

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO

MARIA GABRIELLA COSTA BEZERRA

**DESCRIÇÃO ESPACIAL DO ESCORPIONISMO NO MARANHÃO E SUA
RELAÇÃO COM A DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE
ESCORPIÃO DO GÊNERO *Tityus***

BACABAL

2025

MARIA GABRIELLA COSTA BEZERRA

**DESCRIÇÃO ESPACIAL DO ESCORPIONISMO NO MARANHÃO E SUA
RELAÇÃO COM A DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE
ESCORPIÃO DO GÊNERO *Tityus***

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para a obtenção do grau Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Me. Márcia de Jesus Oliveira
Mascarenhas

BACABAL

2025

MARIA GABRIELLA COSTA BEZERRA

**DESCRIÇÃO ESPACIAL DO ESCORPIONISMO NO MARANHÃO E SUA
RELAÇÃO COM A DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE
ESCORPIÃO DO GÊNERO *Tityus***

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para a obtenção do grau Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Me. Márcia de Jesus Oliveira Mascarenhas

Aprovado em 03/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente

 MARCIA DE JESUS OLIVEIRA MASCARENHAS
Data: 17/07/2025 14:38:42-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof. Me. Márcia de Jesus Oliveira Mascarenhas

Mestre em Ciência Animal

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Documento assinado digitalmente

 RAIMUNDO GIERDSON ABREU MACEDO
Data: 17/07/2025 20:32:01-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof. Me. Raimundo Gierdson Abreu Macedo

Mestre em Biodiversidade Ambiente e Saúde

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Documento assinado digitalmente

 ELIENE LIMA
Data: 17/07/2025 22:03:29-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof. Me. Eliene Lima

Mestre em Ciências Biológicas / Botânica Tropical

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Bezerra, Maria Gabriella Costa.

Descrição espacial do escorpionismo no Maranhão e sua relação com a distribuição geográfica das espécies de escorpião do gênero *Tityus* / Maria Gabriella Costa Bezerra. - Bacabal - MA, 2025.

82 f.

Monografia (Graduação em Ciências Biológicas Bacharelado) - Universidade Estadual do Maranhão, Campus Bacabal, 2025.

Orientadora: Profa. Me. Márcia de Jesus Oliveira Mascarenhas.

Coorientador: Prof. Me. Raimundo Gierdson Abreu Macedo.

1. Escorpião. 2. Incidência. 3. Veneno de escorpião. I. Título.

CDU: 595.46:911.2(812.1)

Dedico este trabalho a Deus, amigos e familiares. Bem como, todos aqueles que fizeram parte da minha história.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me dar forças para continuar mesmo diante das dificuldades.

Aos meus pais e familiares, por todo amor, paciência e incentivo nos momentos em que pensei em desistir. Vocês foram fundamentais para minha motivação e persistência. Em especial, a minha mãe Maria Portela Costa, meu pilar fundamental da minha trajetória. Sem o seu apoio e suporte, dificilmente teria chegado onde estou agora. Aos meus irmãos, Aline Costa e Carlos Daniel, minha eterna gratidão por estarem sempre ao meu lado, oferecendo amor, apoio e palavras de incentivo nos momentos em que mais precisei. Ter vocês na minha vida, é um presente que carrego com orgulho e gratidão.

Ao meu querido companheiro de vida Italo Bruno, ao celebrarmos nosso primeiro ano juntos justamente nesta semana em que concluo este trabalho, é impossível não reconhecer o quanto sua presença foi essencial. Seu amor, carinho, apoio e palavras de encorajamento foram fundamentais para que eu mantivesse a força e a determinação até aqui. Obrigada por caminhar ao meu lado, mesmo nos momentos mais desafiadores.

A minha orientadora Márcia Mascarenhas, que aceitou ser minha orientadora, mesmo com tantas responsabilidades, agradeço sua dedicação, orientação cuidadosa e por compartilhar seu conhecimento de forma tão generosa ao longo de todo o processo. Sua orientação foi essencial para a realização deste trabalho.

Ao meu coorientador Raimundo Gierdson, por sua atenção, paciência e disponibilidade ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua contribuição foi essencial para a construção deste projeto, sempre com observações pertinentes, sugestões valiosas e incentivo constante.

A Jayza Carvalho, uma grande amiga que me orientou e me prestou total apoio, aderindo uma parte importante da minha história. Muito obrigada por cada conversa, apoio e incentivo. Quero um dia, poder retribuir de forma incomparável tudo que fez por mim.

Aos meus colegas de turma, que fizeram com que essa caminhada desafiadora se tornasse mais leve, humana e inesquecível. Obrigada por transformarem dias difíceis em momentos de risos sinceros, aprendizados compartilhados e companheirismo verdadeiro. Em especial, Fernanda Dias, Mariana Barros, Danielly Lima, Amanda Vitalino, Kamila Barros, Henrique Santos, Wendell da Paz, Orleans Silva, Victor Wendel e Marcos Paulo: cada conversa, cada gesto de apoio e cada instante vivido ao lado de vocês ficará para sempre guardado no meu coração. Esta jornada não teria o mesmo significado sem a presença de vocês. Levarei comigo não apenas a formação acadêmica, mas, acima de tudo, a amizade e os laços que construímos ao longo do caminho. Por fim, a todos aqueles que compartilham a minha felicidade.

“É preciso força pra sonhar e perceber que a estrada vai além do que se vê.”

(Los Hermanos)

RESUMO

O escorpionismo configura-se como um relevante problema de saúde pública no Brasil, com crescente incidência de casos, especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste. No Maranhão, a diversidade de espécies do gênero *Tityus*, muitas com importância médica reconhecida, tem contribuído significativamente para o aumento dos acidentes. Este trabalho teve como objetivo analisar a distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos no estado e sua relação com a ocorrência das espécies de *Tityus*, utilizando dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e ferramentas de geoprocessamento.

A investigação revelou padrões de incidência e identificação de áreas críticas, indicando que fatores ecológicos, climáticos e humanos influenciam diretamente a ocorrência dos acidentes escorpiônicos. Observou-se maior predominância dos casos em indivíduos do sexo masculino, de raça parda, com idade entre 20 e 39 anos e com escolaridade correspondente ao ensino fundamental incompleto. Entre os grupos de risco, houve ocorrência de grávidas e o local anatômico mais acidentado foi a mão. A média de letalidade registrada foi de 0,27%, sendo que aproximadamente 86,31% dos casos confirmados evoluíram para cura. Entre os municípios, destacou-se Coelho Neto como o que apresentou maior percentual de notificações e mais afetado individualmente. Esses resultados reforçam a importância da integração entre a vigilância epidemiológica, os estudos ecológicos e o uso de tecnologias espaciais como subsídios para a formulação de políticas públicas voltadas à prevenção e ao controle do escorpionismo.

Palavras-chave: Escorpião, Incidência, Veneno de escorpião.

ABSTRACT

Scorpionism is a relevant public health issue in Brazil, with a growing incidence of cases, especially in the Northeast and Southeast regions. In the state of Maranhão, the diversity of species of the genus *Tityus*, many of which have recognized medical importance, has significantly contributed to the increase in scorpion sting incidents. This study aimed to analyze the spatial distribution of scorpion sting cases in the state and their relationship with the occurrence of *Tityus* species, using data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) and geoprocessing tools.

The investigation revealed incidence patterns and the identification of critical areas, indicating that ecological, climatic, and human factors directly influence the occurrence of scorpion envenomation cases. A higher predominance was observed among male individuals, of mixed race (parda), aged between 20 and 39 years, with an educational level corresponding to incomplete elementary education. Among the risk groups, cases involving pregnant women were recorded, and the most frequently affected anatomical site was the hand. The average recorded lethality rate was 0.27%, with approximately 86.31% of confirmed cases progressing to recovery. Among the municipalities, Coelho Neto stood out as having the highest percentage of notifications and being the most individually affected. These results reinforce the importance of integrating epidemiological surveillance, ecological studies, and spatial technologies as support tools for the formulation of public policies aimed at the prevention and control of scorpionism.

Keywords: scorpion, Incidence, Scorpion venom.

.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Morfologia externa de um escorpião.....	25
Figura 2: Escorpião-amarelo (<i>Tityus serrulatus</i>)	26
Figura 3: Escorpião-marrom (<i>Tityus bahiensis</i>).....	27
Figura 4; Escorpião-amarelo do Nordeste (<i>Tityus stigmurus</i>)	28
Figura 5: Escorpião-preto da Amazônia (<i>Tityus obscurus</i>).....	30
Figura 6: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com ocorrências, no período de 2014 a 2023	44
Figura 7: Mapa do Maranhão com distribuição de acidentes por Unidades Regionais de Saúde, no período de 2014 a 2023	48
Figura 8: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com o sexo, no período de 2014 a 2023	49
Figura 9: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com a raça, no período de 2014 a 2023	51
Figura 10: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo a faixa etária, no período de 2014 a 2023	52
Figura 11: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com o grau de escolaridade, no período de 2014 a 2023	54
Figura 12: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo gestantes, no período de 2014 a 2023.....	56
Figura 13: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo a administração de soroterapia, no período de 2014 a 2023.....	57
Figura 14: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo o local anatômico da picada, no período de 2014 a 2023	59
Figura 15: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com óbitos registrados, no período de 2014 a 2023	61

Figura 16: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com curas registradas, no período de 2014 a 2023.....	62
Figura 17: Distribuição das maiores proporções de acidentes escorpiônicos na Unidade Regional de Saúde em Coelho Neto, Caxias, Balsas, Chapadinha e Buriti Bravo, Maranhão, no período de 2014 a 2023.....	64
Figura 18: Distribuição georreferenciada dos acidentes escorpiônicos nas microregiões do Maranhão, com base em dados do SINAN e coordenadas do IBGE, segundo indicadores epidemiológicos por ano de ocorrência, durante o período de 2014 a 2023	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exames complementares para o diagnóstico e acompanhamento de vítimas de escorpionismo com manifestações sistêmicas.....	34
Tabela 2: Número de ampolas de soro antiescorpiônico ou antiaracnídico (<i>Loxosceles</i> , <i>Phoneutria</i> , <i>Tityus</i>) específico de acordo com a gravidade do acidente	36
Tabela 3: Distribuição de casos por acidentes escorpiônicos no Brasil notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023	43
Tabela 4: Distribuição de casos por acidentes escorpiônicos no Nordeste notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023.	
.....	44
Tabela 5: Distribuição de casos por acidente escorpiônico no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023.	
.....	45
Tabela 6: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com o sexo, no período de 2014 a 2023.	49
Tabela 7: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com a raça, no período de 2014 a 2023.	51
Tabela 8: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com a faixa etária, no período de 2014 a 2023.....	53
Tabela 9: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com o grau de escolaridade, no período de 2014 a 2023.	54
Tabela 10: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com gestantes, no período de 2014 a 2023.....	55

Tabela 11: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com a administração de soroterapia, no período de 2014 a 2023	58
Tabela 12: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com o local anatômico da picada, no período de 2014 a 2023.	60
Tabela 13: Distribuição de casos por acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, de acordo com óbito e cura, no período de 2014 a 2023.....	62
Tabela 14: Microrregiões com maiores proporções de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS

SINAN – Sistema de Informação de Agravos e Notificação

DATASUS – Departamento de Informação e Informática

SUS – Sistema Único de Saúde

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

CENEPI - Centro Nacional de Epidemiologia

SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde

FII - Ficha Individual de Investigação

CPK - Creatinofosfoquinase

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

FNI - Ficha de Notificação Individual

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PNCAAP - Programa Nacional de Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos

MS - Ministério da Saúde

SAA - Soro Antiaracnídico (*Phoneutria, Loxosceles* e *Tityus*)

SAEsc - Soro Antiescorpiônico

SES - Secretarias Municipais de Saúde

SIS - Sistemas de Informação em Saúde

SVS/MS - Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão

URS - Regionais de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 Breve histórico do sistema de informações de agravo de notificação (SINAN)	17
2.2. Fluxo de dados.....	19
2.3 Ficha de Notificação Individual (FNI)	20
2.4 Animais peçonhentos	20
2.5 Escorpiões	20
2.5.1 Epidemiologia dos acidentes de escorpiônicos	23
2.5.2 Anatomia.....	24
2.5.2.1 <i>Buthidae</i>	25
2.5.2.1.1 <i>Tityus serrulatus</i> (<i>escorpião amarelo</i>)	26
2.5.2.1.2 <i>Tityus bahiensis</i> (<i>escorpião marrom</i>).....	27
2.5.2.1.3 <i>Tityus stigmurus</i> (<i>escorpião-do-nordeste</i>)	27
2.5.2.1.4 <i>Tityus obscurus</i> (<i>escorpião-negro</i>)	29
2.5.3 Reprodução	30
2.5.4 Escorpiões de importância médica no Brasil.....	31
2.5.5 Mecanismo de ação do veneno	32
2.5.6 Quadro clínico.....	32
2.5.7 Diagnóstico	33
2.5.7.1 <i>Exames complementares</i>	34
2.5.7.2 <i>Diagnóstico diferencial</i>	35
2.5.8 Tratamento	35
2.5.8.1 <i>Tratamento complementar</i>	37
2.5.8.2 <i>Prognóstico</i>	37
2.5.9 Prevenção de Acidentes	38
2.5.10 Controle de escorpiões	38
3 OBJETIVOS.....	40
3.1 Objetivo geral.....	40
3.2 Objetivos específicos	40
4 METODOLOGIA.....	41
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43

6 CONCLUSÃO.....	67
REFERÊNCIAS	68
ANEXOS.....	76

1 INTRODUÇÃO

Segundo Brasil/SVS (2009) e Brazil e Porto (2010), os acidentes escorpiônicos constituem um problema crescente de saúde pública no Brasil, especialmente em razão da ampla distribuição de espécies do gênero *Tityus*, responsáveis por um número expressivo de casos de envenenamento. No estado do Maranhão, cuja extensão territorial e diversidade ambiental são significativas, observa-se a ocorrência de diversas espécies de escorpiões, algumas de grande importância médica. Essa realidade tem impulsionado o avanço de pesquisas direcionadas ao entendimento da ecologia, distribuição e impacto desses animais na saúde humana.

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (2001), entender os aspectos geográficos da incidência de escorpiões é essencial para formular políticas públicas eficazes. Identificar as áreas vulneráveis e as espécies envolvidas nos acidentes permite criar estratégias preventivas mais direcionadas. Nesse sentido, o geoprocessamento é uma ferramenta promissora, pois facilita a visualização espacial dos dados, a identificação de padrões e a otimização dos recursos para controle e atendimento.

Segundo Polis (1990), os escorpiões são artrópodes aracnídeos primitivos, originados há cerca de 450 milhões de anos no período Siluriano, evoluindo dos escorpiões aquáticos (Eurypterida). Foram dos primeiros grupos a colonizar ambientes terrestres e hoje têm ampla distribuição mundial, exceto na Antártica, predominando em climas áridos e semiáridos (Brandão; Françoso, 2010). A perda do habitat natural tem levado sua adaptação a áreas urbanas, aumentando o contato com humanos e o risco de acidentes.

No Brasil, segundo a Fundação Nacional da Saúde (2001), existem quatro famílias de escorpiões: *Bothriuridae*, *Chactidae*, *Liochelidae* e *Buthidae*. Dentre essas, a família *Buthidae* é a mais relevante do ponto de vista médico, especialmente pelo gênero *Tityus*, o qual concentra cerca de 60% da fauna escorpiônica neotropical. A espécie *T. serrulatus*, conhecida como escorpião-amarelo, destaca-se por sua alta toxicidade e elevada capacidade de adaptação a ambientes antropizados. Segundo Cardoso (2009), essa espécie, inicialmente restrita ao estado de Minas Gerais, expandiu-se para diversos estados brasileiros devido à sua plasticidade ecológica, sendo atualmente a principal causadora de acidentes graves.

Ainda conforme Cardoso (2009) e a Fundação Nacional de Saúde (2001), embora todos os escorpiões sejam peçonhentos, apenas algumas espécies, particularmente aquelas do gênero *Tityus*, possuem veneno com relevância clínica. A Secretaria de Vigilância em Saúde (2009) destaca que, diante do aumento da urbanização e da proximidade com áreas habitadas, torna-se

necessário implementar estratégias de controle populacional desses animais, como o monitoramento ativo, manejo ambiental e ações de educação em saúde.

Apesar do temor social que recai sobre os escorpiões, é importante ressaltar seu papel ecológico como predadores naturais, contribuindo para o equilíbrio das cadeias tróficas. No entanto, segundo Candido (1999), fatores como o uso indiscriminado de agrotóxicos, queimadas, desmatamento e expansão urbana desordenada têm representado uma ameaça significativa à fauna escorpiônica, ao mesmo tempo em que favorecem o desequilíbrio ambiental e a proliferação em áreas urbanas. Adicionalmente, aspectos culturais e mitos populares reforçam a imagem negativa desses animais, intensificando o medo relacionado à sua presença.

Diante desse cenário, torna-se fundamental o aprofundamento das investigações sobre a distribuição geográfica, a ecologia e os fatores de risco associados à ocorrência de escorpiões no Maranhão. A utilização de tecnologias de geoprocessamento, aliada ao conhecimento biológico e ambiental das espécies envolvidas, pode contribuir significativamente para a definição de áreas prioritárias de intervenção, bem como para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes voltadas à prevenção e controle dos acidentes escorpiônicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Breve histórico do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN)

Conforme evidências científicas recentes, os casos de escorpionismo no estado do Maranhão têm ganhado relevância crescente, devido ao alto número de acidentes provocados por picadas de escorpiões. Em consonância com dados do Ministério da Saúde, por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), entre os anos de 2014 e 2023, foi registrada uma média anual de aproximadamente 15.671 notificações, com cerca de 43 óbitos por ano.

Segundo Bochner (2021), a obrigatoriedade de notificação dos acidentes por animais peçonhentos teve início em junho de 1986, com a criação do Programa Nacional de Ofidismo. Em 1988, os acidentes por escorpiões (escorpionismo) e por aranhas (araneísmo) passaram a ser incluídos nesse sistema, o qual foi reformulado e passou a se chamar Programa Nacional de Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos (PNCAAP).

Desde essa reestruturação, o sistema de informação em saúde tem se tornado cada vez mais relevante. Conforme análise de Oliveira, Araújo e Vasconcelos (2021), a melhoria na qualidade dos dados e o aumento no número de notificações estão relacionados à expansão dos sistemas

informatizados e ao crescimento da urbanização, que impulsiona o deslocamento dos escorpiões para ambientes urbanos devido à destruição de seus habitats naturais.

Ainda segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2022), o coeficiente médio de incidência de acidentes escorpiônicos no Maranhão foi de 15.671 casos no período entre 2014 e 2023, enquanto, em âmbito nacional, esse valor chegou a 1.418.105 casos. Esses dados evidenciam a ampla distribuição dos escorpiões no território brasileiro, especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste, e refletem o crescente impacto do escorpionismo como problema de saúde pública. Estudos como o de Cordeiro, Almeida e Silva (2021) reforçam esse cenário ao apontarem que os acidentes com escorpiões correspondem à maioria das notificações por animais peçonhentos no Maranhão, destacando a necessidade de políticas de controle, educação em saúde e manejo ambiental como estratégias prioritárias para a redução desses agravos.

Conforme Sousa (2023), os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) são fundamentais para integrar e organizar dados, permitindo identificar riscos, classificar envenenamentos, orientar tratamentos e medidas de controle. Além disso, fortalecem a vigilância epidemiológica, agilizam respostas a agravos e promovem a articulação entre setores, contribuindo para políticas públicas eficazes, melhor atendimento e uso otimizado dos recursos.

Para Lima, Oliveira e Santos (2019), os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) atendem às demandas da população, do diagnóstico às intervenções. O SINAN, criado para registrar agravos de notificação compulsória, começou a ser implantado em 1993, mas enfrentou dificuldades por falta de coordenação entre os entes federativos. Apenas em 1998, com a regulamentação pelo Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi), foi possível estruturar sua implementação nacional (Oliveira; Araújo; Vasconcelos, 2021).

A implementação do SINAN contou com apoio técnico do DATASUS e da Prodabel (Brasil, 2005a). A gestão passou à Fundação Nacional de Saúde (Funasa), em parceria com o Cenepi, conforme a Portaria Funasa/MS nº 073/1998 (Brasil, 2006). Desde então, tornou-se obrigatória a atualização contínua da base de dados pelos entes federativos (Caetano, 2009). Em 2003, com a criação da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), as atribuições do Cenepi foram transferidas para essa nova secretaria.

As informações do SINAN, oriundas das notificações e investigações de agravos de notificação compulsória, são registradas principalmente por meio da Ficha Individual de Notificação (FIN) e da Ficha Individual de Investigação (FII), sendo esta última específica para cada agravo e utilizada pelos serviços de vigilância municipais (Caetano, 2009). A ficha de investigação para acidentes com animais peçonhentos foi incluída na lista de notificação compulsória em 2010, conforme as Portarias nº 2.472/2010 e nº 104/2011.

Desde julho de 2006, o banco de dados do SINAN passou a estar disponível online, com dados a partir de 2001, inclusive sobre acidentes com animais peçonhentos (Fiszon; Bochner, 2008). A notificação é feita somente após confirmação diagnóstica, e a ficha de 2006 apresentava falhas, como a ausência do campo para identificação da espécie causadora do acidente. Embora atualmente haja a opção "escorpião" no item "tipo de acidente", não há especificação da espécie, o que compromete o monitoramento e a correlação geográfica dos acidentes (Salomão; Oliveira Luna; Machado, 2018).

2.2 Fluxo de dados

Segundo Reckziegel (2013), a gestão do SINAN está definida na Instrução Normativa nº 2/2005 do Ministério da Saúde, que orienta a vigilância epidemiológica sobre coleta, fluxo e periodicidade dos dados. A Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) determina os fluxos e prazos nacionais e consolida os dados estaduais. Os estados organizam e consolidam os dados municipais, estabelecem seus próprios fluxos respeitando as diretrizes federais e enviam as informações à instância nacional. Os municípios são responsáveis pela coleta, consolidação e envio dos dados das unidades notificadoras aos estados, segundo os prazos estipulados (Brasil, 2005). No Distrito Federal, aplicam-se funções tanto estaduais quanto municipais. Todas as esferas devem avaliar a qualidade dos dados, assegurando regularidade, completude, consistência, integridade e controle de duplicidades (Brasil, 2005).

Quanto aos acidentes envolvendo animais peçonhentos, o protocolo determina que o registro no sistema seja realizado na mesma semana epidemiológica da ocorrência, com a transferência semanal dos arquivos das Secretarias Municipais de Saúde para as Secretarias Estaduais, e, subsequentemente, o envio quinzenal das informações consolidadas à SVS/MS, conforme o cronograma anual de transferência definido pela instância nacional (Brasil, 2005).

Segundo Fiszon (2008), a utilização adequada do SINAN promove a democratização da informação em saúde, garantindo que profissionais da área tenham acesso contínuo aos dados, o que contribui para a transparência e para o fortalecimento do controle social. Ademais, a utilização sistemática do sistema possibilita a identificação de ocorrências na população, permitindo a análise dos riscos a que os indivíduos estão expostos, além de subsidiar as investigações epidemiológicas em áreas geográficas específicas.

2.3 Ficha de Notificação Individual (FNI)

O registro de cada acidente é formalizado mediante o preenchimento da Ficha de Notificação Individual (FNI) (Anexo B). Após o devido preenchimento, a ficha deve ser encaminhada às Secretarias Municipais de Saúde, que, por sua vez, são responsáveis pela transmissão semanal dos arquivos correspondentes às Secretarias Estaduais de Saúde (SES) (Ministério da Saúde, 2011). Importa destacar que todas as variáveis analisadas neste estudo encontram-se contempladas na FNI.

