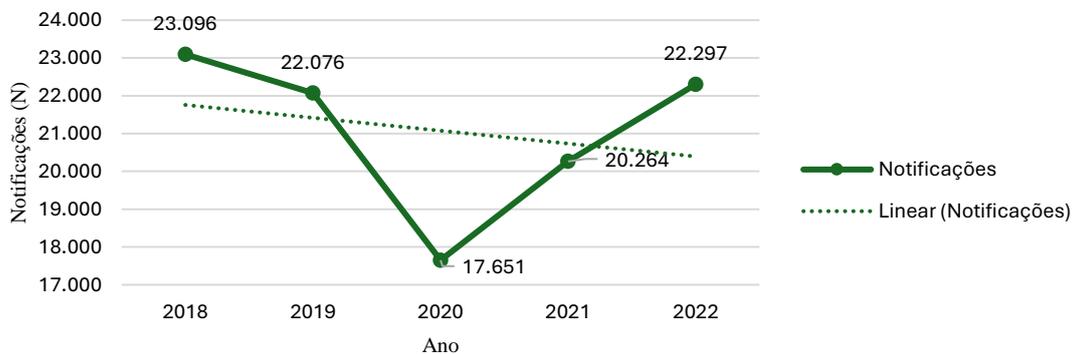


Gráfico 1H - Notificações por ano do acidente - Rio Grande do Norte (2018 - 2022).

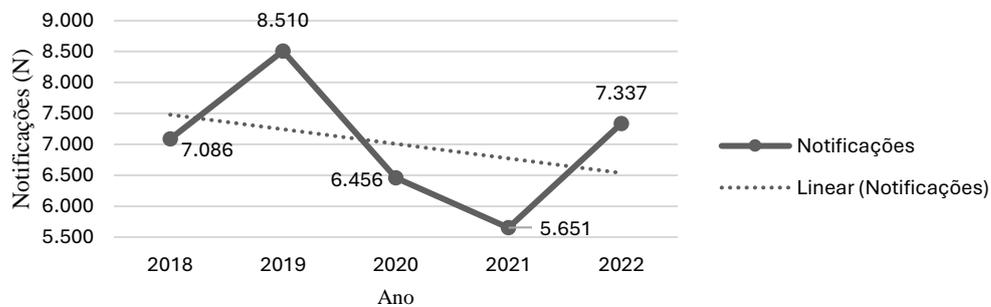
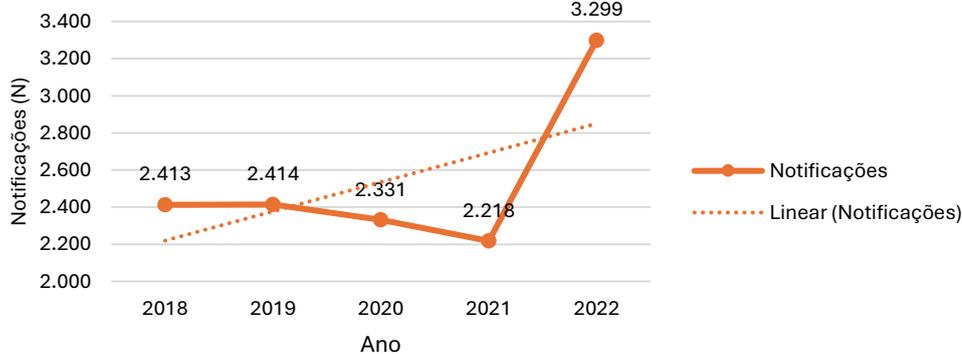


Gráfico 1I - Notificações por ano do acidente - Sergipe (2018 - 2022).



Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

A taxa média de incidência anual de acidentes por animais peçonhentos na região nordeste foi de 171,5 casos para cada 100.000 habitantes, destacando-se maior taxa no estado do Alagoas (362,53 casos/100.000 hab./ano), e menor incidência no estado do Maranhão (69,07 casos/100.000 hab./ano), seguido do Ceará (96,45 casos/100.000 hab./ano) e Piauí (140,74 casos/100.000 hab./ano). O estado da Bahia, portador no maior número absoluto de casos notificados nesta série temporal, apresentou incidência de 166,75 casos/100.000 hab./ano, superado, também, pela Paraíba (183,72 casos/100.000 hab./ano), Rio Grande do Norte (196,80 casos/100.000 hab./ano) e Pernambuco (216,73 casos/100.000 hab./ano). Por meio do mapeamento coroplético dispostos no Mapa 1 e no Mapa 2, é possível realizar uma análise comparativa do comportamento dos registros de casos anuais e das taxas de incidência entre os estados da região nordeste.

Mapa 1 - Notificações de acidentes envolvendo animais peçonhentos, por estado, na região nordeste, no período de 2018 a 2022.



Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Mapa 2 - Taxa de incidência por 100.000 habitantes/ano dos acidentes envolvendo animais peçonhentos na região nordeste, por estado, no período de 2018 - 2022.



