

**ASPECTOS BIOLÓGICOS E FREQUÊNCIA DE ACIDENTES HUMANOS EM
DECORRÊNCIA DE FERROADAS DE *Tityus serrulatus* (LUTZ & MELLO 1922)
(SCORPIONES: BUTHIDAE) NO MUNICÍPIO E NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA
REGIÃO SAÚDE DE MARILIA, SP**

Rafael Medeiros Pigozzi ¹

Maria Paula Rios ¹

Izauro Pigozzi Filho ²

Mauro Osvaldo Medeiros ³

RESUMO: 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. Assim, o estudo teve como objetivo analisar retrospectivamente a ocorrência dos casos de acidentes humanos em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* no município e na área de abrangência da Região de Saúde de Marília, SP, no período de 2009 a 2018. Com 296 casos no município de Marília (SP) e 1068 casos na área de abrangência da Região de Saúde de Marília (SP), a frequência de acidentes com humanos em decorrência de ferroadas pelo escorpião amarelo *Tityus serrulatus* aumentou ao longo dos anos pesquisados. Conclui-se que, as taxas médias de incidências no período foram de, respectivamente, 29,6 acidentes por ano no município de Marília e 106,8 acidentes por ano na área de abrangência da Região de Saúde de Marília. Os acidentes notificados foram significativamente maiores na área de abrangência da Região de Saúde de Marília.

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

**BIOLOGICAL ASPECTS AND FREQUENCY OF HUMAN ACCIDENTS
RESULTING FROM STINGS OF *Tityus serrulatus* (LUTZ & MELLO 1922)
(SCORPIONES: BUTHIDAE) IN THE MUNICIPALITY AND THE COVERAGE
AREA OF THE HEALTH REGION OF MARILIA, SP**

ABSTRACT: 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 the most serious accidents in the State of São Paulo is the species *Tityus serrulatus*, also popularly known as the yellow scorpion. Thus, the study aimed to retrospectively analyze the occurrence of cases of human accidents as a result of stings from the yellow scorpion *T. serrulatus* in the municipality and in the area covered by the Health Region of Marília, SP, from 2009 to 2018. With 296 cases in the municipality of Marília (SP) and 1068 cases in the coverage area of the Marília Health Region (SP), the frequency of accidents involving humans as a result of stings by the yellow scorpion *Tityus serrulatus* increased over the years researched. It is concluded that the average incidence rates in the period were, respectively, 29.6 accidents per year in the municipality of Marília and 106.8 accidents per year in the coverage area of the Marília Health Region. The reported accidents were significantly higher in the area covered by the Marília Health Region.

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

¹ Graduando em Medicina – UNIMAR: Rafamedeirospigozzi@hotmail.com; mariap.rios@hotmail.com

² Membro do Ministério Público do Estado de São Paulo (MP-SP): Isaurofilho@mpsp.mp.br

³ Professor Associado do Dep. Biologia ICEN/CUR/UFMT: maurosvaldo@bol.com.br

INTRODUÇÃO

Os escorpiões são artrópodes que vivem há milhares de anos no planeta, e estão se tornando um sério problema para a saúde pública devido ao grande número de acidentes. Possuem veneno essencialmente defensivo, porém, como figuram entre os animais terrestres mais antigos do planeta, seu longo trajeto evolutivo permitiu uma complexa seleção de toxinas com altíssima afinidade pelas células excitáveis do corpo humano. Esses animais, além de controlar a quantidade de veneno inoculado, também secretam e inoculam o chamado “pré veneno”, um composto hialino que é primeiramente injetado, causando dor intensa e imediata, permitindo a fuga do escorpião e poupando, muitas vezes, o gasto de sua porção mucosa (com toxinas mais complexas) no momento das picadas (ZLOTKIN & SHULOV, 1969; INCEOGLU et al. 2003; CASEWELL et al. 2013; ZHANG, GAO; ZHU, 2015).

Segundo os autores Lucas & Silva Júnior (1992), são conhecidas sete famílias de escorpiões. A mais importante pelo número de espécies e pela produção de veneno ativo sobre o homem é a Buthidae, representada no Brasil pelo gênero *Tityus*, o mais relevante quanto á toxicidade do veneno e o alto número de acidentes, sendo as principais espécies: escorpião-amarelo - *Tityus serrulatus* Lutz & Mello 1922, escorpião-marrom - *Tityus bahiensis* Perty 1833 e escorpião-amazônico - *Tityus stigmurus* Thorell (CUPO et al. 1994; FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE, 1998; FERREIRA & ROCHA, 2019).

No Brasil, essas espécies de escorpiões estão presentes tanto em meios rurais, quanto urbanos e são responsáveis por inúmeros acidentes, com índices crescentes a cada ano, sendo que, durante o ano de 2013, foram registrados 69.036 casos de pessoas picadas por escorpiões que resultaram em 80 óbitos (SILVA et al., 2015).

No Estado de São Paulo, os Grupos de Vigilância Epidemiológica (GVEs) de Barretos, Ribeirão Preto, Piracicaba, Campinas e São José do Rio Preto foram responsáveis pela notificação de 50% dos casos de acidentes relacionados a escorpião (CAMPOS & SPINOLA, 2018).

A espécie *T. serrulatus* é considerada peçonhenta por causa de um mecanismo de caça e defesa, sendo capaz de injetar em suas presas substâncias tóxicas. Ao contrário do que se pensa, os escorpiões não atacam as pessoas. Quando picam, eles apenas se defendem por instinto de sobrevivência e pela sua proteção, e ao se sentir ameaçada, defende-se, de um membro que invadiu o seu território, inoculando em sua vítima substâncias tóxicas proveniente de glândulas exclusivas, por onde é secretado o veneno, podendo ocasionar a morte. A gravidade dos acidentes depende da quantidade de veneno inoculado na vítima, da massa corporal desta, e da sensibilidade do paciente ao veneno, além de que o período entre a picada e a administração do soro é muito importante para a evolução do acidente (FERREIRA, ROCHA, 2019).

Segundo Carmo et al. (2019), a toxina do escorpião pode apresentar manifestações locais ou sistêmicas, nas primeiras 24 horas após a picada. Os efeitos locais normalmente apresentados são dor, calor, edema e hematoma, já os efeitos sistêmicos são insuficiência respiratória, hipertensão ou hipotensão arterial sistêmica, insuficiência renal, toxidade cardiovascular, confusão mental e hemorragia, nos casos com maior gravidade pode levar a óbito. Nesse sentido, a gravidade desses sintomas pode estar relacionada a alguns fatores como a idade, uma vez que, crianças e idosos podem apresentar piores prognósticos.

São animais de hábitos noturnos, passando o período diurno escondidos de seus predadores em galerias e pedras (MATA, 2018). O período de maior ocorrência de acidentes causados pelos escorpiões são os meses mais quentes do ano, onde ocorre o período da sua reprodução.