2.4 Animais peçonhentos

Animais peçonhentos possuem estruturas especializadas, como glândulas ligadas a ferrões ou presas, que lhes permitem injetar veneno ativamente em presas ou predadores, como ocorre com serpentes, escorpiões e aranhas. Já os animais venenosos produzem toxinas, mas não têm mecanismos de inoculação, causando envenenamento passivo por contato, ingestão ou constrição, como taturanas, sapos e baiacus (Sallum, 2010). Os acidentes causados por esses animais exigem a identificação precisa do agente e das manifestações clínicas. Nesse processo, o papel do profissional é essencial, desde o reconhecimento do agente até a adoção de condutas terapêuticas adequadas, com agilidade e suporte emocional ao paciente.

Em contrapartida, os soros antipeçonhentos são produzidos no Brasil pelo Instituto Butantan (São Paulo), Fundação Ezequiel Dias (Minas Gerais) e Instituto Vital Brazil (Rio de Janeiro). Toda a elaboração é comprada pelo Ministério da Saúde que distribui para todo o país, por intermédio das Secretarias de Estado de Saúde. Deste modo, o soro está acessível em serviços de saúde e é cedido gratuitamente aos acidentados (Instituto Butantan, 2013). Dado ao pressuposto, o animal peçonhento abordado nesse estudo será o escorpião, sendo este pertencente ao grupo dos artrópodes (com patas formadas por vários segmentos), classe dos aracnídeos e ordem *Scorpiones*.

2.5 Escorpiões

Os escorpiões, ou lacraus, surgiram há cerca de 450 milhões de anos no ambiente marinho, migrando para a terra entre 325 e 350 milhões de anos atrás. Inicialmente classificados como insetos por Carl von Linné em 1758, foram reconhecidos como uma ordem da classe Arachnida apenas no século XIX — classificação mantida até hoje (Brazil; Porto, 2010). No Maranhão, esses animais têm importância médica devido à alta incidência de acidentes, com várias espécies registradas. A expansão urbana e a degradação ambiental favorecem a proliferação de

espécies sinantrópicas como *T. stigmurus* e *T. serrulatus*, altamente adaptáveis a ambientes urbanos, contribuindo para o aumento dos casos, especialmente em áreas densamente povoadas e com saneamento precário.

Os escorpiões são artrópodes terrestres quelicerados da Classe Arachnida, que inclui também aranhas, ácaros e opiliões (Brazil; Porto, 2010). A classe reúne cerca de 651 famílias, 9.766 gêneros e mais de 100 mil espécies conhecidas (Brazil; Porto, 2010; Brusca; Moore; Shuster, 2018; Hickman *et al.*, 2016). A Ordem Scorpiones representa cerca de 1,5% dessa diversidade, com aproximadamente 23 famílias, 163 gêneros e 2.706 espécies registradas globalmente (Rein, 2022). Apesar da diversidade relativamente restrita, os escorpiões despertam grande interesse científico por sua importância médica, antiguidade evolutiva, contribuição aos estudos filogenéticos e ampla distribuição geográfica.

Conforme descrito no Manual de Controle de Escorpiões (2009), esses artrópodes, que pertencem à classe *Arachnida* e à ordem *Scorpiones*, são amplamente distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais ao redor do mundo. Sua origem é estimada em mais de 400 milhões de anos, período durante o qual desenvolveram notáveis adaptações para sobreviver em diversos habitats, desde os áridos desertos até as exuberantes florestas tropicais. Eles também podem ser encontrados em altitudes extremas, variando do nível do mar a impressionantes 4.400 metros acima deste.

Além disso, de acordo com Lourenço (2009), o número de famílias de escorpiões atualmente conhecidas são cerca de 1.500 espécies, 165 gêneros e 20 famílias no mundo; vale destacar que cerca de metade das espécies de escorpiões conhecidas globalmente está concentrada na Região Neotropical, que abriga aproximadamente oito famílias, 48 gêneros e cerca de 800 espécies. No Brasil, esse panorama inclui a presença de 4 famílias, 23 gêneros e 131 espécies, reforçando a importância do país como um território de grande diversidade escorpiônica (Brazil; Porto, 2010; Lourenço, 2002).

A maioria das espécies de escorpiões apresenta uma preferência por regiões de clima tropical e subtropical (Manual de Controle de Escorpiões, 2009). Em regiões tropicais, apresentam-se mais ativos nos períodos quentes e chuvosos do ano (Porto, 2011; Araújo, 2010). Com hábitos predominantemente noturnos, os escorpiões buscam abrigo durante o dia em locais como pedras, pedaços de madeira, troncos em decomposição, solos úmidos das florestas ou areias de desertos. Além disso, algumas espécies podem ser encontradas entre as folhas de plantas, como bromélias que crescem no chão ou nos troncos das árvores, enquanto outras se escondem em cavernas (Candido, 2008; Mebs, 2002).

Os escorpiões são animais vivíparos cujo período de incubação varia de acordo com a espécie. No caso do gênero *Tityus*, esse período dura cerca de três meses. Durante seu desenvolvimento, passam por várias ecdises, mudando de exoesqueleto até atingirem a maturidade sexual, momento em que o crescimento cessa. Quanto à alimentação, são estritamente carnívoros, consumindo principalmente insetos, como baratas e aranhas. Entretanto, eles também são alvo de diversos predadores, incluindo camundongos, quatis, macacos, sapos, lagartos, corujas, seriemas, galinhas, além de algumas aranhas, formigas, lacraias e até mesmo outros escorpiões (Brasil, 2009).

Embora todas as espécies de escorpiões sejam venenosas e possuam um télson equipado para inocular veneno, a maioria produz toxinas que não representam risco significativo para os seres humanos, geralmente causando apenas inchaço e dor intensa (Hickman *et al.*, 2016). Apenas cerca de 2% das espécies possuem toxinas capazes de provocar acidentes graves em humanos. No Brasil, aproximadamente 25 espécies com essa característica pertencem à família *Buthidae* (Brazil; Porto, 2010).

Sob a ótica evolutiva, a toxina dos escorpiões está principalmente associada à captura e digestão de presas, atuando secundariamente como mecanismo de defesa (Lourenço, 2002). Produzida por glândulas localizadas no télson, essa toxina é composta por proteínas de baixo peso molecular, além de pequenas quantidades de aminoácidos e sais. Não apresenta atividade hemolítica, proteolítica, colinesterásica ou fosfolipásica, nem induz o uso de fibrinogênio. Sua ação concentra-se nos canais de sódio, provocando a despolarização das terminações nervosas pós-ganglionares e da medula suprarrenal, o que resulta na liberação de adrenalina, noradrenalina e acetilcolina — substâncias responsáveis pelas manifestações clínicas observadas nos acidentes (Cupo; Azevedo-Marques; Hering, 2003).

A temperatura é um dos principais fatores que influenciam a distribuição geográfica dos escorpiões. Estudos com uma espécie da família *Buthidae* em Israel mostraram que ela afeta diretamente a osmorregulação e pode limitar a dispersão de outras espécies (Gefen; Ar, 2006). Escorpiões também respondem positivamente à umidade e evitam temperaturas acima de 39°C e alta luminosidade (Cloudsley-Thompson, 1975). Outros fatores, como precipitação, regime térmico e oferta de presas, também condicionam sua distribuição. Entre setembro e março, durante os períodos mais quentes e chuvosos no hemisfério Sul, espécies como *Tityus serrulatus* e *T. bahiensis* apresentam maior atividade. Áreas com alta pluviosidade favorecem especialmente a dispersão de *T. serrulatus*, que é altamente adaptável a diferentes zonas térmicas, preferindo temperaturas entre 14°C e 38°C, com capacidade de tolerar temperaturas mais baixas (Hoshino; Moura; de Paula, 2006).

Na América do Sul, especialmente no Brasil, o gênero *Tityus*, descrito por Carl Ludwig Koch em 1863, pertence à família Buthidae, que reúne cerca de 100 gêneros e mil espécies, incluindo extintas (Lourenço, 2015). Com ao menos 220 espécies descritas, *Tityus* é o gênero de maior relevância médica, destacando-se no Brasil *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. stigmurus* e *T. obscurus* (Brasil, 2001, 2021). No Maranhão, os escorpiões têm importância médica pela alta incidência de acidentes e diversidade de espécies. A urbanização e a degradação ambiental favorecem a proliferação de espécies sinantrópicas, como *T. stigmurus* e *T. serrulatus*, adaptadas a ambientes urbanos, o que tem contribuído para o aumento de casos, sobretudo em áreas com alta densidade populacional e saneamento precário.

2.5.1 Epidemiologia dos acidentes escorpiônicos

De acordo com o Ministério da Saúde (2009), os casos de escorpionismo têm aumentado consideravelmente em relação aos de ofidismo. Esse crescimento pode estar relacionado à alta capacidade de adaptação ecológica de algumas espécies de escorpiões, bem como à disponibilidade de abrigo e alimento em ambientes urbanos modificados pelo ser humano, o que favorece o aumento dos acidentes registrados no SINAN nos últimos anos (Reckziegel, 2013). Dessa forma, espera-se que esses índices continuem a crescer, considerando as modificações mencionadas. Além disso, é importante destacar que todos os escorpiões possuem veneno e a capacidade de inoculá-lo, embora nem todos apresentem toxinas que possam causar envenenamentos graves em seres humanos (Polis, 1990).

No contexto sul-americano, o Brasil lidera em número de acidentes por animais peçonhentos de interesse médico (Brasil, 1998). Segundo Spirandeli-Cruz (1995), fatores como clima, relevo, vegetação, tipo de solo, ocupação urbana e saneamento influenciam a distribuição desigual dos acidentes escorpiônicos nas cidades. Esses casos ocorrem com maior frequência em áreas periféricas, marcadas por baixos índices socioeconômicos e precárias condições sanitárias. O escorpionismo, de natureza predominantemente urbana, é mais incidente nas regiões Nordeste e Sudeste, especialmente em períodos quentes e chuvosos, que intensificam a atividade dos escorpiões (Guia de Vigilância em Saúde, 2016). Devido à sua gravidade, esses acidentes representam um sério problema de saúde pública, com implicações médicas, sociais e econômicas, podendo causar sequelas e até morte (Brasil, 2005).

2.5.2 Anatomia

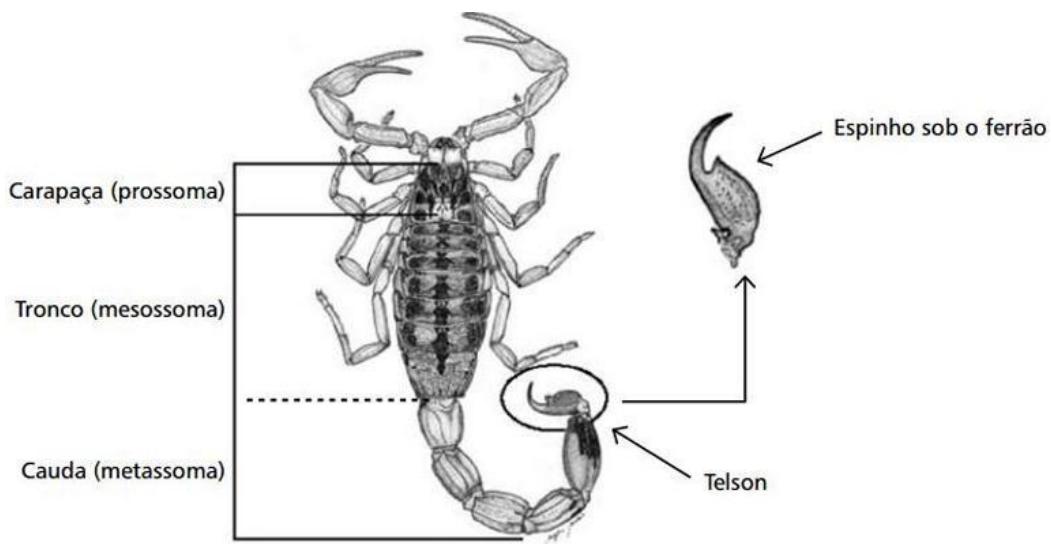
Os escorpiões, artrópodes mais antigos conhecidos, provavelmente foram os primeiros a conquistar o ambiente terrestre, com fósseis encontrados do período Siluriano. Nessa adaptação, a carapaça de quitina, que forma seu exoesqueleto, desempenhou um papel crucial, ajudando a prevenir a evaporação excessiva (Cruz, 1994).

Os escorpiões têm o corpo dividido em três regiões distintas, sendo facilmente reconhecidos por sua morfologia característica. A primeira região, o prossoma ou céfalotórax, é relativamente curto e abriga as quelíceras tríarticuladas, os pedipalpos com pinças (utilizados para imobilização de presas, defesa, corte e percepção sensorial) e quatro pares de pernas (Brusca; Moore; Shuster, 2018; Hickman *et al.*, 2016; Porto, 2011; Lourenço, 2009). As pernas são longas e compostas por oito segmentos: coxa, trocânter, fêmur, patela, tíbia, metatarso, tarso e pré-tarso. No sistema visual, os escorpiões apresentam um par de olhos medianos proeminentes e, conforme a espécie, de dois a cinco pares de olhos laterais menores (Brusca; Moore; Shuster, 2018; Hickman *et al.*, 2016).

A segunda região do corpo dos escorpiões é o opistossoma, composto por 13 metâmeros. Destes, sete formam o mesossoma (tronco), com placas dorsais e ventrais chamadas de tergitos e esternitos, e cinco formam o metassoma (cauda), dividido em sete segmentos (Porto, 2011; Lourenço, 2009). O primeiro segmento contém o gonóporo, protegido por um opérculo genital; o segundo possui as pectinas, apêndices sensoriais em forma de pente, importantes para a locomoção e identificação sexual. Do terceiro ao sexto segmentos, localizam-se os pulmões foliáceos, responsáveis pela respiração (Brusca; Moore; Shuster, 2018; Hickman *et al.*, 2016). A terceira e última região é o télson, conhecido como aguilhão, formado por uma base bulbosa e uma ponta recurvada, onde se localiza a glândula de veneno, utilizada para ataque e defesa (Brusca; Moore; Shuster, 2018; Hickman *et al.*, 2016).

Todos os escorpiões possuem peçonha, que é utilizado principalmente para imobilizar suas presas e, em segundo plano, para se defender (Polis, 1990; Petricevich, 2010; Marcussi, 2011). A peçonha é produzida em duas glândulas situadas no último segmento do corpo do escorpião, o télson, que termina em um aguilhão. Na extremidade desse aguilhão, existem duas pequenas aberturas por onde a peçonha é injetada na vítima (Porto, 2011; Lourenço, 2009) (Figura 1).

Figura 1: Morfologia externa de um escorpião.



Fonte: Manual de Controle de Escorpiões, 2009.

2.5.2.1 *Buthidae*

A família *Buthidae* é a maior e mais diversa da ordem *Scorpiones*, com cerca de 100 gêneros e aproximadamente 1.360 espécies, sendo amplamente distribuída em regiões tropicais, subtropicais e parcialmente temperadas, exceto na Antártica e Nova Zelândia (Rein, 2023). Cerca de 34 espécies são consideradas potencialmente perigosas para humanos, incluindo todas as de relevância médica no Brasil, pertencentes ao gênero *Tityus* (Chippaux e Goyffon, 2008). Caracterizam-se por um esterno triangular ou subtriangular e pela ausência de tricobótrias ventrais na patela do pedipalpo, conforme descrito por Polis (1990) e Lourenço (2002). Com tamanhos entre 2 e 12 cm e ampla variação morfológica, abrigam todas as espécies de escorpiões de importância médica mundial.

No Brasil, a família *Buthidae* é representada por 82 espécies, distribuídas em 8 gêneros. Dentre eles, o gênero *Tityus* é o mais numeroso, com 54 espécies, seguido por *Ananteris*, que contém 17 espécies. Os butídeos estão presentes em todas as regiões do Brasil, com maior diversidade nas regiões Norte (35 espécies) e Nordeste (29 espécies), seguidas pelas regiões Centro-Oeste (20 espécies) e Sudeste (18 espécies). A região Sul, por sua vez, apresenta a menor diversidade, com apenas 9 espécies. Em todos os estados brasileiros, ao menos uma espécie dessa família foi registrada, sendo que os estados da Bahia (24 espécies) e Amazonas (22 espécies) se destacam por abrigar o maior número de espécies de butídeos no país (Brazil; Porto, 2010).

2.5.2.1.1 *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo)

O *Tityus serrulatus*, conhecido como escorpião amarelo, apresenta coloração amarelada clara na parte final do metassoma, com o prossoma e a parte dorsal do metassoma em marrom escuro, e pedipalpos e patas em tom amarelado (Brazil; Porto, 2010) (Figura 2). O nome "serrulatus" refere-se às pequenas serrilhas com cerca de quatro dentes nos terceiro e quarto segmentos do metassoma (Lutz, 1922). Os indivíduos medem entre 5,5 e 7 cm. Além da reprodução sexuada, ocorre partenogênese, favorecendo sua ampla dispersão. As fêmeas têm em média duas gestações por ano, com cerca de 20 filhotes por parto, totalizando até 160 ao longo da vida. Os machos possuem metassoma mais robusto que as fêmeas (Brazil; Porto, 2010).

Descrito inicialmente em 1922 por Lutz e Mello, o *T. serrulatus* foi uma das cinco novas espécies da família *Buthidae* identificadas, e sua relevância médica é significativa, principalmente devido à sua rápida propagação em áreas urbanas. Essa espécie é responsável pelo maior número de acidentes envolvendo escorpiões no Brasil, além de ser a que mais causa acidentes graves (Brazil; Porto, 2010). Em termos de distribuição, o *T. serrulatus* é encontrado nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, incluindo estados como Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Distrito Federal, além de possíveis ocorrências em Mato Grosso e Rondônia (Lourenço, 2015).

Figura 2: Escorpião-amarelo (*Tityus serrulatus*).



Fonte: Encarte do Manual de Controle de Escorpiões, 2008.

2.5.2.1.2 *Tityus bahiensis* (escorpião marrom)

O *T. bahiensis*, conhecido como escorpião marrom, foi descrito em 1933 por Perty, inicialmente classificado como *Scorpio bahiensis*. Apesar do nome, não ocorre na Bahia (Lourenço, 2015). É a segunda espécie mais envolvida em acidentes no estado de São Paulo, com crianças como principais vítimas (Brasil, 2009; Brazil; Porto, 2010; Lourenço, 2015). Ademais, mede entre 6 e 7 cm, com corpo marrom escuro a avermelhado e manchas escuras em pernas e pedipalpos. A cauda é marrom-avermelhada, sem serrilhas. Apresenta polimorfismo: exemplares do Sul (Argentina, Paraguai, São Paulo) têm manchas mais evidentes que os de Minas Gerais e Goiás.

Nos três primeiros segmentos do metassoma, a coloração é marrom avermelhada, mais intensa nos segmentos 4 e 5. Diferente de *T. serrulatus*, não possui serrilhas no final da cauda. Machos têm pedipalpos com tíbias mais robustas. As fêmeas se reproduzem em média duas vezes por ano, com cerca de 20 filhotes por ciclo, até 160 ao longo da vida (Brasil, 2009; Brazil; Porto, 2010; Lourenço, 2015). O macho segura a fêmea na "dança nupcial" com pedipalpos volumosos antes da fecundação (Manual de Controle de Escorpiões, 2009). A espécie ocorre em Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Argentina e Paraguai.

Figura 3: Escorpião-marrom (*Tityus bahiensis*)



Fonte: Encarte do Manual de Controle de Escorpiões, 2008.

2.5.2.1.3 *Tityus stigmurus* (escorpião-do-nordeste)

Primeiramente descrito por Tamerlan Thorell em 1876, o *T. stigmurus* é comumente chamado de escorpião-amarelo do Nordeste, devido à sua coloração predominantemente amarelada. As extremidades dos pedipalpos, das pernas e do acúleo apresentam uma tonalidade levemente avermelhada. A espécie se distingue pelo padrão de uma faixa escura na parte dorsal

do mesossoma e por uma mancha triangular escura no prossoma, características ausentes no *T. serrulatus* (Brazil; Porto, 2010). Além disso, de acordo com o Manual de Controle de Escorpiões (2009), embora possua serralha, ela é menos pronunciada do que no *T. serrulatus*, estando presente nos 3º e 4º segmentos do metassoma. Seu comprimento varia de 6 a 7 cm (Figura 4).

Por conseguinte, os machos apresentam pedipalpos mais esguios, enquanto as fêmeas têm o metassoma mais robusto. Este escorpião é um dos principais causadores de acidentes na região Nordeste do Brasil, com surtos populacionais observados em cidades como Recife e Salvador (Brazil; Porto, 2010). Ou seja, esta espécie ocupa uma distribuição geográfica notavelmente grande, ao longo da qual muitas diferenças morfológicas foram descritas. Devido a isso, tem sido considerada uma espécie polimórfica (Lourenço 2002, 2015).

Em relação à reprodução, o *T. stigmurus* pode ter populações sexuadas e assexuadas, com a maioria dos indivíduos se reproduzindo por partenogênese, assim como o *T. serrulatus*. Geograficamente, esta espécie está distribuída nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, ocorrendo em estados como Pernambuco, Bahia, Ceará, Piauí, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte, São Paulo, Minas Gerais e Sergipe (Brasil, 2009; Brazil; Porto, 2010; Furtado *et al.*, 2020).

Figura 4: Escorpião-amarelo do Nordeste (*Tityus stigmurus*)



Fonte: Encarte do Manual de Controle de Escorpiões, 2008.

2.5.2.1.4 *Tityus obscurus* (escorpião-negro)

À princípio, popularmente conhecido como escorpião negro ou escorpião da Amazônia, essa espécie foi primeiramente descrita por Paul Gervais em 1843 e possui diversos sinônimos, como *T. amazonicus* (Giltay, 1928), *T. cambridgei* (Pocock, 1897), *T. wernerii* (Mello-Leitão, 1931), *T. paraensis* (Kraepelin, 1896), *T. sampaiocrusii* (Mello-Leitão, 1931) e *T. piceus* (Caporicco, 1947) (Cozijn, 2009). Em face dessa multiplicidade de sinônimos, Lourenço e Leguin (2008) realizaram um estudo morfológico detalhado do espécime original, confirmando que a espécie pertence ao gênero *Tityus* (De Paula Santos-Da-Silva *et al.*, 2017). Este escorpião é frequentemente responsável por acidentes significativos na região Norte do Brasil, especialmente na Amazônia (Brazil; Porto, 2010; Pereira de Oliveira Pardal *et al.*, 2003).

Morfologicamente, trata-se de uma espécie de grande porte, medindo entre 8 e 10 cm (Borges *et al.*, 2021). Na fase adulta, apresenta coloração muito escura, quase negra, enquanto os jovens têm tonalidades amareladas com manchas escuras, o que pode gerar confusão com outras espécies amazônicas (Manual de Controle de Escorpiões, 2009). O dimorfismo sexual é marcado, com os machos exibindo pedipalpos, tronco e cauda mais finos e alongados que as fêmeas (Figura 5). Sua distribuição geográfica vai da Costa Rica à Argentina, ocorrendo no Brasil nos estados do Amapá, Pará e Amazonas, além da Guiana Francesa e Suriname (Borges *et al.*, 2021).

Pela diversidade de escorpiões existentes no Brasil, outras espécies são conhecidas por também causarem acidentes, porém potencialmente menos graves: *T. metuendus*, *T. silvestris*, *T. brasiliensis*, *T. confluens*, *T. costatus*, *T. fasciolatus*, *T. neglectus*, *T. matogrossensis*, *Ananteris balzanii*, *Rhopalurus agamemnon*, *R. rochai*, entre outras (Ministério da Saúde, 2009).

Figura 5: Escorpião-preto da Amazônia (*Tityus obscurus*)



Fonte: Encarte do Manual de Controle de Escorpiões, 2008.