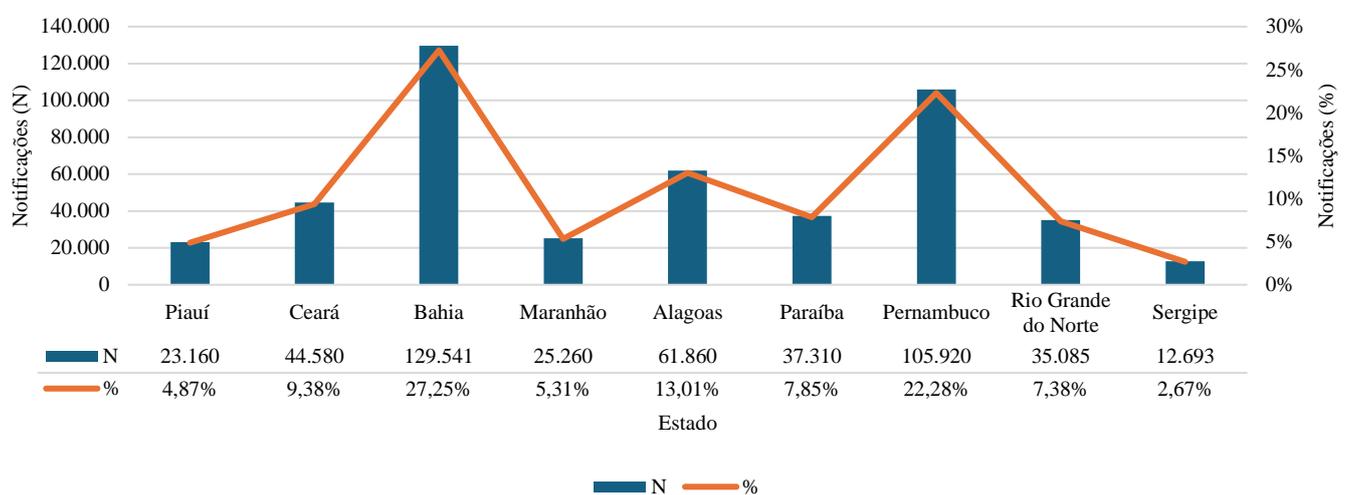
Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Com base na regressão de Prais-Winsten, utilizando-se de um coeficiente de inclinação (x1) para identificar a variação anual (em unidades) da taxa de incidência e nível de significância $p = 0,05$, avaliou-se a tendência para cada estado da região

nordeste. No estado do Piauí, observou-se tendência de crescimento das taxas de incidência na série temporal, porém, sem significância estatística ($x1 = +23,15$; $p > 0,05$; $R2 = 0,574$). No estado do Ceará, observa-se leve tendência de diminuição das taxas ao longo dos anos, mas essa tendência não é estatisticamente significativa ($x1 = -5,6$; $p > 0,05$; $R2 = 0,634$). Para a Bahia ($x1 = -6,04$; $p > 0,05$; $R2 = 0,778$), houve tendência de decréscimo de incidência, com baixa significância estatística.

No estado do Maranhão, ($x1 = +1,20$; $p < 0,05$; $R2 = 0,858$), houve uma tendência de acréscimo da taxa de incidência, com significância estatística. Nos estados de Alagoas ($x1 = +24,27$; $p > 0,05$; $R2 = 0,54$), Paraíba ($x1 = +9,93$; $p > 0,05$; $R2 = 0,514$) e Sergipe ($x1 = +8,68$; $p > 0,05$; $R2 = 0,421$), houve tendência de acréscimo, Pernambuco ($x1 = -8,36$; $p > 0,05$; e $R2 = 0,0210$) Rio Grande do Norte ($x1 = -19,18$; $p > 0,05$; $R2 = 0,387$) tendência de decréscimo, ambos com baixa significância estatística. O aumento com significância estatística da incidência de casos no estado do Maranhão pode ser explicado por fatores ambientais e organizacionais do serviço de saúde pública, como o crescimento das cidades e a redução das áreas de floresta levam à perda de habitat natural para muitos animais peçonhentos.

Gráfico 2 - Notificações de acidentes envolvendo animais peçonhentos na região nordeste (2018 - 2022).



Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

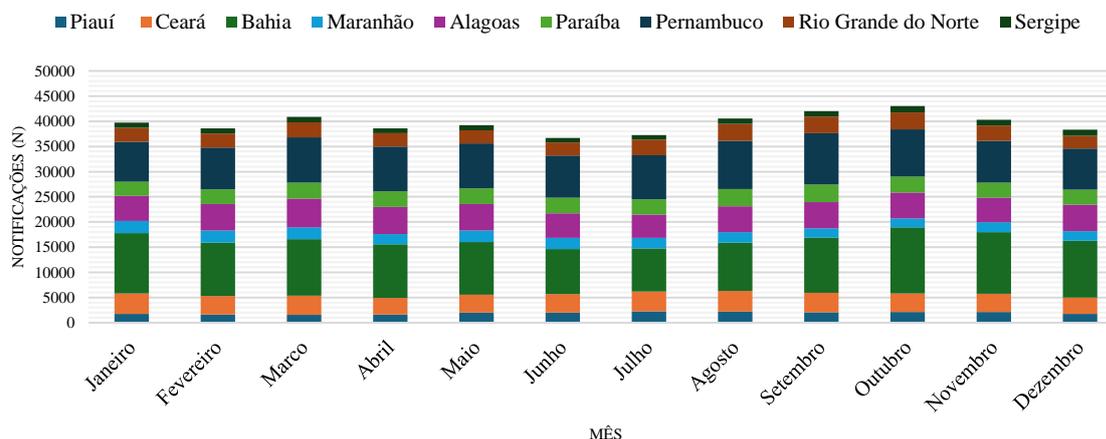
Alterações no clima influenciam na distribuição de animais peçonhentos, resultando em um aumento de acidentes, especialmente durante períodos chuvosos e quentes, por consequência, impactando nas variações dos registros ao longo do ano. Ademais, melhorias nos sistemas de vigilância em saúde suscitam o crescimento de notificações registradas, assim como uma maior conscientização sobre a importância de relatar o evento (Moreira, 2022; Nunes, 2022).