O conhecimento da distribuição das ocorrências é importante para o planejamento das intervenções, da racionalização de custos, dos recursos humanos e do tempo de execução dos serviços, aumentando a eficiência das ações. As áreas de risco devem ser mapeadas e monitoradas continuamente para diminuir a incidência dos acidentes escorpiônicos. Desta forma, o presente estudo se justifica pela relevância do escorpião amarelo *T. serrulatus* possuir ampla distribuição no estado de São Paulo, representando a espécie de maior preocupação em função do maior potencial de gravidade do envenenamento e pela expansão em sua distribuição geográfica no país, facilitada por sua reprodução partenogenética e fácil adaptação ao meio urbano. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar retrospectivamente a ocorrência dos casos de acidentes humanos em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* no município e na área de abrangência da Região de Saúde de Marília, SP, no período de 2009 a 2018.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em formato de estudo descritivo e analítico da situação epidemiológica dos acidentes por escorpião relacionado a espécie *Tityus serrulatus* no período entre os anos de 2009 e 2018. Para isso, foram prospectados dados secundários disponibilizadas no site do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) e da Secretaria Municipal de Saúde de Marília – SP, correspondendo ao período de 2009 a 2018.

O estudo correspondeu à área de abrangência da Região de Saúde de Marília, SP, cujos municípios abrangidos são: Álvaro de Carvalho, Alvinlândia, Campos Novos Paulista, Echaporã, Fernão, Gália, Garça, Guaimbê, Guarantã, Júlio Mesquita, Lupércio, Marília, Ocaçu, Oriente, Oscar Bressane, Pompéia, Quintana, Ubirajara e Vera Cruz e população total estimada em 382.869 habitantes.

As variáveis analisadas foram os anos dos casos notificados.

De acordo com dados (IBGE 2019) apresentado na Tabela 1, a população da área de abrangência da Região de Saúde de Marília, SP, se compõe, da seguinte forma:

Tabela 1. Distribuição Populacional por sexo, por município, da Região de Saúde de Marília em 2015.

Município	Masculino	Feminino	Total
Álvaro de Carvalho	3.233	1.795	5.028
Alvinlândia	1.547	1.623	3.170
Campos Novos Paulista	2.492	2.344	4.836
Echaporã	3.145	3.169	6.314
Fernão	864	806	1.670
Gália	3.452	3.440	6.892
Garça	21.834	22.700	44.534
Guaimbê	2.862	2.835	5.697
Guarantã	3.352	3.298	6.650
Júlio Mesquita	2.368	2.320	4.688
Lupércio	2.201	2.351	4.552
Marília	113.144	118.857	232.001
Ocaçu	2.246	2.062	4.308
Oriente	3.164	3.259	6.423
Oscar Bressane	1.282	1.333	2.615
Pompéia	10.587	10.788	21.375
Quintana	3.204	3.231	6.435

Ubirajara	2.470	2.215	4.685
Vera Cruz	5.448	5.548	10.996
Total	188.895	193.974	382.869

Foram apresentadas tabelas e gráficos comparativos, para esclarecer a dinâmica incidente no município e Região de Saúde de Marília, juntamente com incidência do ano de notificação.

Marília situa-se na região Centro-Oeste Paulista, na parte mais ocidental da Serra dos Agudos, a 490° 56' 46" de longitude e 230° 13' 10" de latitude sul. Fica distante da Capital do Estado 443 km por rodovia; 529 km por ferrovia e 376 km em linha reta. O município é servido por duas rodovias estaduais e uma federal (Figura 1), a Comandante João Ribeiro de Barros (SP-294), Dona Leonor Mendes de Barros (SP-333), e a Transbrasiliana (BR-153).



Figura 1. Localização do perímetro urbano do município de Marília no Estado de São Paulo ilustrando as rodovias.

Segundo IBGE (2021) o Município de Marília (SP) possui uma população estimada em 242.249 habitantes, com uma área total de 1170,25 km², com densidade demográfica de 207,0 habitantes por km² no território do município e estimativa populacional de 242.249 habitantes (IBGE/2021); sendo 42 km² de área urbana e 1.128,25 km² de área rural. Tem uma altitude de 650 m e sua topografia descreve uma região montanhosa. Marília ainda conta com um Horto Florestal de 554 ha; um Bosque Municipal de 17,36 ha; uma área reservada ao reflorestamento de 2.000 ha e uma área de vegetação de 7.400 ha de vegetação natural.

Apresenta um índice de urbanização de 97,48%, acima da sua Região de Governo, que é de 94,02% e também da Região Administrativa que é de 92,69%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os escorpiões são animais que pertence ao filo: Arthropoda, subfilo: Chelicerata, Classe: Arachnida e ordem: Scorpions, também conhecido no Brasil como Lacrau, com registro de fósseis datado há cerca de 450 milhões de anos atrás, no período Siluriano no ambiente marinho, quando ainda possuíam brânquias e apêndices modificados para a vida aquática (CRUZ, 1994; SCHMIDT, 2008; DUNLOP, 2008; BRASIL 2009; CARMO, 2019). E de acordo com Porto et al. (2010), são animais com uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrados em todos os continentes, com exceção da Antártida, ocorrendo com maior diversidade nas regiões tropicais e subtropicais, habitando diversos ambientes como deserto savana e florestas.

Embora represente um grupo bastante homogêneo quanto às suas características morfológicas, a ordem Scorpiones pode ser considerada razoavelmente diversa, apresentando 1500 espécies conhecidas, distribuídas em 14 famílias e 163 gêneros (FET et al. 2000, SOLEGLAD & FET 2003; COLOMBO & ALENCAR, 2014).

Feitosa et al. (2020); Santos (2021) referem que os escorpiões se tornaram bem-adaptados a ambientes modificados pelo homem, principalmente no meio urbano, onde os eles se adaptaram muito bem pela disponibilidade de alimentos como baratas, grilos, além acúmulo de lixo, ausência de predadores, terrenos baldios e falta de infraestrutura como saneamento básico, facilitando assim sua proliferação e conseqüentemente o número de acidentes.

No Brasil, há registros de 130 espécies de escorpião que ocorrem em todas as regiões e biomas, pertencentes às famílias Bothriuridae, Buthidae, Chactidae e Liochelidae, com maior riqueza no norte e no nordeste do país. A Buthidae é a família mais especiosa na fauna brasileira, sendo representada por 82 espécies agrupadas em oito gêneros: Ananteris, Isometrus, Microtityus, Physoctonus, Rhopalurus, Tityus, Throglophalurus e Zabius (PORTO, BRAZIL, SOUZA, 2010). E segundo Soleglad & Fet (2003), apesar de todos os escorpiões serem considerados animais peçonhentos, a Buthidae é o único grupo que apresenta grande importância médica, devido ao fato de o veneno de muitas espécies apresentarem toxicidade para os mamíferos.

Segundo os autores Bordon *et al.* (2015), *T. serrulatus* é considerada a espécie mais perigosa da América do Sul, devido a sua alta incidência e a gravidade dos acidentes que provoca, por vezes levando a vítima ao óbito (da faixa etária de 0-14 anos e a partir 60 anos), devido à toxicidade e letalidade do seu veneno. A peçonha é composta por uma mistura de frações proteicas neurotóxicas, que vão desde inibidores de canais sódio-potássio e hipotensores a inibidores de calicreína, proteínas alergênicas e potenciadores de bradicinina.

Atualmente está se constatando um aumento de acidentes com escorpiões em cidades, onde até então não ocorria notificações. Explicações para o aumento na incidência estão diretamente relacionadas ao agente causal, como hábitos alimentares, forma de reprodução, proliferação das espécies e comportamento. Aliado às circunstâncias geradas pelo homem, essas características podem ser extremamente adaptadas, o que tem levado a um grande aumento das populações de escorpiões.