2.5.3 Reprodução

O processo reprodutivo dos escorpiões é vivíparo e, na maioria das espécies, sexuado. O cortejo envolve rituais complexos, divididos em três fases: iniciação, dança e transferência de espermatozoides (Outeda-Jorge, 2010). Ademais, a gestação dos escorpiões do gênero *Tityus* tem duração variável, mas geralmente é de cerca de três meses. Durante o parto, a fêmea eleva o corpo e forma um "cesto" com as pernas dianteiras, apoiando-se nas posteriores. Os filhotes recém-nascidos sobem para o dorso da mãe e permanecem ali por alguns dias, até a primeira troca de pele. Após esse período, os filhotes deixam o dorso materno e se tornam independentes. O tempo entre o nascimento e a dispersão dos filhotes varia, sendo cerca de 14 dias para as espécies *T. bahiensis* e *T. serrulatus* (Manual de Controle de Escorpiões, 2009).

Em contrapartida, os escorpiões passam por trocas periódicas de pele, chamadas ecdise, até atingirem a maturidade sexual, quando o crescimento é interrompido (Manual de Controle de Escorpiões, 2009). O desenvolvimento dos filhotes ocorre em duas fases: embrionária, que abrange o período de gestação (de 3 a 18 meses, dependendo da espécie e alimentação), e pós-embrionária, que vai do nascimento à fase adulta. A fase pós-embrionária é dividida em pré-juvenil (do nascimento até a primeira troca de pele, entre 5 e 25 dias) e juvenil (após a primeira ecdise, com 5 a 9 mudas até atingir a fase adulta). A maturidade é alcançada em 6 a 96 meses,

e os escorpiões podem viver de 4 a 25 anos, com a maioria vivendo de 2 a 10 anos na fase adulta (Lourenço, 2002). Após isso, vivendo de forma independente na natureza.

A espécie *T. serrulatus* (escorpião-amarelo) por exemplo, reproduz-se de forma partenogenética, ou seja, apenas fêmeas existem e cada uma pode gerar filhotes sem a necessidade de acasalamento. Esse método de reprodução favorece sua dispersão, permitindo que se instale e se multiplique rapidamente em novos ambientes, o que pode levar ao declínio de outras espécies de escorpiões devido à competição. No Brasil, existem cerca de cinco espécies do gênero *Tityus* que se reproduzem por partenogênese, sendo as mais comuns *T. serrulatus* e *T. stigmurus* (Manual de Controle de Escorpiões, 2009; Lourenço, 2008).

2.5.4 Escorpiões de importância médica no brasil

O conhecimento sobre a diversidade de escorpiões tem avançado nas últimas décadas. Até o fim dos anos 1970, apenas seis famílias eram reconhecidas, número que subiu para nove na década de 1980 e, atualmente, estima-se cerca de 20 famílias, com aproximadamente 1.500 espécies em 165 gêneros no mundo (Reckziegel, 2010 apud Lourenço; Eickstedt, 2009). No Brasil, há cerca de 131 espécies registradas, distribuídas em 23 gêneros e quatro famílias, destacando-se a Buthidae, de maior relevância médica por incluir o gênero *Tityus*, responsável pela maioria dos acidentes graves (Ministério da Saúde, 2009). Embora todos os escorpiões possuam glândulas de veneno, apenas algumas espécies produzem toxinas capazes de causar envenenamentos severos em humanos (Polis, 1990).

No Brasil, o Ministério da Saúde (2009) reconhece quatro espécies de escorpiões como sendo de maior relevância médica: *T. serrulatus* (Lutz; Mello, 1922), *T. stigmurus* (Thorell, 1876), *T. bahiensis* (Perty, 1833) e *T. obscurus* (Gervais, 1843), também referido, em classificações anteriores, como *T. paraensis* (Kraepelin, 1896) e *T. cambridgei* (Pocock, 1897).

Complementarmente, Lourenço (2002) ressalta que a diversidade escorpiônica brasileira é uma das mais expressivas da América do Sul, destacando ainda que processos como a urbanização acelerada e desorganizada têm favorecido a adaptação de espécies como *T. serrulatus* ao ambiente urbano, tornando-as comuns em áreas densamente povoadas. Nesse contexto, Chippaux (2012) enfatiza que o *T. serrulatus* apresenta características como alta resistência ambiental e reprodução partenogenética, fatores que explicam sua ampla disseminação em regiões urbanas.

Bücherl (1971), em estudos clássicos sobre escorpionismo na América Latina, já alertava para a necessidade de ações de vigilância e controle voltadas às espécies de maior relevância

médica, destacando o impacto dos acidentes escorpiônicos na mortalidade infantil e em populações mais vulneráveis.

Em suma, essas observações reforçam a importância do monitoramento sistemático da fauna escorpiônica e da implementação de políticas públicas eficazes para prevenção de acidentes, especialmente em regiões de alta incidência.

2.5.5 Mecanismos de ação do veneno

O veneno escorpiônico é uma mistura complexa de substâncias como histaminas, hialuronidases, fosfodiesterases, serotonina, citocinas, neurotoxinas e cardiotoxinas (Petricevich, 2010). Os sintomas surgem rapidamente após a picada, atingindo maior gravidade em até cinco horas. Em casos moderados e graves, especialmente em crianças, além da dor intensa local, podem ocorrer sintomas sistêmicos, como alterações de temperatura e sudorese; distúrbios digestivos; cardiovasculares (arritmias, hipertensão, insuficiência cardíaca, choque); respiratórios (dispneia, taquipneia, edema pulmonar); neurológicos (agitação, confusão, tremores); e renais, com aumento de ureia e creatinina (Andrade Filho *et al.*, 2013; Nunan *et al.*, 2003). A principal causa de morte é a falência respiratória provocada por edema pulmonar agudo (Andrade *et al.*, 2007; Amaral *et al.*, 1993; Bucaretschi *et al.*, 1995).

Estudos bioquímicos demonstram que a inoculação do veneno escorpiônico, bruto ou purificado, provoca dor local e atua nos canais de sódio, causando despolarização das terminações nervosas pós-ganglionares. Isso leva à abertura prolongada dos canais iônicos e à liberação excessiva de epinefrina, norepinefrina e acetilcolina, responsáveis pelos sintomas do escorpionismo (Cupo, 2003). O veneno também afeta diretamente o tecido nervoso, células cardíacas e aumenta a permeabilidade da membrana alvéolopulmonar, contribuindo para edema pulmonar não cardiogênico (Amaral, 1997). Os efeitos iniciam em poucos minutos após a ferroada, sendo que o escorpião pode injetar de 0,1 a 0,9 mL de veneno (Freire Maia *et al.*, 1994; Van Der Meijden *et al.*, 2015), o que torna essencial a soroterapia precoce para reduzir a morbi-mortalidade (Barbosa, 2011). O veneno é extraído por maceração da glândula ou, mais comumente, por estimulação elétrica do télson, apresentando aparência leitosa, viscosa e solubilidade parcial em água (Marcussi *et al.*, 2011).

2.5.6 Quadro clínico

As primeiras investigações sobre os efeitos tóxicos do veneno de escorpiões no Brasil foram feitas por Murano (1915) e Vital Brazil (1918), com continuidade nos estudos de

Magalhães e Tupinambá, todos na região Sudeste (Pardal, 2003; Lira-Da-Silva, 2000). Desde então, o escorpionismo é reconhecido como agravio que exige intervenção médica rápida devido ao início precoce das manifestações clínicas (Barbosa, 2011). Embora a maioria dos acidentes seja leve, crianças menores de sete anos são as mais vulneráveis, especialmente em casos com *T. serrulatus*, o escorpião-amarelo.

O envenenamento pode evoluir em minutos a poucas horas, influenciado pela espécie, quantidade de veneno, idade e condições clínicas, como cardiopatias (Barbosa, 2011). O sintoma local mais comum é dor intensa imediata, que pode irradiar pelo membro afetado, acompanhada de parestesia, eritema e sudorese, atingindo pico nas primeiras horas após o acidente (Brasil, 2016).

Já as manifestações sistêmicas, que ocorrem predominantemente em crianças, surgem entre 30 minutos e três horas após o acidente, e incluem sudorese profusa, agitação, tremores, náuseas, vômitos, salivação excessiva (sialorreia), alterações na pressão arterial (hipertensão ou hipotensão), distúrbios cardíacos, edema pulmonar agudo e, em casos graves, choque (Guia de Vigilância em Saúde, 2016). A presença desses sinais deve levantar suspeita clínica de escorpionismo, mesmo sem a visualização do animal.

De maneira geral, adultos tendem a apresentar apenas sintomas locais, enquanto as crianças, devido ao menor volume corporal e resposta imunológica diferenciada, são mais propensas a desenvolver envenenamento sistêmico severo (Brasil, 2016; Lira-da-Silva *et al.*, 2008). Campolina (2006) ressalta que, quando ocorrem óbitos, a evolução clínica é rápida e fatalidades são geralmente atribuídas a complicações como insuficiência respiratória, edema pulmonar agudo, choque circulatório, arritmias graves, convulsões ou, em casos excepcionais, acidente vascular cerebral por hipóxia.

Além disso, segundo Lourenço (2015), o aumento da incidência de escorpionismo no Brasil está diretamente associado à urbanização desordenada e à crescente presença de escorpiões em áreas urbanas, onde encontram abrigo e alimento com facilidade, o que amplia o risco de acidentes, especialmente em comunidades vulneráveis.

2.5.7 Diagnóstico

Conforme relatado pelo Guia de Vigilância em Saúde (2016), o diagnóstico é principalmente clínico-epidemiológico, não sendo utilizado exame laboratorial rotineiro para confirmar o tipo de veneno presente na circulação. No entanto, alguns exames complementares

podem ser úteis para auxiliar no diagnóstico e no monitoramento de pacientes que apresentam manifestações sistêmicas. (Tabela 1).

Tabela 1: Exames complementares para o diagnóstico e acompanhamento de vítimas de escorpionismo com manifestações sistêmicas.

EXAME	ALTERAÇÕES
ELETROCARDIOGRAMA	Taqui ou bradicardia sinusal, extrassístoles ventriculares, distúrbios na repolarização ventricular, presença de ondas U proeminentes, alterações semelhantes às observadas no infarto agudo do miocárdio e bloqueio na condução ventricular
RADIOGRAFIA DE TÓRAX	Aumento da área cardíaca e sinais de edema pulmonar agudo
ECOCARDIOGRAMA	Hipocinesia do septo interventricular e de parede, às vezes associadas a regurgitação mitral
BIOQUÍMICOS	Creatinofosfoquinase (CPK) e sua fração MB elevadas, hiperglicemia, hiperamilasemia, hipopotassemia e hiponatremia

Fonte: Guia de Vigilância em Saúde, 2016

Em relação ao diagnóstico de veneno do escorpião *T. serrulatus*, as técnicas de imunodiagnóstico têm mostrado a presença de veneno circulante em 26 pacientes com formas moderadas e graves de escorpionismo. Interleucinas também são parâmetros úteis na avaliação, embora esses testes ainda não estejam amplamente disponíveis (Rezende, 1995).

Ademais, a respeito ao diagnóstico diferencial, em casos onde não há histórico de picada ou identificação do agente causal, deve-se considerar o acidente com aranha do gênero *Phoneutria* (aranha-armadeira), que pode causar um quadro local e sistêmico similar ao escorpionismo (Guia de Vigilância em Saúde, 2016).

2.5.7.1 Exames complementares

Os exames complementares são essenciais no acompanhamento dos pacientes vítimas de escorpionismo. O eletrocardiograma é especialmente útil, e a radiografia de tórax pode evidenciar aumento da área cardíaca e sinais de edema pulmonar agudo, que às vezes é unilateral (Barbosa, 2011). Em casos raros de hemiplegia, a tomografia computadorizada pode

revelar infarto cerebral. Exames laboratoriais ajudam no diagnóstico, na avaliação da gravidade e no monitoramento da evolução clínica. Hiperglicemias é comum nas formas moderadas e graves nas primeiras horas. A amilasemia está elevada em até 80% dos casos graves, enquanto a leucocitose com neutrofilia ocorre em cerca de 50% dos casos moderados. Hipopotassemia e hiponatremia também são frequentes. Níveis elevados de creatinofosfoquinase (e sua fração MB), além da presença de mioglobina na urina, indicam lesão muscular cardíaca (Campolina, 2006).

2.5.7.2 Diagnóstico diferencial

Conforme o Guia de Vigilância em Saúde (2016), na ausência de relato da picada ou de identificação do escorpião, é essencial considerar, no diagnóstico diferencial, a possibilidade de acidente causado por aranhas do gênero *Phoneutria*, conhecidas popularmente como aranhas-armadeiras, pois esses aracnídeos também são responsáveis por manifestações clínicas locais e sistêmicas semelhantes às observadas nos acidentes escorpiônicos (Brasil, 2016).

De acordo com Bucaretti, Baracat e Natividade (2014), o envenenamento provocado por *Phoneutria* pode gerar dor intensa imediata no local da picada, além de sudorese, elevação da pressão arterial, taquicardia, vômitos e agitação psicomotora — sinais que podem dificultar a diferenciação clínica inicial. Segundo Lucas, Meier, Kalapothakis e Costa (1994), ainda que os acidentes causados por *Phoneutria* geralmente apresentem menor gravidade que aqueles ocasionados por escorpiões do gênero *Tityus*, o acompanhamento médico é indispensável, sobretudo em crianças, que possuem maior vulnerabilidade às manifestações sistêmicas graves.

Nesse sentido, conforme Cardoso, França e Wen (2003), a correta distinção clínica entre os tipos de acidentes é fundamental para definir a conduta terapêutica apropriada, visto que o tratamento e a necessidade de uso de soroterapia podem variar de acordo com o agente envolvido.

2.5.8 Tratamento

De acordo com o Guia de Vigilância em Saúde (2016), com relação na maioria dos casos com quadro local, o foco é o alívio sintomático da dor, que pode ser feito com a infiltração de anestésico sem vasoconstritor, como lidocaína 2%, ou analgésico sistêmico, como dipirona 10mg/kg. Para os casos moderados e graves, o tratamento específico envolve a administração de soro antiescorpiônico (SAEsc) ou soro antiaracnídico (SAAr), dependendo da classificação clínica do paciente. O SAEsc antiescorpiônico deve ser utilizado prioritariamente em acidentes

escorpiônicos. O SAAr é indicado apenas quando há dificuldade em diferenciar entre acidentes com aranhas do gênero *Phoneutria* e escorpiões do gênero *Tityus*, ou na ausência do SAEsc (Guia de Vigilância em Saúde, 2016).

Tabela 2: Número de ampolas de soro antiescorpiônico ou antiaracnídico (*Loxosceles*, *Phoneutria*, *Tityus*) específico de acordo com a gravidade do acidente. Fonte: Guia de Vigilância em Saúde, 2016.

ACIDENTE ESCORPIÔNICO	ANTIVENENOS SAEsc ^a ou SAA ^b	GRAVIDADE	Nº DE AMPOLAS
		LEVE: Dor e paresia locais ^c .	-
		MODERADO: Dor local intensa associada a uma ou mais manifestações (náuseas, vômitos, sudorese, sialorreia, agitação, taquipneia e taquicardia).	2 a 3
		GRAVE: Além das manifestações citadas na forma moderada, há presença de uma ou mais das seguintes manifestações: vômitos profusos e incoercíveis, sudorese profusa, sialorreia intensa, prostração, convulsão, coma, bradicardia, insuficiência cardíaca, edema pulmonar agudo e choque.	4-6

^aSAEsc = Soro antiescorpiônico.

^bSAA = Soro antiaracnídico (*Loxosceles*, *Phoneutria*, *Tityus*).

^cTempo de observação das crianças picadas: 6 a 12 horas. 4 a 6

Fonte: Adaptado do Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos (2001).

No contexto do escorpionismo, o tempo entre a picada e o início de manifestações sistêmicas graves é consideravelmente curto, o que diferencia esses acidentes dos ofídicos. Essa evolução rápida torna o diagnóstico precoce e a instituição imediata do tratamento medidas

essenciais, principalmente em crianças, que apresentam maior vulnerabilidade às complicações. Nessas situações, o suporte às funções vitais é um componente indispensável para o sucesso terapêutico (Brasil, 2016).

A administração de antivenenos, embora eficaz, implica riscos, uma vez que, por serem produtos heterólogos, podem desencadear reações adversas precoces ou tardias. Apesar disso, como ressalta o Guia de Vigilância em Saúde (Brasil, 2016), a realização de testes de sensibilidade cutânea é desaconselhada, pois, além da baixa capacidade de prever reações, contribui para o atraso na soroterapia, prejudicando a evolução clínica do paciente.

A produção nacional de soros antipeçonhentos é concentrada em três instituições públicas: o Instituto Butantan, em São Paulo, a Fundação Ezequiel Dias, em Minas Gerais, e o Instituto Vital Brazil, no Rio de Janeiro. Toda a produção é adquirida pelo Ministério da Saúde, que realiza sua distribuição aos estados, assegurando a oferta gratuita do antiveneno nos serviços de saúde pública em todo o território nacional (Instituto Butantan, 2013).

2.5.8.1 Tratamento complementar

Em casos moderados e graves de envenenamento por escorpião, o paciente deve ser encaminhado, preferencialmente, a um hospital especializado, onde será monitorado continuamente quanto à frequência cardíaca, respiratória, pressão arterial, níveis de oxigenação, estado de hidratação e equilíbrio ácido-básico. Além disso, exames complementares, como radiografia de tórax e ecocardiografia, são essenciais para identificar possíveis lesões cardíacas. Caso haja insuficiência cardíaca congestiva e/ou edema pulmonar, o tratamento será de suporte, com o uso de diuréticos, hidratação controlada, oxigênio administrado por nasal ou máscara e, em situações graves, o emprego de agentes inotrópicos e, se necessário, ventilação mecânica (Vigilância em Saúde, 2009).

2.5.8.2 Prognóstico

O prognóstico do paciente está intimamente relacionado ao diagnóstico precoce, à idade da vítima, ao tempo entre a picada e o atendimento médico e soroterápico, à espécie e ao tamanho do escorpião envolvido no acidente, além da sensibilidade individual da vítima ao veneno. Assim, casos leves e moderados, quando tratados adequadamente, apresentam um prognóstico favorável. No entanto, em casos graves, podem ocorrer complicações e até óbito nas primeiras 24 horas (Campolina, 2006).

2.5.9 Prevenção de acidentes

De acordo com o Ministério da Saúde (2013), uma das principais estratégias para a prevenção de acidentes com animais peçonhentos é a manutenção da limpeza das residências e de seus arredores, visto que entulhos, lixo acumulado e materiais de construção podem se tornar esconderijos ideais para escorpiões, aranhas e outros animais. A limpeza cuidadosa de armários, principalmente em locais escuros e úmidos, é igualmente recomendada, pois esses ambientes favorecem a permanência desses animais.

Além disso, é fundamental vedar frestas e buracos em paredes, assoalhos, rodapés, forros e meias-canais, bem como instalar telas de proteção e vedantes em portas, janelas e ralos, impedindo a entrada de escorpiões e outros invertebrados peçonhentos (Brasil, 2013). Segundo Reckziegel (2010), tais medidas estruturais são essenciais para o controle domiciliar e comunitário desses animais, principalmente em áreas urbanas onde sua presença tem aumentado devido à adaptação às condições ambientais modificadas pelo homem.

Em áreas rurais, a recomendação inclui o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas de couro e botas de cano alto, durante atividades em matas, lavouras e locais de risco, prevenindo acidentes tanto com escorpiões quanto com aranhas e serpentes (Fiszon, 2008). Campolina (2006) também reforça que ações educativas, voltadas para a orientação da população sobre hábitos e cuidados preventivos, são imprescindíveis para a redução dos índices de acidentes.

2.5.10 Controle de escorpiões

O controle populacional de escorpiões é essencial para a saúde pública, dado o risco que representam à população. A erradicação total é inviável técnica e ecologicamente, mas o controle eficaz pode reduzir significativamente acidentes, morbidade e mortalidade (Ministério da Saúde, 2009). Bucherl e Cardoso (1987) ressaltam que a presença desses animais em áreas urbanas requer ações públicas coordenadas e contínuas.

Muitas espécies se adaptam bem a ambientes urbanos alterados pelo homem. Segundo Cupolillo, Possani, Lourenço e Lira-da-Silva (2011), no equilíbrio natural, os escorpiões atuam como predadores importantes para o ambiente. Porém, em áreas urbanas, sua presença deve ser rigorosamente monitorada, adotando controle ambiental, educação e estratégias como busca ativa e captura sistemática (Brasil, 2009).

Conhecer a ecologia, a distribuição geográfica e a densidade populacional dos escorpiões em determinadas regiões permite uma abordagem mais estratégica e eficaz na formulação de

políticas públicas de controle. De acordo com Lourenço (2002), o mapeamento e identificação das espécies são passos fundamentais para intervenções preventivas e sustentáveis. O Ministério da Saúde (Brasil, 2009) também destaca que esse conhecimento permite “planejar e dimensionar as estratégias mais adequadas de controle para uma determinada área”.

Segundo a Portaria MS/GM nº 1.172, de 15 de junho de 2004, no contexto da organização do Sistema Único de Saúde (SUS), “compete ao município o registro, a captura, a apreensão e a eliminação de animais que representem risco à saúde do homem, cabendo ao estado a supervisão, acompanhamento e orientação dessas ações” (Brasil, 2004). Assim, as responsabilidades devem ser bem definidas e coordenadas entre os entes federativos.

Diante disso, é fundamental que estados e municípios organizem programas específicos voltados ao controle de animais peçonhentos de relevância para a saúde pública. De acordo com Cupolillo, Possani, Lourenço e Lira-da-Silva (2011), é imprescindível articular diferentes setores da administração pública, como vigilância sanitária, serviços de controle de zoonoses, núcleos de entomologia, limpeza urbana, saneamento básico e educação ambiental. Já o Ministério da Saúde (Brasil, 2009) reforça que “ações continuadas de educação ambiental e em saúde garantem a perenidade das mudanças geradas a partir das medidas de controle”, promovendo uma cultura de prevenção duradoura e integrada à rotina da população.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar a descrição espacial do escorpionismo no estado do Maranhão e sua relação com a distribuição geográfica das espécies de escorpião gênero *Tityus* entre os anos de 2014 à 2023.

3.2 Objetivos específicos

- Debater diferentes estratégias de prevenção para casos de escorpionismo;
- Identificar os casos de escorpionismo no estado do Maranhão entre os anos de 2014 a 2023;
- Realizar análise estatístico sobre as notificações de escorpionismo entre os anos de 2014 a 2023 no estado do Maranhão;
- Destacar os municípios mais afetados entre os anos de 2014 a 2023 no estado do Maranhão;
- Georreferenciar os casos de escorpionismo no estado do Maranhão.

4 METODOLOGIA

Os dados referentes aos casos de escorpionismo foram obtidos em outubro de 2024, por meio do site do Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN Net), acessível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/>. O período analisado compreendeu os anos de 2014 a 2023, englobando todos os municípios maranhenses. Os dados foram trabalhados de forma considerada durante intervalo de dez anos como um único período contínuo.

Com a representação dos acidentes causados por escorpiões, as informações foram organizadas em uma tabela que incluiu as cada um dos 217 municípios maranhenses analisados com informações detalhadas para cada município. Esses dados foram fornecidos pelo Departamento de Controle de Zoonoses (DCZ/SES-MA) e tratadas em planilhas no software Microsoft Excel (versão 2024) e, posteriormente, analisadas estatisticamente no ambiente RStudio (versão 4.4.1), utilizando funções e pacotes como dplyr, tidyverse, tidyr e ggplot2, voltados à análise descritiva e visualização de dados. Foram criados gráficos e tabelas representando as principais variáveis de interesse, permitindo identificar padrões e tendências temporais e populacionais. A situação epidemiológica foi analisada com base nas publicações do Ministério da Saúde.