Em se tratando da distribuição mensal dos acidentes por animais peçonhentos, observou-se uma média de 39.615 registros mensais na região nordeste, com um desvio padrão de 1851 notificações e mediana de 39.499 notificações mensais. Dessa maneira, verifica-se pela proximidade da média que há uma distribuição relativamente simétrica dos dados, sobressaindo-se em valores absolutos os meses de janeiro, março, agosto, setembro, outubro e novembro. O comportamento anual dos acidentes por animais peçonhentos entre os diferentes estados está elencado no Gráfico 3.

Considerando a Regressão de Prais-Winsten, o coeficiente de tendência (126.0385) sugere um acréscimo nas notificações mensais de acidentes por animais peçonhentos ao longo do tempo. No entanto, este aumento não é estatisticamente significativo, pois o valor de p associado (0.330) é maior que 0,05. Portanto, não podemos afirmar com confiança que houve um acréscimo ou decréscimo significativo no número de notificações.

Em resumo, apesar de uma tendência positiva, não há evidências estatísticas robustas para confirmar um crescimento. Aplicou-se o Teste T de Student ($t = +2,986$; $p = 0,031$) para comparar o número de registros destes meses com a média das notificações anuais, obtendo-se que as médias dos meses acima da média geral são significativamente diferentes da média anual, visto que se tem uma magnitude positiva com $p < 0,05$.

Gráfico 3 - Distribuição mensal dos registros de acidentes envolvendo animais peçonhentos na região nordeste, por estado (2018 - 2022).



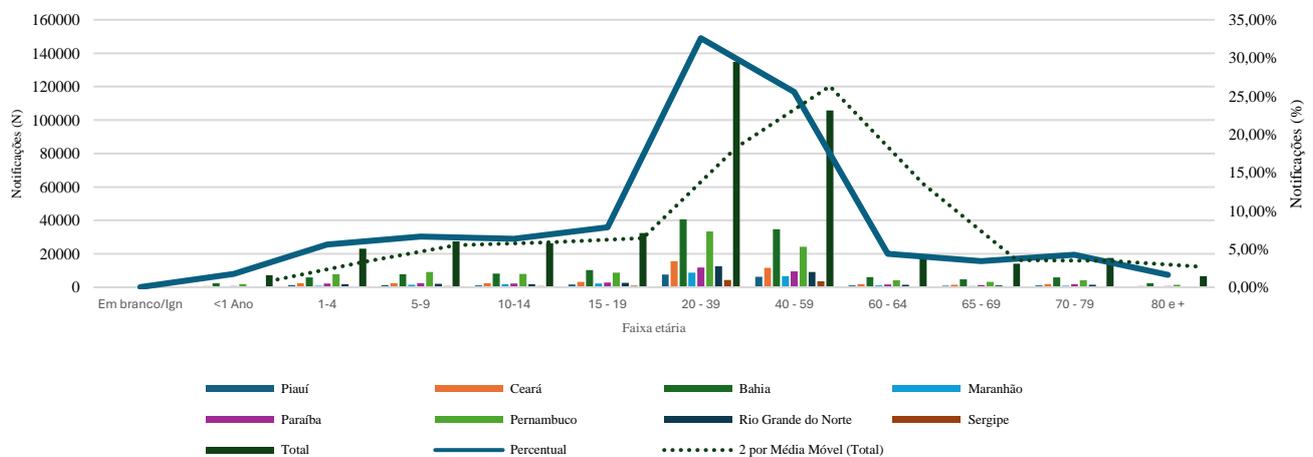
Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

A variação do número de registros ao longo dos meses pode ser justificada pela sazonalidade do clima, fatores como temperatura, umidade e chuvas podem influenciar o comportamento e a atividade de animais peçonhentos. Nos períodos mais quentes, como nos meses de verão, esses animais são mais ativos. As temperaturas mais elevadas podem aumentar o metabolismo e a atividade. Durante e após as temporadas de chuva, o solo úmido e os ambientes mais úmidos podem se tornar habitats ideais para animais peçonhentos. Isso pode levar a um aumento de notificações durante esses períodos (Matos, 2024).

No Nordeste, as chuvas tendem a ocorrer mais intensamente entre março e julho, dependendo da sub-região. Esse período pode aumentar a umidade do solo e criar ambientes favoráveis para cobras e escorpiões, que buscam refúgio em áreas úmidas. Durante os meses mais quentes e secos, como dezembro a fevereiro, a busca por água e abrigo pode levá-los a se aproximarem de áreas habitadas (Kos, 2020). Alguns animais peçonhentos têm períodos específicos de reprodução e alimentação que podem coincidir com mudanças sazonais, aumentando a probabilidade de encontros com humanos. Em resposta a mudanças climáticas ou ambientais, podem deslocar-se para novas áreas em busca de condições ideais, o que pode levar a aumentos temporários nas notificações em certas regiões (Albuquerque, 2023).

