

Universidade Brasil  
Campus de Fernandópolis

ALEX HENRIQUE DE MELLO FEITOSA

**INCIDÊNCIA DE ESCORPIONISMO NO MUNICÍPIO DE ILHA  
SOLTEIRA/SP NO PERÍODO DE 2013 A 2019**

INCIDENCE OF SCORPIONISM IN THE MUNICIPALITY OF ILHA SOLTEIRA / SP  
IN THE PERIOD OF 2013 TO 2019

Fernandópolis/SP  
2020

Alex Henrique de Mello Feitosa

**INCIDÊNCIA DE ESCORPIONISMO NO MUNICÍPIO DE ILHA  
SOLTEIRA/SP NO PERÍODO DE 2013 A 2019**

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio de Andrade

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos  
necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Fernandópolis/SP

2020

## FICHA CATALOGRÁFICA

F336i Feitosa, Alex Henrique de Mello.  
Incidência de Escorpionismo no Município de Ilha Solteira/SP  
no Período de 2013 a 2019/ Alex Henrique de Mello Feitosa.  
São Paulo – SP: [s.n.], 2020.  
64 p.: il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós  
Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, co-  
mo complementação dos créditos necessários para obtenção  
do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof. Dr. Marco Antônio de Andrade.

1. *Tityus serrulatus*. 2. Escorpião Amarelo. 3. Escorpionismo.  
4. Área com Surto. I. Título.

CDD 595.460981



### Termo de Autorização

#### **Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(am) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "INCIDÊNCIA DE ACIDENTES COM ESCORPIÃO NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA-SP"

Autor(es):

Discente: Alex Henrique de Mello Feitosa

Assinatura: Alex Henrique de M. Feitosa

Orientador: Marco Antônio de Andrade Belo

Assinatura: Marco Antônio de Andrade Belo

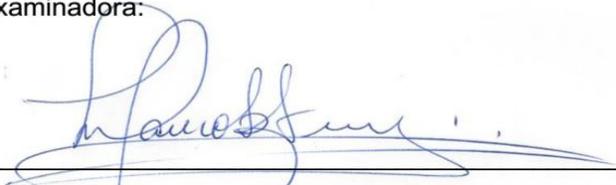
Data: 30/março/2020

## TERMO DE APROVAÇÃO

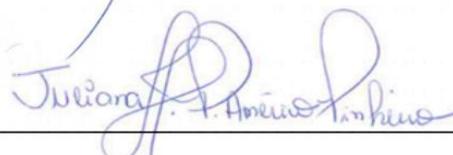
ALEX HENRIQUE DE MELLO FEITOSA

“INCIDÊNCIA DE ACIDENTES COM ESCORPIÃO NO MUNICÍPIO  
DE ILHA SOLTEIRA-SP”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo (Presidente)



Profa. Dra. Juliana Heloisa Pinê Américo Pinheiro (Universidade Brasil)



Profa. Dra. Annelise Carla Camplesi (UNESP- Jaboticabal)

Fernandópolis, 30 de março de 2020



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pois sua graça torna tudo possível.

A instituição de ensino Universidade Brasil de Fernandópolis, agradeço pelo ambiente propício à evolução e crescimento, bem como a todas as pessoas que trabalham e gentilmente atendem as necessidades dos alunos.

Ao longo de todo meu curso tive o privilégio de trabalhar de perto com os melhores professores, educadores e orientadores. E em nome do meu orientador Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo, agradeço a todos.

Aos amigos e família, eu declaro que hoje sou uma pessoa realizada e feliz porque não estive só nesta longa caminhada. Vocês foram meu apoio.

E a todos que tornaram possível mais esta vitória.

*Em geral, nove décimos da nossa felicidade  
baseiam-se exclusivamente na saúde. Com ela, tudo  
se transforma em fonte de prazer.*

(Arthur Schopenhauer)

## RESUMO

**Introdução:** Escorpiões são artrópodes que vivem há milhares de anos no planeta, e se tornaram um sério problema para a saúde pública devido ao grande número de acidentes. No Brasil, existem várias espécies do gênero *Tityus*, e a que provoca acidentes mais graves no Estado de São Paulo é a espécie *Tityus serrulatus*, também conhecida popularmente como escorpião-amarelo. Estes artrópodes aparecem mais nos períodos quentes e chuvosos do ano. **Objetivo:** Descrever a epidemiologia dos acidentes com escorpiões no município de Ilha Solteira (SP) no período de 2013 a 2019. **Método:** A pesquisa utilizou-se de dados secundários e individualizados, coletados no banco de dados oficial do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) para envenenamentos escorpionicos no município de Ilha Solteira, Estado de São Paulo entre os anos de 2013 a 2019. As variáveis analisadas foram: ano e mês da notificação, sexo e faixa etária dos acidentados, e a qualificação dos casos notificados. Foi dado um tratamento estatístico para os dados obtidos e representação gráfica dos resultados. **Resultados:** Com 283 casos notificados, a taxa de incidência de escorpionismo aumentou ao longo dos anos pesquisados, acometendo mais indivíduos do sexo masculino. Dos casos registrados, 95,05% foram classificados como leve e não ocorreu nenhum óbito no período. **Conclusão:** O estudo da incidência de acidentes com escorpião no município de Ilha Solteira (SP) revelou, no período analisado (2013-2019), taxa de incidência média no período de 1,27%, sendo que estes acidentes aumentaram ao longo do período analisado.

**Palavras-chave:** *Tityus serrulatus*. Escorpião amarelo. Escorpionismo. Área com surto.

THE INCIDENCE OF SCORPIOTIC ACCIDENTS IN THE MUNICIPALITY OF ILHA  
SOLTEIRA-SP

**ABSTRACT**

**Introduction:** Scorpions are arthropods that have lived on the planet for thousands of years, and have become a serious public health problem due to the large number of accidents. In Brazil, there are several species of the genus *Tityus*, and the one that causes more serious accidents in the State of São Paulo is the species *Tityus serrulatus*, also popularly known as yellow scorpion. These arthropods appear more in the hot and rainy periods of the year. **Objective:** To describe the epidemiology of accidents with scorpions in the municipality of Ilha Solteira (SP) in the period from 2013 to 2019. **Method:** The research used secondary and individualized data, collected in the official database of the Information System of Diseases of Notification (SINAN) for scorpion poisonings in the municipality of Ilha Solteira, State of São Paulo between the years 2013 to 2019. The variables analyzed were: year and month of notification, sex and age group of the injured, and the qualification of the notified cases. They gave statistical treatment to the data obtained and graphical representation of the results. **Results:** With 283 reported cases, the incidence rate of scorpionism increased over the years surveyed, affecting more males. From the registered cases, 95.05% were classified as mild and there were no deaths in the period. **Conclusion:** The study of the incidence of accidents with scorpions in the municipality of Ilha Solteira (SP) revealed, in the analyzed period (2013-2019), an average incidence rate in the period of 1.27%, and these accidents increased over the period analyzed.

**Keywords:** *Tityus serrulatus*. Yellow scorpion. Scorpionism. Outbreak area.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fóssil do escorpião <i>Praearcturus gigas</i> . .....	16
Figura 2 – Escorpião atacando um percevejo-da-soja. ....	18
Figura 3 – Anatomia externa do escorpião.....	19
Figura 4 – Fêmea de escorpião com jovens no dorso.....	21
Figura 5 – Áreas hiperendêmicas do escorpionismo no mundo.....	25
Figura 6 – Télson com veneno. ....	28
Figura 7 – Detalhe do ferrão mostrando os furos para cada glândula de veneno.....	28
Figura 8 – Extração do veneno do escorpião. ....	33
Figura 9 – Vista aérea da Ilha Solteira no Rio Paraná. ....	37
Figura 10 – (A) Vista área da cidade de Ilha Solteira no ano de 1970. ....	38
Figura 11 – (B) Vista área da cidade de Ilha Solteira no ano de 2018. ....	38
Figura 12 – Mapa da região de Ilha Solteira.....	39
Figura 13 – Dispersão das ocorrências mensais de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira. ....	47
Figura 14 – Taxa de incidência mensal de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira. ....	48
Figura 15 – Taxa de incidência anual de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira. ....	48
Figura 16 – Avaliação da tendência sazonal de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira. ....	49
Figura 17 – Acidentes com animais peçonhentos registrados de 2007 a 2017, no Brasil. Fonte: SINAN .....	51
Figura 18 – Gravidade dos acidentes com escorpiões notificados entre os anos de 2013 a 2018 no município de Ilha Solteira/SP.....	52
Figura 19 – Diagrama de controle endêmico para o ano de 2020 para a ocorrência dos acidentes com escorpiões no município de Ilha Solteira/SP. ....	54

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1: População de Ilha Solteira de 2013 a 2019.....	40
Tabela 2: Números de notificações/ano.....	43
Tabela 3: Acidentes por escorpionismo em humanos notificados no SINAN no município de Ilha Solteira/SP, no ano de 2013, de acordo com o mês de ocorrência.....	43
Tabela 4: Acidentes por Escorpionismo/2014.....	43
Tabela 5: Acidentes por Escorpionismo/2015.....	44
Tabela 6: Acidentes por Escorpionismo/2016.....	44
Tabela 7: Acidentes por Escorpionismo/2017.....	45
Tabela 8: Acidentes por Escorpionismo /2018.....	45
Tabela 9: Acidentes por Escorpionismo/ 2019.....	45
Tabela 10: Taxa mensal de incidência em casos por 10.000 habitantes, média mensal e média anual.....	46
Tabela 11: Taxa percentual de notificações de acidentes com escorpião por gênero durante o período de 2013 a 2019, Ilha Solteira/SP.....	51
Tabela 12: Distribuição dos casos notificados de acidentes de escorpião segundo sexo e gravidade.....	53

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Escorpiões de importância médica.....	22
Quadro 2 – Tratamento do escorpionismo. ....	31

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CDSV	Canais de Sódio Dependentes de Voltagem
GABA	Ácido Gama-Aminobutírico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MS/SVS	MS/SVS
PASNI	Programa de Autossuficiência Nacional em Imunobiológico
SAEsc	Soro Antiescorpiônico
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SNABS/MS	Secretaria Nacional de Ações Básicas em Saúde do Ministério da Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
Objetivo geral .....	15
Objetivos específicos .....	15
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	16
2.1 Como os escorpiões surgiram na Terra .....	16
2.2 Morfologia e principais características do Escorpião .....	18
2.3 Escorpiões de importância médica .....	21
2.4 Epidemiologia do escorpionismo no Brasil.....	23
2.5 O Escorpionismo pelo mundo .....	24
2.6 O veneno do escorpião e sua ação no organismo humano .....	27
2.7 Sistemas de Informação do escorpionismo no Brasil.....	32
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3.1 Caracterizando o município de Ilha Solteira.....	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÃO.....	56
REFERÊNCIAS.....	57

## 1 INTRODUÇÃO

As características espaciais e peculiaridades biogeográficas fazem do Brasil um país com uma biodiversidade muito grande, onde se encontram uma variedade de climas, relevos, solos e vegetações, e as várias combinações destes fatores produzem diferentes biomas, ecorregiões e incontáveis ecossistemas, além de possuir o maior sistema fluvial do mundo [1].

A associação destas características resulta em um grande número de animais classificados como peçonhentos, e entre eles, há representantes com maior ou menor capacidade sinantrópica e com diferentes propriedades tóxicas em seus venenos, o que, em conjunto, potencializa o contato com as populações humanas, resultando nos acidentes com envenenamentos, sequelas e os óbitos decorrentes [2].

Os escorpiões são animais invertebrados com grande incidência em localidades de clima tropical, com uma infestação maior em épocas mais quentes.

A cidade de Ilha Solteira está localizada no interior do Estado de São Paulo, possui um clima tropical quente e seco, onde há predomínio de chuvas no verão, favorecendo o aparecimento de escorpiões.

A principal espécie encontrada no município é a *Tityus serrulatus*, espécie cujo veneno leva a alterações clínicas importantes.

Esses animais desempenham papel importante no equilíbrio ecológico, mas, nas áreas urbanas, devem ser evitados por meio de ações de controle, captura (busca ativa) e manejo ambiental [3].

Este trabalho de pesquisa teve por objetivo descrever a epidemiologia dos acidentes com escorpiões no município de Ilha Solteira entre 2013 a 2019.

A justificativa para a escolha deste tema é o fato do escorpionismo ser um problema de saúde pública mundial e ser o escorpião a principal causa de acidentes com animais peçonhentos na cidade de Ilha Solteira.

Esses fatores tornam necessário fazer um estudo epidemiológico do escorpionismo no município para averiguar a atual situação, possibilitando o desenvolvimento de ações de prevenção e de tratamento, quando necessário.

## **1.1 Objetivo geral**

Avaliar a incidência de acidentes causados por escorpiões no município de Ilha Solteira e a epidemiologia de acidentes causados por escorpiões no município de Ilha Solteira ocorridos nos anos de 2013 a 2019.

## **1.2 Objetivos específicos**

- Analisar os aspectos clínico-epidemiológicos do escorpionismo e definir grupos, áreas e fatores de risco no município do estudo;
  - Analisar como o registro no SINAN pode contribuir para reverter o quadro dos acidentes com escorpiões;
  - Comparar os registros municipais de informação sobre acidentes com escorpiões na cidade de Ilha Solteira com os dados disponibilizados no SINAN;
  - Calcular as taxas de incidência, mortalidade e letalidade dos acidentes escorpiônicos no município de Ilha Solteira.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Como os escorpiões surgiram na Terra

Também conhecidos como lacraus, a origem dos escorpiões ainda é controversa. Não existe um consenso se sua origem é aquática ou terrestre. Alguns estudiosos acreditam que os escorpiões surgiram há 450 milhões de anos, no período denominado Siluriano<sup>1</sup>, no ambiente marinho [1].