Inicialmente, foram elaborados gráficos que relacionaram o número total de casos de escorpionismo com os anos de notificação, no período de 2014 a 2023, com o objetivo de compreender a evolução temporal da incidência. Em seguida, foram gerados gráficos adicionais para caracterizar o perfil dos casos segundo variáveis sociodemográficas e clínico-epidemiológicas. As variáveis analisadas incluíram: ocorrência anual dos casos; sexo (masculino e feminino); raça/cor (branca, preta, parda, amarela e indígena); faixa etária (crianças, adolescentes, adultos e idosos); nível de escolaridade (nenhum, ensino fundamental, médio, superior e sem dados); gestantes afetadas (sim, não e sem dados); administração de soroterapia (sim, não e sem dados); local da picada (mão, pé, membros inferiores/superiores, tronco, cabeça e outras localizações); evolução do caso (cura, óbito por escorpionismo, óbito por outras causas e sem dados); além da identificação dos cinco municípios com maiores registros de notificações ao longo do período analisado.

Também foi realizada uma análise específica das cinco regiões com maior número de notificações: Coelho Neto, Caxias, Balsas, Chapadinha e Buriti Bravo. Para esses municípios, foi construído um gráfico individual, que ilustraram a distribuição anual dos casos, permitindo uma visualização clara do comportamento epidemiológico local ao longo do período.

Posteriormente, para criação dos mapas, utilizou-se o QGIS versão 4.1.0 - ferramenta de Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto, amplamente acessível, disponível em: <https://qgis.org/>, e RStudio seguido pelas coordenadas extraídas do IBGE (Anexo C).

As análises descritivas basearam-se em frequências absolutas e relativas, bem como na média aritmética e no cálculo de proporções entre as variáveis estudadas. A apresentação dos dados se deu por meio de gráficos de barras, gráficos de linha e tabelas resumo, elaborados com o apoio dos pacotes amplamente utilizados em pesquisas epidemiológicas no ambiente RStudio.

A taxa de letalidade relaciona o número de óbitos ao total de pessoas que sofreram o acidente escorpiônico, refletindo a gravidade do problema. Ela indica a porcentagem de pessoas que faleceram em decorrência do escorpionismo, sendo calculada por meio de:

$$\text{Taxa de Letalidade} = \frac{\text{Nº de óbitos por acidentes escorpiônicos}}{\text{Total de acidentados}} \times 100$$

Para mostrar a distribuição dos casos por regiões do Maranhão, foram utilizadas as divisões em Regionais de Saúde (URS), um modelo adotado pelo Governo do Estado, que é composto por dezenove regiões disponibilizada por meio do site do Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN Net).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2014 a 2023, foram registrados 1.419.346 casos, conforme dados epidemiológicos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN/MS) (Tabela 3), dos quais 983 evoluíram para óbito, resultando em uma taxa de letalidade de 0,06%, com 1.315.562 indivíduos evoluindo para cura, evidenciando a importância do diagnóstico precoce e do acesso ao tratamento adequado para a redução da mortalidade por escorpionismo, corroborando com Campolina (2006), onde condiz que há um aumento gradativo no número de acidentes com animais peçonhentos no Brasil.

Tabela 3: Distribuição de casos por acidentes escorpiônicos no Brasil notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023.

ANO	SEM DADOS	CURA	ÓBTOS PELO AGRAVO	ÓBTOS POR OUTRA CAUSA	TOTAL
2014	5.170	81.847	70	17	87.104
2015	5.001	81.311	93	8	86.413
2016	6.844	84.755	115	7	91.721
2017	8.744	116.405	83	10	125.242
2018	9.819	148.160	79	10	158.068
2019	10.678	156.247	95	13	167.033
2020	12.266	148.661	125	9	161.061
2021	14.195	144.301	114	9	158.619
2022	14.930	167.179	81	9	182.199
2023	15.048	186.696	128	14	201.886
Total	102.695	1.315.562	983	106	1.419.346

Fonte: Próprio autor, 2025. Última atualização em 08/04/2025.

A região nordeste, ocupa o índice com maior número de casos notificados, com 596.371 notificações durante o período de 2014 a 2023 (Tabela 4). Esse alto volume de registros pode ser atribuído a diversos fatores, incluindo o clima quente e úmido favorável à proliferação dos escorpiões, a urbanização desordenada e deficiências no saneamento básico, características recorrentes em diversos estados nordestinos (Silva *et al.*, 2018; Lima *et al.*, 2020).

Além disso, estudos como os de Chippaux e Goyffon (2008) e Oliveira (2021) apontam que o Nordeste apresenta não apenas maior incidência, mas também desafios relacionados ao acesso ao atendimento médico adequado, o que agrava a situação em áreas rurais ou periféricas. Segundo Bochner (2018), a maior concentração de acidentes nessa região reforça a necessidade de estratégias regionais específicas de vigilância, prevenção e resposta rápida, com foco nas populações mais vulneráveis. Portanto, os dados reforçam que o escorpionismo é um grave problema de saúde pública no Nordeste, exigindo políticas públicas integradas que considerem as peculiaridades sociais, ambientais e estruturais da região.

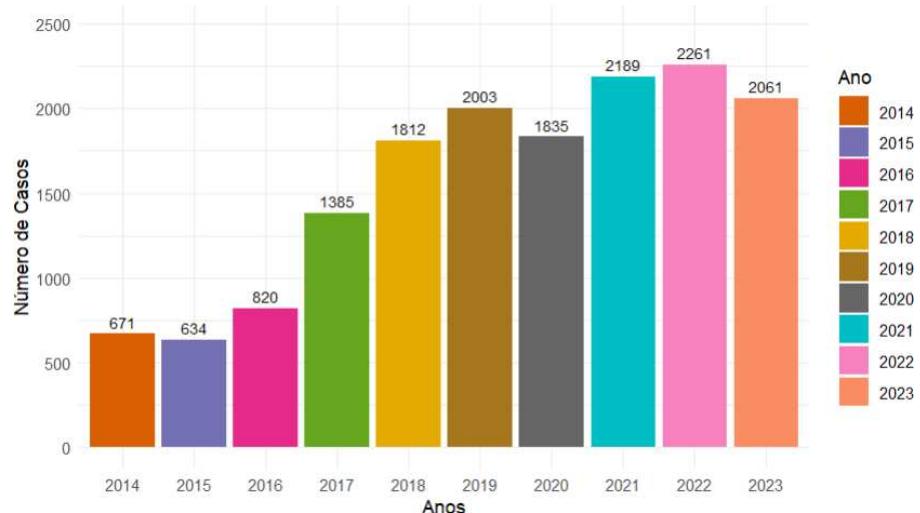
Tabela 4: Distribuição de casos por acidentes escorpiônicos no Nordeste notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023.

ANO	REGIÃO NORDESTE	TOTAL
2014	42.860	42.860
2015	38.303	38.303
2016	39.583	39.583
2017	56.759	56.759
2018	68.953	68.953
2019	73.198	73.198
2020	63.102	63.102
2021	64.418	64.418
2022	71.918	71.918
2023	77.277	77.277
Total	596.371	596.371

Fonte: Próprio autor, 2025. Última atualização em 08/04/2025.

Dentre os estados desta região, o Maranhão, no mesmo intervalo, ocorreu 15.671 casos, sendo 43 óbitos, o que corresponde a uma taxa de letalidade de 0,27%. (Figura 6) (Tabela 5). Esses dados confirmam a tendência apontada por Campolina (2006), que já indicava um crescimento progressivo nos registros de acidentes com animais peçonhentos no Brasil, reforçando a necessidade de políticas públicas eficazes para prevenção e tratamento desses casos.

Figura 6: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com ocorrências, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 5: Distribuição de casos por acidente escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023.

MUNICÍPIO DE NOTIFICAÇÃO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
210005 ACAILANDIA	5	3	9	8	15	14	22	25	23	21	145
210010 AFONSO CUNHA	27	32	6	36	34	52	65	15	13	5	285
210015 AGUA DOCE DO MARANHAO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
210020 ALCANTARA	0	0	0	0	3	1	0	7	1	4	16
210030 ALDEIAS ALTAS	10	9	2	4	17	35	20	30	18	7	152
210043 ALTO ALEGRE DO MARANHAO	0	0	0	0	1	4	1	4	2	1	13
210050 ALTO PARNAIBA	3	0	1	4	4	7	2	4	1	4	30
210060 AMARANTE DO MARANHAO	3	1	1	3	1	1	2	23	21	23	79
210070 ANAJATUBA	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3
210080 ANAPURUS	38	11	20	52	90	60	36	37	40	50	434
210083 APICUMACU	0	3	0	1	6	4	8	3	10	11	46
210090 ARAIOSES	0	4	4	4	1	7	2	1	6	5	34
210095 ARAME	2	2	1	4	0	6	3	4	6	3	31
210100 ARARI	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	7
210110 AXIXA	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
210120 BACABAL	1	1	1	0	2	1	5	6	3	5	25
210125 BACABEIRA	1	0	2	0	3	0	1	1	2	0	10
210130 BACURI	0	0	0	0	6	9	10	15	6	20	66
210140 BALSAS	8	5	25	93	83	131	100	129	154	164	892
210150 BARAO DE GRAJAU	0	5	6	1	2	2	11	22	19	10	78
210160 BARRA DO CORDA	26	11	18	23	23	46	76	70	88	73	454
210170 BARREIRINHAS	11	4	19	29	14	16	18	22	16	21	170
210173 BELAGUA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
210177 BELA VISTA DO MARANHAO	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3
210180 BENEDITO LEITE	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6
210190 BEQUIMAO	0	0	2	10	10	27	7	14	3	1	74
210200 BOM JARDIM	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
210203 BOM JESUS DAS SELVAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
210210 BREJO	2	2	2	8	29	25	21	35	23	17	164
210220 BURITI	18	10	10	0	2	0	0	12	9	4	65
210230 BURITI BRAVO	22	25	45	37	42	87	56	138	124	55	631
210232 BURITICUPU	0	0	1	2	0	4	5	1	3	4	20
210240 CAJAPIO	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2	6
210250 CAJARI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
210255 CAMPESTRE DO MARANHAO	1	0	2	0	0	2	1	0	2	6	14
210260 CANDIDO MENDES	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	5
210270 CANTANHEDE	1	0	0	1	0	1	0	0	4	1	8
210280 CAROLINA	1	0	5	6	6	13	9	5	6	7	58
210290 CARUTAPERA	0	0	0	1	4	2	3	4	3	1	18
210300 CAXIAS	61	34	86	190	173	147	137	157	179	195	1.359
210310 CEDRAL	0	0	0	0	0	0	9	4	2	1	16
210312 CENTRAL DO MARANHAO	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4
210315 CENTRO DO GUILHERME	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
210320 CHAPADINHA	12	57	98	56	102	42	78	95	118	78	736
210325 CIDELANDIA	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
210330 CODO	21	36	33	41	80	64	71	32	48	28	454
210340 COELHO NETO	103	95	65	193	197	198	153	135	117	161	1.417
210350 COLINAS	12	16	12	11	19	21	30	19	22	33	195
210355 CONCEICAO DO LAGOACU	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
210360 COROATA	2	21	29	15	30	31	20	36	29	31	244
210370 CURURUPU	4	0	1	4	10	13	19	26	36	16	129
210380 DOM PEDRO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
210390 DUQUE BACELAR	8	3	0	7	25	7	9	29	50	22	160
210400 ESPERANTINOPOLIS	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
210405 ESTREITO	3	10	4	3	5	7	21	21	7	15	96
210407 FEIRA NOVA DO MARANHAO	1	2	0	5	6	12	10	2	4	11	53
210408 FERNANDO FALCAO	0	0	0	2	2	1	2	4	4	0	15
210409 FORMOSA DA SERRA NEGRA	1	3	14	18	15	22	25	21	23	19	161
210410 FORTALEZA DOS NOGUEIRAS	3	3	26	13	27	44	35	21	21	39	232
210420 FORTUNA	10	7	4	1	13	4	8	1	1	7	56
210430 GODOFREDO VIANA	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	5
210440 GONCALVES DIAS	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	7
210450 GOVERNADOR ARCHER	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	7
210455 GOVERNADOR EDISON LOBAO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
210460 GOVERNADOR EUGENIO BARROS	0	1	0	1	9	6	4	1	3	3	28
210462 GOVERNADOR LUIZ ROCHA	1	3	0	7	3	16	6	3	2	1	42
210467 GOVERNADOR NUNES FREIRE	2	3	3	1	7	6	9	6	7	7	51
210470 GRACA ARANHA	10	3	0	1	2	6	0	0	0	1	23
210480 GRAJAU	12	8	20	32	54	93	73	121	110	77	600
210490 GUIMARAES	3	1	1	0	4	3	9	12	10	12	55
210500 HUMBERTO DE CAMPOS	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
210510 ICATU	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	4

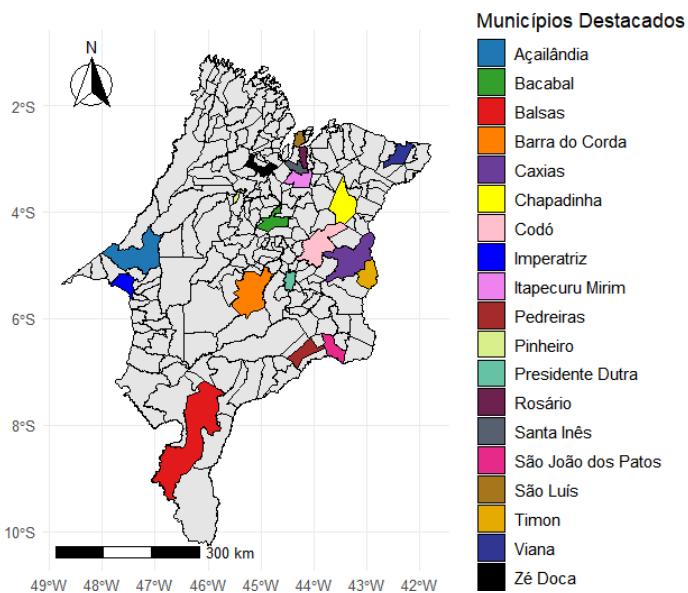
210515 IGARAPE DO MEIO	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	4
210520 IGARAPE GRANDE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
210530 IMPERATRIZ	9	6	14	25	26	27	22	27	19	25	200
210535 ITAPIAVA DO GRAJAU	0	0	0	0	0	4	0	2	1	2	9
210540 ITAPECURU MIRIM	2	2	14	5	11	12	9	13	4	10	82
210542 ITINGA DO MARANHAO	2	0	0	0	0	2	1	1	2	2	10
210545 JATOBÁ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	6
210547 JENIPAPO DOS VIEIRAS	0	0	0	0	0	2	0	6	3	0	11
210560 JOSELANDIA	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
210570 LAGO DA PEDRA	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	5
210580 LAGO DO JUNCO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
210590 LAGO VERDE	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
210592 LAGO DO MATO	0	0	0	1	0	1	0	25	75	48	150
210594 LAGO DOS RODRIGUES	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
210596 LAGOA GRANDE DO MARANHAO	0	0	0	1	0	2	0	0	4	1	8
210599 LAJEADO NOVO	0	0	0	0	0	0	1	2	5	6	14
210600 LIMA CAMPOS	0	0	0	0	0	7	0	2	1	2	12
210610 LORETO	5	2	2	5	11	9	8	10	27	17	96
210630 MAGALHAES DE ALMEIDA	1	0	5	4	3	2	1	2	4	11	33
210640 MATA ROMA	8	13	2	11	19	4	0	23	21	7	108
210650 MATINHA	1	0	0	2	0	6	2	2	2	7	22
210660 MATOES	4	1	4	35	46	56	40	27	12	13	238
210667 MILAGRES DO MARANHAO	9	3	5	11	13	14	10	10	3	4	82
210670 MIRADOR	2	4	2	1	1	0	0	3	0	2	15
210675 MIRANDA DO NORTE	0	0	0	0	0	5	1	1	0	0	7
210680 MIRINZAL	2	2	0	7	2	8	9	22	5	0	57
210690 MONCAO	0	0	0	0	1	2	0	2	3	2	10
210700 MONTES ALTOS	1	0	0	2	4	8	9	13	12	4	53
210710 MORROS	4	0	0	0	0	4	1	6	7	1	23
210720 NINA RODRIGUES	10	13	11	13	12	7	5	7	13	12	103
210725 NOVA COLINAS	0	0	2	1	1	6	2	3	4	8	27
210730 NOVA IORQUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
210735 NOVA OLINDA DO MARANHAO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
210740 OLHO D'AGUA DAS CUNHAS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
210745 OLINDA NOVA DO MARANHAO	0	0	0	0	1	3	0	1	0	1	6
210750 PACO DO LUMIAR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
210760 PALMEIRANDIA	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	4
210770 PARAIBANO	1	0	5	13	34	24	31	53	41	16	218
210780 PARNARAMA	0	0	0	3	12	4	21	24	7	7	78
210790 PASSAGEM FRANCA	11	11	10	12	14	2	2	21	2	13	98
210800 PASTOS BONS	0	4	3	9	6	2	2	10	6	1	43
210805 PAULINO NEVES	4	2	5	8	3	11	3	0	15	8	59
210820 PEDREIRAS	1	1	1	0	0	0	1	0	2	2	8
210825 PEDRO DO ROSARIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
210830 PENALVA	2	1	0	2	1	2	0	6	2	2	18
210840 PERI MIRIM	8	0	1	0	0	0	0	0	1	0	10
210845 PERITORO	0	0	0	4	6	18	16	6	10	6	66
210850 PINDAREOMIRIM	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
210860 PINHEIRO	4	1	0	6	9	18	4	4	12	18	76
210880 PIRAPEMAS	2	6	1	1	6	12	4	2	3	5	42
210890 POCAO DE PEDRAS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
210900 PORTO FRANCO	3	8	10	6	15	13	8	11	9	4	87
210905 PORTO RICO DO MARANHAO	1	0	0	3	3	7	8	1	2	1	26
210910 PRESIDENTE DUTRA	3	5	18	26	41	53	30	42	36	40	294
210920 PRESIDENTE JUSCELINO	0	0	0	0	0	1	4	2	0	7	
210927 PRESIDENTE SARNEY	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3
210930 PRESIDENTE VARGAS	1	5	12	15	24	19	16	9	10	16	127
210950 RIACHAO	1	1	1	3	2	5	4	15	21	14	67
210955 RIBAMAR FIQUENE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4
210960 ROSARIO	0	0	1	0	1	2	1	2	0	2	9
210970 SAMBAIBA	0	0	0	7	2	5	13	9	6	13	55
210975 SANTA FILOMENA DO MARANHAO	0	0	0	0	0	1	6	6	0	2	15
210980 SANTA HELENA	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3
210990 SANTA INES	3	1	1	0	1	1	4	2	2	3	18
211000 SANTA LUZIA	0	0	0	0	0	1	2	1	6	5	15
211010 SANTA QUITERIA DO MARANHAO	2	2	4	8	2	4	5	3	3	1	34
211020 SANTA RITA	1	1	0	1	2	0	0	1	4	4	14
211023 SANTANA DO MARANHAO	1	0	1	19	17	17	2	4	4	1	66
211027 SANTO AMARO DO MARANHAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
211040 SAO BENEDITO DO RIO PRETO	4	5	2	0	1	1	0	0	0	0	13
211050 SAO BENTO	0	0	0	0	0	2	0	0	5	6	13
211060 SAO BERNARDO	3	9	3	15	10	27	27	17	25	20	156
211065 SAO DOMINGOS DO AZEITAO	0	0	0	3	8	1	0	2	3	5	22
211070 SAO DOMINGOS DO MARANHAO	19	15	4	3	2	2	0	22	31	10	108

	0	1	3	4	3	4	11	5	1	4	36
TOTAL	671	634	820	1.385	1.812	2.003	1.835	2.189	2.261	2.061	15.671
211080 SAO FELIX DE BALSAS	0	1	3	4	3	4	11	5	1	4	36
211090 SAO FRANCISCO DO MARANHAO	0	3	1	3	5	5	11	18	14	16	76
211100 SAO JOAO BATISTA	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	5
211102 SAO JOAO DO CARU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
211105 SAO JOAO DO PARAISO	1	0	0	2	2	2	3	2	4	3	19
211107 SAO JOAO DO SOTER	2	1	0	2	2	0	1	1	0	0	9
211110 SAO JOAO DOS PATOS	4	1	2	7	8	9	29	20	37	16	133
211120 SAO JOSE DE RIBAMAR	0	0	0	1	1	1	0	2	3	0	8
211130 SAO LUIS	12	11	11	33	47	33	26	44	50	45	312
211140 SAO LUIS GONZAGA DO MARANHAO	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
211150 SAO MATEUS DO MARANHAO	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	6
211153 SAO PEDRO DA AGUA BRANCA	0	0	4	2	2	2	5	1	4	3	23
211157 SAO PEDRO DOS CRENTES	0	0	0	6	15	11	9	7	9	10	67
211160 SAO RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS	3	3	5	29	39	33	24	21	27	36	220
211163 SAO RAIMUNDO DO DOCA BEZERRA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
211170 SAO VICENTE FERRER	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	8
211172 SATUBINHA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
211174 SENADOR ALEXANDRE COSTA	8	6	4	2	1	2	1	11	4	2	41
211178 SERRANO DO MARANHAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
211180 SITIO NOVO	4	3	9	6	7	12	14	13	15	18	101
211190 SUCUPIRA DO NORTE	0	1	1	2	4	1	8	10	23	24	74
211195 SUCUPIRA DO RIACHAO	5	4	7	4	27	38	48	49	47	24	253
211200 TASSO FRAGOSO	3	0	2	9	7	7	7	10	11	9	65
211210 TIMBIRAS	0	3	1	3	8	2	16	22	16	25	96
211220 TIMON	0	1	3	13	15	11	6	6	18	31	104
211227 TUFLANDIA	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	5
211230 TUNTUM	0	0	0	1	0	1	3	4	0	1	10
211240 TURIACU	0	0	0	0	0	5	4	7	4	7	27
211250 TUTOIA	13	10	16	11	9	2	17	12	10	8	108
211260 URBANO SANTOS	0	0	0	0	8	3	3	5	2	2	23
211270 VARGEM GRANDE	21	20	24	18	29	37	17	27	27	25	245
211280 VIANA	1	0	0	4	2	2	0	3	6	5	23
211285 VILA NOVA DOS MARTIRIOS	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	5
211290 VITORIA DO MEARIM	0	0	1	0	0	0	1	0	1	5	8
211300 VITORINO FREIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	8
211400 ZE DOCA	0	0	1	1	4	9	11	2	7	11	46

Fonte: Próprio autor, 2025. Última atualização em 08/04/2025.

A análise dos casos notificados de escorpionismo por Unidades Regionais de Saúde (URS), no período de 2014 a 2023, destaca a organização territorial do estado em 19 regiões de saúde (Figura 7), cada região com um município-sede responsável pelo apoio à gestão e coordenação das ações de saúde pública. Essa divisão é fundamental para compreender a distribuição dos casos notificados de escorpionismo entre os anos de 2014 a 2023, permitindo uma análise regionalizada e mais precisa da ocorrência dos acidentes. Conforme apontam Bochner (2023) e Lima *et al.* (2020), essa abordagem facilita a identificação de áreas prioritárias para intervenções, especialmente em regiões com alta vulnerabilidade social e maiores densidades populacionais.

Figura 7: Mapa do Maranhão com distribuição de acidentes escorpiônicos por Unidades Regionais de Saúde, no período de 2014 a 2023.



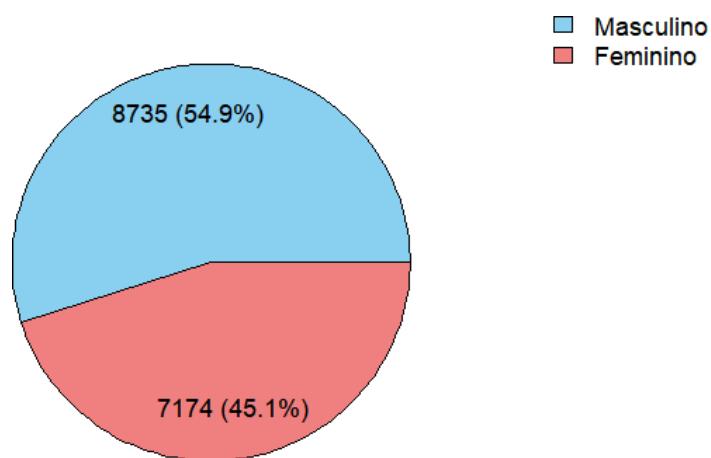
Fonte: Próprio autor, 2025.

