



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BACHARELADO EM FARMÁCIA

ADRIELLE LIMA COSTA

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA E GEOPROCESSAMENTO DA TAXA DE
INCIDÊNCIA DE ACIDENTES POR ESCORPIÕES NA CIDADE DE CAMPINA
GRANDE NO ANO DE 2023**

CAMPINA GRANDE

2024

ADRIELLE LIMA COSTA

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA E GEOPROCESSAMENTO DA TAXA DE
INCIDÊNCIA DE ACIDENTES POR ESCORPIÕES NA CIDADE DE CAMPINA
GRANDE NO ANO DE 2023**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do Curso de Graduação em Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Farmácia.

Área de concentração: Toxicologia Clínica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Nícia Stellita da Cruz Soares

CAMPINA GRANDE

2024

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C837a Costa, Adrielle Lima.

Análise epidemiológica, clínica e geoprocessamento da taxa de incidência de acidentes por escorpiões na cidade de Campina Grande no ano de 2023 [manuscrito] / Adrielle Lima Costa. - 2024.

43 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Profa. Dra. Nícia Stellita da Cruz Soares ,
Coordenação do Curso de Farmácia - CCBS. "

1. Geoprocessamento. 2. Escorpionismo. 3.
Autocorrelação espacial. 4. Saúde pública. 5. Campina
Grande. I. Título

21. ed. CDD 615.94

ADRIELLE LIMA COSTA

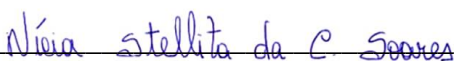
**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA E GEOPROCESSAMENTO DA TAXA DE
INCIDÊNCIA DE ACIDENTES POR ESCORPIÕES NA CIDADE DE CAMPINA
GRANDE NO ANO DE 2023**

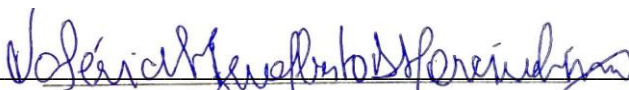
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do Curso de Graduação em Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Farmácia.

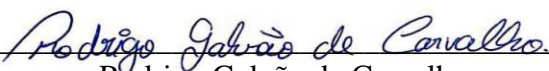
Área de Concentração: Toxicologia Clínica.

Aprovado (a) em: 01/07/2024.

BANCA EXAMINADORA


Prof^ª. Dr^ª Nícia Stellita da Cruz Soares (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof^ª. Dr^ª Valéria Morgiana Gualberto Duarte Moreira Lima
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Rodrigo Galvão de Carvalho
Biólogo do Laptox (Laboratório de Análise de Peçonhas e Toxinas)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por Sua infinita sabedoria, amor e misericórdia, que me sustentaram ao longo dessa jornada. Em Sua infinita bondade me concedeu o dom da vida, e que eu possa vive-la não apenas para mim, mas para Ele.

À minha orientadora, Professora Doutora Nícia Stellita, por toda orientação, paciência e ensinamentos durante esse percurso, a senhora é um grande exemplo de sabedoria e carisma.

À Professora Doutora Sayonara Lia Fook, que me acolheu de braços abertos no CIAtox e me ensinou a amar o mundo da toxicologia. Seu amor por ensinar é admirável.

À minha querida mãe, Neide, que sempre lutou bravamente pelos seus filhos, abdicando muitas vezes de sua vida pela nossa criação. Mãe, você é a pessoa mais caridosa, gentil, humilde e temente à Deus que já tive o prazer de conhecer, sem você nada disso seria possível. Obrigada por tudo, especialmente por nunca ter desistido de mim. Você me ensinou o que é resiliência e toda a importância do amor ao próximo e, principalmente, a Deus. Espero um dia ter um terço de toda sua bondade.

Ao meu pai, Roni, que é um exemplo de perseverança, força e vontade de viver. Obrigada por sempre ter feito de tudo pelos meus estudos, educação e qualidade de vida. O senhor me ensina diariamente a sempre dar o meu melhor, sua dedicação e esforço sempre foram fundamentais para minha formação pessoal e acadêmica.

À minha irmã Nathália, que sempre me elogiou dizendo o quanto sou inteligente e esforçada. Mal sabe ela que sempre foi o meu exemplo e modelo, ela que sempre foi nosso maior orgulho. Nathália, obrigada por todos os conselhos, preocupação e amizade, te admiro e espero um dia ter um pouco da sua coragem, força e determinação. Obrigada também por ter me dado minha primeira sobrinha, Julia não sabe a sorte que tem de ter como mãe.

Ao meu irmão Pedro, que desde criança têm um coração gigante, que sempre esteve ao meu lado e me aguentou durante muitos surtos durante minha trajetória. Você é um menino incrível, com grande potencial, estarei sempre torcendo por você, assim como você sempre esteve por mim.

À minha tia Dete, que nunca esquece de me colocar em suas orações e intercessões, mesmo estando longe, sinto seu amor de pertinho.

Ao meu namorado, Lucas, que nunca mediu esforços para estar ao meu lado e me ver feliz, estando comigo em cada dificuldade e nunca me deixando desistir. Obrigada, meu amor, por

todo apoio, amor e paciência dedicados a mim, você é incrível e eu tenho uma sorte imensa de tê-lo ao meu lado.

Aos meus amigos do curso, Kelly, Rafael, Laryssa e Letícia, que tornaram esta jornada consideravelmente mais leve. Obrigada por cada momento compartilhado e por cada ajuda, não apenas acadêmica. Vocês se tornaram família. Em especial, à minha dupla e amiga Ana Beatriz, que se tornou uma irmã e pretendo levar para o resto da vida. Obrigada por estar sempre ao meu lado, apoiando até mesmo as ideias mais loucas. Sua companhia é muito valiosa para mim.

Às minhas grandes amigas da vida, Ana, Luana e Stephany, que sempre estiveram presentes, independentemente da distância ou do tempo. Vocês são meu porto seguro. A influência positiva e o carinho de vocês são cruciais em minha vida.

RESUMO

Os acidentes por escorpião representam um problema de Saúde Pública negligenciado que está em constante crescimento, com aumentos significativos nos números de envenenamentos e mortes subsequentes. Este estudo teve como objetivo fazer uma análise epidemiológica, clínica e espacial da taxa de incidência de acidentes escorpiônicos na cidade de Campina Grande ao longo de 2023, utilizando técnicas de geoprocessamento para identificar padrões espaciais e temporais desses eventos, como também o perfil epidemiológico e o desfecho. A pesquisa foi conduzida no Centro de Informações e Assistência Toxicológica de Campina Grande (CIATox-CG), localizado no Hospital Regional de Emergência e Trauma Dom Luiz Gonzaga Fernandes. Trata-se de um estudo ecológico e exploratório com abordagem quantitativa. Foram analisados dados de 1.674 casos de acidentes por escorpiões notificados ao CIATox-CG entre janeiro e dezembro de 2023. Utilizou-se o software R para análise espacial, incluindo o cálculo do Índice Global de Moran e o p-value, além da criação de mapas para visualizar a distribuição dos casos, como mapa de Cluster, mapa de Moran e mapa LISA. Os resultados indicaram uma incidência média de 39,92 casos por 10.000 habitantes, com maior prevalência em mulheres, sendo a espécie *Tityus stigmurus* responsável pela maioria dos casos e com o desfecho positivo de cura relacionado. A análise espacial revelou concentrações significativas de acidentes nas zonas Oeste e Sul da cidade, especialmente nos bairros do Bodocongó, Catolé, Malvinas e Três Irmãs. O Índice Global de Moran indicou uma leve autocorrelação espacial positiva significativa, enquanto o mapa LISA identificou clusters e outliers locais. Os achados sugerem a necessidade de intervenções direcionadas nas áreas de maior incidência e destacam a importância de campanhas de conscientização e medidas preventivas para reduzir os acidentes escorpiônicos. O uso de geoprocessamento se mostrou eficaz na identificação de padrões espaciais e temporais, contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde mais eficazes.

Palavras-chave: geoprocessamento; escorpionismo; autocorrelação espacial; saúde pública; Campina Grande.

ABSTRACT

Scorpion accidents represent a neglected Public Health problem that is constantly growing, with significant increases in the number of envenomations and subsequent deaths. This study aimed to conduct an epidemiological, clinical, and spatial analysis of the incidence rate of scorpion accidents in the city of Campina Grande throughout 2023, using geoprocessing techniques to identify spatial and temporal patterns of these events, as well as the epidemiological profile and outcome. The research was conducted at the Center for Toxicological Information and Assistance of Campina Grande (CIATox-CG), located at the Dom Luiz Gonzaga Fernandes Regional Emergency and Trauma Hospital. This is an ecological and exploratory study with a quantitative approach. Data from 1,674 cases of scorpion accidents reported to CIATox-CG between January and December 2023 were analyzed. The R software was used for spatial analysis, including the calculation of the Global Moran's Index and p-value, as well as the creation of maps to visualize the distribution of cases, such as Cluster map, Moran map, and LISA map. The results indicated an average incidence of 39.92 cases per 10,000 inhabitants, with higher prevalence in women, with the species *Tityus stigmurus* responsible for the majority of cases and a positive outcome of recovery. Spatial analysis revealed significant concentrations of accidents in the West and South zones of the city, especially in the neighborhoods of Bodocongó, Catolé, Malvinas, and Três Irmãs. The Global Moran's Index indicated a slight significant positive spatial autocorrelation, while the LISA map identified local clusters and outliers. The findings suggest the need for targeted interventions in areas of higher incidence and highlight the importance of awareness campaigns and preventive measures to reduce scorpion accidents. The use of geoprocessing proved effective in identifying spatial and temporal patterns, contributing to the development of more effective public health policies.