Mesquita [4] conta que, apesar de existirem poucos exemplares, os fósseis mais antigos indicam que os escorpiões existem há pelo menos 400 milhões de anos. Esses primeiros exemplares eram de vida aquática e possuíam gnelras e patas, se assemelhando muito com os escorpiões atuais. Alguns dos primeiros escorpiões que viviam em terra firme eram muito pequenos, porém, outros, como o *Praearcturus gigas*, assumiam maiores proporções e chegavam a medir um metro de comprimento, sendo um grande predador (Figura1).



**Figura 1** – Fóssil do escorpião *Praearcturus gigas*.

**Fonte:** Museu de História Natural do Arizona, em Mesa, Arizona.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Período compreendido entre 443,7 milhões e 416 milhões de anos atrás. Foi marcado por derretimento das calotas polares e elevação do nível dos mares. Surgiram recifes de corais e os primeiros peixes com mandíbula. Os artrópodes invadiram o ambiente terrestre e, no final do período, apareceram animais e plantas em áreas continentais (<http://www.cprm.gov.br>)

<sup>2</sup> Disponível em: <http://mmm.leapingfromthebox.com/tag/praearturus-gigas>. Acesso em: 22 abr. 2020.

A capacidade de adaptação destes aracnídeos teve importância fundamental para que esses animais resistissem a todos os grandes cataclismos do passado.

Os escorpiões são encontrados em todos os continentes, com exceção da Antártida. Sua presença pode ser observada também em desertos, florestas tropicais, áreas ao nível do mar, mas também em grandes altitudes na qual uma espécie já foi encontrada vivendo a 4.200 metros de altitude nos Andes. Apesar disto, a grande maioria das espécies tem preferência por climas tropicais e subtropicais [5].

A espécie com descrição mais antiga relatada para o Brasil é o *Isometrus maculatus*. Esta espécie foi inicialmente relatada para o Suriname (América do Sul) e posteriormente foi encontrada no Brasil em 1778 [1].

Os autores relatam ainda que a espécie *Tityus bahiensis*, foi descrita em 1833 pelo entomólogo Josef Anton Maximilian Perty, professor universitário na Alemanha no século XIX. Na época da publicação destes trabalhos, ainda não havia fixação de especialistas no Brasil e por isso várias espécies foram descritas por pesquisadores vinculados a instituições estrangeiras.

As condições do ambiente e do habitat preferidos do indivíduo são conhecidas, assim se observa que a maioria das espécies apresenta padrões ecológicos e biogeográficos previsíveis e localizados, exceto para os *Tityus*, *Centruroides* e *Isometrus*, da família *Buthidae*, que apresentam alta capacidade de adaptação, acarretando padrões irregulares de distribuição geográfica [1].

Esses espécimes são encontrados em ambientes onde se nota a ação humana, em especial nas áreas urbanas. Todos os escorpiões atuais são terrestres. São notívagos, sendo esta característica encontrada na maioria das espécies. São mais ativos durante os meses mais quentes do ano (em particular no período das chuvas) [6].

São carnívoros, alimentam-se principalmente de insetos (Figura 2), aranhas e pequenos vertebrados, podendo sobreviver vários meses sem alimento e mesmo sem água, o que torna seu combate muito difícil [7].



**Figura 2** – Escorpião atacando um percevejo-da-soja.  
**Fonte:** Hypescience<sup>3</sup>.

Localizando uma presa, o escorpião tenta imediatamente agarrá-la com as pinças de seus pedipalpos. Uma vez capturada, a presa pode não oferecer resistência, sendo então imediatamente levada às quelíceras. Mas, a presa oferecendo resistência, o escorpião usará o ferrão, paralisando-a com o veneno. Os tecidos da presa são triturados pelas quelíceras do escorpião, e ao mesmo tempo, umedecidos com suco digestivo, para facilitar a digestão [8,9].

## 2.2 Morfologia e principais características do Escorpião

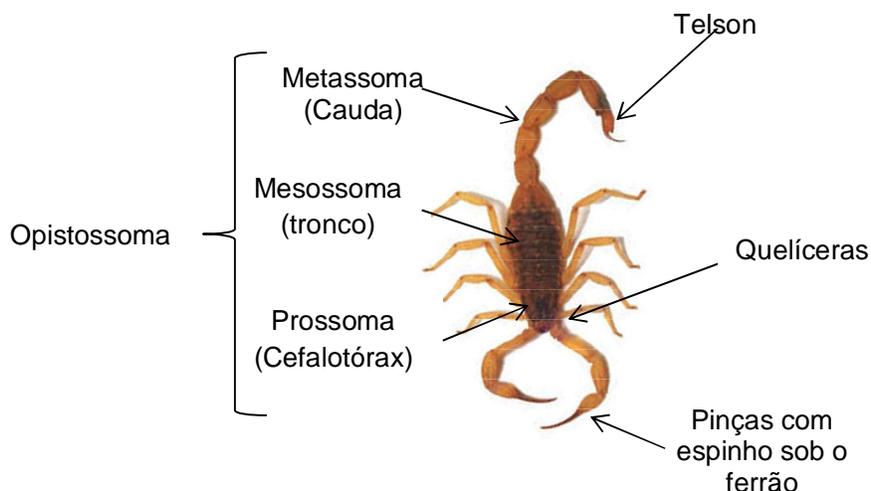
Os escorpionídeos pertencem à categoria taxonômica denominada *Arthropoda*, termo originado do grego *arthro*: articulado e *podos*: pés. São da classe *Arachnida* por possuírem oito pernas e da ordem *Scorpiones*. O escorpião é um artrópode quelicerado, porque possuem um par de apêndices que lhe servem como pinças ou garras, as quelíceras [3].

Além dessa característica, os quelicerados não possuem antena, o que os diferencia de qualquer artrópode [10].

São animais facilmente reconhecidos por sua aparência marcante, com corpo dividido em prossoma ou cefalotórax (Figura 4), e opistossoma, que se subdivide em mesossoma (tronco) e metassoma (cauda) [1].

---

<sup>3</sup> Disponível em: <https://hypescience.com/os-segredos-do-veneno-dos-escorpiones>. Acesso em: 22 abr. 2020.



**Figura 3** – Anatomia externa do escorpião.  
**Fonte:** Manual de Controle de Escorpiões<sup>4</sup>.

A região do prossoma (cefalotórax) não apresenta subdivisão, e são dispostos dois olhos na região mediana e até cinco em cada lateral, além de seis pares de apêndices ligados à região ventral: um par de quelíceras em forma de pinças, utilizadas para triturar os alimentos; um par de pedipalpos, que apresentam quelas, conhecidas como pinças, em suas extremidades, que desempenham a função de imobilização de presas, defesa, condução do parceiro no ritual da corte e percepção sensorial; e quatro pares de pernas [11].

O opistossoma é formado por 13 metâmeros, dos quais sete compõem o mesossoma (tronco), sendo estas placas dorsais e ventrais denominadas de tergitos e esternitos, respectivamente, e cinco compõem o metassoma (cauda) (Figura 4) [12].

Na extremidade distal da cauda encontra-se o télson, formado internamente por duas glândulas de veneno emparelhadas que desembocam em dois orifícios em um afiado aguilhão utilizado para inoculação da peçonha [13]

É no mesossoma (tronco), na face ventral se encontram o opérculo genital e os apêndices sensoriais em forma de pentes que permitem a captação de estímulos mecânicos e químicos do meio, além de espiráculos que são aberturas externas dos pulmões [14].

A metassoma (Figura 4) possui na extremidade um artículo chamado Télson que termina em um ferrão usado para inocular sua peçonha. Esse artículo contém um

<sup>4</sup> Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_controle\\_escorpioes.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf). Acesso em: 27 ab. 2020.

par de glândulas produtoras de veneno que desembocam em dois orifícios situados de cada lado da ponta do ferrão [3].

Os órgãos dos sentidos não são muito desenvolvidos: o comportamento dos escorpiões é comandado principalmente pelas impressões tácteis transmitidas através dos pelos sensoriais chamados de tricobótrias, com os quais localizam as suas presas [1].

A presença do exoesqueleto quitinoso promove uma impermeabilização eficiente. Esse mesmo exoesqueleto, por suas articulações, permite ainda uma vantagem na locomoção, fazendo com que estes animais tenham movimentos precisos e acurados [15].

Os escorpiões têm hábitos noturnos e durante o dia ficam abrigados do sol sob pedras, madeiras apodrecendo, folhas de plantas, como as bromélias que crescem no chão ou nos troncos das árvores, outros em cavernas [10].

Atualmente estão sendo encontrados dentro das casas, em sapatos, vegetação alta, entulhos de construção, etc. À noite saem para se alimentar e sendo carnívoros alimentam-se principalmente de insetos e de aranhas, sendo o canibalismo uma prática comum entre os escorpiões, fenômeno motivado pela competição por espaço e a falta de alimento [1].

Os escorpiões possuem hábitos noturnos, vivem em buracos, montes de entulhos, fendas de muros, no peridomicílio. Os *Tityus serrulatus* vivem de 3 a 5 anos e podem sobreviver vários meses sem alimento e água. Reproduzem-se por partenogênese [16].

De acordo com Von Zuben [17], os escorpiões comem muito em uma mesma refeição e tem a capacidade de permanecer um longo tempo sem ingerir comida novamente, podendo ficar até um mês sem comer.

Outro fenômeno em relação aos escorpiões, é o fato de que, por vezes, passam de predadores para presas, tornando-se alimento para outros animais de hábito noturno como coruja, morcegos, aranhas, sapos, lagartos, porém, outros animais predam escorpiões de forma oportunista, como macacos, quatis, galinhas e seriemas [3,10].

A forma como se reproduzem apresenta algumas particularidades. De acordo com Ruppert et al. [18], a reprodução, pode ser realizada de duas maneiras: pela transferência indireta dos espermatozoides, com o macho depositando o espermatóforo, que é uma cápsula com todos os espermatozoides, no chão. A fêmea

então é conduzida pelo macho a tocar o espermatóforo com a sua região genital e então, o conteúdo espermático é liberado para a fêmea.

Pode ainda haver reprodução assexuada, a partenogênese, onde o óvulo da fêmea é fecundado sem o encontro com um espermatozoide do macho. Os escorpiões armazenam os ovos fecundados dentro do seu corpo, e apresentam cuidado parental extenso, onde investem energia e protegem sua ninhada [19].

O período de gestação dura mais ou menos três meses. Cada ninhada pode ter por volta de vinte filhotes, mas existem espécies que produzem até 90 filhotes por ninhada [17]. Os jovens permanecem no dorso da fêmea e ali permanecem até fazer a primeira muda e posteriormente abandonam o dorso da mãe para viver independente. A muda é uma troca de pele que também pode ser chamada de ecdise, ocorre em número limitado até a maturidade sexual quando param de crescer [3,18].



**Figura 4** – Fêmea de escorpião com jovens no dorso.  
**Fonte:** Site Animais Cultura Mix<sup>5</sup>.

A reprodução partenogenética pode ser encarada como uma evolução entre os escorpiões, os quais podem garantir a existência da espécie mesmo com poucos exemplares. Existem no Brasil cerca de cinco espécies partenogenéticas, todas pertencentes ao gênero *Tityus*, sendo o *T. serrulatus* e o *T. stigmurus*, as duas principais espécies desse grupo [12].

### 2.3 Escorpiões de importância médica

---

<sup>5</sup> Disponível em: <https://animais.culturamix.com/informacoes/insetos-e-aranhas/escorpio-amarelo>. Acesso em: 22 abr. 2020.

Já estão catalogadas cerca de 1.600 espécies e subespécies de escorpiões distribuídas em 116 gêneros diferentes em todo o mundo [20].

A riqueza e diversidade da escorpiofauna sul-americana é bastante expressiva. A região com maior diversidade em escorpiões compreende o Equador, sul da Colômbia, norte do Peru e oeste do Brasil [21].

Estão registradas 86 espécies, 17 gêneros e 4 famílias de escorpiões para o Brasil, ocorrendo em todas as regiões e biomas. Com as recentes descrições e revisões sistemáticas, atualmente são registradas 131 espécies, 23 gêneros e 4 famílias (o que representa aproximadamente 9% da diversidade mundial [3].

Dentre as quatro famílias existentes no Brasil, a *Buthidae* é a principal, pois a ela pertence o gênero *Tityus*, potencialmente perigoso para os seres humanos [3]. São os de importância médica: *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. stigmurus*, *T. paraensis* e *T. obscurus* (Quadro 1), sendo as três primeiras espécies as principais responsáveis pelos acidentes mais graves registrados no país [3].