Isto está acontecendo principalmente porque as cidades estão invadindo regiões de floresta; e assim, os escorpiões encontram maior facilidade a alimentos nas cidades, aumentando o potencial reprodutivo e o número de escorpiões nas infestações encontradas nos centros urbanos. Segundo BRASIL (2009), em áreas urbanas, os escorpiões podem ser eficientes predadores de artrópodes que podem ser nocivos ao homem, como aranhas e baratas. Entre os seus predadores estão camundongos, quatis, macacos, sapos, lagartos, corujas, seriemas, galinhas, algumas aranhas, formigas, lacraias e os próprios escorpiões.

No Brasil, a espécie de escorpião que causa mais acidentes, *T. serrulatus*, popularmente conhecida como escorpião-amarelo (Figura 2) tem se expandido para um número maior de

idades, onde até então não era encontrada. Esta espécie possui facilidade para se reproduzir e colonizar novos ambientes, já que não depende de fecundação. Além disso, sua picada é a que tem maior potencial de gravidade de envenenamento. São invertebrados carnívoros, vivíparos e capazes de produzir peçonha, constituída por diferentes toxinas, que pode ser inoculada em outros animais para presas ou defesa. Os componentes tóxicos produzem alterações metabólicas nas vítimas que são capazes de desencadear diferentes manifestações clínicas que vão desde sintomas leves até a morte (FREITAS, 2011; KALAPOTHAKIS et al., 2021; PARRELA et al., 2022).

A espécie de escorpião amarelo *T. serrulatus* (Figura 2), possui coloração amarelada nas pernas, pedipalpo e metassoma. Tem aproximadamente 7 cm de comprimento, cor marrom escura no dorso do prossoma e do metassoma, e serrilha dorsal no 3º e 4º segmentos do metassoma, sendo esta última estrutura mais robusta no macho do que na fêmea. A reprodução é por partenogênese e a fêmea pode conceber por volta de 160 filhotes durante a vida. Esta espécie é responsável pela maioria dos acidentes graves e óbitos no país. Devido à acelerada proliferação e a grande capacidade de adaptação em ambientes urbanos, pode ser encontrado nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (BRAZIL & PORTO, 2010; PARRELA et al., 2022)

Segundo os autores Lourenço & Cloudsley-Thompson (1996, 1999); Torres et al. (2002); Bortoluzzi, Querol e Querol (2007); Brazil et al. (2009); De Souza et al. (2009); Almeida (2010); Pucca et al. (2015) esta espécie embora primitivamente habitante de cerrado e campos abertos, tornou-se bem adaptada à vida domiciliar urbana, possivelmente em decorrência da rápida e desenfreada colonização pelo homem das regiões originalmente ocupadas pelo artrópode. Além disso, esses animais adaptaram-se facilmente às condições oferecidas pelas moradias humanas, tais como grandes números de abrigos (lixo, entulho, pilhas de tijolos e telhas, etc.), e alimentação farta (baratas).

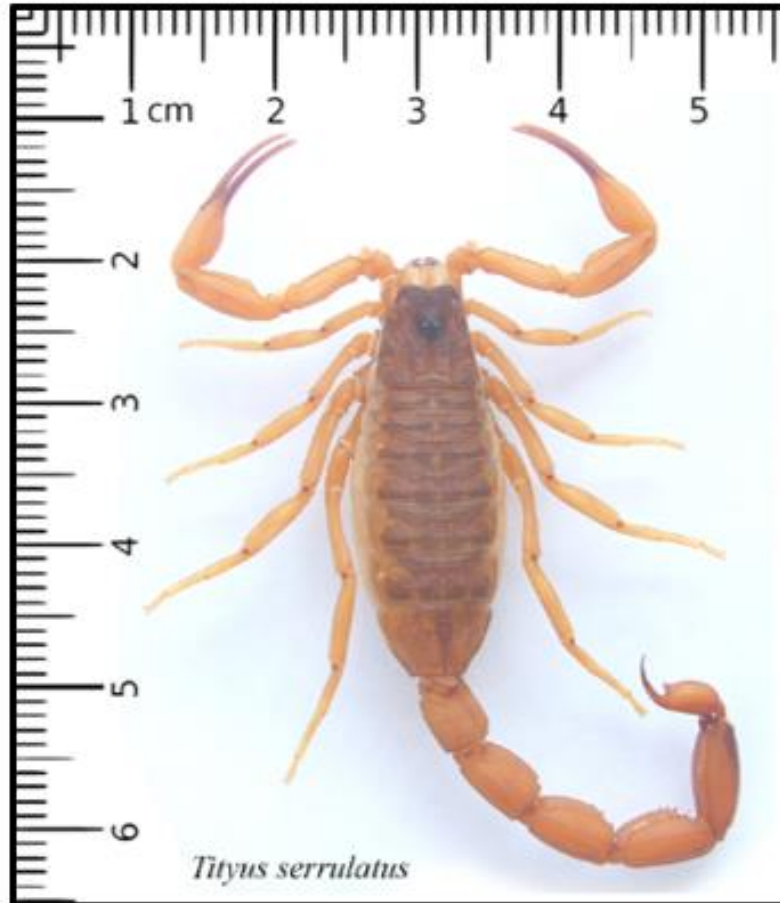


Figura 2. Aspecto geral do escorpião da espécie *Tityus serrulatus* (Lutz & Mello, 1922).

A espécie *T. serrulatus* também é a que apresenta a mais ampla distribuição, uma vez que seus registros já foram assinalados em altitudes distintas de 8 a 1027m, com predominância em ambientes florestados com cobertura vegetal de Floresta Estacional Semidecídua, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Cerrado, Caatinga, muitas regiões de tensão ecológica e algumas outras com influências fluviomarinhas (restinga).

A Figura 3, mostra a distribuição dos registros de *T. serrulatus* nos estados da Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Esta distribuição abrange áreas de Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. A distribuição geopolítica de *T. serrulatus* no Brasil tem sido reportada para os estados de Rondônia, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LOURENÇO & CLOUDSLEY-THOMPSON 1996, 1999; TORRES et al., 2002; BORTOLUZZI, QUEROL & QUEROL, 2007; BRASIL, 2009; BRAZIL et al, 2009; DE SOUZA et al., 2009; ALMEIDA, 2010; BORGES et al., 2010; BRAZIL & PORTO, 2010; PUCCA et al., 2015; PARRELA et al., 2022).

Também, não podemos descartar a possibilidade de *T. serrulatus* estar sendo introduzida, através da malha rodoviária do Brasil, com o carregamento de diversos tipos de materiais, principalmente de construção. Lourenço & Eickstedt (2003; 2009), relataram a introdução desta espécie nos estados de Rondônia e Paraná; Torres et al. (2002) relataram um

acidente em Porto Alegre no Estado do Rio Grande do Sul, pela manipulação de produtos provenientes de outros estados do Brasil; e Bortoluzzi et al. (2007), sugerem que o registro de dois exemplares em Uruguaiana no Rio Grande do Sul, nas instalações de uma empresa transportadora, pode ter ocorrido devido à atuação desta transportadora em vários estados do País.

A sua ocorrência foi também relatada na Argentina (CAMARGO & RICCIARDI, 2000).



Figura 3. Distribuição geográfica de registro de ocorrência de escorpiões da espécie *Tityus serrulatus* no Brasil. Fonte: Lara (2012).

Flutuação dos casos de acidentes humanos em decorrência de ferroadas do escorpião *T. serrulatus* no município de Marília no período entre 2009 e 2018.