Keywords: geoprocessing; scorpionism; spatial autocorrelation; public health; Campina Grande.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Morfologia externa- vista dorsal e ventral.....	15
Figura 2- <i>Tityus serrulatus</i>	17
Figura 3- <i>Tityus bahiensis</i>	18
Figura 4- <i>Tityus stigmurus</i>	19
Figura 5- <i>Tityus obscurus</i>	20
Figura 6- Mapa dos bairros e Zonas de Campina Grande.....	31
Figura 7- Mapa de Cluster da incidência de picadas de escorpião nos bairros de Campina Grande registrados pelo HETDLGF no ano de 2023.	32
Figura 8- Mapa de Moran da autocorrelação espacial da incidência de acidentes escorpiônicos registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.....	34
Figura 9- Mapa LISA da significância dos acidentes por escorpião registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Famílias de escorpiões registradas no Brasil.....	15
Tabela 2- Espécies da família Bothriuridae.....	16
Tabela 3- Gêneros da família Buthidae	16
Tabela 4- Gêneros da família Chactidae.....	16
Tabela 5- Gêneros da família Hormuridae	17
Tabela 6- Casos totais de picadas de escorpião por sexo registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.	27
Tabela 7- Casos de picadas de escorpião por espécies e sexo registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.	28
Tabela 8- Casos de picadas de escorpião por faixa etária e sexo registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.....	28
Tabela 9- Distribuição dos Casos por Gravidade Inicial, Gravidade Final e Desfecho, por Gênero registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.	29
Tabela 10- Maiores incidências de picadas de escorpião nos bairros por zona registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP- Comitê de Ética em Pesquisa

CIATox- Centro de Informação e Assistência em Toxicologia

CIAVE- Centros de Informações Antivenenos

CNS- Conselho Nacional de Saúde

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

HETDLGF- Hospital Regional de Emergência e Trauma Dom Luiz Gonçalves Fernandes

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LISA- Local Indicators of Spatial Association

MS- Ministério da saúde

OMS- Organização Mundial da Saúde

SIG- Sistemas de Informação Geográfica

SINAN- Sistema de Informação de Agravos de Notificação.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivos Específicos	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1	ESCORPIÕES	14
3.2	ESPÉCIES ENCONTRADAS NO BRASIL	15
3.2.1	<i>Tityus serrulatus</i> (Escorpião amarelo)	17
3.2.2	<i>Tityus bahiensis</i> (escorpião marrom)	18
3.2.3	<i>Tityus stigmurus</i>	18
3.2.4	<i>Tityus obscurus</i>	19
3.3	ESCORPIONISMO	20
3.4	PREVENÇÕES E TRATAMENTOS	22
3.5	GEOPROCESSAMENTO	24
4	METODOLOGIA	25
4.1	Tipo de Estudo	25
4.2	Área de Estudo	25
4.3	População do Estudo	25
4.4	Critérios de Inclusão e Exclusão	25
4.5	Instrumento de coleta de Dados	25
4.6	Variáveis Analisadas	26
4.7	Procedimento de Análise dos Dados	26
4.8	Aspectos Éticos	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Define-se como intoxicação a soma dos efeitos prejudiciais que se manifestam por meio de sintomas clínicos, ou resultados de testes laboratoriais, indicando uma perturbação no funcionamento orgânico causada pela interação entre uma substância tóxica e o organismo. O envenenamento, por sua vez, é caracterizado como um distúrbio desencadeado pela presença de toxinas (CIATox-ES, 2023).

A Toxicologia é a disciplina que se concentra nas intoxicações e nas substâncias químicas e toxinas responsáveis por elas. O tema se baseia na análise e estudo dos efeitos nocivos que uma substância química pode causar em um organismo vivo, tendo como objetivo principal a prevenção de efeitos adversos à saúde causados por essas toxinas (SPRADA, 2013).

A partir desses estudos, houve a necessidade de promover o avanço da Toxicologia na esfera da saúde pública, com o objetivo de introduzir e efetivar iniciativas e estratégias voltadas para a compreensão da frequência de eventos tóxicos e dos elementos de risco associados, além de impulsionar esforços para evitar e/ou gerenciar essas situações, nascendo assim, a toxicovigilância. Esta, refere-se a um conjunto de estratégias e intervenções cujo propósito principal é compreender a incidência e os fatores associados a intoxicações, bem como impulsionar a prevenção ou o controle desses eventos (SÃO PAULO, 2023).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os Centros de Informações Antivenenos (CIAVE) ou os Centro de Informação e Assistência Toxicológica (CIATox) representam fontes especializadas no diagnóstico e manejo de intoxicações e envenenamentos. Esses locais, correspondem a unidades especializadas que aconselham e auxiliam na prevenção, diagnóstico e tratamento de intoxicações. A maioria desses Centros oferecem orientação de emergência tanto ao público em geral quanto aos profissionais da saúde. Além de prover assistência imediata no gerenciamento de casos de envenenamento, esses Centros também coletam informações sobre exposições e substâncias tóxicas, que no Brasil, são notificados através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação, ou SINAN (OMS, 2023).

Para o gerenciamento desses casos, as ocorrências de intoxicação exógena e acidentes por animais peçonhentos fazem parte da lista nacional de doenças de notificação compulsória, estabelecida pela Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de Setembro de 2017, sendo necessária a constante investigação e notificação dos casos através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN, 2023).

O uso adequado desse método possibilita a avaliação em tempo real da incidência de um evento na comunidade, fornecendo informações que podem auxiliar na investigação das

causas de problemas de saúde de notificação obrigatória, ao mesmo tempo em que identifica potenciais ameaças as quais as pessoas estão expostas. Dessa forma, contribui para o entendimento da situação epidemiológica de uma determinada região geográfica (SINAN, 2023).

De acordo com o Instituto Butantan (2024), os casos de escorpionismo são incidentes de intoxicação resultantes da inoculação do veneno dos escorpiões em humanos, ou ainda, representa a síndrome clínica que se desenvolve após o ocorrido. Trata-se de um problema de saúde negligenciado que está em constante crescimento, com aumentos significativos nos números de envenenamentos e mortes subsequentes.

Conforme Torrez *et al.* (2019), houve um aumento significativo no registro de óbitos causados por picadas de escorpião ao longo dos últimos onze anos. Em 2007, foram confirmadas 61 mortes, número que aumentou para 90 em 2017. Paralelamente, o número de casos de picadas de escorpião também apresentou um crescimento substancial, passando de 37.370 para 124.982 nesse mesmo período. É importante ressaltar que nos anos analisados, de 2013 a 2017, aproximadamente 83% dos óbitos ocorreram dentro de um intervalo de 48 horas após a picada.

No Brasil no ano de 2022, de acordo com o Ministério da Saúde, foram notificados 283.352 casos de acidentes por animais peçonhentos, onde desses, 177.486 foram casos de escorpionismo com 92 óbitos pelo agravo notificado. Na Paraíba foram registrados 6.313 casos de acidentes com escorpião, sendo 1.608 casos ocorridos no município de Campina Grande (SINAN, 2024).

O termo Geoprocessamento refere-se ao conjunto de procedimentos que envolvem a coleta, análise, processamento e visualização de informações geoespaciais. Quando aplicado ao âmbito da Saúde Coletiva, possibilita a elaboração de mapas de doenças, a avaliação de potenciais riscos, o planejamento de estratégias de intervenção em saúde e a análise de eficácia das redes de assistência (M. SANTOS, BARCELLOS, 2006).

A partir disso, o farmacêutico, sendo um dos profissionais que trabalham nos CIATox e outros centros de atendimento a pacientes intoxicados, deve possuir as habilidades essenciais para oferecer assistência de primeiros socorros apropriadas e/ou orientar devidamente em situações de intoxicação. Fundamentado nisso, o presente trabalho tem como objetivo analisar a taxa de incidência de acidentes escorpiônicos na cidade de Campina Grande no ano de 2023, com o intuito de esclarecer padrões de incidência temporal, geográfica e espaço-temporal dos envenenamentos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar os padrões de incidência temporal, geográfica e espaço-temporal dos acidentes envolvendo escorpiões na cidade de Campina Grande, Paraíba, ao longo do ano de 2023.

2.2 Objetivos Específicos

1. Verificar através de geoprocessamento e identificar o padrão espacial dos casos de acidentes por escorpião nos bairros do município de Campina Grande, entre Janeiro e Dezembro de 2023 atendidos no CIATOx-CG;
2. Descrever a tendência temporal e sazonalidade da taxa de incidência de acidentes por escorpião no município de Campina Grande entre Janeiro e Dezembro de 2023 segundo as covariáveis “Sexo” e “Idade”;
3. Verificar o desfecho dos acidentes;
4. Analisar a incidência temporal dos meses mais atingidos pelos acidentes com escorpião.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

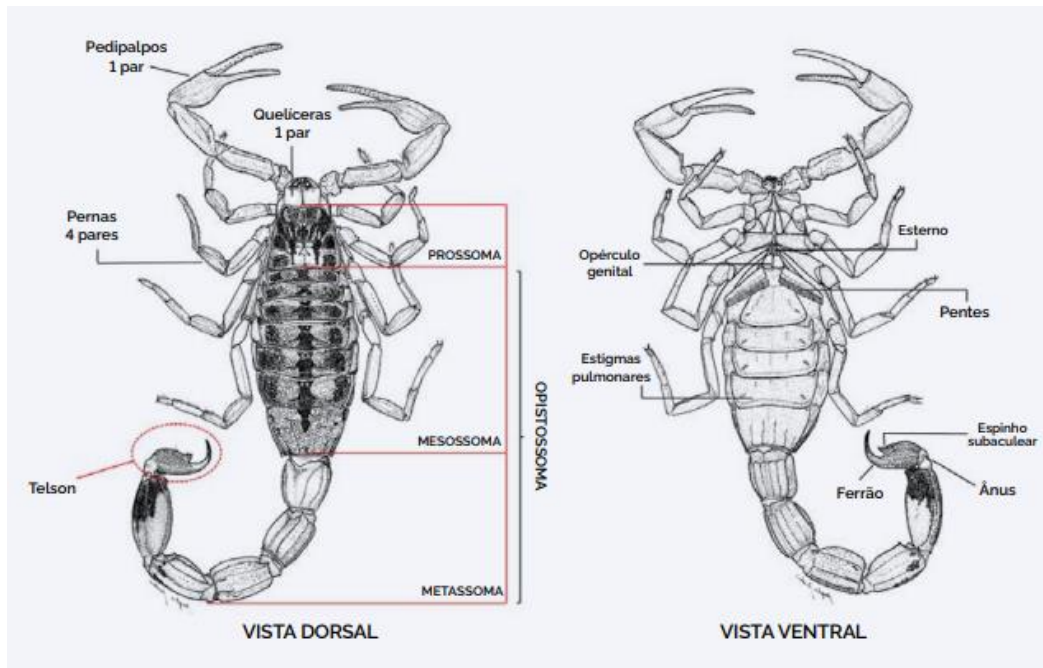
3.1 ESCORPIÕES

Os escorpiões são frequentemente alvo de investigação devido à sua significativa relevância na área médica. Isso se deve ao fato de que sua peçonha contém uma diversidade de componentes biologicamente ativos, especialmente toxinas que afetam os canais iônicos e apresentam riscos para diversos organismos, incluindo os seres humanos. Além disso, destaca-se a sua notável habilidade de sobreviver às adversidades ambientais e sua excepcional resistência a microrganismos (MARCUSSE *et al.*, 2011).