**Quadro 1 – Escorpiões de importância médica.**

Nome Científico	Características
 <p data-bbox="477 1283 646 1310">Tityus serrulatus</p>	<p data-bbox="776 1094 1317 1352">Popularmente conhecido como Escorpião amarelo. Seus membros são de cor amarelo claro e o tronco escuro. A denominação “serrulatus” é devido à presença de serrilhas no terceiro e no quarto anel da cauda. Pode medir até 7cm e se reproduz por partenogênica. Era encontrado apenas em Minas Gerais, mas hoje, já podem ser encontrados em Estados do Nordeste, em todos os Estados do Sudeste, no Centro Oeste e já se relatam seu aparecimento em Santa Catarina.</p>
 <p data-bbox="399 1625 561 1652">Tityus bahiensis</p>	<p data-bbox="776 1377 1317 1560">Seu nome Popular é Escorpião-marrom. Possui tamanho entre 5 a 7 cm. Tem o tronco escuro e os membros de cor marrom avermelhado. Não possui serrilha na cauda. Reproduz de forma sexuada sendo que o macho possui os pedipalpos mais volumosos, usados no acasalamento, E encontrado nas regiões Sul e Sudeste, sul de Minas Gerais.</p>
 <p data-bbox="444 1881 607 1908">Tityus stigmurus</p>	<p data-bbox="776 1654 1317 1808">Conhecido como Escorpião amarelo do Nordeste, muito semelhante ao <i>Tityus Serrulatus</i>, diferenciando apenas numa faixa escura na extensão do seu dorso, terminando com uma mancha triangular no prossoma. Possui serrilha na cauda, nos terceiro e quarto anéis. É encontrado nos Estados do Nordeste.</p>

 <p>Tityus paraensis</p>	<p>Popularmente conhecido como Escorpião preto da Amazônia. Tem uma coloração negra quando adulto. Chega ao tamanho de 9 cm. O macho tem uma estrutura diferente da fêmea, com pedipalpos finos e alongados e também o tronco e a cauda. Como o próprio nome diz, são encontrados nos Estados da região Norte, mas já houve relatos da presença de indivíduos no Mato Grosso.</p>
 <p>Tityus obscurus</p>	<p>Conhecido como escorpião preto da Amazônia, é de grande porte, chegando a atingir 9 cm de comprimento. Apresenta coloração negra quando adulto e, quando jovem, corpo e apêndices são castanhos e manchados de escuro. Pela diversidade de escorpiões na região Amazônica, podem ser facilmente confundidos com outras espécies.</p>

**Fonte:** Adaptado do Manual de controle de escorpiões [3].

Em condições naturais estes animais não são agressivos, os acidentes ocorrem geralmente por distração da vítima, quando o indivíduo encosta a mão, o pé ou outra parte do corpo no animal. Também desempenham papel importante no equilíbrio ecológico como predadores de outros insetos (baratas e aranhas, por exemplo), devendo ser preservados na natureza[3].

O que tem ocasionado o aparecimento do escorpião na área urbana e o conseqüente escorpionismo são a expansão demográfica do homem, a expansão do escorpião da espécie *Tityus serrulatus* ocupando áreas urbanizadas e adquirindo hábitos domésticos e a superposição de espaços ocupados por homens e escorpiões [22].

Esses animais desempenham papel importante no equilíbrio ecológico como predadores de outros seres vivos, devendo ser preservados na natureza. Já nas áreas urbanas, medidas devem ser adotadas para que seja evitada a sua proliferação, por meio de ações de controle, captura (busca ativa) e manejo ambiental [3].

## 2.4 Epidemiologia do escorpionismo no Brasil

O escorpionismo caracteriza um quadro de envenenamento causado pela inoculação de toxinas dos escorpiões, podendo determinar alterações locais e sistêmicas. No

Brasil os acidentes com escorpião se tornaram um problema de saúde pública devido ao aumento de casos notificados em todas as regiões do Brasil [23].

A percepção do aumento de casos notificados foi possível, porque em 1988, o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Controle dos Acidentes por Animais Peçonhentos. Esse programa elaborou um banco de dados para o armazenamento das informações epidemiológicas deste tipo de acidente [24].

Os dados de acidentes escorpiônicos passaram a ser sistematicamente coletados por esse Programa do Ministério da Saúde, mas em 1997, com a incorporação do agravo ao SINAN, que se pôde ter uma análise mais consistente do escorpionismo no Brasil [13].

Praticamente 70% dos casos ocorrem em zona urbana, no intra ou peridomicílio, com distribuição sazonal nos Estados do Sul e Sudeste nos meses quentes e chuvosos, porém praticamente uniforme ao longo do ano no Norte, Nordeste e Centro-Oeste [3].

Os acidentes têm frequência semelhante entre homens e mulheres, na faixa etária de 20 a 50 anos, constituindo principalmente a população economicamente ativa. As picadas atingem predominantemente as extremidades do corpo (mão e pé). A maioria dos casos é classificada como leve e progridem para cura, situando-se a letalidade em torno de 0,58% [3]. Os óbitos têm sido associados, com maior frequência, aos acidentes causados por *T. serrulatus* (BRAZIL; PORTO, 2010), ocorrendo principalmente em indivíduos na faixa etária pediátrica [3].

## 2.5 O Escorpionismo pelo mundo

O escorpionismo não é um problema de saúde pública apenas no Brasil, mas está presente em várias partes do mundo, principalmente em países de clima tropical e subtropical, e nos centros urbanos [25,26].

Pardal et al. [27] citando Chippaux e Goyffon [28], afirmam que cerca de 2,3 bilhões de pessoas vivem em áreas de risco, com 1,2 milhões de acidentes anuais. A América do Sul está incluída nestas áreas.

A fauna mundial de escorpiões é constituída por 18 famílias, com cerca de 1600 espécies, porém, 30 espécies são consideradas potencialmente perigosas para os seres humanos. O envenenamento escorpiônico continua sendo um problema real de saúde em regiões tropicais e subtropicais do mundo [27].

Estudos de Chippaux e Goyffon [28] destacam as principais áreas de risco: o Norte da África, Oriente Médio, América do Sul e México (Figura 5).



Nota: As linhas azuis pontilhadas indicam a distribuição global aproximada da ordem Scorpiones. As zonas verdes indicam as áreas com incidências superiores a 50 casos por 100.000 habitantes (adaptadas de Chippaux e Goyffon, 2008).

**Figura 5** – Áreas hiperendêmicas do escorpionismo no mundo.

**Fonte:** Revista Acta tropica.<sup>6</sup>

Furtado [23], apresenta alguns estudos sobre o escorpionismo em vários lugares do mundo. Os estudos de Benmosbah et al. [29] na Índia os acidentes são causados por indivíduos do gênero *Mesobuthus*. O gênero *Hemiscorpius* (família *Hemiscorpiidae*) ocorre no Irã, Iraque e Baluchistão [30] e o gênero *Nebo* (família *Scorpionidae*) pode ser encontrado também no Norte da África e Oriente Médio.

No Irã ocorrem ainda acidentes pelas espécies *Androctonus crassicauda*, seguido por *Odontobuthus odonturus* e *Odontobuthus doriae*. Os acidentes ocorrem principalmente com moradores de áreas rurais.

Na Guiana Francesa, os autores, investigaram os casos de 2003 a 2010 e reportaram incidência de 32 casos por 100.000 hab. A maioria dos casos foi classificada como moderado (51%), leve (46%) e grave (2%). As principais manifestações locais foram dor, parestesia, edema e eritema. As principais manifestações sistêmicas foram hipertensão, taquicardia, sialorréia, vômito, dor abdominal, mioclonia, disartria e diplopia. Não ocorreram óbitos no período estudado.

Kassiri et al. [31] realizaram estudos no sudeste do Irã, de 2007 a 2008, onde registraram 3.441 casos de escorpionismo, com uma incidência de 8,8%. A maioria dos casos envolveram homens.

<sup>6</sup> Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 22 abr. 2020.

Em outro estudo, de Nejati et al. [32], realizado também no sudeste do Irã entre 2010 a 2011, foram registrados 3.638 casos de escorpionismo, sendo que a maioria das vítimas, neste estudo, foram mulheres.

O estudo de Borges, Miranda e Pascale [33] aponta que nos Estados Unidos, México e em toda a América Central ocorrem acidentes principalmente com o gênero *Centruroides*, porém na Costa Rica e no Panamá também ocorrem acidentes com o gênero *Tityus*, assim como em toda a América do Sul.

Na Venezuela, os autores relataram casos de acidentes com escorpiões da espécie *Tityus breweri*. Esses casos foram predominantemente classificados como graves. As vítimas exibiram dor local na região próxima da picada, excessiva sudorese, rinorréia, sialorréia, tremores, fasciculação muscular generalizada, febre, tosse, piloereção e miose.

Chippaux e Goyffon [28] relataram em seus estudos que os escorpiões dos gêneros *Euscorpius sp.* e *Lychas sp.* são os responsáveis pela maioria dos acidentes na Europa e Austrália, respectivamente. Os acidentes causados por tais escorpiões têm baixa incidência e manifestam-se com severidade leve.

Estudos de Touloun et al. [34] reportaram que no Marrocos entre 1994 e 2006 foram notificados 724 casos de acidentes escorpiônicos e 32 óbitos, indicando alta taxa de letalidade. Nesse estudo, foram identificados como responsáveis pela maioria dos casos, escorpiões das espécies *Androctonus mauritanicus*, *Buthus sp.*, *Hottentotta gentili* e *Scorpio sp.* Nesta região do planeta, as vítimas são tratadas por métodos da medicina tradicional, o que indica precariedade dos serviços de atendimento médico e a falta de conhecimento da população sobre as complicações clínicas do envenenamento por escorpiões.

Hmimou et al.[35], investigaram os acidentes por escorpiões ocorridos de 2001 a 2010, na Argélia, e reportaram elevada incidência anual de acidentes (152/100.000 habitantes), com uma média de 48.642 picadas por ano. Também foi encontrada expressiva taxa de letalidade em torno de 6,59%.

As espécies identificadas como aquelas envolvidas na maioria dos casos, sobretudo, daqueles considerados graves foram *Buthus malhommei*, *Androctonus mauritanicus* e *Hottentotta franzwernerii*.

Nos casos em que a severidade foi considerada leve, os pacientes apresentaram apenas dor constante; nos casos moderados, os pacientes manifestaram, além de dor, vômitos, febre, taquicardia, sudorese, entre outros

sintomas; e nos casos graves exibiram os sintomas locais típicos com elevada intensidade, além da presença de distúrbios cardiovasculares, respiratórios e neurológicos.

Bahloul et al. [36], num estudo realizado na Tunísia, entre 1990 e 2002 com prontuários de 685 crianças com idade inferior a 16 anos mostrou que a maioria dos casos foi classificada como grave (81%), seguido de casos moderados (18%). A progressão dos casos foi marcada pela morte de 61 indivíduos, mostrando alta taxa de mortalidade entre crianças. O principal sintoma local foi dor intensa e os principais sintomas sistêmicos foram choque, edema pulmonar, hipertermia, hipotermia, diarreia, coma, convulsão e falência de múltiplos órgãos.

Fragoza [37] analisou 667 casos, na Venezuela, de 2005 a 2008. A maioria das vítimas era do sexo masculino. As principais manifestações clínicas foram: taquipneia, dor torácica, arritmias, taquicardia, palpitações e pancreatite aguda. O autor mostrou também que foi utilizada soroterapia e que as espécies de escorpião responsáveis pelos acidentes não foram identificadas.

Os estudos de Osnaya et al. [38] mostraram que no México, foram observados 82 pacientes, onde 17% foram classificados como leve, 33% moderado e 46% com quadro grave. A maioria das vítimas era do gênero masculino. As principais manifestações clínicas foram hiperglicemia, hipernatremia, hipercalemia e hiponatremia. A soroterapia foi administrada nas vítimas.

## **2.6 O veneno do escorpião e sua ação no organismo humano**

Os venenos de origem animal são substâncias compostas por moléculas de proteínas e peptídeos, são inoculados através da picada como uma forma de defesa que atingem a vítima em lugares específicos como canais iônicos do sistema nervoso, do sistema cardiovascular e respiratório e induzem respostas farmacológicas e imunológicas [39].

Sua disseminação e aumento da absorção se dá pela junção da presença de mucopolissacarídeos, hialuronidases, fosfolipases, serotonina, inibidores de proteases e liberadores de histamina também presentes na peçonha [39].

Todas as espécies de escorpiões possuem veneno que é produzido por duas glândulas localizadas no télson (Figura 6), que em sua extremidade tem um agulhão,

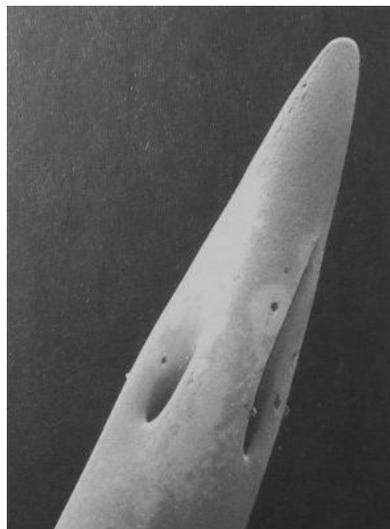
onde em sua ponta encontram-se duas pequenas aberturas que inoculam a peçonha na vítima [40].



**Figura 6** – Telson com veneno.  
**Fonte:** Eduardo D. V.<sup>7</sup>

A peçonha do escorpião amarelo é obtida através da estimulação elétrica do telson do animal, tem aspecto leitoso, é opalescente e constituída por uma mistura de muco, proteínas básicas neurotóxicas, nucleotídeos, aminoácidos e enzimas [41].

A Figura 7 mostra um ferrão com os furos para cada glândula de veneno.



**Figura 7** – Detalhe do ferrão mostrando os furos para cada glândula de veneno.  
**Fonte:** Naukas.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/eduardo-dv/3298038594>. Acesso em: 22 abr. 2020.

<sup>8</sup> Disponível em: <https://naukas.com/2011/11/25/veneno-escorpiones>. Acesso em: 22 abr. 2020.

A composição da peçonha pode variar de acordo com os hábitos alimentares, região geográfica e variações genéticas [42].