Estudos mais recentes, como os de Santos (2016) e Oliveira (2021), indicam que a taxa de mortalidade por acidentes escorpiônicos pode ser significativamente influenciada pela alta incidência de casos envolvendo o gênero *Tityus*. Essa relação é ainda mais evidente diante da predominância de envenenamentos classificados como moderados a graves. A gravidade do quadro clínico, aliada ao tratamento inadequado ou à demora no atendimento — frequentemente decorrente da dificuldade de acesso a serviços de saúde de qualidade — contribui para o aumento dos óbitos. Esses achados corroboram as observações já destacadas por Gerra (2008), evidenciando que a resposta oportuna e eficiente dos sistemas de saúde é crucial para a redução da mortalidade nesse tipo de acidente.

A análise da distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos segundo o sexo aponta uma ligeira predominância do sexo masculino, representando 54,9% (8.735 casos), em comparação com 45,1% (7.174 casos) do sexo feminino (Figura 8) (Tabela 6). Esse padrão pode estar associado a fatores comportamentais e ocupacionais, conforme destacam Lira-da-Silva (2009), que apontam maior exposição dos homens a ambientes propícios à presença de escorpiões, como áreas rurais, depósitos e locais de descarte de materiais. Segundo Bucaretti (2014), atividades laborais desempenhadas predominantemente por homens podem aumentar a probabilidade de encontros com escorpiões, especialmente em regiões com saneamento precário ou acúmulo de entulhos.

Ademais, essa diferença entre os sexos pode refletir desigualdades no acesso aos serviços de saúde ou diferenças nos padrões de notificação, como indicam estudos de Reckziegel e Pinto (2014), que sugerem variações regionais importantes nesses aspectos. Embora a diferença percentual entre os sexos não seja acentuada, ela está em consonância com a tendência identificada em outros estudos epidemiológicos realizados no Brasil sobre acidentes escorpiônicos (Bochner; Struchiner, 2004; Chippaux; Goyffon, 2008).

Figura 8: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com o sexo, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 6: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com o sexo, no período de 2014 a 2023.

ANO	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
2014	658	564	1.222
2015	702	598	1.300
2016	756	640	1.396
2017	880	778	1.658
2018	915	856	1.771
2019	989	931	1.920
2020	876	814	1.690
2021	884	781	1.665
2022	1.015	891	1.906
2023	1.060	1.021	2.081
TOTAL	8.735	7.174	15.909

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2024.

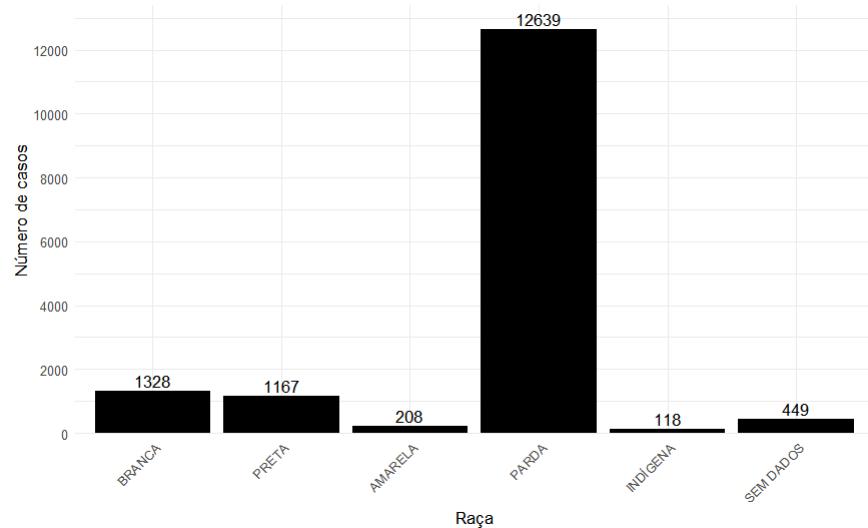
Entretanto, entre os anos de 2014 a 2023, observou-se uma clara predominância de vítimas que se autodeclararam “Pardas”, representando 79,4% do total de 15.909 casos registrados (12.639 notificações). Em seguida, aparecem os indivíduos autodeclarados como “Brancos”, com 1.328 casos (8,3%), e os “Pretos”, com 1.167 casos (7,3%). Já os registros “Sem dados” somaram 449 notificações (2,8%), enquanto as categorias “Amarela” e “Indígena” apresentaram os menores números absolutos: 208 (1,3%) e 118 (0,7%), respectivamente (Figura 9) (Tabela 7).

Esses dados refletem, em grande medida, a composição étnico-racial do estado do Maranhão, onde há predominância da população parda, conforme apontam os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022). Além disso, autores como Santos (2016) e Silva (2019) destacam que a distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos tende a refletir desigualdades estruturais, que incluem fatores socioeconômicos, ambientais e de acesso aos serviços de saúde.

Ademais, a significativa proporção de registros com raça/cor “Sem dados” evidencia limitações na coleta e registro das notificações, o que pode comprometer análises mais precisas sobre desigualdades raciais. Esse problema já foi apontado por Oliveira (2021), que enfatizam a importância de um sistema de vigilância mais eficiente e de maior rigor no preenchimento dos campos de raça/cor nas fichas de notificação.

Do mesmo modo, a baixa notificação entre pessoas autodeclaradas indígenas e amarelas pode não refletir necessariamente uma menor incidência real, mas sim barreiras de acesso aos serviços de saúde e sub-registro. Essa hipótese é corroborada por estudos como o de Cardoso (2020), que discutem a invisibilizações de populações vulneráveis em sistemas oficiais de saúde, o que reforça a necessidade de aprimorar os mecanismos de vigilância epidemiológica e capacitação das equipes de saúde para garantir dados mais completos e representativos.

Figura 9: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com a raça, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 7: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com a raça, no período de 2014 a 2023.

ANO	SEM DADOS	BRANCA	PRETA	AMARELA	PARDA	INDÍGENA	TOTAL
2014	13	72	70	21	501	3	680
2015	13	80	45	31	479	-	648
2016	21	88	55	20	650	6	840
2017	28	84	98	19	1.156	10	1.395
2018	44	141	106	30	1.507	10	1.838
2019	68	158	128	26	1.626	12	2.018
2020	44	155	140	15	1.486	12	1.852
2021	90	181	176	16	1.749	30	2.242
2022	71	188	184	18	1.833	24	2.318
2023	57	181	165	12	1.652	11	2.078
TOTAL	449	1.328	1.167	208	12.639	118	15.909

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2024.

Por conseguinte, em relação à faixa etária, a maior parte dos casos ocorreu entre adultos jovens (20–39 anos), seguidos pela faixa de 40–59 anos, representando juntos mais de 68% dos acidentes (Figura 10) (Tabela 8). De acordo com Almeida *et al.* (2021), esse padrão pode estar associado à maior exposição ocupacional, especialmente em atividades como agricultura, construção civil e limpeza urbana, que predominam nessa faixa etária.

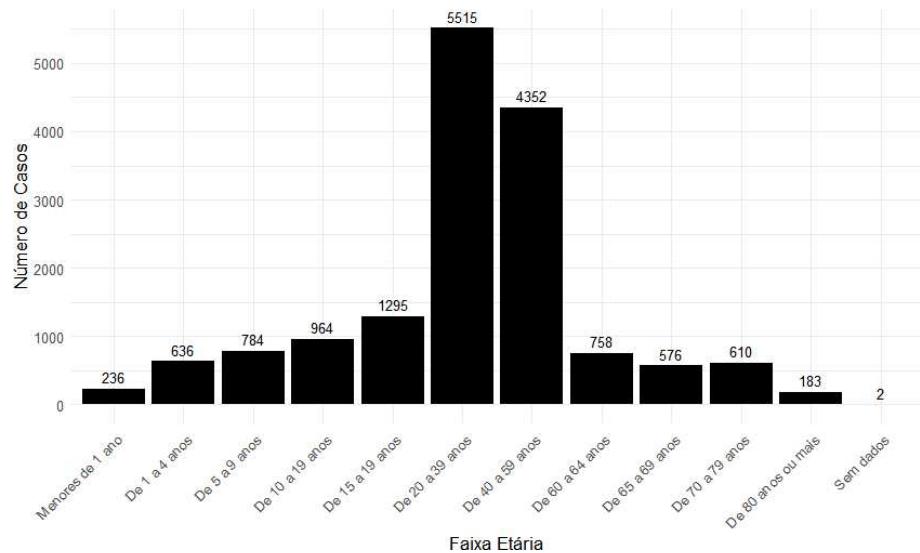
Em contrapartida, crianças menores de 10 anos e idosos acima de 60 anos apresentaram menor número absoluto de casos, o que pode refletir tanto menor exposição quanto

subnotificação. Ainda assim, vale destacar que esses grupos são os mais vulneráveis às complicações clínicas graves em decorrência do envenenamento (Fonseca, 2019).

A faixa etária entre 15 e 19 anos também apresentou um número expressivo de casos - 1.295 casos, o que pode estar relacionado à participação em atividades externas e baixa percepção de risco. Segundo Ferrão, Lemos e Costa (2020), adolescentes e jovens adultos estão entre os grupos com maior taxa de acidentes escorpiônicos no Brasil, especialmente em áreas urbanas com problemas de saneamento. Além disso, o Ministério da Saúde (2022) recomenda medidas preventivas como uso de calçados fechados, vedação de frestas e cuidados ao manusear objetos armazenados — ações fundamentais que devem ser reforçadas entre escolares e jovens trabalhadores. Esses dados ressaltam a importância de estratégias específicas de prevenção voltadas para os grupos mais expostos, com foco em educação em saúde e ações comunitárias.

Esses dados ressaltam a importância de estratégias específicas de prevenção voltadas para os grupos mais expostos, além de ações de educação em saúde, especialmente para populações economicamente ativas e escolares.

Figura 10: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo a faixa etária, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 8: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com a faixa etária, no período de 2014 a 2023.

ANO	SEM DADOS	<1 Ano	01/abr	05/set	14/out	15-19	20-39	40-59	60-64	65-69	70-79	80 e +	Total
2014	-	7	25	34	58	58	260	161	32	22	16	7	680
2015	-	15	21	28	33	39	233	193	27	28	23	8	648
2016	-	12	43	28	46	81	309	217	29	33	31	11	840
2017	-	13	48	69	81	113	541	353	66	47	47	17	1.395
2018	1	24	75	99	133	148	643	476	98	59	68	14	1.838
2019	-	30	89	129	142	166	724	492	88	72	63	23	2.018
2020	-	30	71	94	124	162	627	496	96	56	69	27	1.852
2021	-	27	91	102	107	207	743	664	122	71	87	21	2.242
2022	-	42	86	100	133	173	787	651	106	103	114	23	2.318
2023	1	36	87	100	107	148	648	648	94	85	92	32	2.078
TOTAL	2	236	636	783	964	1.295	5.515	4.351	758	576	610	183	15.909

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2024.

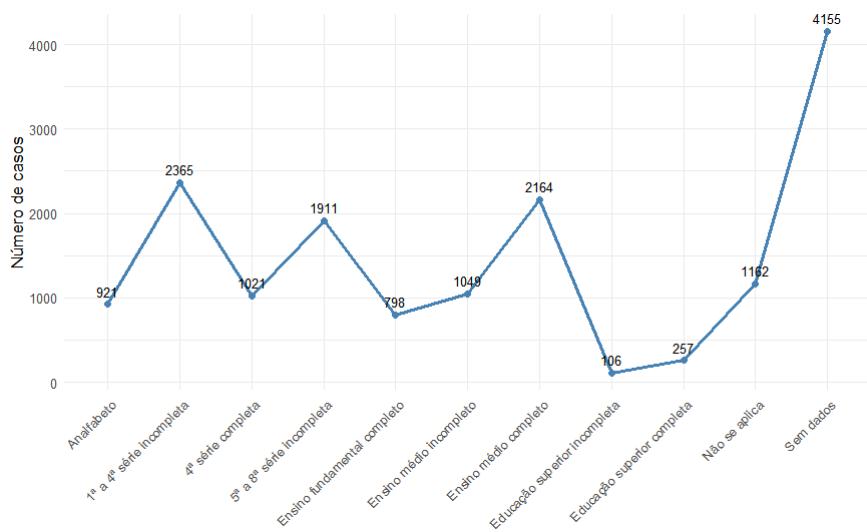
Durante o período analisado dos dados de notificações de acidentes com animais peçonhentos no estado do Maranhão, estratificados por nível de escolaridade, revelou variações expressivas na distribuição dos casos. Notadamente, a categoria “Sem dados” concentrou o maior número absoluto de registros - 4.155 notificações. Essa expressiva quantidade de registros sem informação adequada representa uma limitação substancial para a qualidade e a confiabilidade dos sistemas de informação em saúde. Segundo Lima (2021), a ausência de dados completos compromete a acurácia das análises epidemiológicas, dificultando a formulação de políticas públicas eficazes e direcionadas.

Entre os casos com escolaridade informada, a categoria “1ª a 4ª série incompleta” apresentou o maior número de registros (2.365), seguida por “Ensino médio completo” (2.164) e “5ª a 8ª série incompleta” (1.911). A categoria “Não se aplica”, que pode incluir crianças em idade pré-escolar ou indivíduos fora da faixa etária escolar, totalizou 1.162 casos. Outros níveis de escolaridade apresentaram as seguintes frequências: “4ª série completa” (1.021 casos), “Ensino médio incompleto” (1.049 casos), “Ensino fundamental completo” (798 casos) e “Analfabeto” (921 casos) (Figura 11) (Tabela 9).

Em contrapartida, os menores números absolutos de casos foram observados entre indivíduos com maior escolaridade, especificamente aqueles com “educação superior completa” (257 casos) e “Educação superior incompleta” (106 casos). Tal evidência sugere uma possível relação inversa entre o nível de escolaridade e o risco de acidentes envolvendo animais peçonhentos, corroborando os achados de Chippaux (2015), que identificou uma correlação negativa significativa entre o grau de alfabetização da população e a incidência de escorpionismo. Nesse sentido, destaca-se a importância de garantir a completude e a qualidade

dos dados nos sistemas de vigilância em saúde, uma vez que, conforme apontam Oliveira, Cruz e Silva (2021), a fragmentação e a ausência de informações comprometem a precisão das análises epidemiológicas e limitam a efetividade das políticas públicas preventivas e assistenciais.

Figura 11: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com o grau de escolaridade no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 9: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com o grau de escolaridade, no período de 2014 a 2023.

ANO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
SEM DADOS	109	131	201	336	506	539	531	646	619	537	4.155
ANALFABETO	72	55	58	119	110	97	103	108	103	96	921
1ª a 4ª SÉRIE INCOMPLETA DO EF	155	144	131	227	283	321	258	269	297	280	2.365
4ª SÉRIE COMPLETA DO EF	66	53	68	108	136	138	96	132	109	115	1.021
5ª a 8ª SÉRIE INCOMPLETA DO EF	85	83	96	186	235	235	251	282	237	221	1.911
ENSINO FUNDAMENTAL COMPLETO	39	31	59	73	80	122	76	96	130	92	798
ENSINO MÉDIO INCOMPLETO	37	28	41	90	106	125	130	179	180	133	1.049
ENSINO MÉDIO COMPLETO	66	60	98	149	204	226	241	323	423	374	2.164
EDUCAÇÃO SUPERIOR INCOMPLETA	2	3	6	11	10	18	12	13	10	21	106
EDUCAÇÃO SUPERIOR COMPLETA	6	11	18	17	29	27	26	27	47	49	257
NÃO SE APLICA	43	49	64	79	139	170	128	167	163	160	1.162
TOTAL	680	648	840	1.395	1.838	2.018	1.852	2.242	2.318	2.078	15.909

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2024.

Para gestantes, foram registrados 162 casos de acidentes por escorpiões no estado do Maranhão (Tabela 10). Distribuídos entre os três trimestres da gravidez, 34 casos no primeiro trimestre, 84 no segundo e 44 no terceiro. Além disso, 361 casos foram registrados sem qualquer informação sobre o estado gestacional (Figura 12).

A maior incidência entre mulheres não gestantes e a baixa ocorrência de casos durante a gestação indicam que, embora o escorpionismo afete a população em idade reprodutiva, a exposição durante a gravidez ainda é relativamente rara. No entanto, a gestação pode agravar os riscos clínicos, tanto para a mãe quanto para o feto. Segundo Pardal (2003), o envenenamento por escorpiões durante a gravidez pode provocar contrações uterinas e comprometer o bem-estar fetal, especialmente nos dois primeiros trimestres. Embora os dados revelem números absolutos baixos, a ocorrência de 34 casos no primeiro trimestre e 84 no segundo merece atenção, pois esses períodos são considerados críticos para a embriogênese.

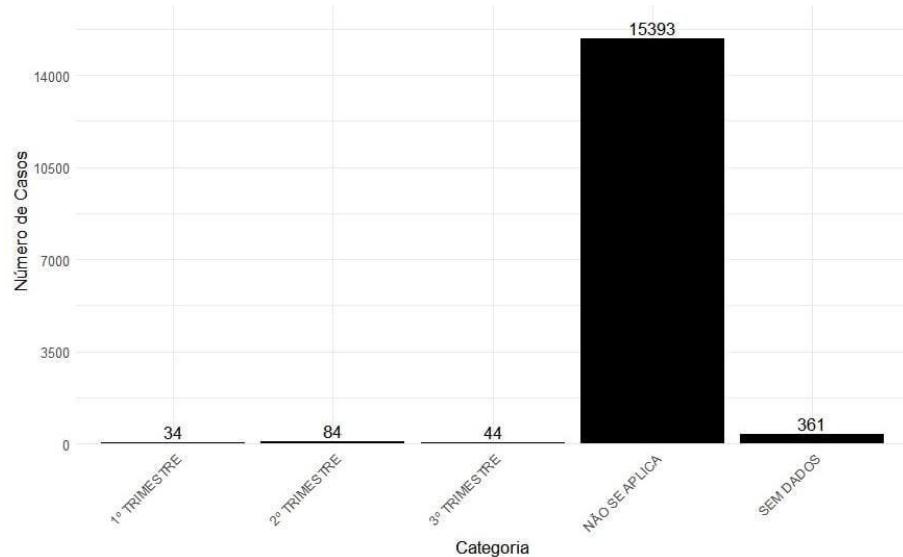
A presença de 361 casos classificados como “sem dados”, evidencia fragilidades na coleta de informações, podendo resultar em subnotificação de casos em gestantes. De acordo com o Boletim Epidemiológico (2020), falhas na vigilância em saúde comprometem a capacidade de resposta preventiva e clínica, especialmente em grupos vulneráveis como as gestantes. Dessa forma, mesmo diante da baixa incidência de acidentes registrados durante a gestação, é fundamental fortalecer os sistemas de notificação e monitoramento, além de promover a capacitação das equipes de saúde para o manejo adequado de gestantes picadas por escorpiões.

Tabela 10: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de gestantes, no período de 2014 a 2023.

ANO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
SEM DADOS	8	23	18	27	42	49	40	73	68	53	401
1º TRIMESTRE	-	-	4	4	1	3	3	6	9	4	34
2º TRIMESTRE	5	2	5	9	9	11	10	7	14	12	84
3º TRIMESTRE	2	2	2	6	5	6	2	8	7	4	44
IDADE GESTACIONAL IGNORADA	-	2	1	6	7	1	1	3	7	4	32
NÃO	207	201	239	385	518	593	490	614	628	591	4.466
NAO SE APlica	458	418	571	958	1.256	1.355	1.306	1.531	1.585	1.410	10.848
TOTAL	680	648	840	1.395	1.838	2.018	1.852	2.242	2.318	2.078	15.909

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2024.

Figura 12: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo gestantes, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Dado ao pressuposto, os registros relacionados ao uso de soroterapia no estado do Maranhão, 59,5% (9.460) dos casos notificados não utilizaram soroterapia, 35,6% (5.668) receberam tratamento soroterápico, e 4,9% (781) dos registros não continham informação preenchida, classificados como "Sem dados" (Figura 13) (Tabela 11).

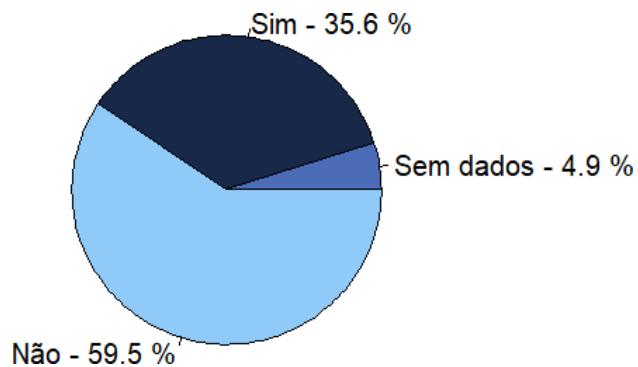
A predominância de registros sem uso de soroterapia (59,5%) nos acidentes por animais peçonhentos pode ser atribuída a múltiplos fatores. De acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2017), muitos desses acidentes, especialmente os causados por escorpiões e aranhas, apresentam evolução clínica leve e são manejados com tratamento sintomático, sem necessidade da administração de soro. Entretanto, essa alta proporção também pode refletir obstáculos estruturais no sistema de saúde, como o acesso limitado e desigual à soroterapia, sobretudo em regiões rurais e de difícil cobertura. Chippaux (2015) destaca que a distribuição geográfica desigual dos soros, associada à capacitação insuficiente das equipes de saúde, compromete a efetividade do atendimento e o acesso oportuno ao tratamento adequado.

Por outro lado, o fato de 35,6% dos registros indicarem o uso de soroterapia sinaliza que uma parcela expressiva dos casos apresentou manifestações clínicas moderadas ou graves, exigindo intervenção específica. Segundo Fan et al. (2019), a administração precoce e racional do soro antiveneno é fundamental para reduzir a morbimortalidade associada aos acidentes por animais peçonhentos, sendo considerada uma estratégia de impacto comprovado em saúde pública.

Entretanto, o percentual de registros classificados como "sem dados" (4,9%) evidencia fragilidades persistentes na qualidade das informações registradas nos sistemas de vigilância, particularmente no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Portanto, a incompletude dos dados compromete a análise epidemiológica, dificulta a avaliação da efetividade das ações implementadas e prejudica a tomada de decisões baseadas em evidências.

Diante desse cenário, a análise dos dados revela não apenas o padrão do uso da soroterapia no manejo dos acidentes, mas também a necessidade urgente de aprimoramento na coleta de dados, capacitação contínua das equipes de saúde e consolidação de políticas públicas que assegurem a distribuição equitativa dos soros. A educação permanente dos profissionais, aliada à melhoria da infraestrutura dos serviços, é essencial para garantir respostas mais efetivas diante desses agravos.

Figura 13: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo a administração de soroterapia, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 11: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com a administração de soroterapia, no período de 2014 a 2023.

ANO	SEM DADOS	SIM	NÃO	TOTAL
2014	39	330	311	680
2015	27	347	274	648
2016	38	349	453	840
2017	83	446	866	1.395
2018	101	488	1.249	1.838
2019	80	600	1.338	2.018
2020	55	667	1.130	1.852
2021	108	830	1.304	2.242
2022	126	869	1.323	2.318
2023	124	742	1.212	2.078
TOTAL	781	5.668	9.460	15.909

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2024.