O estudo da incidência de acidentes em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* no município de Marília (SP), identificou, no período analisado, 296 casos, e média de incidência no período de 29,6 casos por ano. Foi verificado também o crescimento dos acidentes humanos por escorpião ao longo dos dez anos pesquisados, sendo que estes

acidentes notificados aumentaram em 419,05% ao longo dos anos pesquisados, passando de 21 casos notificados em 2009 para 88 registros em 2018, com destaque para o ano de 2018 onde o número de acidentes (88) foi significativamente maior, sendo responsável por 29,7% do total das notificações de acidentes por escorpiões. O menor número (16) de casos notificados, 5,41% ocorreram em 2010. A Tabela 2 mostra a distribuição anual e a frequência de ocorrência dos acidentes.

Provavelmente, o aumento significativo de acidentes humanos em decorrência de ferroadas com escorpiões registrado no ano de 2018, no município de Marília (Tabela 2), pode ter sido originado pelo encontro de condições favoráveis para que essa espécie se domicilie com facilidade em áreas de regiões que são densamente povoadas.

Tabela 2. Distribuição anual das frequências absolutas e relativas de casos de acidentes em decorrência de ferroadas pelo escorpião amarelo no município de Marília, SP, entre 2009 a 2018.

Ano de notificação	Casos notificados de acidentes com escorpião no Município de Marília		
	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Porcentual (%)
2009	21	0,071	7,1
2010	16	0,054	5,4
2011	18	0,061	6,1
2012	25	0,084	8,4
2013	28	0,100	10,0
2014	25	0,084	8,4
2015	25	0,084	8,4
2016	29	0,104	10,4
2017	21	0,071	7,1
2018	88	0,297	29,7
Total	296	1,000	100,0
Média	29,6	-	-

Fonte: SINAN

Flutuação dos casos de acidentes humanos em decorrência de ferroadas do escorpião *T. serrulatus* na área de abrangência da Região de Saúde de Marília no período entre 2009 e 2018.

O estudo da incidência de acidentes em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* na área de abrangência da Região de Saúde de Marília (SP) que é composta por 19 municípios, revelou no mesmo período 1068 casos e média de incidência no período de 106,8 casos por ano. Foi também observado o crescimento dos acidentes humanos por escorpião ao longo dos anos pesquisados, sendo que estes acidentes notificados aumentaram em 449,15% ao longo dos dez anos pesquisados, passando de 59 casos notificados em 2009 para 265 registros em 2018, com destaque para o ano de 2018 onde o número de acidentes (265) foi significativamente maior, sendo responsável por 24,82% do total das notificações de acidentes por escorpiões. O menor número (58) de casos notificados, 5,43% ocorreram em 2011. A Tabela 3 ilustra a distribuição anual e a frequência de ocorrência dos acidentes.

Tabela 3. Distribuição anual das frequências absolutas e relativas de casos de acidentes em decorrência de ferroadas pelo escorpião amarelo na Região de Saúde de Marília, SP, entre 2009 a 2018.

Ano de notificação	Casos notificados de acidentes com escorpião na Região de Saúde de Marília		
	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Porcentual (%)
2009	59	0,0552	5,52
2010	59	0,0552	5,52
2011	58	0,0543	5,43
2012	61	0,0571	5,71
2013	84	0,0787	7,87
2014	105	0,0983	9,83
2015	124	0,1161	11,61
2016	130	0,1217	12,17
2017	123	0,1152	11,52
2018	265	0,2482	24,82
Total	1068	1,0000	100,00
Média	106,8	-	-

Fonte: SINAN

Comparação anual em relação ao uso de soro antiescorpiônico no município de Marília e área de abrangência da Região de Saúde de Marília no período entre 2009 e 2018.

A Tabela 4, ilustra o levantamento da frequência absoluta de casos do uso de soro antiescorpiônico em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* no município de Marília (SP) e na área de abrangência da Região de Saúde de Marília no período analisado (2009 - 2018).

Dos 296 casos de acidentes em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* analisados em relação à residência no município de Marília entre 2009 e 2018, apenas em 6 casos (2,03%) foram utilizados o soro antiescorpiônico, com destaque para o ano de 2016 que revelou o maior número de aplicações de soro antiescorpiônico, 2 casos, correspondendo a 6,89% dos 29 casos de ferroadas do escorpião ocorridas nesse ano. A taxa média do uso de soro antiescorpiônico no período de 0,67 por ano.

Dos 1068 casos de acidentes em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* em relação à residência na área de abrangência da Região de Saúde de Marília, analisados entre 2009 e 2018, observou-se que em 23 casos (2,15%), foram utilizados o soro antiescorpiônico, com destaque para os anos de 2017 e 2018 que revelaram os maiores números de aplicações de soro antiescorpiônico, respectivamente, 6 e 6 aplicações, correspondendo a, respectivamente, 26,09% e 26,09% de cada um dos 29 casos de ferroadas do escorpião ocorridas nesses anos. A taxa média do uso de soro antiescorpiônico no período de 2,56 por ano.

Segundo o Plano de Ação Regional para o atendimento às pessoas vítimas de acidentes por escorpião – DRS IX MARÍLIA (2019) os casos de acidentes escorpiônicos na área de abrangência da Região de Saúde de Marília, apresentou um coeficiente de incidência em 2018 de 69,21/100.000 habitantes, indicando que para cada 44 casos que são notificados, um pode ser indicado ao soro.

No Brasil, o estudo sobre a incidência de acidentes humanos provocados em decorrência de ferroadas do escorpião apresentou um coeficiente de incidência de 43,6/100.000 habitantes e taxa de letalidade em 0,11% (MATA, 2018).

Tabela 4. Número absoluto comparativos de casos notificados de acidentes por escorpião no município de Marília e na Região de Saúde Marília com uso de soro antiescorpiônico entre os anos de 2009 a 2018.

Ano de notificação	Número total de uso de soro antiescorpiônico	
	Município de Marília	Região de Saúde Marília
2009	1	1
2010	0	3
2011	0	0
2012	0	0
2013	1	1
2014	0	0
2015	1	1
2016	2	5
2017	0	6
2018	1	6
Total	6	23
Media	0,67	2,56

Fonte: SINAN

A Figura 4, ilustra o levantamento de casos de acidentes humanos, em decorrência de ferroadas pelo escorpião amarelo *T. serrulatus*, relacionado ao número de aplicação de soro ocorrido no ano de 2018, por município da Região de Saúde de Marília (SP).

A área de abrangência da Região de Saúde de Marília é composta por dezenove municípios: Álvaro de Carvalho, Alvinlândia, Campos Novos Paulista, Echaporã, Fernão, Gália, Garça, Guaimbê, Guarantã, Júlio Mesquita, Lupércio, Marília, Ocaçu, Oriente, Oscar Bressane, Pompéia, Quintana, Ubirajara e Vera Cruz e população total estimada em 382.869 habitantes, com um coeficiente de incidência de acidentes escorpiônicos de 69,21/100.000 habitantes (SINAN, 2019).

No ano de 2018, ocorreram 265 acidentes por escorpião, sendo que destes, em 6 casos foram utilizados soro antiescorpiônico, com destaque nesse ano para o município de Guarantã, com 33,33% de uso de aplicações de soro antiescorpiônico e uma população de 6.650 habitantes (Tabela 1).