Escorpiões, artrópodes quelicerados, são classificados no Filo Arthropoda, na classe Arachnida, juntamente com as aranhas, e na ordem Scorpiones. Esses animais são predominantemente terrestres e podem ser encontrados em uma variedade de ambientes, desde esconderijos próximos a habitações humanas até locais externos que ofereçam abrigo e fontes de alimento, preferencialmente em ambientes escuros. Suas atividades são majoritariamente noturnas e tendem a ser mais intensas durante os meses mais quentes, especialmente durante o período das chuvas. No entanto, em algumas regiões, devido às mudanças climáticas globais, os escorpiões têm demonstrado atividade ao longo de todo o ano (BRASIL, 2009).

São carnívoros e têm como principal fonte de alimentação animais vivos, tais como baratas, grilos, aranhas e pequenos vertebrados, o que os coloca como eficientes predadores de uma variedade de outros pequenos animais. No entanto, em algumas ocasiões, podem representar uma ameaça para os seres humanos. Esses aracnídeos têm predadores naturais, incluindo galinhas, sapos, lagartos, camundongos, certas espécies de aranhas, corujas e outras aves de hábitos noturnos (BRASIL, 2009).

Eles possuem uma estrutura corporal peculiar, composta por duas partes distintas: o prossoma, também chamado de carapaça ou cefalotórax, e o opistossoma, que abrange o tronco e a cauda (Figura 1). No prossoma, localizam-se quatro pares de pernas, um par de pedipalpos (as pinças) e um par de quelíceras, usadas para triturar alimentos. O opistossoma, por sua vez, se subdivide em mesossoma e metassoma. O mesossoma é formado por sete segmentos, constituindo o tronco, onde estão situados apêndices sensoriais em forma de pentes na face ventral, responsáveis por perceber estímulos do ambiente, e espiráculos, aberturas dos pulmões. Já o metassoma consiste em cinco segmentos que compõem a cauda, terminando no télson, onde estão as glândulas de veneno, cujas aberturas se localizam em ambos os lados da ponta do ferrão (BRASIL, 2024).

Figura 1- Morfologia externa- vista dorsal e ventral.

Fonte: Brasil (2024)

3.2 ESPÉCIES ENCONTRADAS NO BRASIL

Bertani (2023) destaca a existência de mais de duas mil espécies de escorpiões registradas em todo o mundo, sendo o Brasil um dos países com uma das faunas mais diversificadas. Portanto, compreender quais são as principais espécies responsáveis por acidentes graves e onde estão distribuídas é crucial para implementar medidas preventivas eficazes contra esses incidentes. Além disso, a identificação correta das espécies é fundamental para garantir o tratamento médico adequado em caso de envenenamento. Na tabela a seguir (Tabela 1) estão apresentadas as quatro famílias de escorpiões registradas no Brasil, totalizando 27 gêneros e 182 espécies. Os gêneros presentes em cada família estão descritos nas tabelas seguintes, com a família Bothriuridae (Tabela 2), família Buthidae (Tabela 3), família Chactidae (Tabela 4) e família Hormuridae (Tabela 5).

Tabela 1- Famílias de escorpiões registradas no Brasil.

Famílias	Gêneros	Espécies	Subespécies
<i>Bothriuridae</i>	5	22	2
<i>Buthidae</i>	10	111	1
<i>Chactidae</i>	11	46	
<i>Hormuridae</i>	1	3	

Total	27	182	3
-------	----	-----	---

Fonte: Bertani, 2023

Tabela 2- Espécies da família Bothriuridae.

Gêneros	Espécies	Subespécies
<i>Bothriurus</i>	17	2
<i>Brachistosternus</i>	1	
<i>Brazilobothriurus</i>	1	
<i>Thestylus</i>	2	
<i>Urophonius</i>	1	
Total	22	2

Fonte: Bertani, 2023

Tabela 3- Gêneros da família Buthidae

Gênero	Espécies	Subespécies
<i>Ananteris</i>	31	
<i>Ischnotelson</i>	2	
<i>Isometrus</i>	1	
<i>Jaguajir</i>	3	
<i>Microtityus</i>	1	
<i>Physoctonus</i>	3	
<i>Rhopalurus</i>	1	
<i>Tityus</i>	66	1
<i>Troglorhopalurus</i>	2	
<i>Zabius</i>	1	
Total		1

Fonte: Bertani, 2023

Tabela 4- Gêneros da família Chactidae

Gênero	Espécies	Subespécies
<i>Auyantepeuia</i>	5	
<i>Broteochactas</i>	6	
<i>Brotheas</i>	10	
<i>Chactas</i>	2	
<i>Chactopsis</i>	5	
<i>Chactopsoides</i>	1	
<i>Guyanochactas</i>	2	
<i>Hadrurochactas</i>	5	
<i>Neochactas</i>	3	
<i>Teuthraustes</i>	5	
<i>Vachoniochactas</i>	2	

Total

46

Fonte: Bertani, 2023

Tabela 5- Gêneros da família Hormuridae

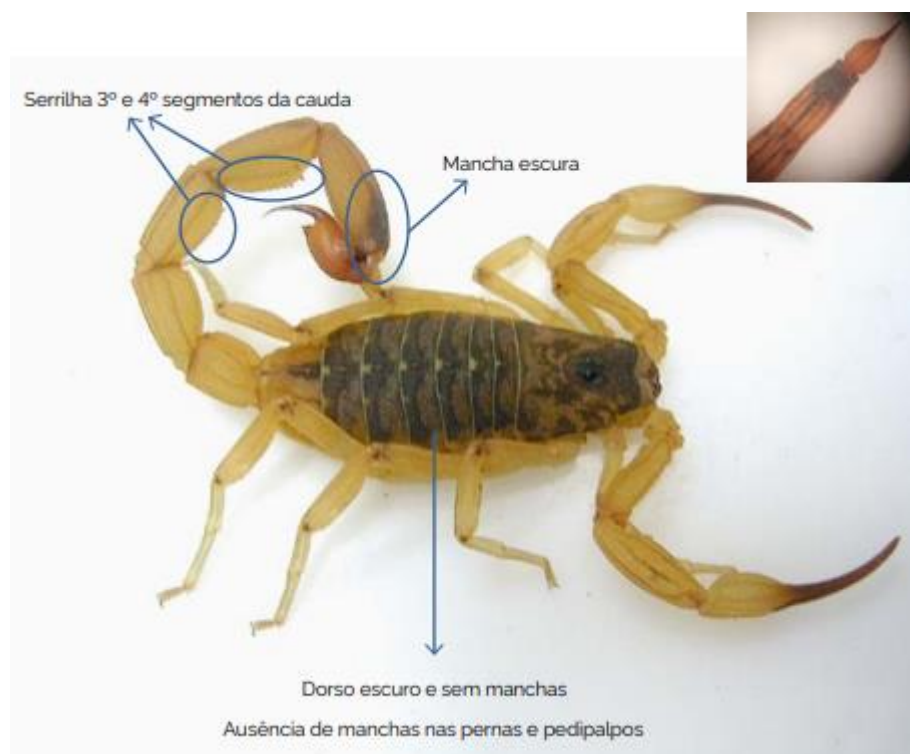
Gênero	Espécies	Subespécies
Opisthacanthus	3	
Total	3	

Fonte: Bertani, 2023

Entre as famílias citadas, somente a Buthidae abriga espécies de relevância médica no Brasil, todas pertencentes ao gênero *Tityus*. Uma característica distintiva desse gênero, entre outras, é a presença de um espinho abaixo do ferrão (BRASIL, 2009). As principais espécies capazes de causar acidentes graves são:

3.2.1 *Tityus serrulatus* (Escorpião amarelo)

O escorpião em questão exibe pernas e cauda de tonalidade amarelo-claro, contrastando com o tronco escuro. Seu nome decorre da presença de uma serrilha nos 3º e 4º anéis da cauda, podendo atingir até 7 cm de comprimento (Figura 2). Além disso, possui um espinho abaixo do ferrão. Devido à sua capacidade de adaptação, é encontrado em diversos estados brasileiros, como Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Pernambuco, Sergipe, Piauí, Rio Grande do Norte, Goiás e Distrito Federal (BRASIL, 2009).

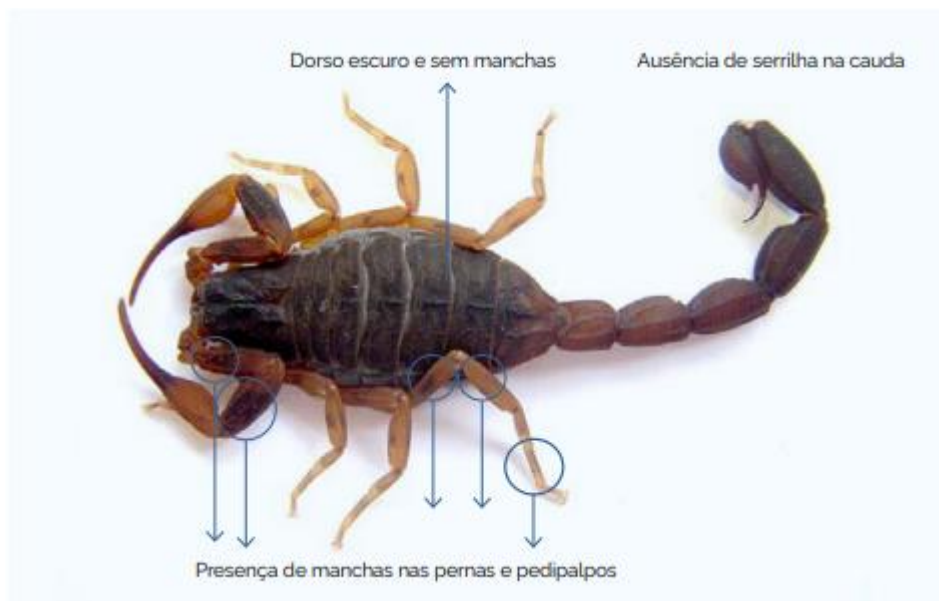
Figura 2- *Tityus serrulatus*.