Quanto à distribuição dos acidentes por faixa etária, apresentada no Gráfico 4, os registros se concentram entre 20 – 39 e 40 – 59 anos, correspondendo a 58,15% ($n = 240.091$) das notificações nesta série temporal, seguido da faixa de 15 – 19 anos ($n = 32.390$; 7,83%) e 5 – 9 anos ($n = 27.448$; 6,64%). Os idosos (> 65 anos) contemplam 13,67% e os menores de 5 anos, apenas 7,32% do total.

Gráfico 4 - Notificações de acidentes envolvendo animais peçonhentos por faixa etária na região nordeste (2018 - 2022).



Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Os achados anteriores podem estar associados a circunstâncias socioeconômicas e culturais. A partir do observado, as faixas etárias de 20 a 59 anos compreendem a maior parte da população economicamente ativa. Tendo em vista que a região nordeste emprega grande contingente de trabalhadores nos setores de agricultura, construção civil e outras atividades ao ar livre, há uma exposição mais frequente aos habitats de animais peçonhentos (Gonçalves et al, 2020).

Outro fator que se soma, deve-se ao fato de que uma porção significativa da população vive em áreas rurais. A interação com a natureza e a necessidade de se locomover por ambientes onde animais peçonhentos estão presentes aumentam a probabilidade de acidentes. O baixo conhecimento quanto à prevenção e primeiros socorros, resultam em maiores índices de exposição. O baixo percentual associado aos menores de cinco anos e maiores de sessenta e cinco devem-se a uma menor mobilidade e maior supervisão, o que reduz as chances de acidentes. No entanto, quando ocorrem, podem ser graves devido, devido, sobretudo, a uma maior vulnerabilidade física (Tavares, 2020; Konstantyner; 2022; Souza, 2022).

A classificação dos acidentes conforme raça, sexo, escolaridade e idade gestacional (para gestantes) apontaram para uma diversidade de contextos entre os estados. No estado do Piauí, prevaleceram homens (64,26%), pardos (64,27%), com 1ª – 4ª série incompleta (9,83%) e ensino médio completo (7,78%), e para gestantes, 0,38% no segundo trimestre de gestação. No estado do Ceará 53,7% dos acidentes envolveram o sexo feminino, 77,14% eram pardos, 14,59% com ensino médio completo, e gestantes, 0,47% no segundo trimestre. Na Bahia, 53,83% homens, 61,57% pardos, 0,43% eram gestantes no segundo trimestre.

No Maranhão, 64,59% homens, 77,35% pardos, 14,51% eram da 1ª – 4ª série, 13,11% entre 5ª– 8ª série incompleta. Em Alagoas, sexo feminino (55,4%), pardos, 17,73% com ensino médio completo. 0,30% eram gestantes no terceiro trimestre. Na Paraíba, em Pernambuco e Sergipe, seguiu-se o mesmo panorama epidemiológico de Alagoas, com exceção da idade gestacional, em que prevaleceu o segundo trimestre. No Rio Grande do Norte, mesmo observou-se mesmo cenário de Alagoas. A predominância do sexo feminino para os estados, bem como a diversidade na escolaridade, e o perfil etário convergente entre os estados também foram evidenciadas nas séries de registradas Moreira (2022) e Nunes (2022).

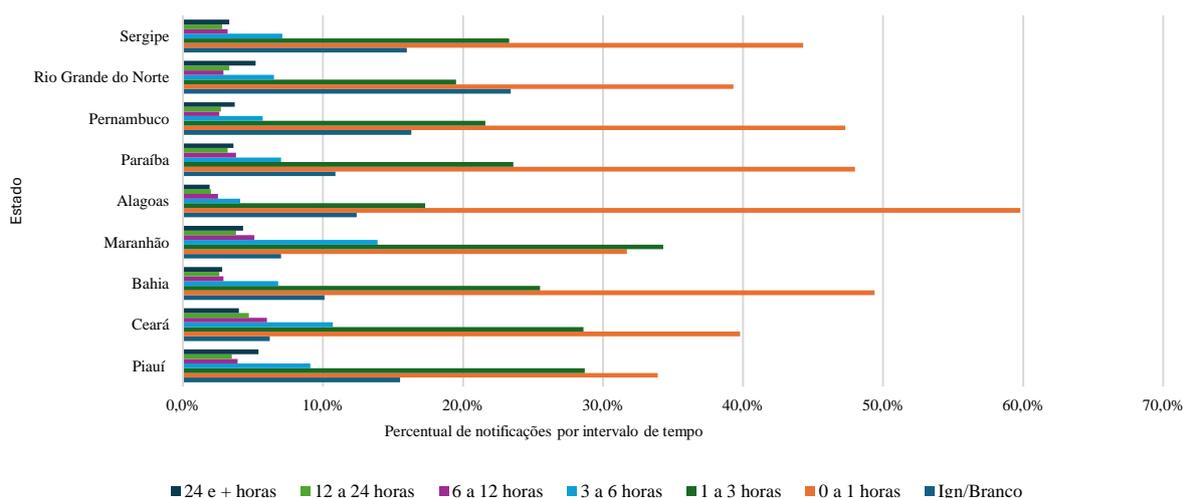
Quanto ao tempo da picada ao atendimento, conforme o Gráfico 5, em todos os estados do nordeste o tempo decorrido foi de no máximo 3 horas para cerca de 68,4% das notificações, destacando-se o melhor cenário no estado do Alagoas, cujo