Os acidentes humanos em decorrência de ferroadas por escorpiões geralmente são leves na sua classificação, não havendo necessidade de soroterapia. No entanto, sabemos que a maioria dos casos, mesmo fazendo o uso do soro antiescorpiônico, não é inserida no sistema de notificação.

Segundo dados da DRS IX MARÍLIA (2019), na área de abrangência da Região de Saúde de Marília, a cada 44 casos notificados, um é indicado o soro.

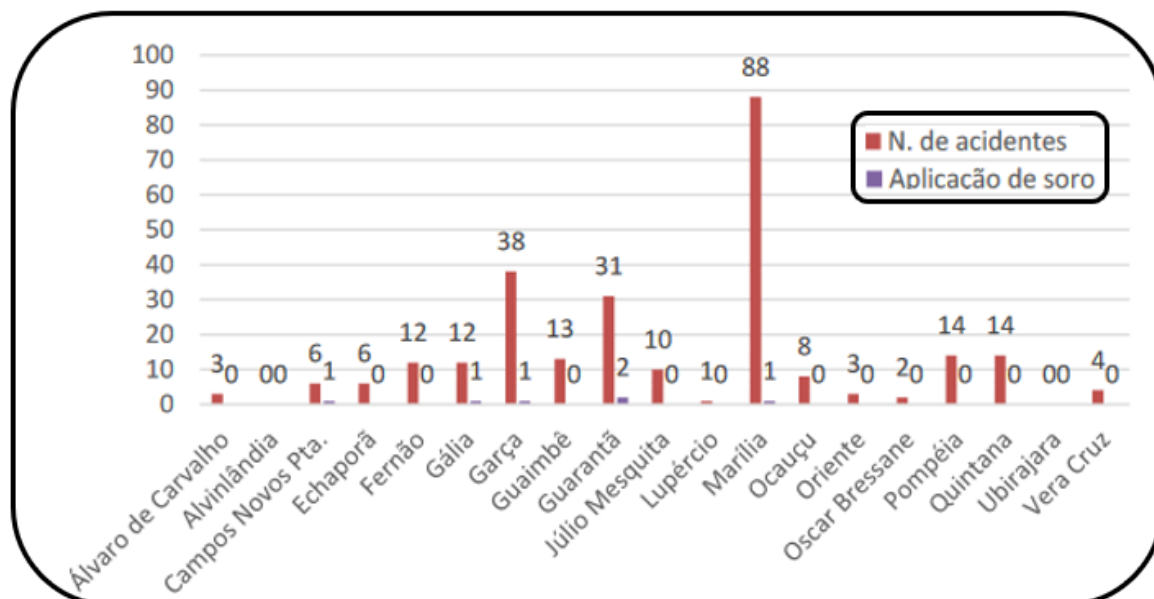


Figura 4. Número de Casos de Acidentes Escorpiônicos nos municípios da RS de Marília e número de aplicação de soro no ano de 2018. Fonte: SINAN

A análise realizada nos dez anos de estudos sobre os casos acidentes humanos provocados em decorrência por ferroadas do escorpião amarelo *T. serrulatus* no município de Marília e na área de abrangência da Região de Saúde de Marília (Tabelas 2 e 3), constatou que as frequências de casos estão em ascensão.

Verificou-se que, desde o ano de 2009, os acidentes escorpiônicos só vem aumentando, observando no ano de 2018 o total de 296 casos, média de 29,6 acidentes por ano no município de Marília (Tabela 2) e 1068 casos, média de 106,8 acidentes por ano na área de abrangência da Região de Saúde de Marília (Tabela 3), sendo que os casos de acidentes escorpiônicos notificados área de abrangência da Região de Saúde de Marília (SP) foi significativamente maior que o do Município de Marília.

No município de Marília foi observado no ano de 2018 o maior número de notificações, com 88 casos, seguido dos anos de 2016 (29), 2013 (28), 2012 (25), 2014 (25), 2015 (25), 2009 (21), 2017 (21) e 2010 (16). Durante o decorrer dos 10 anos foram feitos registros de 296 notificações de casos de acidentes escorpiônicos, destacando-se os anos: 2013, 2016 e 2018 com 49,0% (n= 145) do total absoluto dos casos, respectivamente, 10,0%, 10,4% e 29,7%. Vale ressaltar que dos 296 registros de acidentes escorpiônicos, 88 casos, 29,7% de casos, foram registrados no ano de 2018 que se destacou com o maior número de casos absoluto entre os 10 anos de estudo.

O aumento significativo de acidentes humanos com escorpiões registrado no ano de 2018, tanto para o município de Marília (Tabela 2), bem como para a área de abrangência da Região de Saúde de Marília (Tabela 3), possivelmente, pode ter sido originado pelo encontro de condições favoráveis. No perímetro urbano a formação de novos loteamentos é fator de destruição do habitat natural dos escorpiões, como é o caso de cupinzeiros, barrancos, pedras e touceiras de capim, o que pode acarretar o deslocamento do escorpião amarelo *T. serrulatus* à procura de novos abrigos.

De acordo com a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 1994, o ambiente natural modificado pelo desmatamento e pela ocupação do homem causa uma quebra na cadeia alimentar, acabando também com seus locais de abrigo. Com a escassez de alimento, esses animais passam a procurar alimento e abrigo em residências, terrenos baldios e áreas de

construção. Locais onde há acúmulo de matéria orgânica, entulhos, lixos, depósitos e armazéns atraem baratas, e outras espécies pela disponibilidade de alimento e umidade. Os escorpiões têm por alimento principal as baratas, e se deslocam aos lugares onde há abundância deste alimento. Por isso os escorpiões ocorrem com tanta frequência dentro das residências. Comumente os locais onde há proliferação intensa de escorpiões possuem um histórico de presença abundante de baratas.

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 & Rocha (2019) 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 (2019) aponta que essas condições acabam atraindo escorpiões para dentro das residências, onde procuram abrigo e alimento, aumentando no número de acidentes.

Os autores Lisboa et al. (2020) ressaltaram que o aumento do número de casos de acidentes escorpiônicos pode estar relacionado à urbanização extensiva, ao incremento da produção de lixo e à fragilidade das condições de saneamento básico, favorecendo a interação entre escorpiões e humanos. Assim, os escorpiões se adaptaram muito bem às condições oferecidas pela presença humana. Neste sentido, lixo, entulho, pilhas de tijolos e telhas, e sujeira, somados à alimentação farta (baratas e outros insetos) e à umidade, criam um ambiente perfeito para a fixação dos escorpiões.

Desse modo, a capacidade de adaptação do escorpião aumenta quando aspectos propícios, como alimentação abundante, ambiente favorável e temperatura ideal, estão presentes, facilitando sua proliferação.

Segundo Mata (2018), escorpiões são animais de hábitos noturnos, passando o período diurno escondidos de seus predadores em galerias e pedras. Porém a rapidez do ser humano em habitar regiões que antes eram ocupadas por esses animais, junto a ausência de infraestrutura e saneamento, alimentação farta e ausência de predadores, resultam na proliferação e adaptação desses animais a vida urbana. Além disso, os escorpiões podem sobreviver vários meses sem água e sem comida, sendo muito resistentes e de difícil combate (GOMES, 2019).