Fonte: Brasil (2024).

3.2.2 *Tityus bahiensis* (escorpião marrom)

Esta espécie possui um tronco de coloração escura, com manchas escuras nas pernas e palpos, e uma cauda marrom-avermelhada. Um exemplar adulto alcança aproximadamente 7 cm de comprimento. O macho se distingue por seus pedipalpos volumosos, com um espaço arredondado entre os dedos, além de apresentar um espinho no telson, de acordo com a Figura 3. Notavelmente, é a espécie que mais provoca acidentes em São Paulo, mas também é encontrada em Minas Gerais, Goiás, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (BRASIL, 2009).

Figura 3- *Tityus bahiensis*

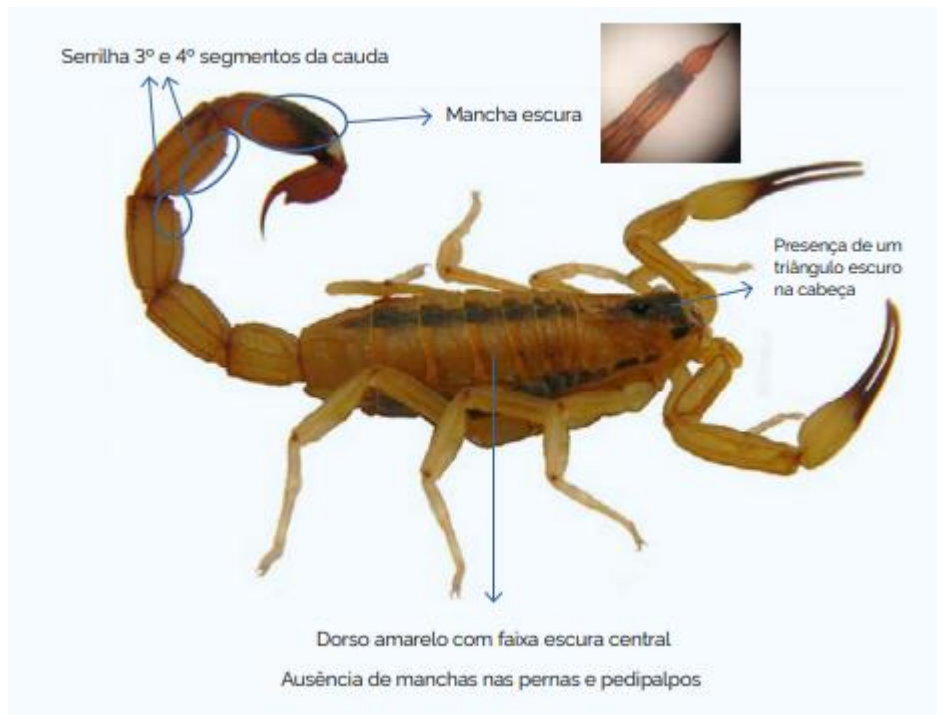


Fonte: Brasil (2024).

3.2.3 *Tityus stigmurus*

O escorpião amarelo do Nordeste é similar ao *T. serrulatus* em seus hábitos e coloração, embora seu corpo seja mais claro que o do escorpião amarelo comum. Destaca-se por uma faixa escura longitudinal no mesossoma, seguida por uma característica mancha triangular no prossoma. Apresenta serrilhas menos pronunciadas na cauda e um espinho sob o ferrão (Figura 4). Essa espécie é responsável pela maioria dos acidentes na região do Nordeste, sendo encontrada em Pernambuco, Bahia, Ceará, Piauí, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte e Sergipe (BRASIL, 2009).

Figura 4- *Tityus stigmurus*



Fonte: Brasil (2024)

3.2.4 *Tityus obscurus*

O escorpião preto da Amazônia, conhecido por essa denominação, exibe uma coloração negra na fase adulta, alcançando até 9 cm de comprimento. No entanto, na juventude, sua coloração é consideravelmente diferente, com o corpo e os apêndices em tons de marrom, completamente salpicados de escuro, o que pode resultar em confusão com outras espécies da mesma região. A distinção entre machos e fêmeas é marcante: os machos têm pedipalpos notavelmente mais finos e alongados, assim como tronco e cauda em proporção maior do que as fêmeas, conforme a Figura 5. Esta espécie é encontrada em toda a região Norte do país (BRASIL, 2009).

Figura 5- *Tityus obscurus*

Fonte: Brasil (2024)

3.3 ESCORPIONISMO

O termo "escorpionismo" é utilizado para descrever os acidentes causados por escorpiões, nos quais toxinas são inoculadas por meio do ferrão do animal, resultando em alterações tanto locais quanto sistêmicas no organismo humano. A fatalidade decorrente do envenenamento escorpiônico geralmente ocorre devido à falência cardiorrespiratória, manifestando-se algumas horas após o incidente, com uma faixa de tempo variável entre 1 e 6 horas, embora mortes tardias também possam ocorrer. No contexto brasileiro, esses acidentes representam uma questão significativa de saúde pública, visto que a taxa de mortalidade entre pacientes hospitalizados por escorpionismo é de aproximadamente 0,58%. Crianças e idosos são os grupos mais suscetíveis a esse tipo de intoxicação, exigindo uma atenção especial das autoridades e profissionais de saúde (MARCUSSE, 2011).

O veneno do escorpião representa uma composição complexa de moléculas bioativas desenvolvidas ao longo de sua evolução para a captura de presas e defesa contra predadores, exibindo toxicidade tanto para animais vertebrados quanto invertebrados. Com um arsenal biológico rico, o veneno do escorpião é principalmente composto por peptídeos e proteínas, os quais desempenham uma variedade de funções, incluindo neurotoxinas, fosfolipases,

mucoproteínas e hialuronidasas, além de outras classes de substâncias como nucleotídeos e aminas biogênicas. Esses peptídeos podem ser classificados em duas categorias: peptídeos com ponte dissulfeto e peptídeos sem ponte dissulfeto (FURTADO *et al.*, 2020).

Além disso, foi observado que o envenenamento provoca um aumento significativo na liberação principalmente de acetilcolina, adrenalina e noradrenalina. A acetilcolina desencadeia uma série de reações no corpo, incluindo o aumento das secreções lacrimais, nasais, salivares, brônquicas, sudoríparas e gástricas, bem como tremores, espasmos musculares, constrição das pupilas e diminuição do ritmo cardíaco. Por outro lado, a adrenalina e a noradrenalina estão associadas ao aumento da pressão arterial, arritmias cardíacas, vasoconstrição periférica e, em casos mais graves, podem levar à insuficiência cardíaca, edema pulmonar agudo e choque (MARCUSSE, 2011).

Ainda de acordo com Marcussi (2011), diversas pesquisas apontaram que o veneno do escorpião desencadeia a liberação de substâncias para além da acetilcolina e da noradrenalina. Experimentos realizados com cobaias e ratos revelaram que a ativação dos receptores de taquicinina NK é essencial para as contrações provocadas pelo veneno ou por suas toxinas purificadas. Além disso, a presença dos receptores de taquicinina NK em células inflamatórias, como os mastócitos, sugere seu envolvimento na inflamação. Segundo a autora, a injeção do veneno ativa os nervos sensitivos, desencadeando a liberação de neuropeptídeos, como a substância P, que sensibilizam outras terminações nervosas. Estes neuropeptídeos atuam nos receptores de taquicinina NK nos mastócitos, estimulando a liberação de mediadores inflamatórios, como o fator ativador de plaquetas e os leucotrienos, o que culmina no edema pulmonar. Essas descobertas ressaltam a importância da interação entre o sistema nervoso e o sistema imunológico/inflamatório na lesão tecidual causada pelo veneno do escorpião.

A atividade neurotóxica do veneno também está relacionada à presença de peptídeos com pontes dissulfeto, os quais têm a capacidade de modificar a permeabilidade dos canais iônicos em células excitáveis e não excitáveis, resultando no bloqueio ou redução do potencial de ação desses canais. Esses peptídeos são classificados como toxinas dos canais de sódio, potássio, cálcio ou cloro. Elas consistem em peptídeos com 58 a 76 resíduos de aminoácidos, estabilizados por quatro pontes dissulfeto, e são divididas em α -toxinas e β -toxinas. Enquanto as α -toxinas prolongam o tempo de despolarização do canal iônico, as β -toxinas alteram seu limiar de ativação (FURTADO *et al.*, 2020).

Muitas toxinas presentes nos venenos dos escorpiões, como já mencionado, têm a capacidade de agir seletivamente nos canais dependentes de voltagem, resultando na liberação excessiva de neurotransmissores autônomos, contribuindo significativamente para a

fisiopatologia do envenenamento por escorpião. Os sintomas típicos observados em pessoas picadas por escorpiões da família Buthidae incluem efeitos causados pela hiperatividade tanto do sistema simpático (taquicardia, hipertensão, arritmias cardíacas, midríase) quanto do parassimpático (aumento da salivação e lacrimejamento, bradicardia, hipotensão). No entanto, a principal causa de morte está principalmente relacionada à toxicidade cardiovascular resultante da liberação excessiva de catecolaminas pelas glândulas suprarrenais e pelos terminais nervosos noradrenérgicos, juntamente com complicações decorrentes do desenvolvimento de edema pulmonar e insuficiência respiratória (GWEE *et al.*, 2002).

O envenenamento por escorpiões pode se manifestar localmente ou de forma sistêmica, variando conforme a gravidade da picada. As manifestações locais incluem dor intensa, que surge imediatamente em praticamente todos os casos, podendo se espalhar para o membro afetado e ser acompanhada por sensação de formigamento, vermelhidão e transpiração excessiva na região. Geralmente, a dor atinge seu ápice nas primeiras horas após o incidente. Já as manifestações sistêmicas podem surgir alguns minutos a algumas horas (geralmente duas a três) após a picada, especialmente em crianças. Esses sintomas sistêmicos incluem sudorese intensa, agitação, tremores, náuseas, vômitos, aumento da salivação, pressão arterial elevada ou baixa, irregularidades cardíacas, insuficiência cardíaca, edema pulmonar agudo e choque. A presença desses sintomas levanta a suspeita de envenenamento por escorpiões, mesmo na ausência de relato de picada ou identificação do animal (BRASIL, 2014).