percentual correspondente ao tempo 0 – 1 hora totalizou 59,8% (n = 36.964), e ao tempo de até 3 horas, 77% (n = 47.662) do total, seguido pelo estado da Bahia, com 49,4% (n = 63.947) de 0 – 1 hora e 25,5% (n = 32.980) de 1 – 3h.

Evidenciou-se o pior cenário no estado do Rio Grande do Norte, cujos registros de acidentes apresentaram 23,4% (n = 8.213) com a variável tempo da picada ao atendimento ignorada ou em branco, 5,2% com atraso de 24 horas ou mais. O estado do Ceará apresentou o menor número de registros classificados como ignorados ou em branco (6,2%). No estado do Piauí, 62,2% dos atendimentos foram realizados com tempo de até 3 horas, no Maranhão 66%, seguidos de Sergipe (67,6%), Ceará (68,4%), Pernambuco (68,9%). Estudos observacionais apontam em diferentes séries temporais a predominância do tempo de atendimento eficiente (até 3 horas), corroborando com o resultado elencado no período estudado (Matos, 2024).

Considerando-se o animal associado ao acidente notificado, constatou-se uma maior incidência de casos associados às picadas de escorpiões em toda série temporal, totalizando uma média de 62,63% das notificações, cabendo ao estado do Alagoas maior parcela dos registros (84,4%) associados a esse animal. Contudo, houve discrepância entre o segundo animal com maior proporção de acidentes. No estado do Piauí, em cinco anos, as picadas de abelha responderam por 12,8% das notificações, em Alagoas (6,7%), Rio Grande do Norte (15,3%) e Pernambuco (13,7%).

Gráfico 5 - Tempo da picada ao atendimento em acidentes envolvendo animais peçonhentos, por estado, na região nordeste (2018 - 2022).

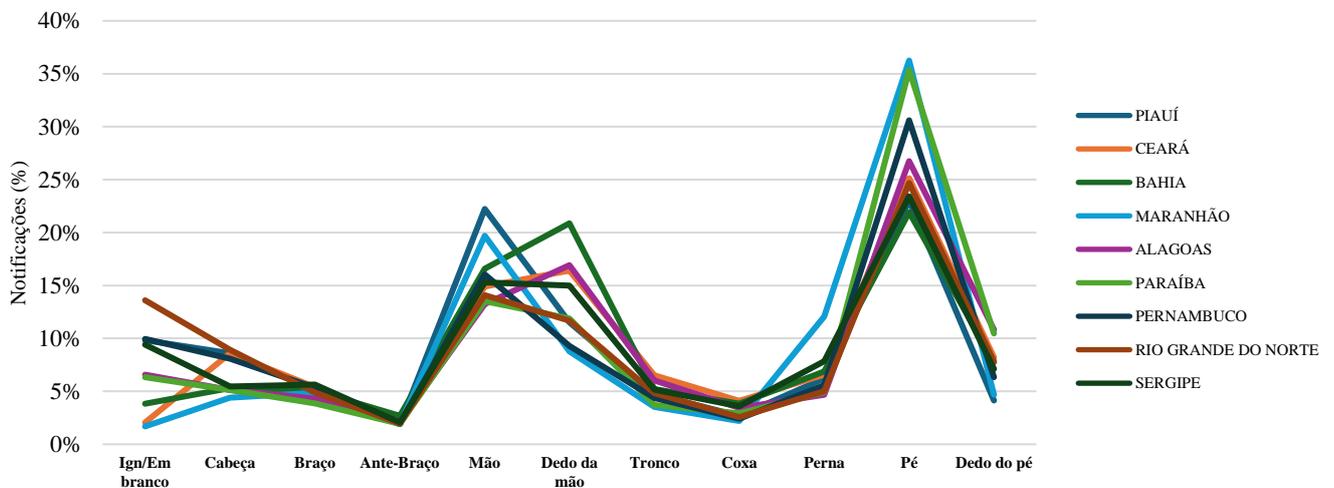


Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

No estado do Ceará, em 2018 e 2020, com 10% e 11,6% respectivamente, determinaram às serpentes o segundo maior percentual de acidentes, e em 2019, 2021 e 2022, abelhas, variando de 11,3% a 16,3%. No Maranhão, em toda a série, os ataques por serpentes se sobressaíram (42,3%) aos acidentes decorrentes de escorpiões (40,7%). Na Paraíba e Sergipe, apenas em 2022, os registros de abelhas sobrepuseram o de serpentes. Os estados com maior percentual médio de acidentes envolvendo aranhas foram Piauí (4,4%) e Maranhão (5,4%), e a representatividade foi menor no estado de Alagoas (1,1%). O maior contingente de escorpiões também representado em outros estudos, como Braga (2021) e Machado (2023) reforça a necessidade de se identificar e reforçar mecanismos de prevenção.