A análise dos locais anatômicos da picada acometidos por escorpionismo, revelou uma predominância significativa de lesões nas extremidades corporais. As mãos foram a região mais afetada, com 4.833 registros, seguidas dos pés (4.094 casos) e dedos das mãos (2.530 casos). Outras regiões também apresentaram números expressivos, como pernas (936), braços (816), dedos dos pés (815), tronco (518), coxas (439), cabeça (345) e antebraços (334). Além disso, 249 casos foram notificados sem informação sobre o local anatômico da picada (Figura 14) (Tabela 12).

Esse padrão de distribuição é coerente com os achados da literatura, que apontam as extremidades como as áreas mais vulneráveis em acidentes por animais peçonhentos, principalmente devido à exposição durante atividades rotineiras e ocupacionais. De acordo com Chippaux (2017), acidentes com escorpiões e serpentes são comuns quando indivíduos manuseiam entulhos, calçados, tocas ou objetos no solo, cenário frequente em zonas rurais e periurbanas. De forma semelhante, Fan (2015) associam os acidentes ofídicos em membros inferiores ao hábito de caminhar descalço ou sem calçado apropriado, especialmente em áreas agrícolas.

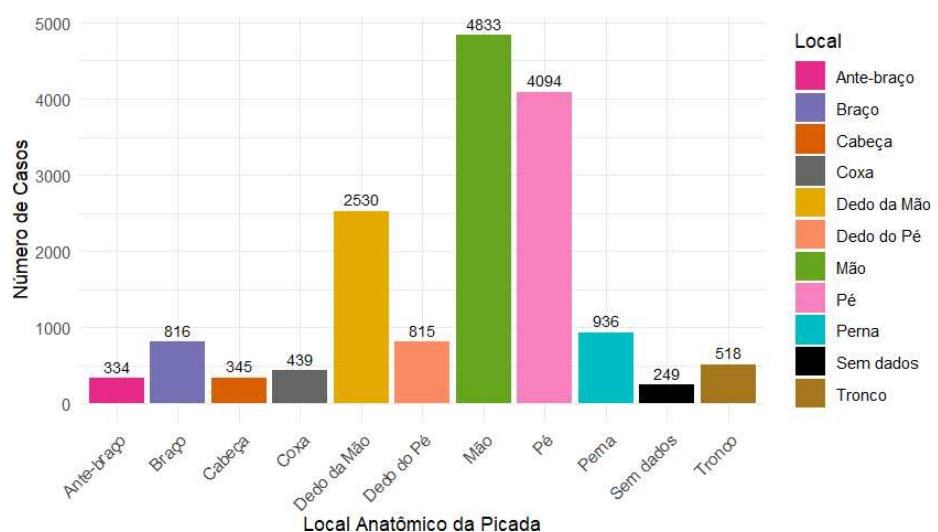
A concentração de mais de 7.300 casos nas mãos e dedos, em conjunto, sugere não apenas a alta exposição dessas regiões, mas também a carência no uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como luvas, e na adoção de medidas preventivas adequadas. Conforme enfatizado pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2017), a prevenção eficaz desses agravos depende

diretamente da utilização sistemática de EPIs e da implementação de ações educativas voltadas aos trabalhadores e moradores de áreas de risco.

A presença de registros com ausência de informação sobre o local anatômico da lesão (249 casos) evidencia falhas recorrentes no preenchimento das fichas de notificação, o que compromete a acurácia das análises epidemiológicas. Segundo Lima (2019), a completude e a consistência dos dados registrados em sistemas como o SINAN são fundamentais para subsidiar a formulação de políticas públicas mais eficazes e o direcionamento adequado de recursos e estratégias de prevenção.

Assim, os dados analisados reforçam a necessidade de investimento contínuo na capacitação das equipes de saúde e vigilância epidemiológica, não apenas para a condução clínica dos casos, mas também para o correto registro dos agravos, contribuindo para um planejamento mais eficaz no enfrentamento dos acidentes causados por animais peçonhentos.

Figura 14: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo o local anatômico da picada, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 12: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência de acordo com o local anatômico da picada, no período de 2014 a 2023.

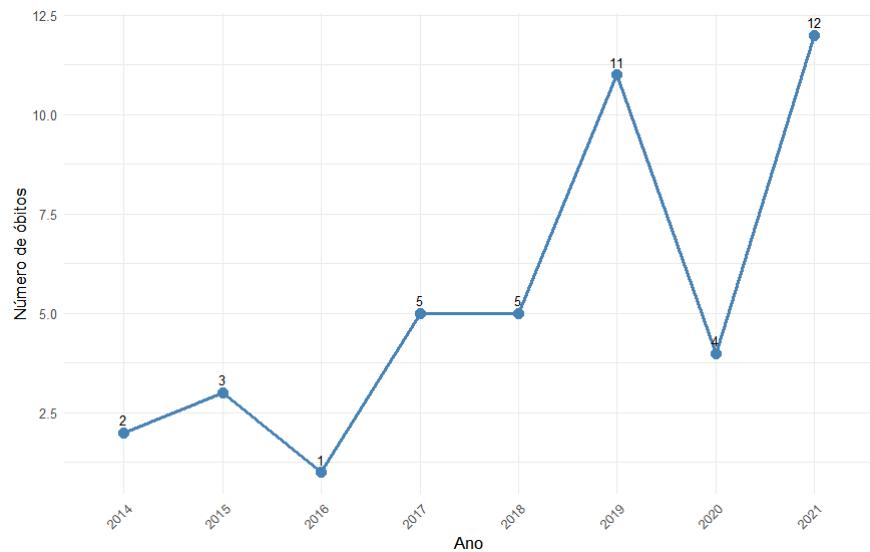
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
SEM DADOS	8	4	13	30	29	22	27	28	46	42	249
CABEÇA	15	16	21	30	43	37	35	56	47	45	345
BRAÇO	22	39	62	83	103	91	83	123	117	93	816
ANTE-BRAÇO	5	14	18	26	40	42	48	41	52	48	334
MÃO	221	175	264	474	567	621	517	648	676	670	4.833
DEDO DA MÃO	137	126	126	199	280	310	337	336	372	307	2.530
TRONCO	25	16	19	39	66	62	53	77	79	82	518
COXA	19	25	25	31	45	50	66	55	60	63	439
PERNA	41	38	50	78	98	100	119	142	147	123	936
PÉ	140	148	195	341	481	586	474	619	604	506	4.094
DEDO DO PÉ	47	47	47	64	86	97	93	117	118	99	815
TOTAL	680	648	840	1.395	1.838	2.018	1.852	2.242	2.318	2.078	15.909

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2024.

Por outro lado, segundo Cardoso (2009) e a Fundação Nacional de Saúde (2003), os acidentes escorpiônicos representam um sério problema de saúde pública, sobretudo quando envolvem espécies do gênero *Tityus*, responsáveis pelos casos mais graves e letais. A análise dos óbitos por escorpião entre 2014 e 2021 (os anos de 2022 e 2023 não foram disponibilizados pelo SINAN) demonstra uma tendência crescente e preocupante. Conforme os dados, observa-se um aumento progressivo no número de mortes, com destaque para os anos de 2019 e 2021, que registraram 11 e 12 óbitos, respectivamente (Figura 15) (Tabela 13).

Para Polis (1990), o risco de envenenamento grave está diretamente relacionado à biologia da espécie, à distribuição geográfica e à vulnerabilidade da população exposta. Nesse sentido, o aumento da urbanização, a expansão de áreas de risco e a presença de espécies com alta plasticidade ecológica, como o *T. serrulatus*, contribuem significativamente para o agravamento do cenário (Brandão; Françoso, 2010). Além disso, segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde (2009), a eficácia do atendimento e o tempo de resposta médica são fatores determinantes para a evolução dos casos, sendo imprescindível a ampliação da cobertura soroterápica e das ações preventivas. Os dados reforçam, portanto, a necessidade de intervenções estratégicas, com base em ferramentas de geoprocessamento e monitoramento contínuo, conforme recomendam Brazil e Porto (2010), para a mitigação dos riscos e fortalecimento das políticas públicas voltadas ao controle do escorpionismo.

Figura 15: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com óbitos registrados, no período de 2014 a 2021.

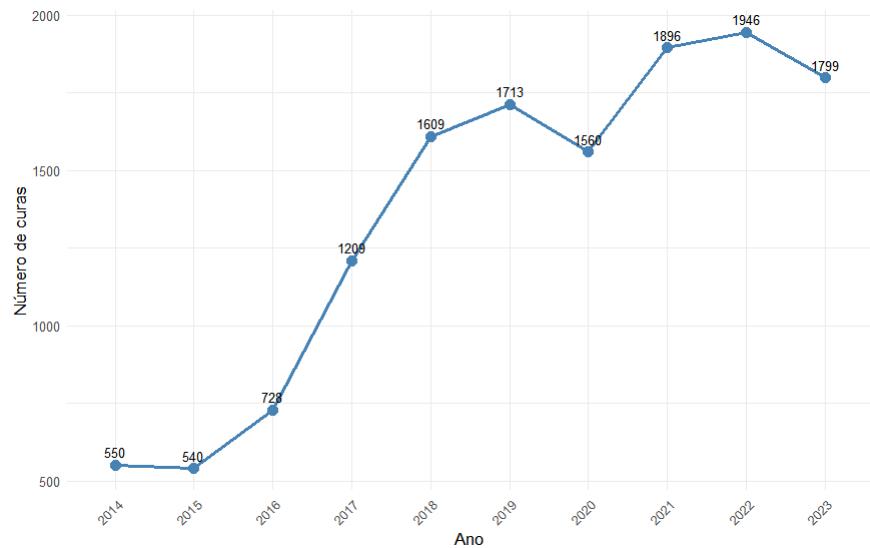


Fonte: Próprio autor, 2025.

Em contrapartida, de acordo com a Secretaria de Vigilância em Saúde (2009), a maioria dos casos de escorpionismo apresenta evolução positiva quando há acesso rápido ao atendimento médico. Nos últimos anos, observou-se um aumento progressivo nos registros de cura, passando de 550 em 2014 para 1.946 em 2022 (Figura 16) (Tabela 13). Embora essa tendência tenha sido interrompida em 2020, possivelmente devido à pandemia de COVID-19, os dados refletem claras melhorias na resposta dos sistemas locais.

Conforme demonstra Cardoso (2019), o avanço está associado à ampliação da cobertura assistencial e ao uso adequado da soroterapia em áreas amazônicas. Além disso, estudos como os de Brandão e Françoso (2010) reforçam que a capacitação profissional e a disseminação de informação para a população local contribuem diretamente para a redução das complicações. Por fim, as análises de Brazil e Porto (2010) defendem a importância de políticas contínuas e articuladas territorialmente, com base em programas de vigilância adaptados às condições locais das comunidades acometidas.

Figura 16: Distribuição dos casos de acidentes escorpiônicos no Maranhão de acordo com curas registradas, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Tabela 13: Distribuição de casos por acidente escorpiônico no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, de acordo com óbito e cura, no período de 2014 a 2023.

	CURA	ÓBITO	SEM DADOS	TOTAL
2014	550	2	120	672
2015	540	3	91	634
2016	728	1	93	822
2017	1.209	5	171	1.385
2018	1.609	5	204	1.818
2019	1.713	11	281	2.005
2020	1.560	4	278	1.842
2021	1.896	12	295	2.203
2022	1.946	-	317	2.263
2023	1.799	-	256	2.055
Total	13.550	43	2.106	15.699

Fonte: SINAN/(DCZ/SES-MA), 2025. Última atualização em 16/04/2025.

De acordo com Chippaux (2008), os acidentes escorpiônicos estão fortemente associados à urbanização desordenada, à ausência de saneamento básico e ao acúmulo de resíduos sólidos, que oferecem abrigo e alimento aos escorpiões, favorecendo sua proliferação. Esse cenário se reflete na evolução temporal dos casos nos cinco municípios com maiores registros no Maranhão - Coelho Neto, Caxias, Balsas, Chapadinha e Buriti Bravo entre 2014 e 2023 (Tabela 14).

Tabela 14: Microregiões com maiores proporções de acidentes escorpiônicos no Maranhão notificados no SINAN, e indicadores epidemiológicos, por ano de ocorrência, no período de 2014 a 2023.

MUNICÍPIO DE NOTIFICAÇÃO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
210340 COELHO NETO	103	95	65	193	197	198	153	135	117	161	1.417
210300 CAXIAS	61	34	86	190	173	147	137	157	179	195	1.359
210140 BALSAS	8	5	25	93	83	131	100	129	154	164	892
210320 CHAPADINHA	12	57	98	56	102	42	78	95	118	78	736
210230 BURITI BRAVO	22	25	45	37	42	87	56	138	124	55	631
TOTAL	206	216	319	569	597	605	524	654	692	653	5.035

Fonte: Próprio autor, 2025. Última atualização em 08/04/2025.

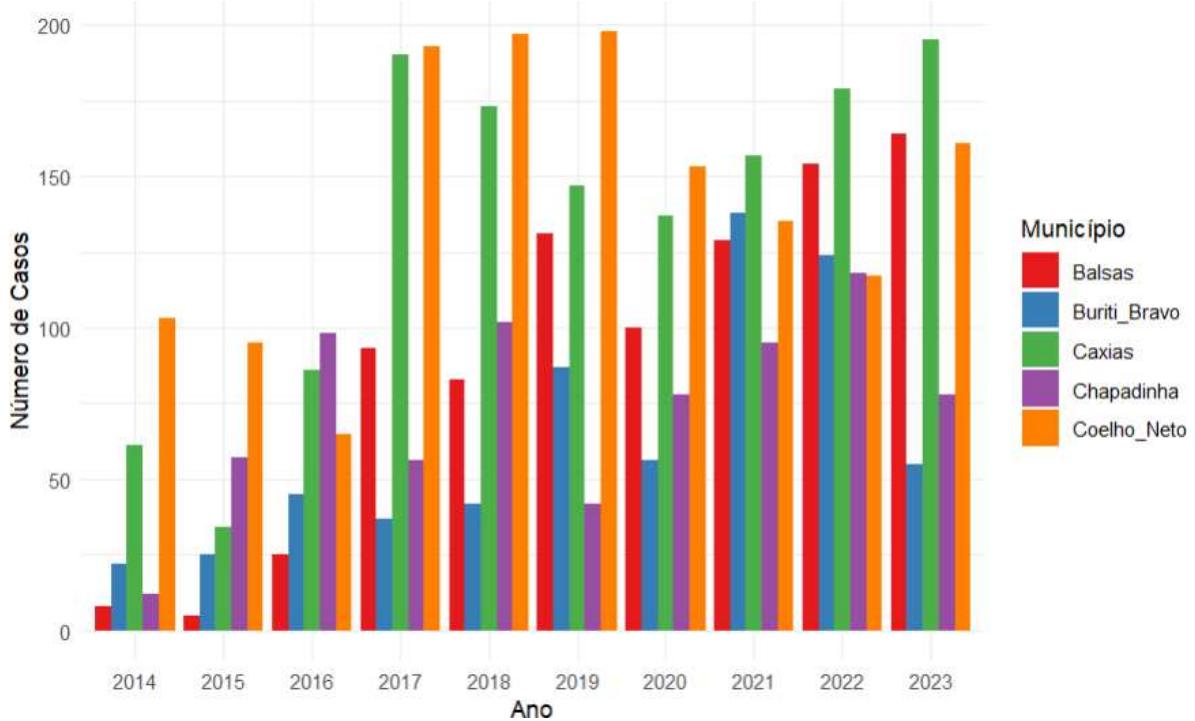
Durante esse período, foram registrados 5.035 casos, com tendência crescente ao longo dos anos, especialmente a partir de 2017. Esse aumento está de acordo com o observado por Chippaux (2017), que destacou o crescimento contínuo dos acidentes escorpiônicos no Brasil, impulsionado por fatores como urbanização desordenada, acúmulo de lixo e falta de controle ambiental.

O município com maior número de casos foi Coelho Neto com 1.417 notificações, seguido de Caxias (1.359 casos) e Balsas (892 casos) (Figura 17). O expressivo número de casos em Coelho Neto e Caxias pode estar relacionado à maior densidade populacional e à presença de condições ambientais propícias à proliferação de escorpiões, como temperatura elevada e alta umidade, conforme descrito por Lira-da-Silva *et al.* (2014).

No caso de Chapadinha (Figura 17), observa-se um aumento gradual, com pico em 2022 (118 casos), enquanto Buriti Bravo (Figura 17) teve comportamento mais oscilante, mas também com aumento relevante em 2021 e 2022. Essa variabilidade pode estar associada à subnotificação em anos anteriores ou a mudanças nos sistemas locais de vigilância, conforme discutido por Monteiro *et al.* (2020).

O total de casos por ano também aponta para uma tendência preocupante: os números praticamente triplicaram entre 2014 (206 casos) e 2023 (653 casos). Esse padrão confirma o alerta feito por Ministério da Saúde (Brasil, 2022) sobre o escorpionismo ser um problema de saúde pública emergente, com necessidade de integração entre vigilância epidemiológica, educação em saúde e manejo ambiental.

Figura 17: Distribuição das maiores proporções de acidentes escorpiônicos na Unidade Regional de Saúde em Coelho Neto, Caxias, Balsas, Chapadinha e Buriti Bravo, Maranhão, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

O georreferenciamento dos casos de escorpionismo no Maranhão reflete não apenas as condições ecológicas da região, mas também fatores socioeconômicos e de infraestrutura urbana, conforme demonstrado por Gardim *et al.* (2023), que relacionam a densidade populacional, o saneamento precário e as variáveis climáticas como determinantes importantes para a distribuição espacial desses acidentes. A representação geográfica (Figura 18) mostra que as regiões com maior intensidade de acidentes estão localizadas principalmente nas porções norte e nordeste do estado, que ultrapassam o índice de 0,80, indicando alta densidade de registros.

A maior concentração de casos foi observada nas regiões norte e nordeste do estado, com destaque para o município de Coelho Neto (1.417) e Caxias (1.359), que também se destacaram nos dados tabulares como os municípios com maior número absoluto de notificações no período. No estado de São Paulo, Chiaravalloti-Neto *et al.* (2023) utilizaram modelos bayesianos para evidenciar que regiões urbanas com maior desigualdade socioeconômica apresentam riscos significativamente mais elevados de escorpionismo — até 11% maiores —, sobretudo em áreas com alta densidade populacional e baixa cobertura de saneamento básico.

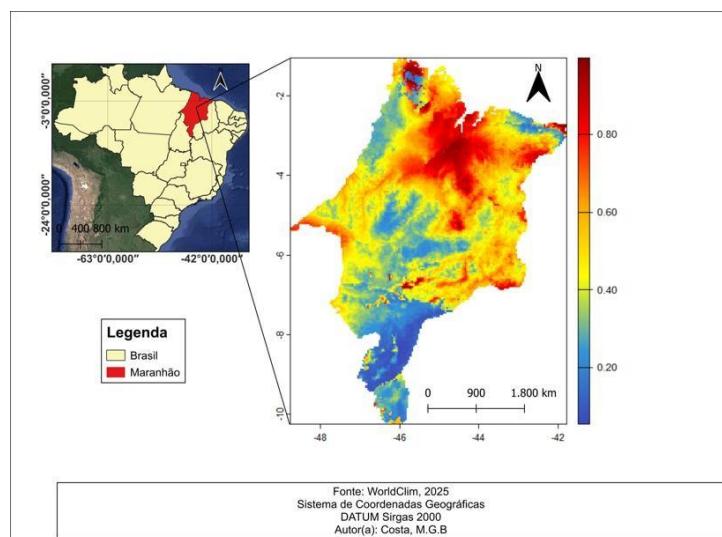
No Nordeste, a distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos também foi avaliada por Silva *et al.* (2016), em Campina Grande (PB), demonstrando que a ocorrência dos acidentes está diretamente associada às condições socioeconômicas locais. De forma similar, Santos (2016) analisou o escorpionismo no Maranhão entre 2011 e 2015 e observou padrões espaciais concentrados em centros urbanos com urbanização desordenada, acúmulo de resíduos e déficit de infraestrutura urbana. Esses estudos corroboram que o crescimento urbano acelerado e mal planejado favorece a proliferação de escorpiões e o consequente aumento no risco de acidentes.

O sul do estado compreende às regiões com menor densidade de registros, possivelmente em função da menor concentração populacional, maior cobertura vegetal ou subnotificação dos casos, como discutido por Chippaux (2015). Microregiões como a de Balsas, que inicialmente apresentavam baixos registros (apenas 8 casos em 2014), tiveram crescimento expressivo, chegando a 164 casos em 2023, o que evidencia uma expansão territorial dos acidentes ao longo do tempo. Brites-Neto *et al.* (2023) aplicaram análises de densidade Kernel e identificação de hotspots no estado de São Paulo, demonstrando que áreas de transição urbano-rural também podem concentrar ocorrências significativas de escorpionismo, especialmente onde há infraestrutura sanitária limitada.

A espacialização dos dados, associada a ferramentas de geoprocessamento, permitiu visualizar a correlação entre fatores ambientais, climáticos e sociais com a ocorrência dos acidentes. Como defendido por Monteiro *et al.* (2020), o uso dessas ferramentas é essencial para o direcionamento de ações de vigilância epidemiológica e manejo ambiental, sobretudo em regiões com alta vulnerabilidade socioambiental.

Dessa forma, os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas direcionadas, com foco em educação em saúde, saneamento básico, coleta regular de lixo e controle populacional de escorpiões, especialmente nas microregiões mais afetadas do estado, conforme apontam Chiaravalloti-Neto *et al.* (2023) e Silva *et al.* (2016), é importante considerar a possibilidade de subnotificação em áreas de difícil acesso aos serviços de saúde, o que pode mascarar a verdadeira distribuição espacial dos casos.

Figura 18: Distribuição georreferenciada dos acidentes escorpiônicos nas microregiões do Maranhão, com base em dados do SINAN e coordenadas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, segundo indicadores epidemiológicos por ano de ocorrência, durante o período de 2014 a 2023.



Fonte: Próprio autor, 2025.

A distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos no Maranhão evidencia desigualdades regionais relacionadas à urbanização, infraestrutura sanitária, densidade demográfica e acesso à saúde. O uso de ferramentas de georreferenciamento — como análises de densidade Kernel, modelos bayesianos, análise de hotspots e modelagem ecológica por Maxent — tem se mostrado essencial na identificação de áreas prioritárias para ações de vigilância, prevenção e controle do escorpionismo no estado, conforme evidenciam os trabalhos de Brites-Neto *et al.* (2023), Gardim *et al.* (2023) e Chiaravalloti-Neto *et al.* (2023).

6 CONCLUSÃO

O presente estudo revelou um aumento no número de casos de escorpionismo nos últimos 10 anos – 2014 - 2023. Os eventos predominaram no sexo masculino, de raça parda, na faixa etária de 20 a 39 anos e com ensino fundamental incompleto. Entre os grupos de risco, houve ocorrência de grávidas e o local anatômico mais accidentado foi a mão. A média de letalidade foi de 0,27%. Dos casos confirmados, cerca de 86,31% dos acidentes evoluíram para a cura. Entre os municípios, destacou-se Coelho Neto como o que apresentou maior percentual de notificações e mais afetado individualmente.

Esta análise representa uma iniciativa inédita no Maranhão por trazer dados concretos sobre acidentes escorpiônicos e suas variáveis associadas. Os achados oferecem subsídios relevantes para o aprofundamento do conhecimento sobre o escorpionismo, além de embasar a formulação de estratégias públicas de prevenção e controle, como ações educativas direcionadas a populações em áreas de maior risco e melhorias na logística de distribuição do soro antiescorpiônico às Unidades Regionais de Saúde.