3.4 PREVENÇÕES E TRATAMENTOS

Em casos de acidentes com escorpiões, os protocolos a serem seguidos para lidar com a situação incluem: acalmar a vítima para evitar o pânico e mantê-la em repouso, lavar o local da picada com água em abundância, aplicar compressas mornas para aliviar a dor e buscar assistência médica próxima. Em situações mais graves, como reações alérgicas ou dificuldades respiratórias, é essencial encaminhar imediatamente a vítima para o pronto-socorro mais próximo, deixando de lado os demais procedimentos. É importante ressaltar que pequenos postos de saúde podem não ter o soro antiescorpiônico disponível, sendo necessário buscar ajuda em centros clínicos maiores. Se viável, é recomendável também levar o escorpião para identificação (MARCUSI, 2011).

No caso de confirmação de escorpionismo, o tratamento pode ser adaptado às manifestações clínicas apresentadas pelo paciente. Na maioria dos casos, quando os sintomas são predominantemente locais, o tratamento é sintomático e visa aliviar a dor, geralmente

através da aplicação de anestésico local sem vasoconstritor, como lidocaína a 2%, ou por meio de analgésicos sistêmicos, como dipirona na dose de 10 mg/kg. Para casos específicos, o tratamento envolve a administração de soro antiescorpiônico (SAEsc) (Quadro 1) ou soro antiaracnídico (gêneros *Loxosceles*, *Phoneutria* e *Tityus*) (SAAr), especialmente em pacientes classificados como moderados ou graves clinicamente (BRASIL, 2014).

Quadro 1- Número de ampolas de soro antiescorpiônico ou soro antiaracnídico de acordo com a gravidade.

Gravidade	Nº de Ampolas
Leve: dor e parestesia local.	-
Moderado: o quadro apresenta dor local intensa, frequentemente acompanhada por uma ou mais manifestações como náuseas, vômitos, sudorese, aumento da salivação, agitação, respiração acelerada e batimentos cardíacos rápidos.	2 a 3
Grave: além das manifestações clínicas mencionadas na categoria moderada, pode haver a presença de uma ou mais das seguintes condições: vômitos profusos e persistentes, sudorese intensa, aumento excessivo da salivação, estado de prostração, convulsões, coma, batimentos cardíacos lentos, insuficiência cardíaca, desenvolvimento de edema pulmonar agudo e choque.	4 a 6

Fonte: Brasil (2014).

Para prevenir acidentes com escorpiões, é fundamental adotar algumas medidas simples no cotidiano: Ter cuidado ao manusear materiais de construção, transportar lenha, madeira e pedras, de preferência usando luvas de couro ou material semelhante e calçados fechados. Eliminar baratas e cupins é crucial, já que fazem parte da dieta principal dos escorpiões; a remoção de caixas de gordura e o vedamento de canos de rede de esgoto e pias são medidas preventivas essenciais. Como também, manter berços e camas afastados, no mínimo 10 cm, das paredes e evitar que mosquiteiros e roupas de cama encostem no chão. É preciso estar sempre atento ao entrar em locais escuros e úmidos com a presença de baratas (BRASIL, 2009).

De acordo com Marcussi (2011), apesar de vários estudos, ainda não foi desenvolvido um veneno eficaz contra escorpiões e os métodos tradicionais de dedetização não conseguem exterminá-los, pois não os atingem nos locais onde se escondem, levando-os a migrar para ambientes mais propícios à sua sobrevivência. Grande parte dos escorpiões urbanos acessam as

residências através das redes de esgoto, sendo fundamental bloquear ralos e outras aberturas para impedir sua entrada. Além disso, como já mencionado, presença de baratas é o principal atrativo para esses animais, portanto, a eliminação desses insetos é essencial para evitar infestações.

3.5 GEOPROCESSAMENTO

Geoprocessamento refere-se ao conjunto de métodos para coletar, tratar, manipular e exibir informações geográficas e espaciais. Já a Geografia em Saúde, busca possíveis conexões com os processos de doença e mortalidade em comunidade com as estruturas espaciais e interações sociais presentes nela. Juntamente com a Epidemiologia, ambos buscam compreender e explicar o processo saúde-doença nos indivíduos e em populações, onde concordam que os padrões de doença, mortalidade e saúde seguem padrões ordenados e refletem causas subjacentes, não ocorrendo de forma aleatória (M. SANTOS, BARCELLOS, 2006).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são programas computacionais empregados na saúde pública para analisar e processar dados georreferenciados, proporcionando uma integração eficaz e uma capacidade de processamento significativa. Nos bastidores do SIG, está a ciência do Geoprocessamento, que utiliza métodos matemáticos e computacionais para manipular informações geográficas. Essa ferramenta não só ajuda a identificar áreas que necessitam de maior atenção em saúde, mas também permite a comparação de diferentes conjuntos de dados para avaliar sua qualidade. Isso ocorre porque o SIG busca entender como a organização dos serviços de saúde afeta as populações e influencia o desenvolvimento do território (REBOLLEDO, 2019).

O uso do SIG permite uma compreensão mais profunda de diferentes aspectos dos espaços geográficos, resultando na criação de mapas temáticos, imagens de satélite, cartas topográficas, gráficos e tabelas. Esses recursos ajudam a analisar as mudanças espaciais e geográficas de vários fenômenos, como o crescimento das áreas urbanas, por exemplo. Na área da saúde, a análise espacial tem várias aplicações importantes, como o mapeamento de doenças usando indicadores epidemiológicos, a criação de mapas de risco que mostram a probabilidade de ocorrência de agravos, estudos ecológicos para entender a relação entre diferentes indicadores, a análise das camadas de dados de saúde ambiental, a detecção de aglomerados para identificar áreas com maior incidência de doenças, a avaliação da difusão e evolução

temporal das doenças e o estudo da oferta de serviços de saúde em determinado território (BRASIL, 2023).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo ecológico e exploratório com abordagem quantitativa em que foram utilizadas técnicas de análise espacial de dados referentes a todos os casos confirmados de acidentes por escorpiões.

4.2 Área de Estudo

O estudo foi realizado no Centro de Informações e Assistência Toxicológica de Campina Grande (CIATox-CG), localizado no Hospital Regional de Emergência e Trauma Dom Luiz Gonçalves Fernandes (HETDLGF), situado na cidade de Campina Grande. O HETDLGF atende aproximadamente 52 municípios próximos e é considerado referência para os atendimentos de casos de intoxicação exógena e acidentes por animais peçonhentos.

4.3 População do Estudo

Para o estudo em questão, a população foi composta pelos pacientes, vítimas de acidentes por escorpião atendidos e notificados pelo CIATox-CG no ano de 2023.

4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Como critério de inclusão, foram incluídos todos os casos de acidentes confirmados por escorpião atendidos e notificados no CIATox-CG entre Janeiro e Dezembro de 2023 de pacientes residentes na zona urbana da cidade de Campina Grande. Como critério de exclusão, foram excluídos os casos registrados na zona rural ou em outros municípios, bem como aqueles cujos endereços apresentavam inconsistência nos bairros. Como também, foram excluídos da pesquisa os casos de bairros que não constavam no documento de geoprocessamento de bairros da cidade de Campina Grande disponibilizado pela Prefeitura Municipal.

4.5 Instrumento de coleta de Dados

A pesquisa foi realizada a partir dos dados colhidos através da análise documental da Ficha de Notificação Individual do Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN)

para registro dos Acidentes por Animais Peçonhentos e através do Sistema Brasileiro de Dados de Intoxicações dos Centros de Informação e Assistência Toxicológica (DATATOX).

4.6 Variáveis Analisadas

4.6.1 Variáveis relacionadas aos indivíduos: sexo e faixa etária (considerando os seguintes intervalos: <1 – 9 anos, 10-19 anos, 20-39 anos, 40-59 anos, 60 - \geq 80 anos);

4.6.2 Variáveis relacionadas ao agente: espécies de escorpiões notificadas nos acidentes, *Bothriurus spp*, *Rhopalurus spp*, *Tityus spp*, *Tityus stigmurus* e Escorpião não determinado.

4.6.3 Variáveis relacionadas ao tratamento e evolução: desfecho (cura, cura provável, ignorado), gravidade inicial e final (ignorado, leve, moderado, nula, não se aplica) e entre outras variáveis;

4.7 Procedimento de Análise dos Dados

Os dados coletados foram codificados e transferidos para planilhas eletrônicas utilizando o software Microsoft Office Excel 2013. Para a organização e apresentação dos resultados em tabelas e gráficos, foram aplicadas estatísticas simples e descritivas.

Para as análises espaciais, os dados dos bairros coletados das fichas dos pacientes no SINAN também foram codificados e transferidos para planilhas, sendo posteriormente importados no programa R-4.4.1 for Windows, juntamente com o Shapefile do mapa dos bairros de Campina Grande. Com isso, foi criada a matriz de pesos espaciais para definir as relações de vizinhança. Foram calculados o Índice Global de Moran, que avalia a autocorrelação espacial em toda a área de estudo, e a Estatística Local de Moran, para identificar clusters locais significativos. Por fim, foram gerados mapas temáticos que ilustram os clusters locais significativos e a distribuição espacial das variáveis de interesse.

4.8 Aspectos Éticos

Esse projeto foi avaliado em concordância com os princípios e diretrizes da Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2013), que versa sobre a pesquisa envolvendo seres humanos, com aprovação de protocolo CAAE 31826720.2.0000.5187

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de Janeiro a Dezembro de 2023, o CIAtox-CG atendeu e notificou 1.674 casos de acidentes por escorpiões na zona urbana da cidade de Campina Grande (Tabela 6), tendo sido 977 casos com pacientes do sexo feminino, 694 do sexo masculino e 1 caso com ausência de identificação. Com uma população estimada de 419.379 habitantes, conforme o censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), a incidência média foi de 39,92 acidentes por 10.000 residentes. Comparativamente, um estudo epidemiológico sobre picadas por escorpião no Brasil entre os anos de 2012 e 2022, realizado por Siqueira *et al.* (2024), revelou uma incidência média nacional de 62,97 casos por 10.000 habitantes. Assim, constata-se que a média de casos em Campina Grande é inferior à média anual de acidentes do país, mas ainda assim, com um valor significativo.

Tabela 6- Casos totais de picadas de escorpião por sexo registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.