A classificação dos acidentes quanto à parte do corpo acometida pela picada está representada no Gráfico 6. Em valores absolutos, as picadas na região do pé (n = 127.879; 26,9%), se sobressaíram em relação às demais partes do corpo. Aplicando o Teste T de Student (t = -12,2; p < 0,05), concluímos que a diferença entre o número de notificações para o pé e a média das notificações para as outras partes do corpo é estatisticamente significativa.

Gráfico 6 - Notificações dos acidentes envolvendo animais peçonhentos, por local da picada, na região nordeste (2018 - 2022).



Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

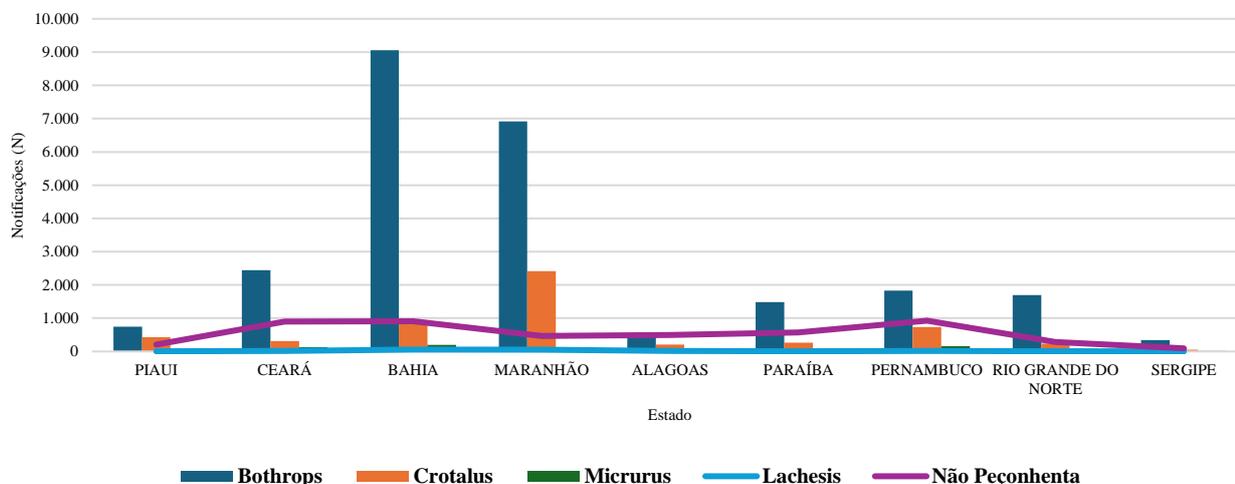
Isso indica que o número de notificações para o pé é significativamente diferente da média das outras partes do corpo, o mesmo para mãos e dedos da mão ($t = -2,66$; $p < 0,05$), que também sugere significância estatística. O fenômeno converge com outros estudos observacionais na região nordeste, como Moreira, et al. (2022).

Em se tratando dos principais gêneros dos animais envolvidos em acidentes na região nordeste para serpentes e aranhas nesta série temporal, o Gráfico 7 e o Gráfico 8, nos apontam para o cenário epidemiológico em todos os estados. Para as serpentes, o maior número de notificações coube ao gênero *Bothrops*, da família Viperidae, cujas espécies são popularmente conhecidas como jararacas ($n = 24.969$), seguido das cobras do gênero *Crotalus*, comumente conhecida como cascavel ($n = 5.223$), e das não peçonhentas ($n = 4.845$), as quais, juntas conferem um percentual de 96,2% dos acidentes por serpentes. Para as aranhas, o gênero *Loxosceles* (aranha marrom) obteve maior número de casos (31,1%), seguido da *Phoneutria* (armadeira), que representou 12,4%.

Considerando o exposto, ressalta-se no estudo de Silva, et al, (2023), em seu título “Quem são os mais afetados pelo envenenamento por *Bothrops* no Brasil?”, o negligenciamento das doenças tropicais permanece preocupante, sobretudo em países com piores índices socioeconômicos. No Brasil, mesmo com a gratuidade da terapêutica com base na soroterapia, o tratamento não chega a todos que precisam. Trata-se, portanto, segundo a análise dos autores de uma questão prioritariamente social, econômica e ecológica, muito mais que uma questão médica.

Em se tratando dos incidentes envolvendo aranhas marrons, uma série de casos do estado do Pernambuco, no recorte temporal de 2018 – 2022, resgata o perfil dos pacientes acometidos, as circunstâncias e o seguimento, os quais reforçam o cenário epidemiológico contemplado nesta série temporal. Amorim (2024) constataram que o loxoscelismo acometeu preferencialmente mulheres, no período noturno, em domicílio, e com casos não tratados com soroterapia, em razão do tempo de efetividade do soro ter sido ultrapassado.

Gráfico 7 - Notificações de acidentes envolvendo serpentes na região nordeste (2018 - 2022).