A peçonha do *Tityus serrulatus* é usada pelo animal para imobilizar rapidamente as suas presas - baratas, grilos, aranhas de médio porte que não emitem fios [15].

O veneno escorpiônico é de natureza complexa e atua de modo sistêmico no organismo, sendo uma mistura intrincada de proteínas de baixo peso molecular, aminoácidos e íons. As toxinas nele contidas agem em diferentes sítios do organismo, levando ao aparecimento do quadro clínico [24].

Estudos bioquímicos demonstraram que o veneno atua em canais de sódio de células excitáveis, causando despolarização das terminações nervosas pós-ganglionares. A despolarização dos terminais nervosos autonômicos induz a liberação de catecolaminas e acetilcolina. Estes mediadores determinam o aparecimento de manifestações clínicas locais e/ou sistêmicas decorrentes da predominância da estimulação simpática e/ou parassimpática [43].

As toxinas escorpiônicas que possuem afinidade por canais de sódio podem ser classificadas em  $\alpha$  ou  $\beta$  dependendo do sítio de ligação no qual atuam. As toxinas do tipo  $\alpha$  se ligam ao sítio III do canal e inibem ou retardam o tempo de sua inativação, ou seja, são capazes de prolongar o período de abertura do canal. As toxinas do tipo  $\beta$ , por sua vez, se ligam ao sítio IV e promovem uma alteração na conformação da estrutura do canal capaz de diminuir o limiar de ativação para valores mais negativos, o que facilita sua abertura [39].

Em ambas as circunstâncias, o resultado final será um maior influxo de sódio no interior da célula, um aumento de sua despolarização e, como consequência, uma liberação maciça de neurotransmissores. A picada do escorpião por si só produz uma lesão no tecido, que pode ser capaz de induzir uma resposta inflamatória sistêmica pelo organismo e desta forma estimular a liberação de citocinas e prostaglandinas, fato observado principalmente em casos de envenenamento severo [44].

As principais toxinas do escorpião *Tityus serrulatus* são as *Tityustoxina* (TsTX) e a toxina gama (TiTX- $\gamma$ ), a primeira é composta por 63 aminoácidos e possui peso molecular de 7200 Da, uma proteína denominada também de  $\alpha$ -toxina por se ligar ao sítio III dos canais de sódio dependentes de voltagem (CSDVs), retardando o processo de inativação destes canais aumentando a permeabilidade da membrana ao

sódio, o que eleva a excitabilidade celular com a liberação de neurotransmissores: glutamato, acetilcolina, GABA e dopamina [45].

A toxina gama é a mais abundante e tóxica na peçonha, possui 61 aminoácidos e peso molecular de 6675 Da, e por se ligar com grande estabilidade e alta afinidade ao sítio IV dos canais de sódio dependentes de voltagem (CSDVs) é considerada uma  $\beta$ -toxina que promove a abertura desses canais em potenciais transmembrânicos mais negativos, causando menores despolarizações da membrana e elevando os potenciais de ação, o que viabiliza disparos espontâneos e a liberação de acetilcolina em nervos motores [46].

O veneno do escorpião age predominantemente no sistema nervoso periférico a não ser em casos onde a quantidade injetada for muito elevada, poderá agir no sistema nervoso central [47].

Esses efeitos do envenenamento podem ser classificados como leves, moderados e graves, conforme descrito abaixo:

Com base nas manifestações clínicas, os acidentes podem ser classificados como:

- a) Leves: apresentam apenas dor no local da picada e, às vezes, parestesias.
- b) Moderados: caracterizam-se por dor intensa no local da picada e manifestações sistêmicas do tipo sudoreses discretas, náuseas, vômitos ocasionais, taquicardia, taquipneia e hipertensão leve.
- c) Graves: além dos sinais e sintomas já mencionados, apresentam uma ou mais manifestações como sudorese profusa, vômitos incoercíveis, salivação excessiva, alternância de agitação com prostração, bradicardia, insuficiência cardíaca, edema pulmonar, choque, convulsões e coma. Os óbitos estão relacionados a complicações como edema pulmonar agudo e choque [43].

Os casos considerados graves podem levar o indivíduo à morte, dependendo do estado de saúde deste, levando em consideração a espécie e o tamanho do escorpião, a quantidade de veneno inoculado, a massa corporal do acidentado e a sensibilidade do paciente ao veneno. Influi na evolução do quadro, o diagnóstico precoce, o tempo decorrido entre a picada e a administração do soro e a manutenção das funções vitais [48].

Marcussi et al. [42] apresentam como fatores que influenciam no quadro clínico da vítima, a idade, massa corporal, quantidade de peçonha inoculada, espécie e o tamanho do escorpião, condição da vítima antes da picada, local do corpo onde a

peçonha foi injetada, a quantidade de veneno inoculado, predisposição alérgica da vítima e atraso no atendimento.

No quadro considerado leve, a dor local é comum e pode ser acompanhada por parestesias (dormências ou formigamento). Nos casos leves de escorpionismo, o Ministério da Saúde indica o tratamento sintomático, que consiste no alívio da dor por infiltração de anestésico sem vasoconstritor e analgésico sistêmico [49]. Observar o paciente por 6 a 12 horas.

O tratamento específico para os pacientes com formas moderadas e graves consiste na administração de soro antiescorpiônico (SAEsc). A aplicação dos soros deve ser feita pela via intravenosa, bem como os cuidados na administração perante a possibilidade de reações alérgicas como ilustra o quadro 3 [49].

**Quadro 2** – Tratamento do escorpionismo.

Tratamento	Gravidade	Nº de ampolas
<b>Soro Antiescorpiônico (SAEsc)</b>	<b>Leve:</b> dor e parestesia local	
	<b>Moderada:</b> dor local intensa associada a uma ou mais manifestações: náuseas, vômitos, sudorese, sialorreia, agitação, taquipneia e taquicardia	2 a 3
	<b>Grave:</b> além das acima citadas, 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 a 6

Fonte: Ministério da Saúde [50].

Os distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-básicos devem ser tratados de acordo com cada caso [41]. Para a manutenção das funções vitais, especialmente em crianças, recomenda-se a observação continuada dessas funções [49].

Para a bradicardia sinusal associada a baixo débito cardíaco e bloqueio atrioventricular (BAV) total, o tratamento consiste em injeção venosa de atropina em doses de 0,01 a 0,02 mg/kg de peso. Na hipertensão arterial, associada ou não a edema pulmonar, recomenda-se o emprego de nifedipina sublingual na dose de 0,5 mg/kg de peso. No edema pulmonar agudo, pode ocorrer a associação entre a ventilação mecânica (se necessário) e o tratamento convencional [41].

Nos casos mais complexos com insuficiência cardíaca e choque, pode-se utilizar infusão venosa contínua de dopamina e/ou dobutamina, além de tratamento normal [41].

Os soros para tratar picadas por animais peçonhentos são produzidos no Brasil pelo Instituto Butantan (São Paulo), Fundação Ezequiel Dias (Minas Gerais) e Instituto Vital Brazil (Rio de Janeiro) [51].

Toda a produção 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 [52].

## **2.7 Sistemas de Informação do escorpionismo no Brasil**

Os primeiros estudos sobre escorpiões no Brasil foram realizados pelo Dr. Vital Brazil Mineiro da Campanha (1897-1950).

O médico e sanitarista teve dificuldades na identificação dos escorpiões causadores de acidentes e foi auxiliado pelo Dr. Rodolpho Teodoro Gaspar Wilhelm Von Ihering (1883-1939) que identificou esses escorpiões como pertencentes ao gênero *Tityus* [1].

O Dr. Vital Brazil e seu aluno Heitor Maurano iniciaram os estudos com escorpiões no Instituto Butantan (São Paulo) com o objetivo de produzir soros antiescorpiônicos. Como resultado de seus estudos conseguiram produzir soros em ampla escala, utilizando cavalos como produtores de anticorpos [1].

A produção de soros para ataques de animais peçonhentos começa com a retirada do veneno destes animais (serpentes, aranhas, escorpiões e taturanas) [53], conforme mostra a Figura 8.



**Figura 8** – Extração do veneno do escorpião.  
**Fonte:** Letícia Delphino.<sup>9</sup>

Depois de retirado, o veneno é liofilizado, ou seja, retira-se toda a água, para o seu armazenamento em um freezer. Quando é utilizado para a fabricação do soro antipeçonhento, o veneno liofilizado é reidratado com soro fisiológico. Antes de injetá-lo no cavalo, esse veneno é ainda mais diluído, tornando-se menos forte. Depois de diluído, esse veneno é injetado em pequenas doses em cavalos, mantendo o intervalo de alguns dias entre uma aplicação e outra. A cada aplicação, a diluição dele vai diminuindo, de forma que se tenha uma maior concentração de veneno. É importante lembrar que nunca o veneno é inoculado no cavalo sem diluição, pois pode causar prejuízos e até a morte do animal [53].

O sangue do animal passa, então, por um processo de separação do plasma, pois é nele que estão os anticorpos produzidos pelo organismo do cavalo. Os elementos figurados (hemácias, leucócitos e plaquetas) são devolvidos ao corpo do animal, com o intuito de preservar sua saúde [53].

Até o ano de 1983, a produção de soro antiveneno no Brasil era de responsabilidade de quatro laboratórios, sendo que a maioria (60 a 70%) era produzido pelo Syntex (laboratório privado estrangeiro) e o restante era de responsabilidade de três laboratórios nacionais de capital governamental já citados [13].

A partir do ano de 1983, o laboratório da Syntex foi desativado, ocasionando um colapso na produção dos soros antivenenos, que ficou por conta dos três laboratórios nacionais que não conseguiam atender a demanda nacional, pois suas

<sup>9</sup> Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 22 abr. 2020.

condições técnicas e operacionais eram insuficientes para a demanda. O ápice desse colapso foi em 1986, com a morte de pessoas por falta de soro [54].

Foi então implantado o Programa Nacional de Ofidismo na antiga Secretaria Nacional de Ações Básicas em Saúde do Ministério da Saúde (SNABS/MS), dando início a uma nova etapa no controle dos acidentes por animais peçonhentos [13].

Foi criado o “Programa de Autossuficiência Nacional em Imunobiológicos” (PASNI) e no período de 10 anos os investimentos alcançaram o montante de 100 milhões de dólares, com a expectativa de alcançar a autossuficiência (ou suprir as deficiências) na produção de soros e vacinas [13].

Em 1988, devido à grande incidência de acidentes com artrópodes peçonhentos, os dados sobre aranhas e escorpiões começaram a ser notificados, sendo incorporados ao Programa Nacional de Ofidismo, que passou a ser chamado de Programa Nacional de Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos [13].

A criação deste novo programa representou um grande avanço, e os acidentes com escorpiões tiveram um aumento considerável nas notificações. As notificações de 1988 a 1997 eram realizadas por processamento manual por Unidades de Saúde que fizessem uso do antiveneno, e enviada mensalmente à Coordenação Nacional de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos pelos correios [54].

No início da década 90, foi idealizada a criação de um sistema que teria como objetivo a coleta, a transmissão e a disseminação de dados gerados pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica das três esferas de governo, apoiando o processo de investigação e subsidiando as análises dos dados das doenças e agravos de notificação compulsória no país [55].

Dessa forma, foi lançado em 1993, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), com a missão de receber os dados de doenças e agravos de notificação obrigatória [12].

O SINAN é o banco de dados nacional, responsável pelo registro dos acidentes envolvendo animais peçonhentos. Inicialmente lançou-se a primeira versão DOS, que passou por atualizações no ambiente Windows (e as informações eram enviadas por CDs), até que em 2007 foi criada a versão atual SINAN NET, tornando obrigatória a alimentação regular da base de dados nacional pelos Municípios e Unidades Federadas e o envio de notificações passou a ser online [54].

A Portaria nº 104, de 25 de janeiro de 2011 [56].

Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelece fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde.

E em seu Artigo 3º [56] estabelece que “as doenças e eventos constantes no Anexo I a esta Portaria serão notificados e registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), obedecendo às normas e rotinas estabelecidas pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde - SVS/MS”.

A ficha de notificação e investigação de acidentes por animais peçonhentos da versão SINAN NET é composta por oito grupos de dados: dados gerais, notificação individual, dados da residência, antecedentes epidemiológicos; dados clínicos; dados do acidente; tratamento; conclusão.

Os três primeiros grupos compõem a parte da notificação do caso, sendo seus dados destinados à caracterização do indivíduo acidentado; e os cinco últimos são referentes à investigação do caso. No final da ficha, após o grupo “Conclusão”, há um pequeno resumo a respeito das manifestações clínicas, classificação clínica do caso e tratamento soroterápico para auxílio do médico responsável pelo atendimento [12].

Esse documento é de extrema importância, pois é por meio dele que o Ministério da Saúde realiza a vigilância do escorpionismo no Brasil com base nos dados da ficha de notificação e investigação que foram incluídos no SINAN. Assim, o órgão tem base para implementar normas e ações adequadas no enfrentamento deste fenômeno que só cresce no Brasil.

Em estudo realizado por Silva et al. [57] com idosos, aponta como fator limitante, um elevado número de dados ignorados, por exemplo, informações como o nível de escolaridade dos idosos atendidos (n=115; 51,6%), o que pode induzir uma compreensão distorcida da realidade, frequência e dimensão dos acidentes escorpionicos.

O estudo de Reckziegel [12] mostra que a base de dados sobre escorpionismo, sendo alimentada por diferentes profissionais, possibilita diversas interpretações das informações no momento de seu preenchimento, além de erros na inclusão dos dados no sistema. A subnotificação de casos é uma realidade para o agravo, porém, pela falta de sistema de comparação de ordem nacional, não há como

saber sua magnitude. A extensão e complexidade da Ficha de notificação desestimula o preenchimento completo dos dados, acarretando diferentes graus de incompletude de alguns campos.