Classe	Total	Feminino	%	Masculino	%	Não		Total
						preenchido	%	
Escorpiões	977	58,36%	696	41,58%	1	0,06%	1674	

Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

Com relação à predominância dos casos em pacientes do sexo feminino, Almeida *et al.* (2021) demonstrou que, no Brasil, os casos de envenenamento por escorpiões são mais frequentes em áreas residenciais e ao redor das casas, especialmente entre mulheres que trabalham em serviços domésticos. Este cenário reflete influências históricas e sociais, onde o papel tradicional da mulher na sociedade ainda está estreitamente ligado às responsabilidades domésticas, sendo essas atividades são associadas ao risco de escorpionismo há mais de cinco décadas no país.

Como mencionado anteriormente, o escorpião de importância médica com maior prevalência de acidentes no Nordeste é o *Tityus stigmurus*, como evidenciado pelos 1.554 casos confirmados registrados na Tabela 7. Esta espécie se destaca com mais de 90% dos casos relatados, demonstrando sua relevância epidemiológica na região estudada. Além disso, o estudo conduzido por Amado *et al.* (2021) ressaltou a alta adaptação deste escorpião em ambientes urbanos, atribuindo isso à sua sinantropia e à capacidade partenogenética. A reprodução partenogenética, comum em ambientes uniformes como áreas urbanas, aumenta seu potencial reprodutivo e facilita sua colonização desses habitats, promovendo uma melhor

adaptação e, conseqüentemente, aumentando a probabilidade de encontros desses animais com os seres humanos.

Tabela 7- Casos de picadas de escorpião por espécies e sexo registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.

Espécies	Feminino	%	Masculino	%	Não preenchido	%
<i>Bothriurus spp</i>	1	0,06%	1	0,06%	0	0%
Escorpião não determinado	60	3,58%	48	2,87%	0	0%
<i>Rhopalurus spp</i>	2	0,12%	2	0,12%	0	0%
<i>Tityus spp</i>	5	0,30%	1	0,06%	0	0%
<i>Tityus stigmurus</i>	909	54,30%	644	38,47%	1	0,06%
TOTAL	977	58,36%	696	41,58%	1	0,06%

Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

Acerca dos demais dados apresentados na Tabela 7, a baixa incidência das espécies além de *Tityus stigmurus* em Campina Grande pode ser atribuída a vários fatores. Entre eles estão a distribuição geográfica limitada desses escorpiões na região, sua menor adaptabilidade a ambientes urbanos ou aos locais onde os dados foram coletados, ou simplesmente a menor identificação e relato de casos de acidentes envolvendo essas espécies, dado que não são consideradas de importância médica. Adicionalmente, os escorpiões não determinados ou não identificados geralmente estão associados a pacientes que não visualizaram o agente causador ou não o levaram ao atendimento médico para sua identificação.

Com relação à faixa etária, a idade mais afetada foi dos 20 aos 39 anos (conforme Tabela 8), tanto no sexo feminino quanto no masculino, seguida pelos 40 aos 59 anos. Guerra-Duarte *et al.* (2023), em um estudo epidemiológico analisando dados de picadas por escorpiões no Brasil de 2007 a 2019, constataram que durante todos os anos estudados, as faixas etárias mais afetadas foram dos 20 aos 64 anos. Além disso, Araújo *et al.* (2024) destacaram a prevalência de acidentes com escorpiões entre os 20 e 29 anos, seguida pelos 30 aos 39 anos. Dessa forma, observa-se um padrão de ocorrência de acidentes em adultos na idade produtiva.

Tabela 8- Casos de picadas de escorpião por faixa etária e sexo registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.

Faixa Etária	Feminino	%	Masculino	%	Não preenchido	%
<1 – 9 anos	96	5,73%	112	6,69%	0	0%
10 - 19 anos	105	6,27%	113	6,75%	0	0%

20 - 39 anos	288	17,20%	227	13,56%	0	0%
40 - 59 anos	266	15,89%	157	9,38%	0	0%
60 - ≥ 80 anos	222	13,26%	87	5,20%	1	0,06%
TOTAL	977	58,36%	696	41,58%	1	0,06%

Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

Em relação à gravidade dos acidentes, considerando a gravidade inicial, final e o desfecho (Tabela 9), observa-se que os dados indicam que a maioria dos casos de escorpionismo em Campina Grande resultou em sintomas leves e teve um desfecho favorável de cura. A gravidade inicial tende a ser predominantemente leve, o que pode ser explicado pelo fato de que a espécie predominante na região, o *T. stigmurus*, geralmente resulta em um desfecho mais benigno em humanos em comparação com o *T. serrulatus*, considerado o escorpião mais venenoso da América do Sul e principal causador de acidentes graves (MARCUSI, 2011).

Tabela 9- Distribuição dos Casos por Gravidade Inicial, Gravidade Final e Desfecho, por Gênero registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.

Gravidade inicial	Feminino	%	Masculino	%	Não preenchido	%
Grave	1	0,06%	0	0%	0	0%
Leve	916	54,72%	674	40,26%	1	0,06%
Moderada	54	3,23%	13	0,78%	0	0%
Nula	6	0,36%	9	0,538%	0	0%
TOTAL	977	58,36%	696	41,58%	1	0,06%
Gravidade Final						
Grave	1	0,06%	0	0%	0	0%
Ignorado	3	0,18%	1	0,06%	0	0%
Leve	919	54,90%	682	40,74%	0	0%
Moderada	50	2,99%	5	0,30%	1	0,06%
Nula	4	0,24%	8	0,48%	0	0%
TOTAL	977	58,36%	696	41,58%	1	0,06%
Desfecho						
Assintomático	4	0,24%	8	0,48%	0	0%
Cura	956	57,11%	680	40,62%	1	0,06%
Cura Provável	6	0,36%	2	0,12%	0	0%
Ignorada	11	0,66%	6	0,36%	0	0%
TOTAL	977	58,36%	696	41,58%	1	0,06%

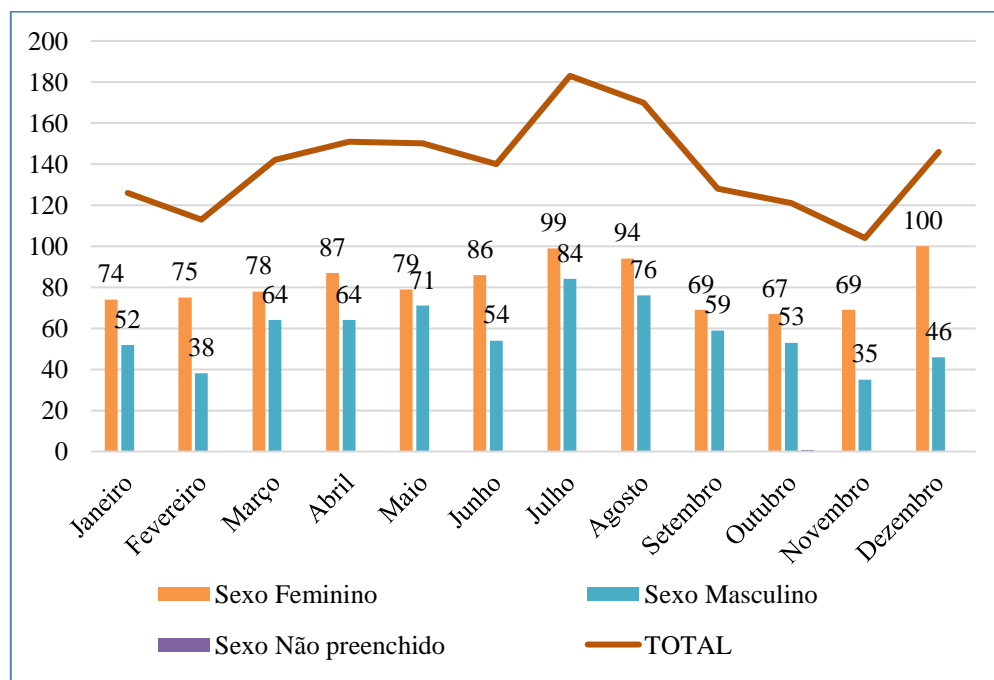
Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

Como também, Guerra-Duarte *et al.* (2023) enfatizaram que é crucial que as vítimas de escorpionismo busquem tratamento dentro da primeira hora após o envenenamento, pois a eficácia do tratamento com antiveneno está diretamente ligada ao início precoce. Sendo assim,

a predominância de casos leves pode indicar um atendimento médico mais rápido, conforme já mencionado, uma vez que, com o tratamento buscado rapidamente, há menor probabilidade de agravamento dos casos. Em concordância, o estudo realizado por Araújo *et al.* (2024) também demonstrou que o intervalo de tempo desde a picada até a primeira consulta médica mostrou-se mais relacionado a condições clínicas de leve a moderada, tendo a maioria dos pacientes manifestado sintomas leves de envenenamento, com a evolução clínica geralmente resultando em cura.

Acerca dos casos de escorpionismo por mês na cidade de Campina Grande (Gráfico 1), observa-se que não há uma oscilação tão significativa no total de casos ao longo do ano, havendo apenas com um aumento total entre junho e agosto, atingindo o pico em julho e uma queda notável nos meses seguintes, com os menores totais registrados em novembro. O aumento dos casos no meio do ano pode estar relacionado a fatores sazonais, como o período chuvoso, que pode aumentar a atividade dos escorpiões.

Gráfico 1- Incidência dos casos de picadas de escorpião por meses do ano registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.



Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

Guerra-Duarte *et al.* (2023) também observaram em seu estudo que os acidentes com escorpiões apresentam uma variação constante, com uma tendência de serem mais frequentes nas estações quentes e chuvosas. No entanto, essa variação sazonal marcada foi mais evidente nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste, enquanto foi menos pronunciada nas regiões Nordeste

e Norte, possivelmente refletindo as estações menos definidas nessas áreas.

Para identificar o padrão espacial dos acidentes por escorpião nos bairros do município, foi utilizado o mapa dos bairros em formato de Shapefile disponibilizado pela prefeitura de Campina Grande, o nome de cada um contemplado no arquivo está exposto na Figura 6. É importante salientar que alguns bairros não constavam no arquivo e tiveram que ser excluídos da pesquisa, uma vez que ainda não haviam sido geoprocessados e atualizados pela prefeitura.

Figura 6- Mapa dos bairros e Zonas de Campina Grande.