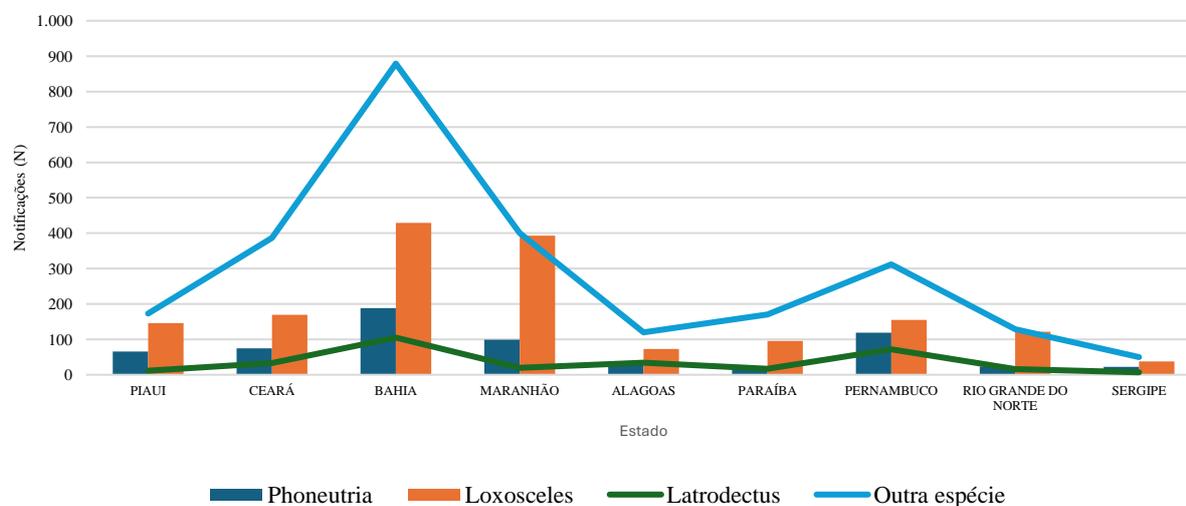


Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Os acidentes envolvendo animais peçonhentos também foram categorizados, por estado, quanto à associação com trabalho, emprego de soroterapia, classificação em leve, moderado ou grave, e evolução para cura ou óbito.

Neste estudo, constatou-se na série temporal estudada que para todos os estados, a associação com acidente de trabalho foi negativa para a maior parte dos registros ($n = 370.417$; 77,91%). Em se tratando do emprego de soroterapia, apenas o estado do Maranhão apresentou o uso de soro antipeçonhento (52,3%) no esquema terapêutico, se sobressaindo às demais categorias, para toda a região nordeste, em apenas 47.992 casos (10,09%), utilizou-se algum esquema de soroterapia. Prevaleceu a classificação final “leve” (83,19%) em todos os estados. Para a evolução dos casos, prevaleceu a cura entre os registros (87,36%). Comparativamente a estudos epidemiológicos sobre a temática, Gonçalves (2020), Moreira (2022), Matos (2024), o mesmo cenário foi encontrado, corroborando os resultados anteriores.

Gráfico 8 - Notificações de acidentes envolvendo aranhas na região nordeste (2018 - 2022)



Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Considerando a população estimada na região nordeste de 54.657.621 habitantes (IBGE, 2022), distribuída em 1794 municípios, temos um total de 33 macrorregiões de saúde, dentre as quais foram selecionadas e mapeadas aquelas com maior representatividade em termos absolutos de notificações, conforme podem ser observadas no Mapa 3A-B.

Mapa 3A - Macrorregiões de saúde da região nordeste no período de 2018 a 2022.



Mapa 3B – Macrorregiões com maior prevalência de acidentes por animais peçonhentos (2018 - 2022).



Fonte: Costa et al. (2024), com base em dados do Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net e em dados do Departamento de Gestão Interfederativa e Participativa (DGIP/SE/MS). OpenStreetMap.

As macrorregiões de saúde com maiores concentrações de registros foram: Meio-Norte do Piauí (n = 8.695), 1ª Macro – Fortaleza (n = 21.695), Sudoeste / NBS – Vitória da Conquista (n = 24.565), Macrorregião Norte do Maranhão (n = 8.540), 1ª Macrorregião de Saúde de Alagoas (n = 45.145), Macrorregião I – João Pessoa (n = 19.198), Macrorregião Metropolitana de Pernambuco (n = 60.206), Macrorregião I do Rio Grande do Norte (n = 27.845). No estado de Sergipe, há apenas uma macrorregião (n = 12.630). Por meio do mapeamento, faz-se possível direcionar políticas para áreas com maior necessidade assistencial, com base em fatores de risco próprios de cada recorte regional (Chiaravalloti-Neto, 2023).

4. Considerações Finais

Este estudo observacional sobre acidentes com animais peçonhentos no Nordeste (2018-2022) destaca a importância da vigilância epidemiológica, políticas públicas eficazes e medidas preventivas, como educação e treinamento de profissionais de saúde. A prevalência significativa de casos está associada ao crescimento urbano desordenado, expansão agrícola e degradação ambiental, que aumentam as interações com esses animais, agravadas por lacunas na infraestrutura de saúde em áreas rurais. Observa-se variação sazonal e geográfica dos acidentes, demandando estratégias regionais adaptadas às particularidades climáticas. A análise temporal indica tendências que permitem prever períodos críticos e otimizar recursos, reforçando a necessidade de ações integradas para prevenção e resposta rápida, visando reduzir a morbidade e mortalidade na região.