O autor sugere então que o correto preenchimento dos campos e variáveis no momento do atendimento ao acidentado é imprescindível para se conhecer a abrangência do agravo no nível local, regional, estadual e federal [12].

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterizando o município de Ilha Solteira

A cidade de Ilha Solteira se estabeleceu pela desapropriação de 700 alqueires da Fazenda Caçula, durante as obras da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira. O nome da Usina e do núcleo urbano originou-se de uma ilha fluvial existente no rio Paraná, que por ser solitária, foi denominada “Ilha Solteira” (Figura 9).

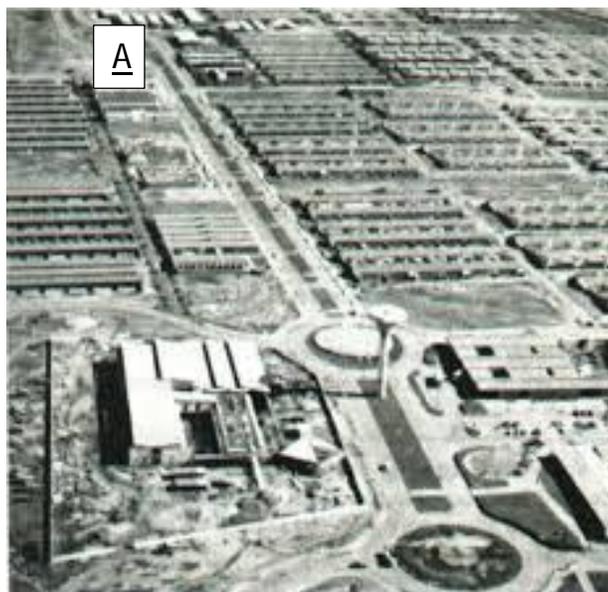


**Figura 9** – Vista aérea da Ilha Solteira no Rio Paraná.  
**Fonte:** Expressão Studio – Ken Chu.<sup>10</sup>

O núcleo urbano da cidade de Ilha Solteira ficava numa região carente de apoio por parte de centros maiores, e por isso, a CESP precisou desenvolver uma infraestrutura mínima para a construção de alojamentos e vilas operárias para os trabalhadores. Assim, a cidade começou a receber seus primeiros moradores no dia 15 de outubro de 1968, que era o contingente de mão-de-obra necessária à construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira [58].

Ilha Solteira, portanto, foi resultado de um planejamento urbano e manteve praticamente seu traçado pouco modificado (Figuras 10), enquanto permaneceu sob administração da CESP. Atualmente, a dinâmica do mercado imobiliário começou a interferir nas modificações do espaço que passou a ter identidade própria, com mudanças significativas, assumindo sua autonomia [59].

<sup>10</sup> Disponível em: <http://visiteilhasolteira.sp.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2020.



**Figura 10** – (A) Vista área da cidade de Ilha Solteira no ano de 1970.  
**Fonte:** Memorial dos Municípios.<sup>11</sup>



**Figura 11** – (B) Vista área da cidade de Ilha Solteira no ano de 2018.  
**Fonte:** Aprecesp Turismo<sup>12</sup>

Ilha Solteira foi distrito da cidade de Pereira Barreto até a Emancipação em 30 de dezembro de 1991, mas referências mais antigas apontam que está na região desde 30 de novembro de 1944, e se tornou distrito do município de Pereira Barreto com o nome de Bela Floresta [60].

Mais tarde, em 08 de maio de 1989, por meio de uma lei municipal, sua sede foi transferida para o então povoado de Ilha Solteira. Foi elevada à categoria de

<sup>11</sup> Disponível em: [http://www.memorialdosmunicipios.com.br/fotos.asp?prod\\_id=92&tipo\\_id=278](http://www.memorialdosmunicipios.com.br/fotos.asp?prod_id=92&tipo_id=278).  
Acesso em: 15 abr. 2020.

<sup>12</sup> Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2020.

Estância Turística em 13 de Abril de 2000 e decretada Ilha Capital da Cultura através do Decreto nº 2241, em 29 de Junho de 2001 e no dia 29 de Abril de 2005, através da Lei Complementar nº 877/2000, foi elevada à Comarca[60].

O município de Ilha Solteira possui muitos bens materiais e imateriais que foram declarados pela lei nº 1054/03 como Patrimônio Histórico Público Cultural Municipal; entre eles: Caixa d'água, Estrela, Praça dos Paiaguás, Praça da Emancipação, Monumento a Emancipação, Monumento aos Barrageiros, a Ilha que deu origem ao nome da cidade, a Ilha da Ferradura, Festival de Música Popular Brasileira (MPB) [60].

Quanto à sua localização geográfica (Figura 12), Ilha Solteira encontra-se na margem paulista do Rio Paraná, logo abaixo da confluência com o Rio São José dos Dourados. Dista 60 Km de Santa Fé do Sul, 42 Km de Pereira Barreto, 70 Km de Andradina, 15 Km de Selvíria (MS), 170 Km de Araçatuba, 220 Km de São José do Rio Preto, 663 Km de São Paulo. Tem como municípios limítrofes: Selvíria (MS); Suzanápolis – NE; Rubinéia - NO; Pereira Barreto - L; Itapura - S; e Andradina a SE [61].

O município ocupa uma área de 639 Km<sup>2</sup>, e de acordo com Censo do IBGE de 2010 apresenta uma população de aproximadamente 25.064 habitantes [61].



**Figura 12 – Mapa da região de Ilha Solteira.**  
**Fonte: Eder Yanaguita<sup>13</sup>**

<sup>13</sup> Disponível em: [vanderfazmais.com.br](http://vanderfazmais.com.br). Acesso em: 22 abr. 2020.

O clima em Ilha Solteira é tropical. Há muito mais pluviosidade no verão que no inverno. O clima é classificado como Aw (A – clima quente é úmido; w – chuvas de verão) de acordo com a Köppen e Geiger. Ilha Solteira tem uma temperatura média de 23.5 °C [62].

Sua pluviometria apresenta uma precipitação média anual de 1.354,2 mm e evapotranspiração potencial de 1.505,8 mm (4,1 mm.dia-1) resulta em um déficit hídrico de 442 milímetros, compreendendo os meses de abril a outubro [63].

Como observado nos dados apresentados, a cidade de Ilha Solteira está localizada numa região com boa umidade e clima bastante quente. Essas são condições ideais para a proliferação dos escorpiões e suas consequências.

De acordo com dados Sistema Estadual de Análises de Dados da Fundação SEADE [64], apresentado na Tabela 1, a população de Ilha Solteira se compõe de 2013 a 2018, período estabelecido para esta pesquisa, da seguinte forma:

**Tabela 1:** População de Ilha Solteira de 2013 a 2019

Ano	Nº de habitantes
<b>2013</b>	26.138
<b>2014</b>	26.242
<b>2015</b>	26.344
<b>2016</b>	26.443
<b>2017</b>	26.540
<b>2018</b>	26.686
<b>2019</b>	26.686

**Fonte:** Adaptado de Fundação SEADE [64].

Na construção deste trabalho foram utilizados dados secundários e individualizados, coletados no banco de dados oficial do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) para envenenamentos escorpiônicos.

No estudo, optou-se por trabalhar com os dados notificados ao SINAN, pois este sistema é o único que dispõe de ficha de notificação específica para o registro de acidentes por animais peçonhentos.

Os dados analisados neste estudo foram: incidência mensal por 10.000/hab.; incidência anual por 10.000 hab.; sazonalidade na distribuição dos casos; número de acidentes entre os sexos; gravidade das ocorrências; gravidade das ocorrências entre os sexos; e projeção da endemia para 2020.

O SINAN apresenta maior número de casos notificados que os demais sistemas e a disponibilização dos dados são regulares.

As informações inseridas no banco de dados do SINAN provêm da Ficha Individual de Notificação/Ficha Individual de Investigação (anexada) e permitem o cálculo de coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade de doenças e agravos.

A análise de significância estatística dos achados foi determinada pelo cálculo das taxas de incidência mensal na qual dividiu-se o número de ocorrências no mês pela população estimada no mês e em seguida multiplicou-se por  $10^4$ , obtendo-se o número de ocorrências por grupo de 10.000 pessoas. Calculou-se também a taxa anual de incidência pela relação entre o número de acidentes registrados durante o ano e a população estimada no meio do período, sendo o resultado também expresso em casos por 10.000 habitantes. Para cálculo dos coeficientes considerou-se a população informada como correspondente ao mês de julho do respectivo ano, e a partir dessas populações de julho estimou-se a população nos demais meses utilizando o método aritmético segundo Maletta [65].

Para análise da tendência de longo prazo, investigou-se a tendência de variação de longo prazo tanto das taxas de incidência mensais quanto das taxas de incidência anuais. Para essa avaliação empregou-se a análise de regressão de Prais-Winsten, que leva em consideração a autocorrelação serial [66]. Essa análise permite obter o coeficiente angular de regressão, seu erro padrão, assim como o valor de P com base no teste t. As análises foram efetuadas utilizando o pacote Prais do software R. Com base no coeficiente e no seu erro padrão, calculou-se a taxa de variação e seu intervalo de confiança 95%, expressos em porcentagem, por meio das seguintes fórmulas [67]:

$$TV = [-1 + 10^b] * 100$$

$$IC95\% = [-1 + 10^{b_{\min}}] * 100; [-1 + 10^{b_{\max}}] * 100 \quad (IC95\% = ??)$$

$$TV = \text{taxa de variação}$$

$$b = \text{coeficiente de regressão de Prais-Winsten}$$

$b_{\min}$  e  $b_{\max}$ : obtidos utilizando o multiplicador da distribuição de t Student para 95% de confiança.

Para analisar a sazonalidade na distribuição dos casos foram empregados dois procedimentos, um utilizando método paramétrico e outro utilizando métodos não paramétricos. Como método paramétrico, calculou-se o índice sazonal mensal ao longo do período [68]. Por esse método, intervalo de confiança inteiramente acima do valor 1 indica aumento sazonal estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ). Os cálculos foram efetuados utilizando o software Excel. Como métodos não paramétricos, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e o teste de Friedman, considerando ocorrência de sazonalidade quando  $P < 0,05$ . Para essa análise utilizou-se o software R.

Para comparação entre as taxas de incidência entre os dois sexos, utilizou-se a população média do período analisado (2013 a 2019), admitiu-se que a população masculina e a feminina correspondiam, cada uma, a 50% da população total média, e admitiu-se que a mesma pessoa foi picada apenas uma vez, ou seja, não se observou mais de uma picada na mesma pessoa. A comparação entre as frequências de casos por sexo foi feita por meio do teste de  $X^2$ , utilizando o software R, considerando significativa a diferença se  $P < 0,05$ .

Para a avaliação da relação entre sexo e gravidade do episódio, calcularam-se as porcentagens de ocorrência de cada um dos três graus de gravidade em cada sexo. Calcularam-se também, dentre de cada grau de gravidade, as porcentagens de participação de cada sexo. Para análise da associação entre sexo (masculino e feminino) e grau de gravidade (leve, moderado e grave) do episódio, utilizou-se o teste exato de Fisher, sendo os cálculos efetuados utilizando o software R, e adotando nível de significância de 95%.

Na elaboração do diagrama de controle utilizou-se o número absoluto de ocorrências, porque o tamanho da população variou pouco no período estudado. Utilizou-se o método dos quartis [65]. O diagrama de controle obtido permite verificar se o número de casos em 2020 poderá ser enquadrado em ocorrência endêmica ou epidêmica, sendo considerada epidêmica a ocorrência que eventualmente ultrapassar o valor do terceiro quartil do respectivo mês.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, em Ilha Solteira, a prevalência de 283 casos de escorpionismo entre os anos de 2013 a 2019, com incidência ao longo desses anos, está distribuída conforme Tabela 2.

**Tabela 2:** Números de notificações/ano

Ano da Notificação	Número de casos
2013	5
2014	12
2015	30
2016	29
2017	50
2018	80
2019	77

O ano que apresentou a maior frequência de ocorrências, no período do estudo, foi o ano de 2018, com 88 acidentes, representando 31,09% dos casos.

As Tabelas de 3 a 9 apresentam os casos de acordo com o ano e o mês das notificações.