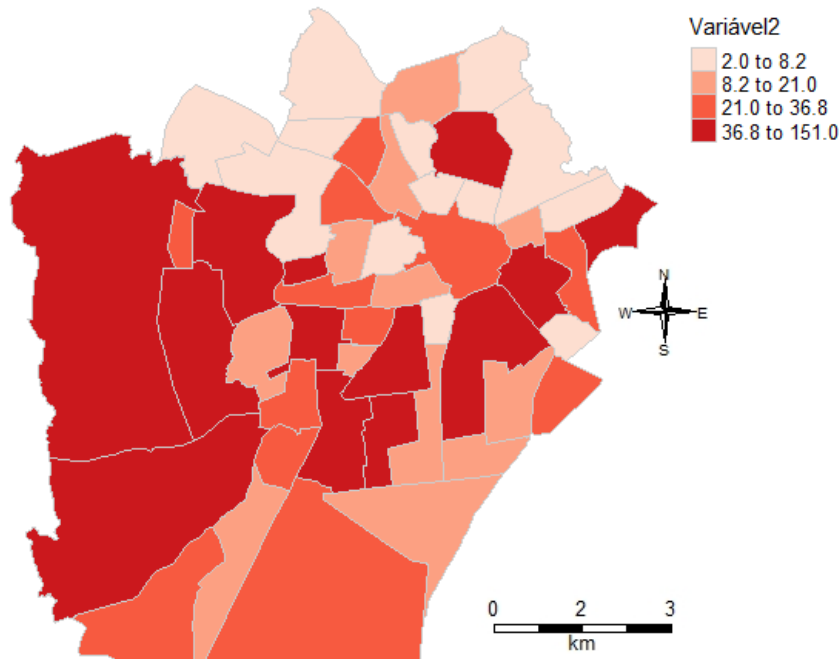


Fonte: Dados de pesquisa, 2024

A Figura 7 refere-se aos casos de escorpionismo georreferenciados em um mapa de Cluster. A análise de cluster é uma técnica usada para agrupar dados espaciais em subconjuntos, onde cada grupo contém objetos mais semelhantes entre si do que aos de outros grupos. Isso é

útil para descobrir padrões ocultos em dados complexos e para dividir grandes conjuntos de dados em partes manejáveis (HASTIE; TIBSHIRANI; FRIEDMAN, 2008).

Figura 7- Mapa de Cluster da incidência de picadas de escorpião nos bairros de Campina Grande registrados pelo HETDLGF no ano de 2023.



Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

O mapa utiliza diferentes tonalidades de vermelho para indicar a densidade dos casos, cores mais intensas (vermelho escuro) representam regiões com alta incidência de picadas por escorpião, variando de 36,8 a 151 casos. Cores intermediárias (vermelho médio e claro) indicam uma incidência moderada, variando de 8,2 a 36,8 casos. Cores mais claras (tons de rosa) representam áreas com baixa incidência, variando de 2,0 a 8,2 casos. É possível notar uma distribuição desigual dos casos, com algumas áreas apresentando uma concentração significativamente maior, como por exemplo, os bairros da Zona Oeste e Zona Sul (Tabela 10).

Tabela 10- Maiores incidências de picadas de escorpião nos bairros por zona registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.

Bairros por Zonas	Incidência > 36
Zona Leste	
José Pinheiro	41
Nova Brasília	52

Zona Norte	
Alto Branco	37
Zona Oeste	
Bodocongó	81
Malvinas	151
Pedregal	53
Santa Rosa	54
Serrotão	53
Zona Sul	
Catolé	82
Cruzeiro	71
Jardim Paulistano	47
Liberdade	75
Três Irmãs	86

Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

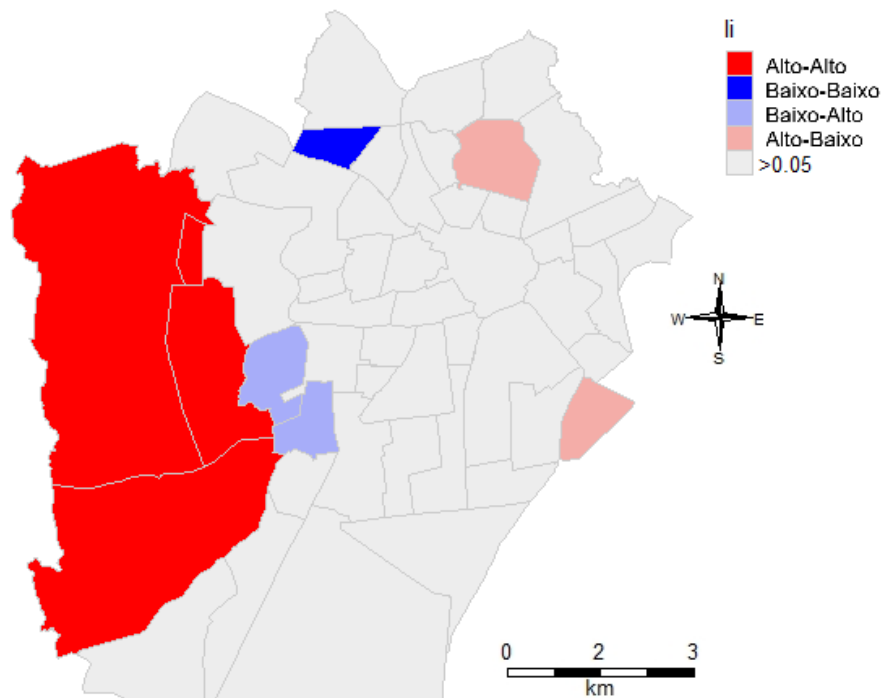
A análise detalhada da tabela e do mapa de cluster sugere que a Zona Oeste de Campina Grande, especialmente bairros como Malvinas com 151 casos e Bodocongó com 81 casos, são áreas críticas que necessitam de atenção urgente em termos de controle de escorpiões e medidas preventivas. A Zona Sul também apresenta bairros com incidência significativa, como Três Irmãs com 86 casos e Catolé com 82 casos, que também merecem intervenções direcionadas. Em contrapartida, as Zonas Leste e Norte apresentam uma situação mais moderada, com bairros como Nova Brasília (52 casos) e Alto Branco (37 casos). No entanto, a prevenção e o monitoramento contínuo são essenciais nessas áreas para evitar um aumento na incidência de picadas por escorpião.

O estudo realizado por Almeida (2015), que analisou a incidência de picadas por escorpião em Campina Grande entre 2010 e 2012, corroborou com os resultados obtidos. Também utilizando técnicas de geoprocessamento, os mapas gerados indicaram uma distribuição não uniforme dos casos de escorpionismo na cidade, com uma maior concentração nas Zonas Sul e Oeste. A região central da cidade revelou-se bastante vulnerável em comparação às áreas periféricas, tendo os bairros Bodocongó e Malvinas como áreas críticas em ambos os conjuntos de dados, com números elevados de casos.

Após aplicar-se as técnicas de autocorrelação espacial, foi determinado o Índice Global de Moran que resultou no valor de 0.149551112 e valor-p de 0.0198. De acordo com Camargo (2000), índice Moran fornece uma medida global da associação espacial presente no conjunto de dados, que pode variar de -1 a 1, onde um valor positivo indica que áreas com valores semelhantes da variável analisada estão próximas umas das outras, e valores negativos indicam

autocorrelação espacial negativa, sendo assim, o valor de 0.149551112 sugere uma leve autocorrelação espacial positiva (Figura 8). Já o valor-p de 0.0198 é menor que 0.05, indicando que os resultados são estatisticamente significativos ao nível de 5%. Isso significa que podemos rejeitar a hipótese nula de nenhuma autocorrelação espacial e concluir que existe uma autocorrelação espacial positiva na variável analisada.

Figura 8- Mapa de Moran da autocorrelação espacial da incidência de acidentes escorpionicos registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.



Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

A figura refere-se a um Mapa de Moran, o mapa mostra a distribuição espacial das áreas com base na autocorrelação local de Moran. As áreas são categorizadas em diferentes classes:

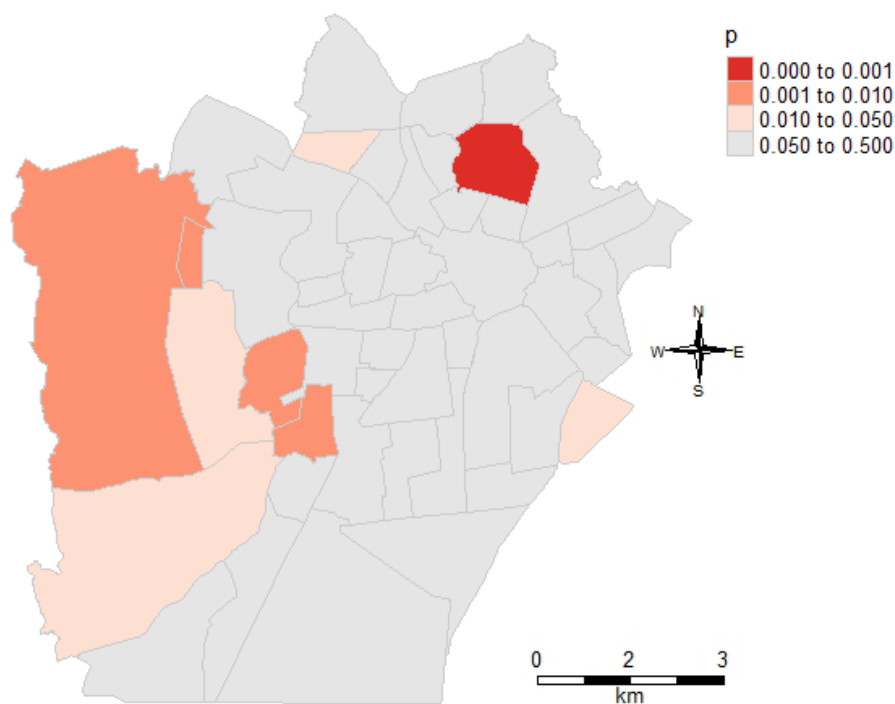
- Alto-Alto (Vermelho): Áreas onde a variável analisada tem valores altos e está cercada por áreas com valores altos.
- Baixo-Baixo (Azul Escuro): Áreas onde a variável tem valores baixos e está cercada por áreas com valores baixos.
- Baixo-Alto (Azul Claro): Áreas onde a variável tem valores baixos, mas está cercada por áreas com valores altos.
- Alto-Baixo (Rosa): Áreas onde a variável tem valores altos, mas está cercada por áreas com valores baixos.

- >0.05 (Cinza Claro): Áreas onde a autocorrelação não é significativa.