Ressalta-se a importância de desenvolver pesquisas mais específicas sobre o tema no estado, inclusive no que se refere à identificação das espécies de escorpiões envolvidas nos acidentes. Tais estudos podem ampliar o entendimento epidemiológico, considerando os aspectos socioeconômicos e ambientais das regiões mais vulneráveis, e, assim, permitir intervenções mais eficazes no combate e prevenção do escorpionismo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. A.; SILVA, D. A.; OLIVEIRA, R. M. *et al.* **Associação ecológica entre fatores socioeconômicos, ocupacionais e de infraestrutura/saneamento com a ocorrência de escorpionismo no Brasil.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 30, n. 4, e2021009, 2021.
- ALMEIDA, A. C. C.; FÍGUEIROA MISE, Y.; CARVALHO, F. M.; LIRA DA SILVA, R. M. **Associação ecológica entre fatores socioeconômicos, ocupacionais e de saneamento e a ocorrência de escorpionismo no Brasil, 2007–2019.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 30, n. 4, e2021009, 2021.
- ARAÚJO, C.S.; CANDIDO. D.M.; DE ARAÚJO H.F.P.; DIAS. S.C.; VASCONCELLOS, A. **Seasonal variations in scorpion activities (Arachnida: Scorpiones) in an area of Caatinga vegetation in northeastern Brazil.** *Zoologia*, june; v.27, n.3, p. 372-376, 2010.
- BARBOSA, Paulo S. **Acidentes por escorpiões: aspectos clínicos e tratamento.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Saúde Pública) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.
- BARBOSA, Paulo S. **Aspectos clínicos e epidemiológicos do escorpionismo no Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- BORGES, A. *et al.* **Amazonian scorpions and scorpionism: integrating toxinological, clinical, and phylogenetic data to combat a human health crisis in the world's most diverse rainforest.** *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 27, 29 nov. 2021.
- BRANDÃO, R. A.; FRANÇOSO, R. D. **Acidente por Rhopalurus agamêmnon (Koch, 1839) (Scorpiones, Buthidae).** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba*, v. 43, n. 3, p. 342-344, 2010.
- BRANDÃO, R. C. S.; FRANÇOSO, R. D. **Urbanização e ecologia do escorpião *Tityus serrulatus* em áreas urbanas.** *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 27, n. 4, p. 685-693, 2010.
- BRAZIL, R. P.; PORTO, R. M. **Uso de geoprocessamento na análise epidemiológica do escorpionismo.** *Cadernos de Saúde Pública*, v. 26, n. 12, p. 2335-2345, 2010.
- BRAZIL, T. K.; PORTO, T. J. **Os Escorpiões.** Salvador: EDUFBA. 83 p, 2010.
- BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde.** 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
- BRASIL. **Manual de Controle de Escorpiões.** Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
- BRASIL. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos.** Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde.** Manual de controle de escorpiões. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde:** volume 1. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde. 740 p, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM nº 1.172, de 15 de junho de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, 16 jun. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico: Acidentes por Animais Peçonhentos no Brasil**, 2009. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Situação epidemiológica das zoonoses de interesse à saúde pública**. Brasília: SVS/MS, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente**. Boletim Epidemiológico – Acidentes por Animais Peçonhentos: Escorpião, v. 56, n. 5, 15 abr. 2025. Brasília: SVS/MS, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação epidemiológica de acidentes por escorpiões**. Brasília: MS, 2022.

BRITES-NETO, J.; DELL DUCAS, V.; FIGUEIREDO, F. S. **Spatial Analysis in Areas with High Occurrence of Accidents Caused by Tityus serrulatus and Tityus bahiensis (Scorpiones: Buthidae) in Brazil**. Water and Environment Journal, 2023.

BUCARETCHI, F. **Aspectos clínicos e epidemiológicos do escorpionismo em crianças e adultos**. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 10–18, 2014.

BUCARETHI, F.; BARACAT, E. A.; NATIVIDADE, M. S. **Clinical toxicology of scorpion stings and spider bites**. In: MARCUS, D. A. (Org.). Pain management secrets. 3. ed. Philadelphia: Elsevier. p. 289-295, 2014

BÜCHERL, Wolfgang. **Escorpiões e escorpionismo na América do Sul**. Memórias do Instituto Butantan, São Paulo, v. 34, p. 7–38, 1971.

BUCHERL, Wolfgang; CARDOSO, José L. C. **Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes**. São Paulo: Sarvier, 1987.

CAMPOLINA, Diego. **Acidentes escorpiônicos: aspectos clínicos e terapêuticos**. Monografia (Especialização em Saúde Pública) – Escola de Saúde Pública do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

CAMPOLINA, Lúcia Carolina. **Acidentes com animais peçonhentos: o impacto das campanhas educativas**. Revista Brasileira de Saúde Pública, v. 40, n. 4, p. 576-585, 2006.

CANDIDO, D. M. Escorpiões. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELO, E. M. (Eds.). **Invertebrados terrestres**. Biodiversidade do Estado de São Paulo. São Paulo: FAPESP. v. 5, p. 25-34, 1999

CANDIDO, D. M. **Escorpiões: ocorrência das espécies de importância médica, acidentes no Estado de São Paulo, obtenção de veneno e manutenção em cativeiro**. [Dissertação]. Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo; 2008.

CANDIDO, D. M.; LUCAS, S. M. **Maintenance of scorpions of the genus Tityus KOCH (Scorpiones, Buthidae) for venom obtention at Instituto Butantan, São Paulo, Brazil**. Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, v. 10, n. 1, p. 86-97, 2004.

CARDOSO, Fernanda Jacqueline T. **Escorpionismo na Amazônia: a epidemiologia, a clínica e a vulnerabilidade aos acidentes escorpiônicos em Rurópolis, Pará, Brasil**. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

CARDOSO, F. J. T. **Escorpionismo na Amazônia: a epidemiologia, a clínica e a vulnerabilidade aos acidentes escorpiônicos em Rurópolis, Pará, Brasil. 2020.** Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

CARDOSO, J. L. C. **Acidentes por animais peçonhentos no Brasil: a importância do escorpião.** Revista de Saúde Pública, v. 43, n. 1, p. 5-11, 2009.

CARDOSO, José Luiz Costa; FRANÇA, Francisco Osmar Souza; WEN, Fan Hui; MÁLAQUE, Cesar M. S. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.** São Paulo: Sarvier, 2003.

CARDOSO, José Luiz Costa *et al.* **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.** 2. ed. São Paulo: Sarvier. p. 468, 2009.

CHIARAVALLOTTI-NETO, F.; LORENZ, C.; LACERDA, A. B.; AZEVEDO, T. S.; CANDIDO, D. M.; ELOY, L. J.; *et al.* **Spatiotemporal bayesian modelling of scorpionism and its risk factors in the state of São Paulo, Brazil.** *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 17, n. 6, p. e0011435, 2023.

CHIPPAUX, J.-P. **Epidemiology of envenomation by terrestrial venomous animals in Brazil based on case reporting: from obvious facts to contingencies.** *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 21, n. 13, 2015.

CHIPPAUX, Jean-Philippe. **Emerging options for the management of scorpion stings.** Drug Design, Development and Therapy, v. 6, p. 165–173, 2012.

CHIPPAUX, Jean-Philippe; GOYFFON, Max. **Epidemiology of scorpionism: a global appraisal.** Acta Tropica, Amsterdam, v. 107, n. 2, p. 71–79, 2008.

CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. **Adaptations of arthropoda to arid environments.** Annual Review of Entomology, v. 20, p. 261–283, 1975.

CORDEIRO, Eduardo Costa; ALMEIDA, Joelson dos Santos; SILVA, Thiago Sousa da. **Perfil epidemiológico de acidentes com animais peçonhentos no estado do Maranhão.** *Revista Ciência Plural, Natal*, v. 7, n. 1, p. 72-87, 2021

CORDEIRO, I. S.; ALMEIDA, A. K. A.; SILVA, J. M. S. **Perfil epidemiológico de acidentes com animais peçonhentos no Estado do Maranhão.** Ciência Plural, v. 7, n. 1, p. 62–74, 2021.

CUPO, P. AZEVEDO-MARQUES MM, HERING SE. Escorpionismo. In: Cardoso JLC, França FOS, Wen FH, Málaque CMS, Haddad Jr. V. **Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes.** 2 ed. São Paulo: Sarvier. p. 214-224, 2009.

CUPO, P. AZEVEDO-MARQUES, M.M.; HERING, S. E. **Acidentes por animais peçonhentos: escorpiões e aranhas.** Medicina, v.36, p. 490-497, 2003.

CUPOLILLO, Elisa *et al.* **Escorpiões de importância em saúde pública no Brasil.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, n. 3, p. 312–317, 2011.

COIZIN, M. A. C. ***Tityus obscurus* (Gervais, 1843) – species biography.** In: REIN, J. O. (ed.). The Scorpion Files. Trondheim: NTNU, 2009.

DE PAULA SANTOS-DA-SILVA, A. *et al.* **Some pharmacological effects of *Tityus obscurus* venom in rats and mice.** *Toxicon*, v. 126, p. 51–58, 1 fev. 2017.

- FAN, H. W. *et al.* Acciones regionales para mejorar el acceso a los antivenenos en América Latina: contribuciones del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa y Salud Pública Veterinaria (PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS). *Revista Panamericana de Salud Pública*, [S.I.], v. 43, e39, 2019.
- FARIAS, B. E. S. *et al.* Tendência temporal e perfil epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos no Brasil, 2007-2019. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 31, n. 3, art. e2022025, 2022.
- FERRÃO, A. L.; LEMOS, E. R. S.; COSTA, I. P. Epidemiologia do escorpionismo no Brasil: análise dos casos registrados entre 2007 e 2019. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 11, e202021041, 2020.
- FERRAZ, S. C.; NETO, F. C. **Atlas escorpiônico de São Paulo: distribuição espacial e temporal.** São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2024. 219 p.
- FISZON, Marisa. Prevenção de acidentes com escorpiões e outros animais peçonhentos. 2. ed. São Paulo: Editora Saúde, 2008.
- FURTADO, A. A.; DANIELESILVA, A.; SILVAJÚNIOR, A. A.; FERNANDESPEDROSA, M. F. Biology, venom composition, and scorpionism induced by Brazilian scorpion *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae): a minireview. *Toxicon*, v. 185, p. 36–45, oct. 2020.
- GEFEN, E.; AR, A. Temperature dependence of water loss rates in scorpions and its effect on the distribution of *Buthotus judaicus* (Buthidae) in Israel. *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology*, v. 144, n. 1, p. 58–62, 2006.
- GERRA, G. M. Aspectos clínicos e epidemiológicos do escorpionismo em crianças. *Revista Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 41, n. 2, p. 123–128, 2008.
- HICKMAN, JR. P. C. *et al.* Trilobitas, Quelicerados e Miriápodes. In: Princípios integrados de zoologia. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. p. 649–676.
- HOSHINO, K.; MOURA, A. T. V.; DE PAULA, H. M. G. Selection of environmental temperature by the yellow scorpion *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 (Scorpiones, Buthidae). *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 12, n. 1, p. 59–66, 2006.
- IBGE, 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.
- INSTITUTO BUTANTAN. Produção de Soros Antipeçonhentos. São Paulo: Instituto Butantan, 2013.
- Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 7 jan. 1967.
- LIMA, C. A. *et al.* Epidemiologia do escorpionismo na faixa etária pediátrica no estado de Minas Gerais. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, Porto Alegre, v. 13, n. 2, e6404, 2021.
- LIMA, F. S. *et al.* Qualidade dos dados de notificação de acidentes por animais peçonhentos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 2007 a 2015. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 28, n. 1, 2019.

LIMA, G. M. A. A.; PONTES, R. J. S.; LIMA, J. W. de O. **Associação ecológica entre fatores socioeconômicos, ocupacionais e de saneamento e a ocorrência de escorpionismo no Brasil, 2007–2019.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 30, n. 4, e2021009, 2021.

LIRA-DA-SILVA, R. M.; AMORIM, A. M.; BRAZIL, T. K. **Acidentes por escorpião na cidade do Salvador, Bahia, Brasil (1982–2000).** Gazeta Médica da Bahia, Salvador, v. 79, Supl. 1, p. 43–49, 2009.

LIRA-DA-SILVA, R. M.; AMORIM, A. M.; BRAZIL, T. K. **Envenenamento por *Tityus stigmurus* (Scorpiones; Buthidae) no Estado da Bahia, Brasil.** *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v. 33, n. 3, Jun. 2000.

LIRA-DA-SILVA, Rejane M. **Animais peçonhentos: acidentes e diagnóstico clínico.** Salvador: EDUFBA, 2000.

LIRA-DA-SILVA, Rejane M. *et al.* **Acidentes por escorpiões no Brasil: panorama geral.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 41, n. 6, p. 672–679, 2008.

LIRA-DA-SILVA, Rosany Melina; BUCHET, Pascal; CUBEL GARCIA, Rejane; BARBOSA, Rossana Navarro Tavares. **Envenenamento por escorpiões no Brasil: aspectos clínicos e epidemiológicos.** *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 20, n. 1, 2014.

LOURENÇO, R. W. **What do we know about some of the most conspicuous scorpion species of the genus *Tityus*? A historical approach.** *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 21, n. 1, p. 20, 10 dez. 2015.

LOURENÇO, W.R. **Reproduction in scorpions, with special reference to parthenogenesis.** In: Toft, S.; Scharff, N. *European Arachnology 2000*. Aarhus: Aarhus University Press, p. 71–85, 2002.

LOURENÇO, W. R. **Escrípiões urbanos: um problema crescente de saúde pública.** Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 18, supl. 2, p. 283–285, 2015.

LOURENÇO, W. R.; EICKSTEDT, V. R. **Escrípiões de Importância Médica.** In: CARDOSO, J. L. C. *et al.* *Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.* São Paulo: Sarvier, p. 198–213, 2009.

LOURENÇO, W. R.; EICKSTEDT, Vânia R. D'Ávila. **Escrípiões de interesse médico na América do Sul.** In: LOURENÇO, W. R. (Org.). *Escrípiões: aspectos gerais e médicos.* São Paulo: Editora Unesp. p. 17–31, 2009.

LOURENÇO, W. R.; LEGUIN, E. A. **The true identity of *Scorpio (Atreus) obscurus* Gervais, 1843 (Scorpiones, Buthidae).** Euscorpius, n. 75, 2008.

LOURENÇO, Wilson R. **Scorpions of Brazil.** Paris: Les Éditions de l'IF, 2002.

MARCUSSI, S.; ARANTES, E. C.; SOARES, A. M.; GIGLIO, J. R.; MAZZI, M. V. **Escrípiões: biologia, envenenamento e mecanismo de ação de suas toxinas.** 1. ed. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC – Editora, p., 2011.

MEBS, D. **Venomous and poisonous animals: A handbook for biologists, toxicologists and toxinologists, physicians and pharmacists.** Stuttgart: Medpharm Scientific Publishers; p. 172–178, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Manual de vigilância epidemiológica de acidentes por animais peçonhentos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

- MONTEIRO, A. M. V. *et al.* **Aplicações de geotecnologias e análise espacial em saúde: revisão e perspectivas.** Cadernos de Saúde Coletiva, v. 28, n. 3, p. 393–404, 2020.
- MOREIRA, T. C. A.; VASCONCELOS, T. C. **Perfil epidemiológico e fatores de risco de acidentes por escorpiões nas regiões brasileiras (2017–2024).** Pubvet, v. 19, n. 3, 2024.
- NEVES, P. H. M.; PEREIRA, V. A.; MARTINS, C. P. T. **Perfil clínico-epidemiológico dos acidentes com animais peçonhentos em uma microrregião de Minas Gerais, Brasil.** Research, Society and Development, [S.l.], v. 11, n. 10, e386111032878, 2022.
- NEVES, P. H. M.; PEREIRA, V. A.; MARTINS, C. P. T. **Perfil clínico-epidemiológico dos acidentes com animais peçonhentos em uma microrregião de Minas Gerais, Brasil.** Research, Society and Development, [S.l.], v. 11, n. 10, e386111032878, 2022.
- OCHNER, R.; STRUCHINER, C. J. **Recording of venomous bites and stings by National Information Systems in Brazil.** Cadernos de Saúde Pública, v. 18, n. 3, p. 735–746, 2002.
- OLIVEIRA, Fagner Neves. **Perfil epidemiológico dos casos de acidentes escorpiônicos no Brasil entre 2017 e 2022.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 1, n. 3, p. 290–293, mar. 2024.
- OLIVEIRA, R. M. de *et al.* **O escorpionismo na área urbana de Palmas-TO: implicações da pandemia na vigilância.** Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 16, p. 137–158, 2020.
- OLIVEIRA, S. **Repertório comportamental de escorpião.** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2018.
- OLIVEIRA, S. S. de; CRUZ, J. V. de F.; SILVA, M. A. de. **Perfil epidemiológico do escorpionismo no Nordeste brasileiro (2009 a 2019).** Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 2, p. 11984–11996, 2021.
- OLIVEIRA, S. S.; CRUZ, J. V. F.; SILVA, M. A. **Perfil epidemiológico do escorpionismo no Nordeste brasileiro.** Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 2, p. 11984–11996, 2021.
- PARDAL, P. P. O.; CASTRO, L. C.; JENNINGS, E.; PARDAL, J. S. O.; MONTEIRO, M. R. C. C. **Aspectos epidemiológicos e clínicos do escorpionismo na região de Santarém, Estado do Pará, Brasil.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, v. 36, n. 3, jun. 2003.
- PARDAL, Pedro P. de Oliveira. **Acidentes por escorpiões no Brasil: aspectos clínicos e epidemiológicos.** In: CARDOSO, J. L. C. *et al.* (Org.). *Animais peçonhentos no Brasil.* São Paulo: Sarvier. p. 379–388, 2003.
- PERTY, J. A. M. **Delectus Animalium Articulatorum quae in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII–MDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani I. Bavariae Regis Augustissimi peracto collegerunt Dr. J. B. de Spix & Dr. C. F. Ph. de Martius.** Monachii (Munique), 1833.
- PETRICEVICH, V. L. **Scorpion Venom and the inflammatory response.** Mediators Inflamm., Oxford, v. 2010, 16 pages, 2010.
- POLIS, G. A. **The Biology of Scorpions.** Stanford, California: Stanford University Press, 1990.
- POLIS, Gary A. Ecology. In: _____. (Org.). **The biology of scorpions.** Stanford: Stanford University Press. p. 247–293, 1990.

- PORTE, T. J.; BRAZIL, T. K. **Quem são os escorpiões?** In: Brazil TK, Porto TJ. *Os Escorpiões*. Salvador: Edufba, p. 15–32, 2011b.
- PORTE, T. J.; BRAZIL, T. K.; DE SOUZA, C. A. R. **Diversidade de escorpiões no Brasil.** In: *Os Escorpiões*. Salvador: Edufba, p. 47–64, 2011.
- RECKZIEGEL, G. C. **Análise do Escorpionismo no Brasil no Período de 2000 a 2010.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva. Universidade de Brasília – UNB. Brasília, 103 f., 2013.
- RECKZIEGEL, G. C.; PINTO JUNIOR, V. L. **Análise do escorpionismo no Brasil no período de 2000 a 2010.** *Revista Pan-Amazônica de Saúde, Belém*, v. 5, n. 1, p. 2–12, 2014.
- RECKZIEGEL, Gisele Cristina. **Caracterização dos acidentes escorpiônicos graves no Brasil e avaliação de fatores de risco para óbito.** 127 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2010.
- REIN, J. O. **Family Buthidae** [site The Scorpion Files]. NTNU, 2023.
- REIN, J. O. **The Scorpion Files.** Norwegian University of Science and Technology (NTNU), 2021.
- REZENDE, N. A.; DIAS, M. B.; CAMPOLINA, D.; et al. **Efficacy of antivenom therapy for neutralizing circulating venom antigens in patients stung by *Tityus serrulatus* scorpions.** *Am. Trop. Med. Hyg.*, v. 52, n. 3, p. 277, 1995.
- SALOMÃO, M. da G.; OLIVEIRA LUNA, A. H. de; MACHADO, C. A. B. **Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos e a distribuição de soros: estado de arte e a situação mundial.** *Revista de Salud Pública*, v. 20, n. 5, p. 614–622, 2018.
- SALLUM, A. M.; PARANHOS, W. Y. O. **Enfermeiro e as Situações de Emergência.** 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.
- SANTOS, M. S. V.; SILVA, C. G. L.; SILVA NETO, B.; GRANGEIRO JÚNIOR, C. R. P.; LOPES, V. H. G.; TEIXEIRA JÚNIOR, A. G. **Clinical and epidemiological aspects of scorpionism in the world: a systematic review.** *Wilderness & Environmental Medicine, Philadelphia*, v. 27, n. 4, p. 504–518, 2016.
- SANTOS, T. C. dos. **Aspectos epidemiológicos dos acidentes escorpiônicos no Maranhão, no período de 2011 a 2015.** 2016. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) — Universidade Estadual do Maranhão, São Luís–MA, 2016.
- SILVA, E. P. et al. **Scorpion stings and spider bites in the Upper Juruá, Acre – Brazil.** *Journal of Human Growth and Development, São Paulo*, v. 28, n. 3, p. 290–297, 2018.
- SILVA, S. et al. **Spatial distribution of scorpions according to the socioeconomic conditions in Campina Grande, State of Paraíba, Brazil.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 49, n. 4, p. 477–485, jul.–ago. 2016.
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – SINAN. Normas e Rotinas.** 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- SOUSA, Cláudio Maurício Victor; BOCHNER, Rosany. **Escorpionismo no Rio de Janeiro: contribuições da ciência cidadã para o aprimoramento das políticas de atenção em saúde.** *Revista P2P e Inovação, Rio de Janeiro*, v. 6, p. 33–49, 2018.

SOUSA, Karinna Alves Amorim. **Sistemas de informação em saúde: contribuições para a gestão da saúde pública brasileira.** 2023. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Hospitalar) – Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2023.

SPIRANDELI-CRUZ, E. F. S.; YASSUDA, C. R. W.; BARRAVIERA, J. J. **Programa de controle de surto de escorpião *Tityus serrulatus*, Lutz e Mello 1922, no Município Aparecida, São Paulo.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 28, n. 2, p. 123–128, 1995.

STRUCHINER, C. J. C.; BOCHNER, R. **Epidemiologia do escorpionismo no Brasil: uma análise crítica.** Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 123–130, 2004.