**Tabela 3:** Acidentes por escorpionismo em humanos notificados no SINAN no município de Ilha Solteira/SP, no ano de 2013, de acordo com o mês de ocorrência

**Ano 2013**

Mês	Número de Notificações
Março	1
Setembro	1
Novembro	1
Dezembro	2
<b>Total</b>	<b>5</b>

**Tabela 4:** Acidentes por escorpionismo/2014

**Ano 2014**

Mês	Número de Notificações
Janeiro	1
Fevereiro	2
Maio	1

<b>Julho</b>	1
<b>Outubro</b>	2
<b>Novembro</b>	3
<b>Dezembro</b>	2
<b>Maio</b>	1
<b>Total</b>	12

**Tabela 5: Acidentes por escorpionismo/2015**

<b>Ano 2015</b>	
<b>Mês</b>	<b>Número de Notificações</b>
<b>Janeiro</b>	2
<b>Fevereiro</b>	4
<b>Março</b>	3
<b>Maio</b>	1
<b>Junho</b>	3
<b>Agosto</b>	5
<b>Setembro</b>	3
<b>Outubro</b>	2
<b>Novembro</b>	3
<b>Dezembro</b>	4
<b>Total</b>	30

**Tabela 6: Acidentes por escorpionismo/2016**

<b>Ano 2016</b>	
<b>Mês</b>	<b>Número de Notificações</b>
<b>Janeiro</b>	2
<b>Fevereiro</b>	1
<b>Março</b>	4
<b>Abril</b>	5
<b>Maio</b>	3
<b>Junho</b>	1
<b>Julho</b>	3
<b>Agosto</b>	2
<b>Setembro</b>	1
<b>Outubro</b>	4
<b>Novembro</b>	3
<b>Total</b>	29

**Tabela 7: Acidentes por escorpionismo/2017**

<b>Ano 2017</b>	
<b>Mês</b>	<b>Número de Notificações</b>
Janeiro	1
Fevereiro	5
Março	3
Abril	1
Maio	5
Junho	3
Julho	7
Agosto	6
Setembro	6
Outubro	6
Novembro	4
Dezembro	3
<b>Total</b>	<b>50</b>

**Tabela 8: Acidentes por escorpionismo /2018**

<b>Ano 2018</b>	
<b>Mês</b>	<b>Número de Notificações</b>
Janeiro	2
Fevereiro	8
Março	8
Abril	5
Maio	8
Junho	6
Julho	7
Agosto	2
Setembro	9
Outubro	8
Novembro	7
Dezembro	10
<b>Total</b>	<b>80</b>

**Tabela 9: Acidentes por escorpionismo/ 2019**

<b>Ano 2019</b>	
<b>Mês</b>	<b>Número de Notificações</b>
Janeiro	9
Fevereiro	3
Março	6

<b>Abril</b>	4
<b>Mai</b>	6
<b>Junho</b>	9
<b>Julho</b>	10
<b>Agosto</b>	3
<b>Setembro</b>	7
<b>Outubro</b>	7
<b>Novembro</b>	8
<b>Dezembro</b>	5
<b>Total</b>	77

Não existe no município uma ação contínua de combate aos escorpiões como é feita com a dengue. No combate à dengue os agentes comunitários de saúde fazem vistoria frequentemente nas casas, mas devido ao risco, possivelmente, não estão habilitados a fazerem a busca ativa aos escorpiões.

Dois municípios vizinhos, com um número de habitantes próximos ao número de habitantes de Ilha Solteira como Pereira Barreto (25.669, de acordo com consulta ao tabnet.datasus, não houve registro de escorpionismo nos anos de 2013 e 2015) [69]. Em 2014, houve 117 notificações; em 2016, somente uma notificação e, em 2017, foram notificados 96 casos de acidentes com escorpião, totalizando 214 casos (prevalência de 0,83%).

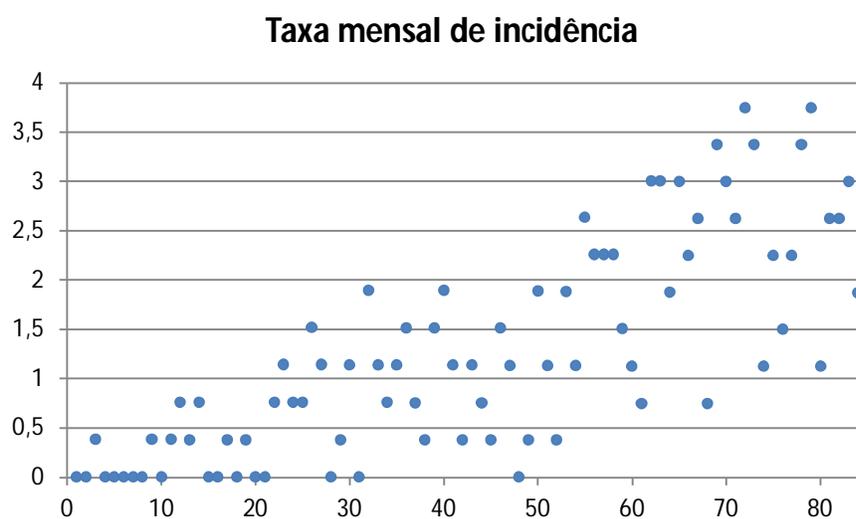
Em Castilho com 21.006 habitantes [69] de acordo com consulta ao tabnet.datasus não houve nenhum caso nos anos de 2013, 2015 e 2016, enquanto que no ano de 2014 foram 87 registros e em 2017 foram notificados 93 registros, totalizando 180 casos. Constata-se que aproximadamente 0,5% da população local foi vítima de acidentes com escorpião (prevalência de 0,85%).

Em Ilha Solteira, a incidência média anual de notificações de acidentes por escorpião no período estudado foi de 1,27% (Tabela 10).

**Tabela 10:** Taxa mensal de incidência em casos por 10.000 habitantes, média mensal e média anual

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2013	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,38	0,76	0,16
2014	0,38	0,76	0,00	0,00	0,38	0,00	0,38	0,00	0,00	0,76	1,14	0,76	0,38
2015	0,76	1,52	1,14	0,00	0,38	1,14	0,00	1,90	1,14	0,76	1,14	1,52	0,95
2016	0,76	0,38	1,51	1,89	1,14	0,38	1,13	0,76	0,38	1,51	1,13	0,00	0,91
2017	0,38	1,89	1,13	0,38	1,89	1,13	2,64	2,26	2,26	2,26	1,50	1,13	1,57
2018	0,75	3,00	3,00	1,88	3,00	2,25	2,62	0,75	3,37	3,00	2,62	3,75	2,50
2019	3,37	1,12	2,25	1,50	2,25	3,37	3,75	1,12	2,62	2,62	3,00	1,87	2,40
Média	0,91	1,24	1,35	0,81	1,29	1,18	1,50	0,97	1,45	1,56	1,56	1,40	1,27

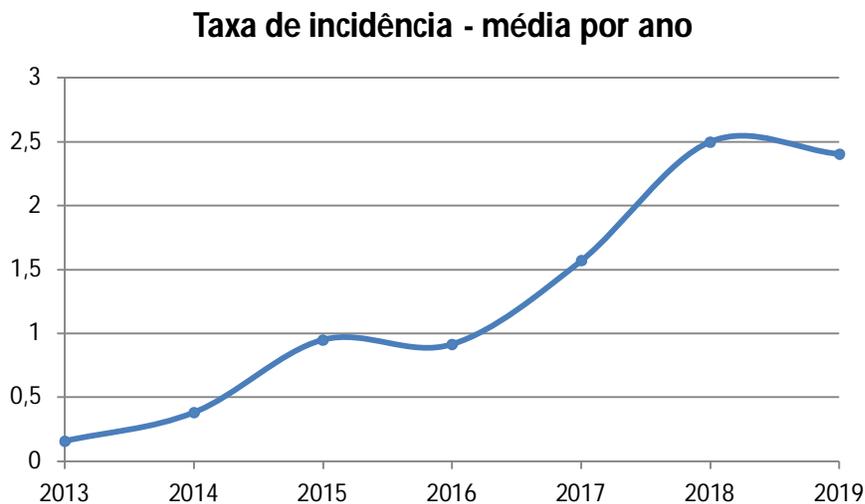
No estudo da incidência de notificações de acidentes com escorpiões no município de Ilha Solteira, observa-se nas Figuras 13, 14 e 15 a dispersão dos casos ao longo deste período, a análise de incidência mensal e anual, respectivamente.



**Figura 13** – Dispersão das ocorrências mensais de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira.



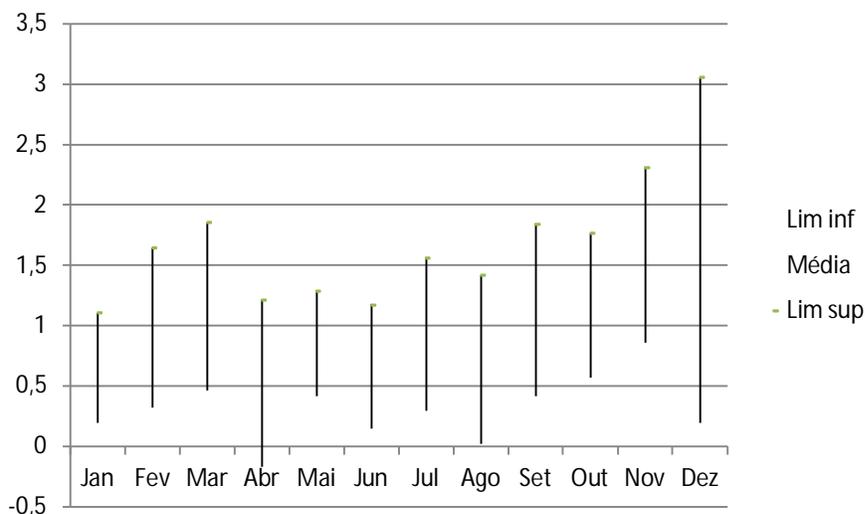
**Figura 14** – Taxa de incidência mensal de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira.



**Figura 15** – Taxa de incidência anual de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira.

A análise estatística da tendência de longo prazo revelou que as taxas mensais apresentaram variação de 44,85% e intervalo de confiança de 29,35 a 62,20% (valor de  $P=5,59 \times 10^{-9}$ ), portanto a dispersão dos acidentes não apresentou uma variação sazonal. Enquanto as taxas anuais apresentaram variação de 177,03% e intervalo de confiança de 93,37 a 296,88% (valor de  $P=0,000762$ ), revelando significativo aumento no número de casos notificados ao longo do período estudado.

A avaliação da tendência sazonal (Figura 16) demonstrou que não há variação sazonal, pois, em todos os meses, o intervalo de confiança do índice sazonal inclui o valor 1. Note que a linha no valor 1 corta todos os intervalos de confiança. A ausência de sazonalidade nas taxas de incidência também foi demonstrada por meio do teste de Kruskal-Wallis ( $P=0,8859$ ) e do teste de Friedman ( $P=0,624$ ).



**Figura 16** – Avaliação da tendência sazonal de acidentes por escorpiões no período de 2013 a 2019, município de Ilha Solteira.

As características climáticas dos três municípios são as mesmas, mas as ações de vigilância epidemiológica em Ilha Solteira se mostram mais efetivas, pois mesmo que tenha registrado casos em todos os anos, os índices de prevalência são semelhantes aos observados nos municípios vizinhos.

Em relação aos fatores climáticos, os casos de escorpionismo em Ilha Solteira entre os anos de 2013 a 2019 não sofreram variação sazonal, corroborando os achados de Ferreira e Rocha [70], realizados numa cidade do Estado de Minas Gerais, os quais demonstraram que os acidentes apresentaram distribuição uniforme durante o ano, mesmo pelo fato dos escorpiões serem animais mais ativos nos meses quentes, associado aos períodos de chuva [71], porém, devido às características climáticas de algumas regiões, tornem estes animais ativos durante todo o ano [50]. Diferentemente dos achados de Soares et al. [16] e Almeida [72] que verificaram a sazonalidade das notificações dos acidentes, com aumento significativo nos meses mais quentes e com maior pluviosidade. Inclusive Penedo e Schindwein [73] destacam os meses de setembro a dezembro como os mais importantes por aumentar a frequência das notificações.

No município baiano, no estudo de Carmo et al. [74], a distribuição dos acidentes com animais peçonhentos de acordo com as estações do ano mostrou uma concentração dos casos durante o outono (35,7%). Quanto ao escorpionismo, não houve um padrão sazonal, evidenciando-se uma frequência constante durante as estações [74].

O crescimento demográfico das cidades implica na melhoria dos serviços públicos oferecidos. Em Ilha Solteira essa melhoria não aconteceu em alguns serviços, como o da coleta dos resíduos sólidos, que antes era diária e hoje acontece em dias alternados para que a administração consiga atender todos os bairros e a zona rural.

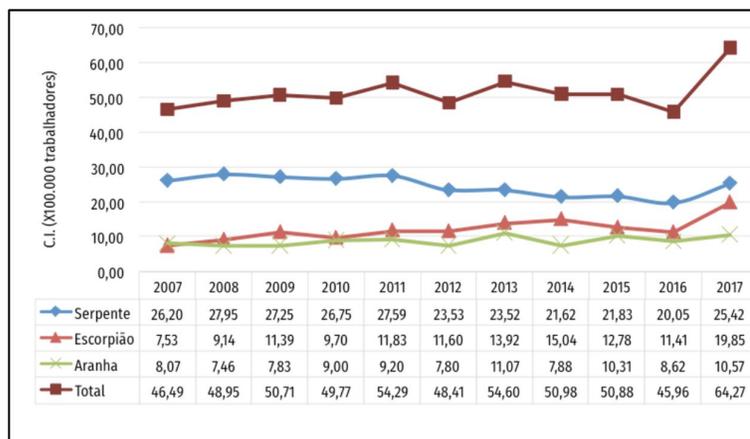
Esse fato somado à falta de conscientização da população sobre o assunto tem produzido condições favoráveis ao escorpionismo.

A espécie escorpião amarelo (*T. serrulatus*) que tem causado os acidentes no município de Ilha Solteira, está bem adaptada à vida urbana no município que, de acordo com Faseh [75], o escorpionismo é consequência do desequilíbrio ecológico. Outros fatores também estão presentes como o colapso nos serviços públicos de limpeza e manutenção urbana, temperaturas cada vez mais altas, descuido dos moradores com a questão e políticas de saúde ineficazes na ação contra os animais peçonhentos. Também a falta de predadores, possibilita a rápida proliferação de escorpiões. A junção destes fatores contribui para o aumento populacional da espécie.