De acordo com a Secretaria Estadual da Saúde (2022), no estado de São Paulo, entre janeiro a novembro de 2021, houve 27,2 mil acidentes com escorpião e cinco óbitos. No interior do estado, as regiões de maior incidência de casos foram: Araçatuba, Presidente Venceslau, Jales, Bauru e São José do Rio Preto. Em 2020, foram 36,1 mil ocorrências e sete mortes no estado. E segundo o Ministério da Saúde, em 2018, foram mais de 141 mil casos de acidentes com escorpiões em todo o país. Cerca de 11% a mais que em 2017, quando foram registrados 125 mil casos. O histórico mostra ainda que esse número aumenta a cada ano: em 2016, foram 91 mil casos. Em relação às mortes, em 2016 foram registrados 115 óbitos e, em 2017, foram 88 óbitos. Apenas o Sudeste do país totalizou 70,9 mil ocorrências, seguido pelo Nordeste, com 58,7 mil.

Assim, o escorpionismo está se tornando um problema de saúde pública no mundo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) são registrando por ano cerca de 1,5 milhões de acidentes e aproximadamente 2.600 óbitos por picada de escorpiões (CARMO et al., 2019) com maior incidência de acidentes em sete áreas do mundo sendo: Norte do Saara, regiões sul e leste da África, Oriente médio, sul da Índia as Américas, Trinidad e Tobago (SANTOS 2016), onde predominam três famílias de escorpiões de maior relevância médica sendo elas; Diplocentridae, Hemiscorpiidae e Buthidae, pela toxicidade do veneno desses animais aos seres humano (MATA 2018).

Acredita-se que as principais causas desse aumento de escorpiões, seja a destruição do seu habitat natural com a expansão cada vez mais desordenada das cidades e consequente ocupação das áreas naturais. Temos que pensar para onde vai a população de escorpiões que é retirada de seu habitat. Acabam ficando em torno das residências, que cada vez mais oferecem fartura de alimento através do lixo jogado, entulhos acumulados, jardins sujos, ambientes propícios para espécies oportunistas e cada vez mais adaptadas, como no caso o escorpião-amarelo.

A reprodução do *T. serrulatus*, pode ser considerada a principal causa para a expansão em praticamente todo o território brasileiro. A capacidade de se reproduzir sem presença de macho, podendo gerar dezenas de filhotes a cada parto (Figura 5), remete a um problema ecológico grave. Por exemplo espécies de ocorrência natural para o Estado do Rio Grande do Sul como *Bothriurus bonariensis*, espécie que tem pouca importância médica, pode estar perdendo seu habitat natural por uma possível competição com o *T. serrulatus*, que como qualquer outra espécie exótica pode devastar populações nativas.

Segundo Menezes (2018) durante o parto, a fêmea faz um cesto apoiando as pernas dianteiras nas posteriores, elevando seu corpo. Os filhotes recém-nascidos são carregados no dorso da mãe através do cesto (Figura 5) e permanecem ali até a primeira ecdise e logo em seguida se tornam independentes, abandonando o dorso da mãe. Os escorpiões trocam de pele periodicamente até alcançarem a maturidade sexual, quando param de crescer.



Figura 5. Fêmea de *Tityus serrulatus* com filhotes no dorso. Fonte SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE.

Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde (2009) a reprodução por partenogênese e a capacidade da fêmea poder conceber por volta de 160 filhotes durante a vida, torna essa espécie, responsável, pela maioria dos acidentes graves e óbitos no Brasil. Portanto, a espécie de maior importância médica no Brasil é o *Tityus serrulatus* (escorpião-amarelo), temido por causar graves acidentes em crianças, podendo até mesmo levar a óbito (BUCARETCHI et al., 1994; CUPO et al., 1994; EICKSTEDT et al., 1994; FREIRE-MAIA et al., 1994). A grande frequência e intensidade com que os acidentes escorpiônicos em que esta espécie está envolvida remetem a gravidade que oferece aos humanos (FUNASA, 2001). Em trabalho realizado em Ribeirão Preto (SP), Cupo et al. (2003) constataram que cerca de 75,2% dos casos de acidentes escorpiônicos ocorriam com *T. serrulatus*. O que corrobora com o apresentado por Porto & Brazil (2010), onde o escorpião amarelo é apontado como o causador do maior número de acidentes no Brasil, com maior gravidade nos acidentes e principal causador de óbitos no País.

Essa espécie apresenta duas características biológicas que a diferencia das demais: a complexa composição de seu veneno, que resulta em potentes e rápidas manifestações fisiopatológicas que podem evoluir para os óbitos, cuja probabilidade aumenta de modo inversamente proporcional à idade, peso do acidentado e diretamente proporcional ao tempo de atendimento depois da picada. Crianças de baixo peso, menores de 15 anos e especialmente as que demoram mais para serem atendidas, apresentam até 18 vezes mais probabilidade de morrer, indicando que o rápido acesso ao diagnóstico correto e tratamento específico seria uma das condições críticas para sua sobrevivência (BRASIL, 2001; 2009; CAMPOLINA, 2006; SOUZA, 2014).

A outra característica biológica importante a ser considerada sobre a periculosidade *T. serrulatus* para a Saúde de populações humanas é seu eficiente mecanismo de reprodução assexuada, a partenogênese, que permite a independência reprodutiva dos indivíduos em fêmeas, resultando em crescimento populacional sob forma de progressão geométrica, dado o número de proles anuais e a grande quantidade de filhotes gerada por cada fêmea (LOURENÇO, 2008).

Segundo Lourenço (2008; 2015); Souza et al. (2012); Souza (2014), espécies partenogenéticas de escorpião são sabidamente oportunistas e generalistas, apresentando alta resistência e resiliência às rápidas e profundas modificações ambientais promovidas pelo homem, ocupando com alta eficiência diversos micro-habitat artificiais em ambientes rurais, periurbanos e urbanos. Essa peculiaridade da biologia das espécies perigosas de escorpião foi extremamente favorecida ao longo do processo ocupação do território brasileiro e é alimentada de modo permanente pelo modelo de uso do solo e pela distribuição desigual de riqueza e oportunidades, característicos de nossa sociedade.

De acordo com os autores Campolina (2006); Brasil (2009); Cupo (2015) é consenso no ambiente da Saúde que entre os escorpiões perigosos do Brasil, o chamado “escorpião amarelo”, *Tityus serrulatus*, é a espécie responsável pelos acidentes mais graves e causadora da grande maioria dos óbitos. Seu veneno induz um quadro clínico exuberante e variado, caracterizado principalmente por uma forte dor local imediata, que pode ser seguida por parestesia e acompanhada de hipo ou hipertermia e sudorese intensa, agitação, sonolência, confusão mental, hipertonia muscular, tremores, náuseas, dor abdominal, diarreia e vômitos, que se apresentam incoercíveis nos casos graves, sendo indicadores importantes no prognóstico da evolução negativa do caso. Também são observadas salivação, arritmias cardíacas, hipertensão ou hipotensão arterial, insuficiência cardíaca congestiva, choque, taquipneia, dispneia e edema pulmonar agudo, sendo esse achado o mais comum na maioria dos casos letais, objeto de interesse fundamental para nossa pesquisa. A exuberância e a variabilidade do quadro clínico do acidente escorpiônico muitas vezes são complicadores para seu tratamento por profissionais de Saúde com pouca experiência ou sem treinamento. Também poderiam figurar como possíveis indutores de erros de notificação dos óbitos, pela não atribuição ao

escorpionismo como a causa básica do evento, mas responsabilizando alguma de suas manifestações como choque, miocardite etc. como causadoras da morte do acidentado.