Referências

- Albuquerque, O. N., et al. (2023). Acidentes por animais peçonhentos em Pernambuco: Panorama epidemiológico das notificações na VI Gerência Regional de Saúde (Arcoverde-PE), Brasil. *Open Minds International Journal*, 4(4), 5–20.
- Amado, T. F., et al. (2021). Vulnerable areas to accidents with scorpions in Brazil. *Tropical Medicine & International Health: TM & IH*, 26(5), 591–601.
- Amorim, M. L. P., et al. (2024). Brown spiders (*Loxosceles*) are taking hold in Pernambuco, Brazil: A case series, 2018-2022. *Epidemiologia e Serviços de Saúde: Revista do Sistema Único de Saúde do Brasil*, 33, e2023568.
- Braga, J. R. M., et al. (2021). Epidemiology of accidents involving venomous animals in the State of Ceará, Brazil (2007–2019). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 54, e05112020.
- Chiaravalloti-Neto, F., et al. (2023). Spatiotemporal Bayesian modelling of scorpionism and its risk factors in the state of São Paulo, Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 17(6), e0011435.
- Coelho, G. R., et al. (2021). Neglected venomous animals and toxins: Underrated biotechnological tools in drug development. *Toxins*, 13(12), 851.
- Dias da Silva, W., et al. (2022). Antibodies as snakebite antivenoms: Past and future. *Toxins*, 14(9), 606.
- Furtado, A. A., et al. (2020). Biology, venom composition, and scorpionism induced by Brazilian scorpion *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae): A mini review. *Toxicon: Official Journal of the International Society on Toxinology*, 185, 36–45.
- Gonçalves, J. E., et al. (2020). Acidentes por animais peçonhentos: Uma análise do perfil epidemiológico na região Nordeste do Brasil no período de 2010 a 2019. *Research, Society and Development*, 9(10), e4679108843.
- Guerra-Duarte, C., et al. (2023). Scorpion envenomation in Brazil: Current scenario and perspectives for containing an increasing health problem. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 17(2), e0011069.
- Hamza, M., et al. (2021). Clinical management of snakebite envenoming: Future perspectives. *Toxicon: X*, 11, 100079.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2021). *Estatísticas oficiais*. <https://www.ibge.gov.br/aceso-informacao/estatisticas.html>
- Konstantyner, T. C. R. de O., et al. (2022). Trend in the incidence rates of accidents with venomous animals in children and adolescents in Brazil (2007–2019). *Revista Paulista de Pediatria*, 41, e2021272.
- Kos, B. M., et al. (2020). Acidentes por animais peçonhentos nos estados da região Nordeste: Uma análise epidemiológica. *Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente*, 1(1), 18.
- Laustsen, A. H., et al. (2020). Editorial: Novel immunotherapies against envenomings by snakes and other venomous animals. *Frontiers in Immunology*, 11, 1004.
- Lima, M. E., et al. (2010). Toxinology in Brazil: A big challenge for a rich biodiversity. *Toxicon: Official Journal of the International Society on Toxinology*, 56(7), 1084–1091.
- Machado, J. P. V., et al. (2023). Incidence related to accidents caused by venomous animals in the Northeast Region of Brazil: A spatial approach and spatio-temporal retrospective (2008 to 2017). *Acta Tropica*, 239, 106786.
- Martinez, P. A., et al. (2022). Venomous animals in a changing world. *Global Change Biology*, 28(12), 3750–3753.
- Matos, R. R., & Ignotti, E. (2020). [Incidence of venomous snakebite accidents by snake species in Brazilian biomes]. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(7), 2837–2846.
- Matos, V. D., Rocha, G. S., & Faria, T. A. V. (2024). Acidentes com animais peçonhentos: Um estudo epidemiológico comparativo entre as grandes regiões brasileiras nos anos de 2020–2022. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 28, 103771.
- Moreira, W. C., et al. (2022). Epidemiological aspects of accidents by poisonous animals in Northeast Brazil. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, 14.
- Moura-da-Silva, A. M. (2022). Celebrating 120 years of Butantan Institute contributions for toxinology. *Toxins*, 14(2), 76.
- Nunes, M. L. C., et al. (2022). Acidentes com animais peçonhentos no Brasil: Uma revisão integrativa. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, 26(2), 147–157.
- Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Editora UAB/NTE/UFSM.
- Shitsuka, R. et al. (2014). Matemática fundamental para tecnologia. (2ed.). Editora Erica.
- Silva, et al. (2023). Who are the most affected by *Bothrops* snakebite envenoming in Brazil? A clinical-epidemiological profile study among the regions of the country. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 17(10), e0011708.
- Souza, T. C. de, et al. (2022). Temporal trend and epidemiological profile of accidents involving venomous animals in Brazil, 2007–2019. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 31(3), e2022025.
- Tavares, A. V., et al. (2020). Epidemiology of the injury with venomous animals in the state of Rio Grande do Norte, Northeast of Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(5), 1967–1978.
- Toassi, R. F. C. & Petry, P. C. (2021). Metodologia científica aplicada à área da Saúde. (2ed.). Editora da UFRGS.
- Vieira, S. (2021). Introdução à bioestatística. Ed. GEN/Guanabara Koogan.