Os estudos de Ferreira e Rocha [70] reforçam que o crescimento desordenado das cidades muitas vezes não é acompanhado por uma infraestrutura de saneamento, resultando em acúmulo de lixo e proliferação de baratas. Ferreira e Rocha [70] aponta que essas condições acabam atraindo escorpiões para dentro das residências, onde procuram abrigo e alimento, aumentando no número de acidentes.

Os acidentes acontecem com mais frequência quando os indivíduos manipulam lixo, entulhos de tijolos, assim como quando transitam em áreas de matas, possivelmente relacionadas com os indivíduos que estavam trabalhando no momento da picada [76].

O quadro do escorpionismo de Ilha Solteira vai na “contramão” do que tem acontecido no Brasil. Enquanto no município os casos aumentam ano a ano, a Figura 17 registra estabilidade e queda dos casos e um pequeno aumento em 2017, conforme dados do órgão responsável por notificação consultado nesta pesquisa.



**Figura 17** – Acidentes com animais peçonhentos registrados de 2007 a 2017, no Brasil. Fonte: SINAN<sup>14</sup>

No estudo de Ilha Solteira, o maior número de acidentes ocorreu com pessoas do sexo masculino, num total de 164 casos (57,96%), enquanto indivíduos do sexo feminino foram registrados 119 casos (42,04%). Para o cálculo da comparação entre a taxa de incidência segundo o sexo, durante todo o período analisado admitiu-se que a população masculina e a feminina correspondiam, cada uma, a 50% da população total média, e admitiu-se que a mesma pessoa foi picada apenas uma vez, ou seja, não se observou mais de uma picada na mesma pessoa. Os resultados observados nesta análise estão apresentados na Tabela 11.

**Tabela 11:** Taxa percentual de notificações de acidentes com escorpião por gênero durante o período de 2013 a 2019, Ilha Solteira/SP

Sexo	Casos	População	Taxa (%)
Masculino	164	13200	1,24
Feminino	119	13200	0,90
Total	283	26400	1,07

A análise estatística do estudo por sexo revelou diferença significativa entre as frequências de casos nos dois sexos ( $P=0,0085$ , pelo teste de  $X^2$  corrigido), demonstrando um aumento ( $P<0,05$ ) na notificação de acidentes em pessoas do sexo masculino.

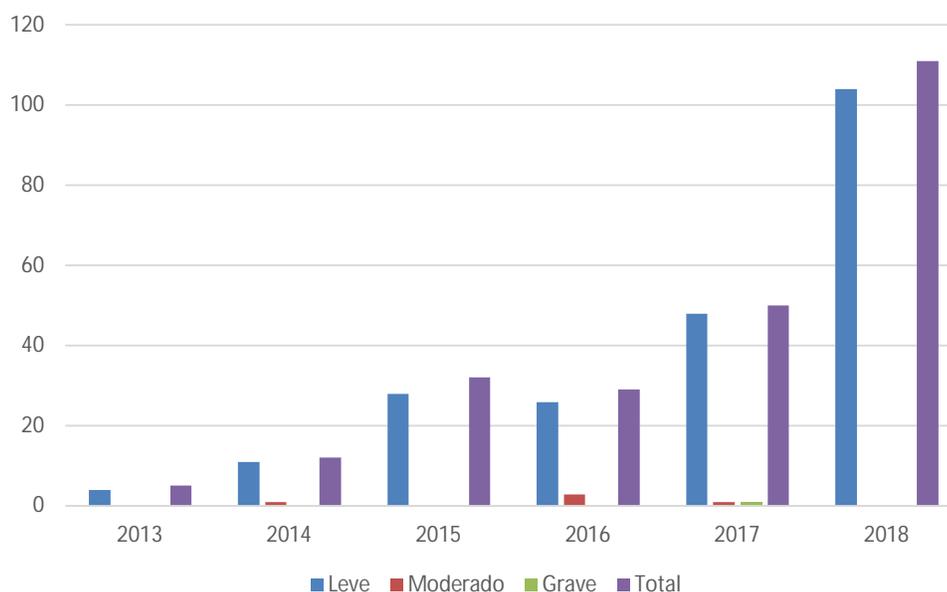
O perfil das vítimas analisadas no estudo de Silva et al [77], mostra que 57,0% eram do sexo masculino, adultos jovens com faixa etária entre 20-39 anos (31,7%). Outro estudo sobre escorpionismo no estado da Bahia [74] demonstra que, das 246

<sup>14</sup> Boletim Epidemiológico. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância da Saúde, v. 50, n 11, mar. 2019.

internações no Hospital Geral Prado Valadares decorrentes de acidentes envolvendo contato com animais peçonhentos, no período de 2009 a 2011, a maioria das vítimas era do sexo masculino (66,7%) e pertencia ao grupo etário de 20 a 59 anos (50,4%).

Indivíduos do sexo masculino apresentam maior prevalência de vulnerabilidade aos ataques por animais peçonhentos quando comparados às estatísticas femininas. Estudos científicos enfatizam que trabalhadores civis e trabalhadores braçais constantemente tornam-se alvos destes acidentes [78,79]. O ambiente propício destes ataques em mulheres e crianças é a própria residência, porém em menor proporção [79]. No Estado de Minas Gerais [77], o sexo masculino mantém o alto índice de ataques notificados.

A Figura 18 mostra que, no município, em relação à classificação, todos os casos de 2013 foram considerados leves, em 2014 já houve alguns casos considerados moderados, em 2015 voltou a ter registro somente de casos leves. Já o ano de 2016 registrou um número maior de casos moderados e somente no ano de 2017 foram registrados casos graves. No entanto, todos os casos evoluíram para a cura, não sendo registrado nenhum óbito.



**Figura 18** – Gravidade dos acidentes com escorpiões notificados entre os anos de 2013 a 2018 no município de Ilha Solteira/SP.

Para facilitar a compreensão destes achados foi realizado estudo da relação gênero à gravidade dos acidentes. A Tabela 12 apresenta a distribuição dos casos

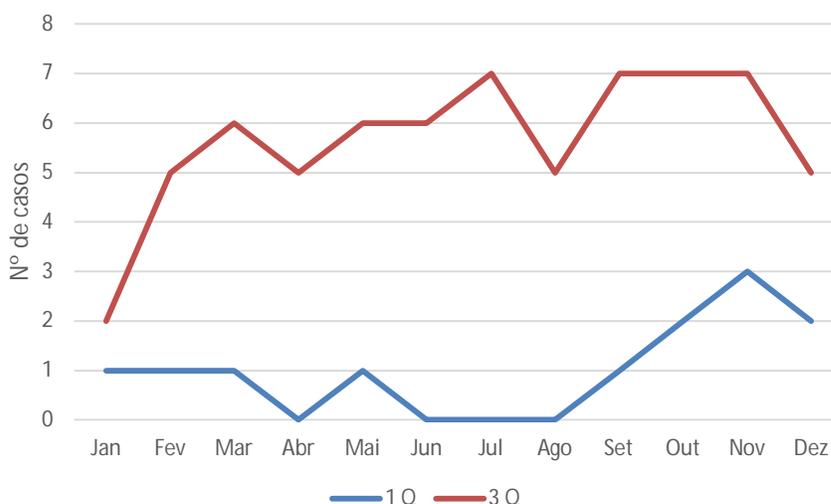
segundo sexo e gravidade. Observou-se que não há associação significativa entre o gênero e gravidade dos acidentes ( $P=0,8023$ , pelo teste exato de Fisher).

**Tabela 12:** Distribuição dos casos notificados de acidentes de escorpião segundo sexo e gravidade

Sexo	Gravidade			Total
	Leve	Moderado	Grave	
Masculino	157 (95,73%) (58,36%)	5 (3,05%) (45,45%)	2 (1,22%) (66,67%)	164 (100%)
Feminino	112 (94,12%) (41,64%)	6 (5,04%) (54,55%)	1 (0,84%) (33,33%)	119 (100%)
Total	269 (95,05%) (100%)	11 (3,89%) (100%)	3 (1,06%) (100%)	283 (100%) (100%)

Silva et al. [77] observaram que, em Minas Gerais, 80,0% das notificações foram classificadas como leves e 95,89% evoluíram para a cura. Uma porcentagem pequena evoluiu para óbito pelo agravo notificado ( $n=237$ ; 0,19%). O estudo de Carmo et al. [74] apresentou dados idênticos. Um fator importante no tratamento do escorpionismo é tempo decorrido entre a picada e o atendimento. O tempo mínimo para o atendimento é crucial na recuperação da vítima e pode determinar a evolução favorável do caso.

O estudo epidemiológico destes achados permitiu a realização de análise de controle do nível endêmico (Figura 19). O diagrama de controle da ocorrência de acidentes por escorpião no Município de Ilha Solteira, São Paulo, no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2019, revelou a faixa de ocorrência esperada para o ano de 2020 (limite inferior = primeiro quartil; limite superior = terceiro quartil). O diagrama de controle obtido permite verificar se o número de casos em 2020 poderá ser enquadrado em ocorrência endêmica ou epidêmica, sendo considerada epidêmica a ocorrência que eventualmente ultrapassar o valor do terceiro quartil do respectivo mês.



**Figura 19** – Diagrama de controle endêmico para o ano de 2020 para a ocorrência dos acidentes com escorpiões no município de Ilha Solteira/SP.

Outro ponto importante que vale ressaltar, é que, em Ilha Solteira, a grande maioria dos casos foi atendida na primeira hora (SINAN, 2013–2019, dados não apresentados) [80], e a referência para este atendimento imediato é o Hospital Regional do município que possui o soro para o atendimento de acidentes com animais peçonhentos.

Os extremos de idade (crianças e idosos) tendem a ter menor resistência ao veneno quando atingidos. Por isso, o atendimento ambulatorial em tempo hábil torna-se fundamental a fim de se evitar possíveis óbitos advindos da demora do atendimento [77].

Estudo de Oliveira et al. [78] mostrou que 86,6% dos pacientes foram atendidos em até seis horas após a picada. No estudo de Carmo et al. [74] feito na Bahia, o tempo de internação dos acidentados apresentou intervalo de 1-3 dias, porém houve internação que durou 30 dias.

Estudo realizado por Lima et al. [79] no norte do Estado de Minas Gerais apresenta dados que mostram que os atendimentos aconteceram no máximo em uma hora após a picada.

O estudo realizado em Ilha Solteira, assim como nos estudos de Carmo et al. [74], Ferreira e Rocha [70] e de Almeida [72], apontou limitações à pesquisa devido a falhas no registro das notificações. O problema principal foi o preenchimento incompleto de determinados campos no formulário padrão, cujas informações proporcionariam melhor compreensão epidemiológica sobre o escorpionismo.

A informação nos serviços saúde é ferramenta fundamental para a implantação dos serviços e das políticas públicas para o setor e para a avaliação dos modelos de atenção à saúde e das ações de prevenção e controle de doenças [81].

Analizando os dados da pesquisa, o município de Ilha Solteira é classificado como área com surtos de escorpionismo, porque o aumento de casos acontece devido à falta de vigilância dos moradores, das autoridades de saúde e do gestor público.

A questão do escorpionismo exige ações articuladas entre governo e sociedade civil. As ações governamentais de controle do escorpionismo e de educação ambiental devem ser aplicadas continuamente, todos os meses de todos os anos, pois os resultados satisfatórios só aparecerão quando a população mudar alguns comportamentos que diminuirão os índices de infestação e acidentes.

A ficha de notificação do SINAN é instrumental importante dentro da questão do escorpionismo, pois seus dados preenchidos com cuidado caracteriza a epidemiologia local e direciona as políticas públicas para a saúde. Dessa forma, os profissionais de saúde envolvidos nos atendimentos aos acidentes escorpiônicos devem passar por cursos de educação permanente para que possam preencher adequadamente as fichas e gerar fontes confiáveis de informações.

Reafirma-se que este estudo demonstrou a necessidade de haver ações governamentais por meio de educação ambiental em comunidades onde há maior ocorrência de escorpionismo, com o objetivo de esclarecer a população quanto às ações de prevenção de acidentes e as condutas iniciais caso venham a ser acometidos por acidente escorpiônico e da captura e entrega do animal agressor à Unidade de Saúde.

Seria interessante a adoção de uma cartilha contendo orientações sobre cuidados que devem ser tomados dentro e fora do imóvel como forma de prevenção ao aparecimento desses artrópodes e outras medidas voltadas para a conservação do meio ambiente e medidas profiláticas com vistas a acabar com os acidentes com esses animais. E acima de tudo ações de educação em saúde, para a população em geral e educação continuada para os agentes de saúde são imprescindíveis nesta questão.

## **CONCLUSÃO**

O estudo da incidência de acidentes com escorpião no município de Ilha Solteira (SP) revelou, no período analisado (2013-2019), taxa de incidência média no período de 1,27%, e observou-se também o crescimento dos acidentes por escorpião ao longo dos anos pesquisados, sendo que estes acidentes notificados foram significativamente maiores em pessoas do sexo masculino.

Não se observou variação sazonal da notificação de acidentes, assim como, não houve correlação entre gênero e a gravidade dos acidentes.