Nunes, Bevilacqua e Jardim (2000) observam que o processo de urbanização que vem ocorrendo nos últimos anos no Brasil, tem criado condições para que os escorpiões se proliferem e seu habitat natural se modifique. O aumento do número de favelas – as quais, na sua maioria, estão localizadas em áreas irregulares e caracterizadas por péssimas condições de habitação, associadas ao aumento gradativo da população ocorrido em tais áreas - contribui para a falta de saneamento básico e precárias condições de moradia, ocasionando a proliferação e o ataque do aracnídeo.

A remoção da vegetação para a implantação de loteamentos novos também faz com que o escorpião mude seu habitat e se abrigue nas novas residências, as quais muitas vezes não possuem estrutura física adequada, contribuindo, dessa forma, para novos focos de dispersão e procriação desse aracnídeo.

Segundo BRASIL (2009), as medidas de controle e manejo populacional de escorpiões baseiam-se na retirada/coleta dos animais, conscientização da população e modificação das condições do ambiente a fim de torná-lo desfavorável à ocorrência, permanência e proliferação destes aracnídeos.

CONCLUSÃO

O estudo para verificação da frequência de acidentes humanos em decorrência de ferroadas do escorpião amarelo *Tityus serrulatus* no município de Marília (SP) e na área de abrangência da Região de Saúde de Marília (SP) permitiram concluir que, no período analisado (2009 - 2018), as taxas médias de incidências no período foram de, respectivamente, 29,6 e 106,8 acidentes por ano. Observou-se também o crescimento dos acidentes em decorrência de ferroadas do escorpião ao longo dos anos pesquisados, sendo que estes acidentes notificados foram significativamente maiores na área de abrangência da Região de Saúde de Marília (SP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R. B. Atlas das espécies de *Tityus* C.L. Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae) do Brasil. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2010.
- BORDON, K. C. F.; COLOGNA, C. T.; ARANTES, E. C. Scorpion Venom Research Around the World: *Tityus serrulatus*. In: Gopalakrishnakone, P; Possani, LD; Schwartz, E & Rodriguez de la Vega, RC (Eds). Scorpion Venoms. *Springer Reference*, 28 may. 2015.
- BORGES, A.; MIRANDA, R. J.; PASCALE, J. M. 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.
- BORTOLUZZI, L. R.; QUEROL, M.; Morini, V.; QUEROL, E. Notas sobre a ocorrência de *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 (Scorpiones, Buthidae) no oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. 2007 *Biota Neotropica*. vol.7, n.3, Campinas, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos*. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de controle de escorpiões / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora Ministério da Saúde. 2009.
- BRAZIL, T. K.; PORTO, T. J. Os escorpiões. Salvador: EDUFBA. 84 p. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso* / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 8. ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde; 2016. p. 812.
- BRAZIL, V. Soro antiescorpiônico. **Mem. Inst. Butantan**. n 1, p. 47- 50. 1918.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. *Guia de Vigilância em Saúde: volume único [recurso eletrônico]* / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. – 3ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico | Secretaria de Vigilância em Saúde, volume 50 nº 11, Mar. 2019.
- BRAZIL, T. K. Os escorpiões / Tania Kobler Brazil, Tiago Jordão Porto; prefácio Sylvia Marlene Lucas; apresentação Tania Kobler Brazil. - Salvador: EDUFBA, 2010. 84 p.
- BRAZIL, T. K.; PORTO, T. J. *Os Escorpiões*. Salvador: EDUFBA; 2010.

BUCARETCHI F.; F. A. D. ZAMBRONE; M. R. C. C. FONSECA; J. L. DOUGLAS; TOURINHO, F. S. Severe scorpion envenomation in children caused by *Tityus bahiensis* and *Tityus serrulatus*. Pp. 111 In: Tel Aviv: International Society on Toxinology (ed). World Congress on Animal, Plant and Microbia Toxins, 11 — Abstracts. 1994.

CAMARGO, F. A.; RICCIARDI, A. I. A. Sobre la presencia de un escorpión *Tityus serrulatus* Lutz & Mello (Scorpiones; Buthidae) en la ciudad de Corrientes. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, 2000.

CAMPOLINA, D. **Georreferenciamento e estudo Clínico - Epidemiológico dos acidentes escorpiônico atendidos em Belo Horizonte, no serviço de toxilogia de Minas Gerais. Dissertação.** 154p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde: Infectologia e Medicina Tropical), Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.

CAMPOS, J. C.; SPINOLA, R. M. F. Situação epidemiológica dos acidentes por animais peçonhentos no estado de Pão Paulo. Seminário sobre Vigilância de Acidentes por Animais Peçonhentos, 23 a 25 de agosto de 2017. Niterói/RJ. Instituto Vital Brazil, 2018. 172p.

CARMO, B. A. Caracterização estrutural e potencial antimicrobiano, antiparasitário e antiproliferativo de novos peptídeos análogos da stigmurina/ Bruno Amorim do Carmo. - Natal, 2019. 99f.: il. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2019.

CASEWELL et al., Complex cocktails: the evolutionary novelty of venoms. **Trends in ecology & evolution**, v. 28, n. 4, p. 219-229, 2013.

COLOMBO, W. D; ALENCAR, I. C. C. Etograma do escorpião amarelo *Tityus serrulatus* Lutz & Mello 1922 (Scorpiones: Buthidae), em cativeiro. *Bioscience Journal*, [S.I.], v. 30, n. 2, p. 576-581, abr. 2014.

CUPO, P.; JURCA, M.; AZEVEDO-MARQUES, M. M.; OLIVEIRA, J. S. M.; HERING, S. E. Severe scorpion envenomation in Brazil. Clinical, laboratory and anatomopathological aspects. *Rev. Inst. Med. Trop.* 36: 67—76. 1994.

CUPO, P. AZEVEDO- MARQUES, M. M., HERING, S. E. 2003. Acidentes por animais peçonhentos: Escorpiões e aranhas. *Medicina. Ribeirão Preto*, 36: 490-497, abr./dez.

CUPO, P. Bites and stings from venomous animals: a neglected Brazilian tropical disease. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 6, p. 639-641. 2015.

CRUZ, E. F. S. Biologia dos Escorpiões. In Barraviera, B. Venenos Animais - Uma Visão Integrada. Rio de Janeiro: Editora de Publicações Científicas Ltda. p. 135-150. 1994.

DE SOUZA, C. A. R.; CANDIDO, D. M.; LUCAS, S. M.; BRESCOVIT, A. D. On the *Tityus stigmurus* complex (Scorpiones, Buthidae). *Zootaxa*, 1987: 1–38. 2009.

DUNLOP, J. A.; TETLIE, E. O.; PRENDINI, L. Reinterpretation of the Silurian scorpion *Proscorpius osborni* (Whitfield): integrating data from Palaeozoic and recent scorpions. *Palaeontology*. v. 51, n. 2, p. 303-320, 2008.

EICKSTEDT, V. R. D.; CANDIDO, D. M.; JORGE, M. T.; ALBUQUERQUE, M. J.; RIBEIRO, L. A. 1994. Escorpionismo no Estado de São Paulo: ocorrência de *Tityus serrulatus* e *T. bahiensis*, frequência de acidentes e gravidade dos envenenamentos. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 27: 56.