Desse modo, é possível observar que a porção oeste de Campina Grande (nos bairros Serrotão, Três Irmãs e Malvinas) apresenta uma alta concentração de picadas de escorpião, indicada pela coloração vermelha, como já foi apresentado anteriormente. Isso sugere que essa área possui um problema significativo com escorpiões, possivelmente relacionado a fatores ambientais, sociais ou econômicos que favorecem a presença desses animais. O bairro do Araxá, indicado em azul escuro, destacou-se por apresentar uma menor incidência do problema. As áreas em azul claro (Dinaméria e Santa Cruz) referem-se a locais que apresentaram menor incidência de picadas, mesmo estando cercados por áreas com altas taxas de acidentes. Por outro lado, o destaque em rosa (Vila Cabral) indica uma zona com um número alto de acidentes comparado com uma região geralmente baixa em acidentes.

Em continuidade, a figura 9 descreve um Mapa LISA (Local Indicators of Spatial Association), que, segundo Camargo (2000), mede a autocorrelação espacial em detalhe, identificando padrões locais e permitindo encontrar clusters (agrupamentos de valores semelhantes) e outliers (valores anômalos). A significância dos valores de LISA é avaliada por meio de permutações dos valores dos vizinhos e seu mapa destaca regiões com correlação local significativa, revelando "bolsões" de não-estacionariedade, que são áreas com dinâmica espacial própria e merecem análise detalhada.

Figura 9- Mapa LISA da significância dos acidentes por escorpião registrados pelo HETDLGF em Campina Grande no ano de 2023.



Fonte: Dados de pesquisa, 2024.

O mapa LISA complementa o Mapa Moran ao mostrar não apenas a presença de autocorrelação espacial, mas também onde essas associações são localmente significativas. Isso permite identificar pontos críticos e áreas de risco que necessitam de intervenções específicas (FEITOSA, 2015). As cores e legenda referem-se a significância dos dados, onde:

- 0.001 (vermelho): Áreas onde há uma associação espacial muito significativa das picadas de escorpião.
- 0.010 (laranja escuro): Áreas com associação espacial significativa.
- 0.010 a 0.050 (laranja claro): Áreas com associação espacial moderadamente significativa.
- 0.050 a 0.500 (cinza claro): Áreas com associação espacial baixa ou não significativa.

A partir disso, é possível observar que o bairro do Alto Branco apresenta uma alta significância, apresentando-se como um outlier e necessitando de atenção. Isso deve-se ao fato de que o bairro apresenta uma alta taxa de incidência de acidentes em uma zona com baixas taxas comparadas aos bairros vizinhos, sendo necessário maior investigação para compreender o que está ocasionando essa discrepância. Já bairros como Araxá, Santa Cruz e Dinamérica apresentaram-se como outliers negativos, uma vez que apresentaram menor incidência em locais com tendência a uma maior taxa de acidentes.

6 CONCLUSÃO

A análise dos dados referentes aos acidentes escorpiônicos na cidade de Campina Grande ao longo de 2023 revelou importantes percepções sobre a distribuição espacial e temporal desses eventos, bem como sobre os padrões demográficos das vítimas. Os resultados indicaram uma incidência significativa de acidentes, com uma média de 39,92 casos por 10.000 habitantes, sendo inferior à média nacional, mas ainda preocupante. A predominância dos acidentes foi observada entre mulheres, refletindo o perfil de exposição devido a atividades domésticas, conforme destacado por Almeida *et al.* (2021).

Os mapas de Cluster e Moran gerados a partir da análise espacial identificaram áreas críticas, especialmente nas zonas Oeste e Sul da cidade, com bairros como Bodocongó, Catolé, Malvinas, Serrotão e Três Irmãs apresentando alta incidência. Esses achados estão em consonância com estudos anteriores que apontam a sinantropia e a capacidade partenogenética do *Tityus stigmurus* como fatores que contribuem para sua adaptação em ambientes urbanos e povoados (Amado *et al.*, 2021).

A aplicação das técnicas de autocorrelação espacial, como o Índice Global de Moran, corroborou a existência de uma autocorrelação espacial positiva significativa na distribuição dos acidentes, indicando que os casos tendem a se agrupar em determinadas áreas da cidade e não são distribuídos ao acaso, como indica o valor positivo do p-value. Esse padrão foi ainda mais detalhado pelo mapa LISA, que identificou bairros específicos com alta significância, como o bairro do Alto Branco, necessitando de intervenções específicas para controle e prevenção.

Em termos temporais, observou-se uma oscilação modesta na incidência dos acidentes ao longo do ano, com um pico durante os meses mais chuvosos, sugerindo uma possível influência sazonal na atividade dos escorpiões.

A partir dessas informações, é possível informar que o presente trabalho contribuiu para identificação de áreas que necessitam maior visibilidade e atenção sobre a incidência de acidentes com escorpiões. E assim, poder colaborar no direcionamento de políticas públicas e ações de saúde específicas para as áreas mais afetadas, além de promover campanhas de conscientização e medidas preventivas que possam reduzir a incidência de acidentes escorpiônicos na região. A continuidade do monitoramento e a implementação de estratégias baseadas em evidências são essenciais para o controle eficaz deste problema de saúde pública.

REFERÊNCIAS

AMADO, Talita Ferreira et al. **Vulnerable areas to accidents with scorpions in Brazil.** *Tropical Medicine & International Health*, [S.L.], v. 26, n. 5, p. 591-601, 14 mar. 2021. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/tmi.13561>. Acesso em: 14 mar. 2021.

ALMEIDA, Ana Caroline Caldas de et al. **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, p. 1-11, maio 2021. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-49742021000400021>. Acesso em: 01 maio 2021.

ALMEIDA, Thassiany Sarmiento Oliveira de. **Acidentes escorpiônicos e tentativas de suicídio: avaliação através da análise espacial.** 2015. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

ARAÚJO, Kalianny Adja Medeiros de et al. **Epidemiological study in Brazil: scorpion sting cases in natal, rio grande do norte.** *Heliyon*, Natal, v. 10, n. 2, jan. 2024. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24190>. Acesso em: 01 jan. 2024.

BERTANI, Rogério. Instituto Butantan. **Escorpiões do Brasil - lista dos gêneros e espécies de escorpiões registrados para o Brasil (Arachnida, Scorpiones).** 2023. Disponível em: <https://ecoevo.com.br/escorpioes.php>. Acesso em: 19 maio 2024.

BRASIL. Denise Maria Candido. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Controle de Escorpiões.** Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf. Acesso em: 18 maio 2024.

BRASIL. Denise Maria Candido. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Guia de Animais Peçonhentos do Brasil.** Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

BRASIL. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. **Geoprocessamento em Saúde, Cadastramento e Territorialização.** Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/geoprocessamento_cadastramento_territorializacao.pdf. Acesso em: 30 maio 2024.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde (ed.). **Guia de Vigilância em Saúde.** 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

CAMARGO, Eduardo C. G. **Análise espacial de dados geográficos. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, 2000. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/cursos/ser301/labs/Lab_Areas_Spr.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

CIATOX-ES. **Conceitos Toxicológicos**. Disponível em: <https://ciatox.es.gov.br/conceitos-toxicologicos>. Acesso em: 10 set. 2023.

FEITOSA, Flávia F. **Autocorrelação espacial. BH1350 – Métodos e Técnicas de Análise da Informação para o Planejamento**, Junho de 2015. Disponível em: https://flaviafeitosa.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/08_autocorrelac3a7c3a3o_espacial2.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

FURTADO, Allanny Alves et al. **Biology, venom composition, and scorpionism induced by brazilian scorpion Tityus stigmurus (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae): A mini-review**. *Toxicon*. S.I, p. 36-45. out. 2020. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/toxico>. Acesso em: 28 maio 2024.

GWEE, Matthew Ce et al. **Autonomic effects of some scorpion venoms and toxins. Clinical And Experimental Pharmacology And Physiology**, [S.L.], v. 29, n. 9, p. 795-801, 2 ago. 2002. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1440-1681.2002.03726.x>. Acesso em: 02 ago. 2002.

GUERRA-DUARTE, Clara et al. **Scorpion envenomation in Brazil: Current scenario and perspectives for containing an increasing health problem**. *Plos Neglected Tropical Diseases*. Belo Horizonte, fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011069>. Acesso em: fev. 2023.

HASTIE, Trevor; TIBSHIRANI, Robert; FRIEDMAN, Jerome. **The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction**. 2. ed. Stanford: Springer, 2008.

INSTITUTO BUTANTAN (São Paulo). **Livreto de atividades: escorpionismo**. Disponível em: https://butantan.gov.br/assets/arquivos/Atracoes/museu_biologico/materiais_educativos/livretos_de_atividades/Livreto%20escorpionismo.pdf. Acesso em: 01 maio 2024.

MARCUSSI, Silvana et al. **Escorpiões: biologia, envenenamento e mecanismos de ação de suas toxinas**. São Paulo: Funpec, 2011.

PARANÁ. Edilmere Sprada. Instituto Federal do Paraná. **Toxicologia**. Curitiba: Ministério da Educação, 2013. Disponível em: <https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1438/Toxicologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 fev. 2024.

REBOLLEDO, Elizabeth Angélica Salinas. **Abordagens territoriais: Atenção Primária à Saúde, Geoprocessamento e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2019. 99 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SAÚDE, Ministério da. **Acidentes por Animais Peçonhentos- Notificações Registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação- Brasil**. 2023. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sinannet/cnv/animaisbr.def>. Acesso em: 15 set. 2023.

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. **Toxicovigilância**. Disponível em: https://cvs.saude.sp.gov.br/area.asp?at_codigo=9. Acesso em: 11 set. 2023.

SIQUEIRA, Thayane Santos et al. **Scorpion envenomation in Brazil and its relationship with the social determinants of health: A population-based ecological study**. Acta Tropica, Aracaju, v. 253, maio 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107165>. Acesso em: maio 2024.

SINAN. **O Sinan**. 2023. Disponível em: <http://www.portalsinan.saude.gov.br/o-sinan>. Acesso em: 10 set. 2023.

TORREZ, Pasesa Pascuala Quispe; DOURADO, Flávio Santos; BERTANI, Rogério; CUPO, Palmira; FRANÇA, Francisco Oscar de Siqueira. **Scorpionism in Brazil: exponential growth of accidents and deaths from scorpion stings**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, [S.L.], v. 52, n. [], p. 1-3, fev. 2019. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0350-2018>. Acesso em: fev. 2019.