ANEXOS

ANEXO A: FICHA INDIVIDUAL DE INVESTIGAÇÃO (FII)

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE INVESTIGAÇÃO	Nº																																																																																																																																																																																																																						
ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS																																																																																																																																																																																																																									
CASO CONFIRMADO: Paciente com evidências clínicas de envenenamento, específicas para cada tipo de animal, independentemente do animal causador do acidente ter sido identificado ou não. Não há necessidade de preenchimento da ficha para casos suspeitos.																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">1</td> <td colspan="2">Tipo de Notificação</td> <td style="text-align: right;">2 - Individual</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">2</td> <td colspan="2">Agravos/Doença</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS</td> <td style="width: 15%;">Código (CID10)</td> <td style="width: 15%;">3 Data da Notificação</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">4</td> <td>UF</td> <td>Município de Notificação</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">Código (IBGE) X 29</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">5</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3" style="text-align: right;">Código (IBGE)</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">6</td> <td colspan="2">Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)</td> <td style="text-align: right;">Código</td> <td colspan="2">7 Data dos Primeiros Sintomas</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">8</td> <td colspan="2">Nome do Paciente</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">9 Data de Nascimento</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">10</td> <td>(ou) Idade</td> <td>1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano</td> <td>11 Sexo</td> <td>M - Masculino F - Feminino I - Ignorado</td> <td>12 Gestante 1 - 1º Trimestre 2 - 2º Trimestre 3 - 3º Trimestre 4 - Idade gestacional ignorada 5 - Não 6 - Não se aplica 9 - Ignorado</td> <td>13 Raça/Cor</td> <td>1 - Branca 2 - Preta 3 - Amarela 4 - Parda 5 - Indígena 9 - Ignorado</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">14</td> <td colspan="7">Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Escola fundamental completa (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Escola médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Escola médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">15</td> <td colspan="2">Número do Cartão SUS</td> <td colspan="5">16 Nome da mãe</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">17</td> <td>UF</td> <td>Município de Residência</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">Código (IBGE)</td> <td>19 Distrito</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">20</td> <td colspan="2">Bairro</td> <td colspan="5" style="text-align: right;">Código Logradouro (rua, avenida,...)</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">21</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="5" style="text-align: right;">Código</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">22</td> <td>Número</td> <td>23 Complemento (apto., casa, ...)</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">24 Geo campo 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">25</td> <td colspan="2">Geo campo 2</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">26 Ponto de Referência</td> <td>27 CEP</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">28</td> <td colspan="2">(DDD) Telefone</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">29 Zona</td> <td>1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">30</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3" style="text-align: right;">31 País (se residente fora do Brasil)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="border-top: none; border-bottom: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">Dados Complementares do Caso</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="width: 10%;">Antecedentes Epidemiológicos</td> <td>31 Data da Investigação</td> <td>32 Ocupação</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">33 Data do Acidente</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>34 UF</td> <td>35 Município de Ocorrência do Acidente</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">Código (IBGE)</td> <td>36 Localidade de Ocorrência do Acidente</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>37 Zona de Ocorrência</td> <td>1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">38 Tempo Decorrido Picada/Atendimento</td> <td>1 - 0-1h 2 - 1-3h 3 - 6h-4h 4 - 12h-24h 5 - 24h+ 9 - Ignorado</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>39 Local da Picada</td> <td>01 - Cabeça 02 - Braço 03 - Ante-Braço 04 - Mão 05 - Dedo da Mão 06 - Tronco 07 - Coxa 08 - Perna 10 - Pé 99 - Ignorado</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">40 Manifestações Locais</td> <td>1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td>41</td> <td colspan="3">Se Manifestações Locais Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado</td> <td><input type="checkbox"/> Dor <input type="checkbox"/> Edema <input type="checkbox"/> Equimose <input type="checkbox"/> Necrose <input type="checkbox"/> Outras (Espec.) _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>42 Manifestações Sistêmicas</td> <td>1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado</td> <td>43</td> <td colspan="3">Se Manifestações Sistêmicas Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado</td> <td><input type="checkbox"/> hemorrágicas (gengivorragia, vagais (vômitos, outros sangramentos) <input type="checkbox"/> neuroparalíticas (ptose palpebral, turvação visual) <input type="checkbox"/> miotícticas/hemolíticas (mialgia, renais (oligúria/anúria) <input type="checkbox"/> anemia, urina escura)</td> <td><input type="checkbox"/> vagais (vômitos, diarréias) <input type="checkbox"/> Outras (Espec.) _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>44</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3" style="text-align: right;">44 Tempo de Coagulação</td> <td>1 - Normal 2 - Alterado 9 - Não realizado</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="width: 10%;">Dados do Acidente</td> <td>45 Tipo de Acidente</td> <td>1 - Serpente 2 - Aranha 3 - Escorpião 4 - Lagarta 5 - Abelha 6 - Outros 9 - Ignorado</td> <td>46</td> <td colspan="3">Serpente - Tipo de Acidente</td> <td>1 - Botrópico 2 - Crotálico 3 - Elapídico 5 - Serpente Não Peçonhenta 9 - Ignorado</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>47 Aranha - Tipo de Acidente</td> <td>1 - Foneutroismo 2 - Loxoscelismo 3 - Latrodectismo 4 - Outra Aranha 9 - Ignorado</td> <td>48</td> <td colspan="3">Lagarta - Tipo de Acidente</td> <td>1 - Lonomia 2 - Outra lagarta 9 - Ignorado</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="border-top: none; border-bottom: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">Animais Peçonhentos</td> <td>Sinan Net</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="border-bottom: 1px solid black; text-align: right; padding: 5px;">SVS 19/01/2006</td> <td></td> </tr> </table>				1	Tipo de Notificação		2 - Individual	2	Agravos/Doença		ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS	Código (CID10)	3 Data da Notificação	4	UF	Município de Notificação	Código (IBGE) X 29			5			Código (IBGE)			6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7 Data dos Primeiros Sintomas		8	Nome do Paciente		9 Data de Nascimento			10	(ou) Idade	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo	M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12 Gestante 1 - 1º Trimestre 2 - 2º Trimestre 3 - 3º Trimestre 4 - Idade gestacional ignorada 5 - Não 6 - Não se aplica 9 - Ignorado	13 Raça/Cor	1 - Branca 2 - Preta 3 - Amarela 4 - Parda 5 - Indígena 9 - Ignorado	14	Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Escola fundamental completa (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Escola médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Escola médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica							15	Número do Cartão SUS		16 Nome da mãe					17	UF	Município de Residência	Código (IBGE)			19 Distrito	20	Bairro		Código Logradouro (rua, avenida,...)					21			Código					22	Número	23 Complemento (apto., casa, ...)	24 Geo campo 1				25	Geo campo 2		26 Ponto de Referência			27 CEP	28	(DDD) Telefone		29 Zona			1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado	30			31 País (se residente fora do Brasil)				Dados Complementares do Caso								Antecedentes Epidemiológicos		31 Data da Investigação	32 Ocupação	33 Data do Acidente						34 UF	35 Município de Ocorrência do Acidente	Código (IBGE)			36 Localidade de Ocorrência do Acidente			37 Zona de Ocorrência	1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado	38 Tempo Decorrido Picada/Atendimento			1 - 0-1h 2 - 1-3h 3 - 6h-4h 4 - 12h-24h 5 - 24h+ 9 - Ignorado			39 Local da Picada	01 - Cabeça 02 - Braço 03 - Ante-Braço 04 - Mão 05 - Dedo da Mão 06 - Tronco 07 - Coxa 08 - Perna 10 - Pé 99 - Ignorado	40 Manifestações Locais			1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado					41	Se Manifestações Locais Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado			<input type="checkbox"/> Dor <input type="checkbox"/> Edema <input type="checkbox"/> Equimose <input type="checkbox"/> Necrose <input type="checkbox"/> Outras (Espec.) _____			42 Manifestações Sistêmicas	1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	43	Se Manifestações Sistêmicas Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado			<input type="checkbox"/> hemorrágicas (gengivorragia, vagais (vômitos, outros sangramentos) <input type="checkbox"/> neuroparalíticas (ptose palpebral, turvação visual) <input type="checkbox"/> miotícticas/hemolíticas (mialgia, renais (oligúria/anúria) <input type="checkbox"/> anemia, urina escura)	<input type="checkbox"/> vagais (vômitos, diarréias) <input type="checkbox"/> Outras (Espec.) _____			44				44 Tempo de Coagulação			1 - Normal 2 - Alterado 9 - Não realizado	Dados do Acidente		45 Tipo de Acidente	1 - Serpente 2 - Aranha 3 - Escorpião 4 - Lagarta 5 - Abelha 6 - Outros 9 - Ignorado	46	Serpente - Tipo de Acidente			1 - Botrópico 2 - Crotálico 3 - Elapídico 5 - Serpente Não Peçonhenta 9 - Ignorado			47 Aranha - Tipo de Acidente	1 - Foneutroismo 2 - Loxoscelismo 3 - Latrodectismo 4 - Outra Aranha 9 - Ignorado	48	Lagarta - Tipo de Acidente			1 - Lonomia 2 - Outra lagarta 9 - Ignorado	Animais Peçonhentos								Sinan Net	SVS 19/01/2006								
1	Tipo de Notificação		2 - Individual																																																																																																																																																																																																																						
2	Agravos/Doença		ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS	Código (CID10)	3 Data da Notificação																																																																																																																																																																																																																				
4	UF	Município de Notificação	Código (IBGE) X 29																																																																																																																																																																																																																						
5			Código (IBGE)																																																																																																																																																																																																																						
6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7 Data dos Primeiros Sintomas																																																																																																																																																																																																																					
8	Nome do Paciente		9 Data de Nascimento																																																																																																																																																																																																																						
10	(ou) Idade	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo	M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12 Gestante 1 - 1º Trimestre 2 - 2º Trimestre 3 - 3º Trimestre 4 - Idade gestacional ignorada 5 - Não 6 - Não se aplica 9 - Ignorado	13 Raça/Cor	1 - Branca 2 - Preta 3 - Amarela 4 - Parda 5 - Indígena 9 - Ignorado																																																																																																																																																																																																																		
14	Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Escola fundamental completa (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Escola médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Escola médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica																																																																																																																																																																																																																								
15	Número do Cartão SUS		16 Nome da mãe																																																																																																																																																																																																																						
17	UF	Município de Residência	Código (IBGE)			19 Distrito																																																																																																																																																																																																																			
20	Bairro		Código Logradouro (rua, avenida,...)																																																																																																																																																																																																																						
21			Código																																																																																																																																																																																																																						
22	Número	23 Complemento (apto., casa, ...)	24 Geo campo 1																																																																																																																																																																																																																						
25	Geo campo 2		26 Ponto de Referência			27 CEP																																																																																																																																																																																																																			
28	(DDD) Telefone		29 Zona			1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado																																																																																																																																																																																																																			
30			31 País (se residente fora do Brasil)																																																																																																																																																																																																																						
Dados Complementares do Caso																																																																																																																																																																																																																									
Antecedentes Epidemiológicos		31 Data da Investigação	32 Ocupação	33 Data do Acidente																																																																																																																																																																																																																					
		34 UF	35 Município de Ocorrência do Acidente	Código (IBGE)			36 Localidade de Ocorrência do Acidente																																																																																																																																																																																																																		
		37 Zona de Ocorrência	1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado	38 Tempo Decorrido Picada/Atendimento			1 - 0-1h 2 - 1-3h 3 - 6h-4h 4 - 12h-24h 5 - 24h+ 9 - Ignorado																																																																																																																																																																																																																		
		39 Local da Picada	01 - Cabeça 02 - Braço 03 - Ante-Braço 04 - Mão 05 - Dedo da Mão 06 - Tronco 07 - Coxa 08 - Perna 10 - Pé 99 - Ignorado	40 Manifestações Locais			1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado																																																																																																																																																																																																																		
				41	Se Manifestações Locais Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado			<input type="checkbox"/> Dor <input type="checkbox"/> Edema <input type="checkbox"/> Equimose <input type="checkbox"/> Necrose <input type="checkbox"/> Outras (Espec.) _____																																																																																																																																																																																																																	
		42 Manifestações Sistêmicas	1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	43	Se Manifestações Sistêmicas Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado			<input type="checkbox"/> hemorrágicas (gengivorragia, vagais (vômitos, outros sangramentos) <input type="checkbox"/> neuroparalíticas (ptose palpebral, turvação visual) <input type="checkbox"/> miotícticas/hemolíticas (mialgia, renais (oligúria/anúria) <input type="checkbox"/> anemia, urina escura)	<input type="checkbox"/> vagais (vômitos, diarréias) <input type="checkbox"/> Outras (Espec.) _____																																																																																																																																																																																																																
		44				44 Tempo de Coagulação			1 - Normal 2 - Alterado 9 - Não realizado																																																																																																																																																																																																																
Dados do Acidente		45 Tipo de Acidente	1 - Serpente 2 - Aranha 3 - Escorpião 4 - Lagarta 5 - Abelha 6 - Outros 9 - Ignorado	46	Serpente - Tipo de Acidente			1 - Botrópico 2 - Crotálico 3 - Elapídico 5 - Serpente Não Peçonhenta 9 - Ignorado																																																																																																																																																																																																																	
		47 Aranha - Tipo de Acidente	1 - Foneutroismo 2 - Loxoscelismo 3 - Latrodectismo 4 - Outra Aranha 9 - Ignorado	48	Lagarta - Tipo de Acidente			1 - Lonomia 2 - Outra lagarta 9 - Ignorado																																																																																																																																																																																																																	
Animais Peçonhentos								Sinan Net																																																																																																																																																																																																																	
SVS 19/01/2006																																																																																																																																																																																																																									

Tratamento	49 Classificação do Caso 1 - Leve 2 - Moderado 3 - Grave 9 - Ignorado.	50 Soroterapia	1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	
	51 Se Soroterapia Sim, especificar número de ampolas de soro: Antibiótico (SAB) <input type="text"/> Anticrotálico (SAC) <input type="text"/> Antiaracnídico (SAAr) <input type="text"/> Antibiótico-Isquético (SABL) <input type="text"/> Antielapídico (SAE) <input type="text"/> Antiloxoscélico (SALox) <input type="text"/> Antilobrópico-crotálico (SABC) <input type="text"/> Antiescorpiônico (SAEs) <input type="text"/> Antilonômico (SALon) <input type="text"/>			
Complicações	52 Complicações Locais <input type="checkbox"/>	53 Se Complicações Locais Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado Infecção Secundária <input type="checkbox"/> Necrose Extensa <input type="checkbox"/> Síndrome Compartimental <input type="checkbox"/> Déficit Funcional <input type="checkbox"/> Amputação		
	54 Complicações Sistêmicas <input type="checkbox"/>	55 Se Complicações Sistêmicas Sim, especificar: 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado Insuficiência Renal <input type="checkbox"/> Insuficiência Respiratória / Edema Pulmonar Agudo <input type="checkbox"/> Septicemia <input type="checkbox"/> Choque		
	56 Acidente Relacionado ao Trabalho 1 - Sim <input type="checkbox"/> 2 - Não <input type="checkbox"/> 9 - Ignorado	57 Evolução do Caso 1-Cura <input type="checkbox"/> 2-Óbito por acidentes por animais peçonhentos <input type="checkbox"/> 3-Óbito por outras causas <input type="checkbox"/> 9-Ignorado <input type="checkbox"/>	58 Data do Óbito	59 Data do Encerramento

Acidentes com animais peçonhentos: manifestações clínicas, classificação e soroterapia

	Manifestações Clínicas	Tipo Soro	Nº ampolas
DIFUSO	Botrópico <i>jararaca</i> <i>jararacussu</i> <i>urutu</i> <i>caiçara</i>	SAB	2 - 4
	Moderado: dor, edema e equimose evidentes, manifestações hemorrágicas discretas		4 - 8
	Grave: dor e edema intenso e extenso, bolhas, hemorragia intensa, oligoanúria, hipotensão		12
CROSTOSO	Crotálico <i>cascavel</i> <i>boicininha</i>	SAC	5
	Moderado: ptose palpebral, turvação visual discretos de aparecimento tardio, sem alteração da cor da urina, miagia discreta ou ausente		10
	Grave: ptose palpebral, turvação visual evidentes e intensos, miagia intensa e generalizada, urina escura, oligúria ou anúria		20
ESCORPIÔNICO	Laquético <i>surucuru</i> <i>poco-de-jaca</i>	SABL	10
	Moderado: dor, edema, bolhas e hemorragia discreta		20
	Grave: dor, edema, bolhas, hemorragia, cólicas abdominais, diarréia, bradicardia, hipotensão arterial		
ARANHEIRO	Elapídico <i>coral verdesaíra</i>	SAEL	10
	Grave: dor ou parestesia discreta, ptose palpebral, turvação visual		
	Leve: dor, eritema e parestesia local		
LONÔMICO	Escorpiônico <i>escorpião</i>	SAE ou SAA	2 - 3
	Moderado: sudorese, náuseas, vômitos ocasionais, taquicardia, agitação e hipertensão arterial leve		4 - 6
	Grave: vômitos profusos e incoercíveis, sudorese profusa, prostração, bradicardia, edema pulmonar agudo e choque		
ARANHEIRO	Loxoscélico <i>aranha-marron</i>	SAA ou SALox	---
	Leve: lesão incaracterística sem aranha identificada		5
	Moderado: lesão sugestiva com equimose, palidez, eritema e edema endurecido local, cefaléia, febre, exantema		10
FONEUTRISMO	Foneutrismo <i>aranha-armadeira</i> <i>aranha-da-banana</i>	SAA	---
	Leve: dor local		2 - 4
	Moderado: sudorese ocasional, vômitos ocasionais, agitação, hipertensão arterial		5 - 10
LONÔMICO	<i>taturana</i> <i>oruga</i>	SALon	---
	Leve: dor, eritema, adenomegalia regional, coagulação normal, sem hemorragia		5
	Moderado: alteração na coagulação, hemorragia em pele e/ou mucosas		10
	Grave: alteração na coagulação, hemorragia em vísceras, insuficiência renal		

Informações complementares e observações

Anotar todas as informações consideradas importantes e que não estão na ficha (ex: outros dados clínicos, dados laboratoriais, laudos de outros exames e necropsia, etc.)

Investigador	Município/Unidade de Saúde	Cód. da Unid. de Saúde
	Nome	Função
	Assinatura	
	SVS 19/01/2006	

Animais Peçonhentos

Sinan Net

ANEXO B: FICHA INDIVIDUAL DE NOTIFICAÇÃO (FIN)

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO	Nº
Dados Gerais 1 Tipo de Notificação 1 - Negativa 2 - Individual 3 - Surto 4 - Inquérito Tracoma 2 Agravado/doença 3 Data da Notificação 4 UF 5 Município de Notificação 6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora) Código 7 Data dos Primeiros Sintomas 8 Nome do Paciente 9 Data de Nascimento 10 (ou) Idade 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mes 4 - Ano 11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado 12 Gestante 1-1ºTrimestre 2-2ºTrimestre 3-3ºTrimestre 4-Idade gestacional Ignorada 5-Não se aplica 13 Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 6-Ignorado 14 Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª e 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica 15 Número do Cartão SUS 16 Nome da mãe 17 Data dos 1ºs Sintomas do 1º Caso Suspeito 19 Local Inicial de Ocorrência do Surto 1 - Residência 2 - Hospital / Unidade de Saúde 3 - Creche / Escola 4 - Asilo 5 - Outras Instituições (alojamento, trabalho) 6 - Restaurante/ Padaria 7 - Eventos 8 - Casos Dispersos no Bairro 9 - Casos Dispersos Pelo Município 10 - Casos Dispersos em mais de um Município 11 - Outros Especificar 20 UF 21 Município de Residência Código (IBGE) 22 Distrito 23 Bairro 24 Logradouro (rua, avenida,...) Código 25 Número 26 Complemento (apto., casa, ...) 27 Geo campo 1 28 Geo campo 2 29 Ponto de Referência 30 CEP 31 (DDD) Telefone 32 Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado 33 País (se residente fora do Brasil) Município/Unidade de Saúde Nome Função Assinatura Notificação Sinan NET SVS 17/07/2006			

DADOS COMPLEMENTARES (ANOTAR TODOS OS DADOS DISPONÍVEIS NO MOMENTO DA NOTIFICAÇÃO)			
Notificação Individual 01 Data da coleta da 1ª amostra da sorologia 02 Data da coleta da 1ª amostra de outra amostra 03 Especificar tipo de exame : 04 Óbito ? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado 05 Contato com caso semelhante ? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado 06 Presença de exantema ? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado 07 Data do início do exantema 08 Presença de petéquias ou sufusões hemorrágicas ? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado 09 Foi realizado líquor ? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado 10 Resultado da bacterioscopia : 11 O paciente tomou vacina contra agravo notificado neste impresso? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado 12 Data da última dose tomada 13 Ocorreu hospitalização ? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado 14 Data da hospitalização 15 UF 16 Município do hospital Código (IBGE) 17 Nome do hospital Código 18 Hipóteses diagnósticas no momento da notificação 1ª Hipótese Diagnóstica - CID 10: 2ª Hipótese Diagnóstica - CID 10: 19 Local provável de infecção (classificação provisória) País: _____ UF: _____ Município: _____ Distrito: _____ Bairro: _____			

**ANEXO C: COORDENADAS DAS MICRORREGIÕES DO MARANHÃO, DE ACORDO
COM O INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE**

MUNICÍPIOS	LATITUDE	LONGITUDE
Afonso Cunha	-4.13631	-43.3275
Aldeias Altas	-4.62621	-43.4689
Anajatuba	-3.26269	-44.6126
Anapurus	-3.67577	-43.1014
Araioses	-2.89091	-41.905
Arame	-4.88347	-46.0032
Arari	-3.45214	-44.7665
Bacabal	-4.22447	-44.7832
Bacabeira	-2.96452	-44.3164
Bacuri	-1.6965	-45.1328
Balsas	-7.53214	-46.0372
Barra do Corda	-5.49682	-45.2485
Barreirinhas	-2.75863	-42.8232
Benedito Leite	-7.21037	-44.5577
Bom Jardim	-3.54129	-45.606
Bom Jesus das Selvas	-4.47638	-46.8641
Brejo	-3.67796	-42.7527
Buriti	-3.94169	-42.9179
Buriti Bravo	-5.83239	-43.8353
Buriticupu	-4.32375	-46.4409
Cajari	-3.32742	-45.0145
Cantanhede	-3.63757	-44.383
Carolina	-7.33584	-47.4634
Carutapera	-1.19696	-46.0085
Caxias	-4.86505	-43.3617
Cedral	-2.00027	-44.5281
Centro do Guilherme	-2.44891	-46.0345
Chapadinha	-3.73875	-43.3538
Coelho Neto	-4.25245	-43.0108
Colinas	-6.03199	-44.2543
Cururupu	-1.81475	-44.8644
Dom Pedro	-5.03518	-44.4409

Duque Bacelar	-4.15002	-42.9477
Estreito	-6.56077	-47.4431
Formosa da Serra Negra	-6.44017	-46.1916
Fortaleza dos Nogueiras	-6.95983	-46.1749
Fortuna	-5.72792	-44.1565
Godofredo Viana	-1.40259	-45.7795
Governador Archer	-5.02078	-44.2754
Governador Luiz Rocha	-5.47835	-44.0774
Governador Nunes Freire	-2.12899	-45.8777
Humberto de Campos	-2.59828	-43.4649
Icatu	-2.77206	-44.0501
Imperatriz	-5.51847	-47.4777
Itapecuru Mirim	-3.40202	-44.3508
Jenipapo dos Vieiras	-5.36237	-45.6356
Lago da Pedra	-4.56974	-45.1319
Lago do Junco	-4.609	-45.049
Lago dos Rodrigues	-4.61173	-44.9798
Lago Verde	-3.94661	-44.826
Lagoa do Mato	-6.05023	-43.5333
Lajeado Novo	-6.18539	-47.0293
Lima Campos	-4.51837	-44.4646
Loreto	-7.08111	-45.1451
Mata Roma	-3.62035	-43.1112
Matinha	-3.09849	-45.035
Mirador	-6.37454	-44.3683
Miranda do Norte	-3.56313	-44.5814
Mirinzal	-2.07094	-44.7787
Montes Altos	-5.83067	-47.0673
Morros	-2.85379	-44.0357
Nina Rodrigues	-3.46788	-43.9134
Nova Colinas	-7.12263	-46.2607
Nova Iorque	-6.73047	-44.0471
Paraibano	-6.4264	-43.9792

Parnarama	-5.67365	-43.1011
Passagem Franca	-6.17745	-43.7755
Pastos Bons	-6.60296	-44.0745
Paulino Neves	-2.72094	-42.5258
Pedreiras	-4.56482	-44.6006
Penalva	-3.27674	-45.1768
Peri Mirim	-2.57676	-44.8504
Pinheiro	-2.52224	-45.0788
Pirapemas	-3.72041	-44.2216
Porto Franco	-6.34149	-47.3962
Presidente Dutra	-5.2898	-44.495
Presidente Juscelino	-2.91872	-44.0715
Presidente Sarney	-2.58799	-45.3595
Presidente Vargas	-3.40787	-44.0234
Ribamar Fiquene	-5.93067	-47.3888
Santa Helena	-2.24426	-45.29
Santa Luzia	-4.06873	-45.69
Santa Rita	-3.14241	-44.3211
Satubinha	-4.04913	-45.2457
Senador Alexandre Costa	-5.25096	-44.0533
Sucupira do Norte	-6.47839	-44.1919
Tasso Fragoso	-8.4662	-45.7536
Timbiras	-4.25597	-43.932
Timon	-5.09769	-42.8329
Tuntum	-5.25476	-44.6444
Urbano Santos	-3.20642	-43.3878
Vargem Grande	-3.53639	-43.917
Viana	-3.20451	-44.9912
Vitorino Freire	-4.28184	-45.2505