## REFERÊNCIAS

1. Brazil TK; Porto TJ. OS escorpiões. Universidade Federal da Bahia. Salvador: EDUFBA; 2010.
2. Souza CMV. Escorpionismo no Brasil com ênfase no Rio de Janeiro: subsidiando políticas públicas para populações expostas. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro; 2018. 127 p.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de controle de escorpiões. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. (Série Textos básicos de saúde).
4. Mesquita FNB. Avaliação dos acidentes por escorpiões notificados no estado de Sergipe, Brasil. Monografia (Bacharel). Aracaju Universidade Federal de Sergipe; 2013.49 p.
5. Komposch C. Scorpions and scorpion-venoms from the biological and human medical point of view Arachnida, Scorpiones, Denisia, 2010; 30(20):279-317.
6. Guarnieri MC. Ação deletéria e benéfica das peçonhas de serpentes, aranhas, escorpiões e insetos. In: Anais do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia. Recife; 1998.
7. Funasa. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. 2a. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; 2001. 120p.
8. Matthiesen FA. Insetos e outros invasores de residências. Piracicaba: FEALQ; 1999.
9. Tilley LP, Smith Jr FWK. Consulta veterinária em 5 minutos: espécie canina e felina. São Paulo: Manole; 2003.
10. Cândido DM. Escorpiões: ocorrência das espécies de importância médica, acidentes no estado de São Paulo, obtenção de veneno e manutenção em cativeiro. 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo; 2008.
11. Lourenço WR, Eickstedt VR. Escorpiões de importância médica. In: Cardoso JLC, França FDS, Wen FH, Malaque CMS, Haddad JR V (org.). Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 198-213.
12. Reckziegel GC. Análise do escorpionismo no Brasil no período de 2000 a 2010. 2013. 103 f. Dissertação (Mestrado). Brasília: Universidade de Brasília; 2013.
13. Cardoso JLC et al. Introdução ao ofidismo. In: Cardoso JLC. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. 2a ed. São Paulo: Sarvier/Fapesp; 2009.

14. Monteiro-Filho ELA, Conte CE. Revisões em zoologia: Mata Atlântica. 1a ed. Curitiba: UFPR; 2017. 490 p. (Série Pesquisa, 310).
15. Sá, LCM. Ecologia do *Tityus Serrulatus* e ação de sua peçonha no corpo humano. 2002. 19 f. Monografia (Graduação). Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde; 2002.
16. Soares MRM, Azevedo CS, Maria M. Escorpionismo em Belo Horizonte, MG: um estudo retrospectivo. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2002; 35:359- 363.
17. Von Zuben APB. Manual de controle integrado de pragas. Campinas (SP): Secretaria Municipal de Saúde, 2004. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/sa/impessos/adm/FO086.pdf> (acessado em 13 mar. 2019).
18. Ruppert EE et al. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. 7a ed. S. Paulo: Livraria Roca; 2005.
19. Lourenço WR. Parthenogenesis in Scorpions: some history – new data. J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis. mar. 2008.
20. Oliveira HFA. Epidemiologia dos acidentes escorpiônicos ocorridos na Paraíba – Nordeste do Brasil. Rev. Bras. Farm. 2012; 8(2):86-96.
21. Cardoso JLC et al. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. São Paulo: Sarvier/Fapesp; 2003.
22. Bochner R, Fizon JT. Manejo de escorpiões em áreas urbanas. In: Sene Pinto A, Rossi MM, Salmeron E. (Org.). Manejo de pragas urbanas. 1a ed. Piracicaba: CP; 2007. v. 2.
23. Furtado SS. Estudo epidemiológico dos casos de acidentes por escorpião no estado do Ceará de 2007 a 2013. 2015. 81 f. Dissertação (Mestrado). Cuité, Paraíba, Brasil Universidade Federal Campina Grande; 2015.
24. Cupo P, Azevedo-Marques MM, Hering SE. Acidentes por animais peçonhentos: escorpiões e aranhas. Revista Medicina, Ribeirão Preto, SP, abr./dez. 2003.
25. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em saúde. 3a ed. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2014. Volume único.
26. Lourenço WR. Scorpion Diversity and Distribution: past and present patterns. In: Gopalakrishnakone P, Possani LD, Schwartz E, Rodriguez de La Vega RC (eds.) Scorpion Venoms. Springer Reference, 2015.
27. Pardal PPO et al. Contribuição ao conhecimento do escorpionismo e do escorpião *Tityus obscurus* Gervais, 1843 (Scorpiones, Buthidae) de duas regiões

distintas no estado do Pará na Amazônia brasileira. *Revista Pan-Amazônica de Saúde* 2014; 5(3):73-74.

28. Chippaux JP, Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. *Acta Tropica*. 2008; 107(2):71-79.

29. Benmosbah M et al Epidemiological and clinical study on scorpionism in French Guiana. *Toxicon*, 2013; 73:56–62.

30. Borges A et al. Envenomation by the scorpion *Tityus breweri* in the Guayana Shield, Venezuela: report of a case, efficacy and reactivity of antivenom, and proposal for a toxinological partitioning of the Venezuelan scorpion fauna. *Wilderness & Environmental Medicine* 2010; 21:282-290.

31. Kassiri H et al. Scorpion envenomation study in Behbahan County, Southwest Iran. *J Coast Life Med* 2014; 2(5):416-420.

32. Nejati J et al. Scorpion fauna and epidemiological aspects of scorpionism in southeastern Iran. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 2014; 4(Supl 1):S217-S221.

33. Borges A, Miranda RJ, Pascale JM. Scorpionism in Central America, with special reference to the case of Panama. *Journal of Venomous Animal and Toxins including Tropical Diseases, Botucatu*, 2012; 18(2):130-143.

34. Touloun O et al. Scorpion envenomation in the region of Marrakesh Tensift Alhaouz (Morocco): epidemiological characterization and therapeutic approaches. *Serket* 2012; 13(1/2):38-50.

35. Hmimou R et al. Risk factors caused by scorpion stings and envenomations in the province of Kelâa des Sraghna (Morocco). *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* 2008; 14(4):628-640.

36. Bahloul M et al. Scorpion envenomation among children: clinical manifestations and outcome (analysis of 685 cases); 2010.

37. Fragoza SG. Características epidemiológicas del escorpionismo en el estado Miranda. *Hospital Victorino Santaella Ruiz*. 2005-2008. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, v. 31, n. 3, p. 44, 2012.

38. OSNAYA-ROMERO et al. Serum electrolyte changes in pediatric patients stung by scorpions. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, BioMed Central*, 2008; 14(2), Jan 2008.

39. Alcântara AS. Mecanismo venenoso. *Fundação de amparo a pesquisa do estado de São Paulo*, 2009. Disponível em: <http://www.agencia.fapesp.br/especiais> (acessado em 13 mar. 2019).

40. Guidolin R, Dias SW, Higashi HG et al. Hiperimunização de cavalos soroprodutores com venenos botrópicos e crotálico tratados por glutaraldeído. *Memórias do Instituto Butantan*, 1989; 51:85-90.
41. Vasconcelos F et al. Efeitos das toxinas do canal de Na<sup>+</sup> dependentes de voltagem do veneno de *Tityus serrulatus* sobre a pressão arterial de ratos e catecolaminas plasmáticas. *Comp. Biochem. Physiol.* 2005; 141C(1).
42. Marcussi S et al. Escorpiões: biologia, envenenamento e mecanismos de ação de suas toxinas. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC; 2011.
43. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. Fundação Nacional da Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2001.
44. Freitas LA. Avaliação dos efeitos neurotóxicos da injeção intrahipocampal de três toxinas do veneno do escorpião *Tityus bahiensis*. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Instituto Butantan; 2014. 106 p.
45. Braga VT. Estudos bioquímicos, farmacológicos e de minimização da estrutura do peptídeo TsHpT-I isolado do veneno do escorpião *Tityus serrulatus*. Dissertação (Mestrado). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2005. 111 p.
46. Novaes ALGV. Ataques de escorpião em Ipatinga, Vale do Aço – MG no período de 2013 a 2015 e fisiologia do veneno. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR* mar./maio 2017; 18(2):13-16.
47. Lourenço WR. *Scorpions of Brazil*. Paris: Éditiones de l'If; 2002.
48. Weiss MB, Paiva JWS. *Acidentes com animais peçonhentos*. 1a ed. Rio de Janeiro: Thieme Revinter Publicações; 2017.
49. Brasil. Ministério da Saúde. *Guia de Vigilância Epidemiológica*. 6a ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
50. Brasil. Ministério da Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica*. 7a ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_7ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf). (acessado em 20 ago. 2019).
51. Instituto Butantan, Hospital Vital Brazil [Internet], 2019. Disponível em: <http://www.butantan.gov.br/atendimento-medico/hospital-vital-brazil>. (acessado em 1 maio 2020).
52. Sousa APR et al. *Acidentes com animais peçonhentos no Ceará - Revisão de Literatura*. [Artigo]. Centro Universitário Católica de Quixadá, CE; 2016.
53. Moraes PL. *Soro antipeçonhento*. Mundo Educação [Internet], 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br> (acessado em 20 abr. 2019).

54. Folster IC. Vigilância de acidentes por animais peçonhentos. GEZOO/DIVE/SES, 2012.
55. Brito LSF. Sistema de informações de agravos de notificação - Sinan. In: Fundação Nacional de Saúde. Anais do Seminário de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde; 1993.
56. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 104, de 25 de janeiro de 2011. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. (Diário Oficial da União, 26 jan. 2011, Seção 1)
57. Silva RC et al. Escorpionismo: aspectos epidemiológicos e clínicos em idosos. In: Anais do VI Congresso Internacional de Envelhecimento humano, 2019 26-28 jun, Campina Grande. Campina Grande, PB, 2019.
58. Silva MV. O contexto histórico e o desenvolvimento do turismo no município de Ilha Solteira [Internet], 2011. Disponível em: <http://w2.fct.unesp.br/semanas/geografia/2011> (acessado em 16 jan. 2020).
59. Souza AL. ACESSASP. Ilha Solteira esbanja belezas naturais e cultura [Internet], 2010. Disponível em: <http://www.acessasp.sp.gov.br/2010/05/ilha-solteira-esbanja-belezas-naturais-e-cultura> (acessado em 22 abr. 2020).
60. Moraes JL. Memorial dos Municípios [Internet], 2010. Disponível em: <http://www.memorialdosmunicipios.com.br> (acesso em 22 abr. 2020).
61. Câmara Municipal de Ilha Solteira. História de Ilha Solteira: localização geográfica [Internet], 2020. Disponível em: [cmilhasolteira.sp.gov.br](http://cmilhasolteira.sp.gov.br) (acessado em 10 fev. 2020).
62. Climate-Data. Clima Ilha Solteira. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/ilha-solteira-34894> (acessado em 15 nov. 2019).
63. Damião JO et al. Balanço hídrico da Região de Ilha Solteira, Noroeste Paulista. In: Anais do CONIRD – XX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 2010 6-8 dez., Uberaba, MG. Uberaba; 2010.
64. Fundação SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Perfil dos municípios paulistas. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#> (acessado em 12 fev. 2020).
65. Maletta CHM. Epidemiologia e saúde pública. 3a ed. Belo Horizonte: Coopmed; 2014. 322 p.
66. Wooldridge JM. Introductory econometrics: a modern approach. 4<sup>th</sup> ed. Mason: Cengage Learning; 2009.
67. Antunes JLF, Waldman EA. Trends and spatial distribution of deaths of children aged 12-60 months in São Paulo, Brazil, 1980-98. Bulletin of the World Health Organization 2002; 80(5):391-400.

68. Vasconcelos MP, Braga C, Gouveia GC, Souza WV. Romarias no município de Juazeiro do Norte, Ceará: perfil da demanda por atendimento de saúde e sazonalidade de intervenções. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2015; 24(1):39-48.
69. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conheça cidades e estados do Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br> (acessado em 21 out. 2019).
70. Ferreira LC, Rocha YCS. Incidência de acidentes por escorpiões no município de Januária, Minas Gerais, Brasil [Internet], 2019. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br> (acessado em 10 set. 2019).
71. Silveira JL, Machado C. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos nos municípios do sul de Minas Gerais. *J Health NPEPS*. 2017; 2(supl. 1):88-101.
72. Almeida DJG. Escorpionismo em Machado (MG). *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia*, 2013; 9(17).
73. Penedo GL, Schindwein MNA. Explosão demográfica da espécie *Tityus Serrulatus*, (escorpião amarelo) na área urbana de Araraquara e a sensível diminuição da espécie *Tityus Bahiensis* (escorpião marrom). *Rev Uniara* 2004; 15:167-176.
74. Carmo EA. Internações hospitalares por causas externas envolvendo contato com animais em um hospital geral do interior da Bahia, 2009-2011. *Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília*, jan./mar. 2016; 25(1):105-114.
75. FASEH – Faculdade da Saúde e ecologia humana. *Cadernos técnicos de saúde, Vespasiano (MG)*, v 3, ed. 5, 2018.
76. Souza LM et al. Estudo retrospectivo do escorpionismo no estado de Goiás (2003-2012). *Estud Vida Saúde (EVS PUC GO)*, Goiânia, jan./dez., 2017; 44:100-114.
77. Silva PLN et al. Perfil epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos notificados no Estado de Minas Gerais durante o período de 2010-2015. *Revista Sustinere, Rio de Janeiro*, jul./dez. 2017; 5(2).
78. Oliveira HFA et al. Aspectos Clínico epidemiológicos dos acidentes com serpentes peçonhentas no município de Cuité, Paraíba, Brasil. *Gazeta Médica da Bahia* 2011; 81(1):14-19.
79. Lima JS et al. Perfil dos acidentes ofídicos no norte do estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop., Uberaba* 2009; 42(5).
80. SINAN - Sistema de Informação de agravos de Notificação. Acidente por animais peçonhentos. Disponível em:

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sinannet/animaisp/bases/animaisbrnet.def> (acessado em 12 out. 2019).

81. Souza MFM. Dos dados à política: a importância da informação em saúde. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, mar. 2008; 17(1).