FEITOSA, A. M.; et al. Incidência de acidentes com escorpião no município de Ilha Solteira – SP. *ARS Veterinaria*, v. 36, n. 2, p. 88-97, 2020.

FERREIRA, Luiz Carlos; ROCHA, Yvane Carolina Souza. Incidência de acidentes por escorpiões em Januária, Minas Gerais, Brasil. 2019. *Journal Health NPEPS*. ISSN 2526-1010. 2019

FET, V., SISSOM, W.D., LOWE, G. & BRAUNWALDER, M. E. 2000. *Catalog of the Scorpions of the World (1758-1998)*. New York Entomological Society, New York, 690p.

FREITAS, M. A. *Guia ilustrado dos animais venenosos e peçonhentos no Brasil*. 2ª edição. Pelotas: USEB, 2011.

FREIRE-MAIA, L.; CAMPOS, J. A.; AMARAL, C. F. S. Approaches to the treatment of scorpion envenoming. *Toxicon*, 32: 1009-14. 1994.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. *Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos*. Brasília, Mega Editora. 131 p. 1998.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. Ministério da Saúde. *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos*. 2ª ed. –Brasília. 2001.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. FIOCRUZ. Ministério da Saúde. *Manual de Primeiros Socorros*. Rio de Janeiro. 170p. 2003.

GOMES, J.; SANTOS, A. Potencial da espécie vegetal *Jatropha mollissima* (pohl) baill. contra os efeitos tóxicos da serpente *Bothrops jararaca* e do escorpião *Tityus serrulatus*. 2019. Universidade federal do Rio grande do Norte, Natal, 2019.

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).

INCEOGLU, B. et al. One scorpion, two venoms: pre venom of *Parabuthus transvaalicus* acts as an alternative type of venom with distinct mechanism of action. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 100, n. 3, p. 922-927, 2003.

KALAPOTHAKIS, Y. *et al.* Novel components of *Tityus serrulatus* venom: A transcriptomic approach. *Toxicon*, [S.I.], v. 189, p. 91-104, jan. 2021.

LISBOA, N. S.; BOERE, V.; NEVES, F. M. Escorpionismo no Extremo Sul da Bahia, 2010-2017: perfil dos casos e fatores associados à gravidade. *Epidemiologia e Serv. Saúde*, [S.I.], v. 29, n. 2, 2020.

LOURENÇO, W. R.; CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. Discovery of a sexual population of *Tityus serrulatus*, one of the morphs within the complex *Tityus stigmurus* (Scorpiones; Buthidae). *The Journal of Arachnology* 27: 154-158, 1999.

LOURENÇO, W. R.; EICKSTEAD, V. R. D. V. Escorpiões de Importância Médica. In CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD, V. *Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes*. p. 182-197. 2003.

LOURENÇO, W. R.; CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. Effects of human activities on the environment and the distribution of dangerous species of scorpions. In: Bon, C & Goyffon, M (Eds). *Envenomings and their treatments*. Edit. Fondation M. Mérieux, Lyon, pp. 49–60. 1996.

LOURENÇO, W. R. Parthenogenesis in scorpions: some history - new data. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, 14:19-44. 2008.

LOURENÇO, W. R.; LEGUIN, E. The true identity of *Scorpio (Atreus) obscurus* Gervais, 1843 (Scorpiones, Buthidae). *Euscorpius*, No. 75, Pp. 1-11. 2008.

LOURENÇO, W. R.; EICKSTEDT, V. R. D. V. Escorpiões de Importância Médica. In: Cardoso, JLC; França, FOS; Wen, FH; Málaque, CMS & Haddad Jr., V. *Animais Peçonhentos do Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes*. Sarvier, 2ª ed. 2009.

LOURENÇO, W. R. 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, 28 may. 2015.

LUCAS, S. M.; SILVA JÚNIOR, P. I. Escorpiões de interesse médico no Brasil. In: Schuartsman S. *Plantas venenosas e animais peçonhentos* 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 1992. p. 288.

MATA, D. O. Caracterização eletrofisiológica da toxina tfl1a purificada da peçonha do escorpião *Tityus fasciolatus*. 2018. Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Biológicas. Brasília, 2018.

MENEZES, Y. A. Caracterização Proteômica e Biológica da peçonha de escorpiões do gênero *Tityus*. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências, Natal, 2018.

PARRELA, A. F. B.; RODRIGUES, R. R.; CAMPOS, G. P.; GOMES, A. C. M.; LIMA RODRIGUES, B. S. S. L.; BRAGA, M. N. M.; RIBEIRO JUNIOR, A. N.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Scorpion envenomation in Brazil: an update. *Infectio*, v. 26, p. 172-180, 2022.
PORTO, T. J.; BRASIL, T. K.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Scorpions, state of Bahia, northeastern, Brazil. *Check List*, v. 6, n. 2, p. 292-297, 2010.

PORTO, T. J.; BRAZIL, T. K.; SOUZA, C. A. R. Diversidade de escorpiões do Brasil, p. 43-63. (2010).

PUCCA, M. B.; OLIVEIRA, F. N.; SCHWARTZ, E. F.; ARANTES, E. C.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Scorpionism and Dangerous Species of Brazil. In: Gopalakrishnakone, P; Possani, LD; Schwartz, E & Rodriguez de la Vega, RC (Eds). *Scorpion Venoms*. Springer Reference, 28 may. 2015.

PLANO DE AÇÃO REGIONAL PARA O ATENDIMENTO ÀS PESSOAS VÍTIMAS DE ACIDENTES POR ESCORPIÃO – **DRS IX MARÍLIA, 2019.**

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO. *Manual de Diretrizes para Atividades de Controle de Escorpiões*. São Paulo, 1994. p. 48.

SANTOS, B. S.; *Escorpionismo: Uma Análise Cienciométrica*. Bianca Silva Santos. – Goiana 2021. 47 f.; Monografia para obtenção do grau de graduado em ciências Biológica. – Universidade Católica de Goiás. 2021.

SCHMIDT, G. O. Levantamento dos escorpiões (Arachnida: Scorpiones) na restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil / Gustavo de Oliveira Schmidt. – Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Ministério da Saúde. *Manual de Controle de Escorpiões – Brasília*. 2009.

SOLEGLAD, M. E.; FET, V. High level systematics and phylogeny of the extant scorpions (Scorpiones: Orthosterni). *Escorpius*, 11:1-175. 2003.

SOUZA, C. M. V. et al.; *Tityus serrulatus* Scorpion Laboratory Breeding and Venom Collection for Antivenom Production and Research. **Toxicon**, v. 2, n. 60, p. 182, 2012.

SOUZA, C. M. V. Urban scorpion populations and public health in Brazil. **on Urban Pests**, p. 217. 2014.

SUCEN. POP - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO Título: Intervenção para o controle dos escorpiões. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS Diretoria de Combate a Vetores. 2018-2020.

TORRES, J. B.; MARQUES, M. G. B.; MARTINEZ, R.; BORGES, C. Acidente por *Tityus* e suas implicações epidemiológicas no Rio Grande do Sul. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, 36:631-633, 2002.

ZHANG, S.; GAO, B.; ZHU, S. Target-driven evolution of scorpion toxins. **Scientific Reports**, v. 5, p. 14973. 2015.

ZLOTKIN, E.; SHULOV, A. A simple device for collecting scorpion venom. **Toxicon**, v. 7, p. 331-332. 1969.