

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

Escorpiões: biologia e envenenamento

Scorpions: biology and envenomation

Jacqueline Ramos Machado Braga^{1*}; Emellyn Soares Leite de Senna¹; André Caetité Ribeiro¹

¹ Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Campus Universitário, CEP: 44380-000, Cruz das Almas, Bahia, Brasil, * e-mail: jacquebraga@ufrb.edu.br

Recebido: 30 novembro 2023;

Aceito: 15 janeiro 2024;

Publicado: 02 fevereiro 2024.

Como citar:

BRAGA, J. R. M.; SENNA, E.. S.

L. de; RIBEIRO, A. C.

Escorpiões: biologia e

envenenamento. **Boletim**

Científico Agrônomo do

CCAAB/UFRB, v. 2, e2280,

2024. Disponível em:

[https://ufrb.edu.br/ccaab/boletim-cientifico-agronomico-do-ccaab-volume2/2280-2280-](https://ufrb.edu.br/ccaab/boletim-cientifico-agronomico-do-ccaab-volume2/2280-2280-pdf)

[pdf](https://ufrb.edu.br/ccaab/boletim-cientifico-agronomico-do-ccaab-volume2/2280-2280-pdf)

[pdf](https://ufrb.edu.br/ccaab/boletim-cientifico-agronomico-do-ccaab-volume2/2280-2280-pdf)

Resumo: Os escorpiões são fantásticos animais peçonhentos amplamente distribuídos nos continentes. São considerados fósseis vivos em razão de sua presença na Terra, desde o Siluriano até os dias atuais, demonstrando alterações corpóreas mínimas. O veneno do escorpião é uma eficiente estratégia evolutiva de captura e defesa, mas que pode trazer problemas quando injetado em seres humanos, resultando no quadro de envenenamento que pode resultar em óbito. Atualmente é crescente o número de casos de escorpionismo notificados no Brasil. Entretanto, diversos fatores sociais e econômicos modificam os ambientes naturais desses animais, o que pode estar contribuindo para sua grande dispersão e adaptação a ambientes antropizados. A presente revisão buscou compilar as informações mais atualizadas que envolvem os aspectos biológicos, toxicológicos e epidemiológicos do escorpionismo.

Palavras-chave: Antiveneno. Escorpionismo. Peçonha. *Tityus*.

Abstract: Scorpions are fantastic venomous animals widely distributed across continents. They are considered living fossils due to their presence on Earth, from the Silurian to the present day, demonstrating minimal bodily changes. Scorpion venom is an efficient evolutionary strategy of capture and defense, but it can cause problems when injected into humans, resulting in envenomation that can result in death. Currently, the number of cases of scorpionism reported in Brazil is increasing. However, several social and economic factors modify the natural environments of these animals, which may be contributing to their great dispersion and adaptation to human environments. This review sought to compile the most up-to-date information involving the biological, toxicological and epidemiological aspects of scorpionism.

Keywords: Antivenom. Scorpionism. Venom. *Tityus*.

1. Introdução

Animais peçonhentos são aqueles que produzem substâncias tóxicas (veneno ou peçonha) e possuem estruturas capazes de injetá-las em suas presas ou predadores. Nesse grupo estão presentes diversos animais de importância epidemiológica no Brasil por estarem relacionados a acidentes em humanos, como algumas espécies de serpentes, escorpiões, aranhas, abelhas dentre outros (Mendes *et al.*, 2023; Ericsson *et al.*, 2006). Os escorpiões são artrópodes quelicerados da classe Arachnida que compõem a ordem Scorpiones, atualmente com cerca de 2.741 espécies descritas e agrupadas em 166 gêneros e 23 famílias, demonstrando uma distribuição biogeográfica quase cosmopolita, estando presentes em todos os continentes, exceto na Antártica, mas concentrando-se principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do globo (Rein, 2023). No Brasil, a escorpiofauna é composta por aproximadamente 182 espécies distribuídas em 27 gêneros e quatro famílias: Bothriuridae, Chactidae,

Liochalidae e Buthidae (Bertani; Giupponi; Moreno-González, 2021). São predadores que se alimentam principalmente de insetos e possuem um ferrão venenoso para defesa e captura de presas (Simone; Meijden, 2021).

Conhecidos por sua aparência intimidadora, nem todas as espécies de escorpiões possuem veneno letal para os seres humanos, e apenas algumas são consideradas perigosas. No entanto, é importante tomar precauções ao lidar com esses animais, especialmente em áreas onde habitam espécies altamente venenosas (Oliveira; Cruz; Silva, 2021). Espécies oportunistas de escorpiões podem colonizar ambientes urbanos, criando comunidades de alta densidade, o que aumenta a chance de acidentes em humanos. No Brasil esse cenário vem ocorrendo, onde algumas espécies de escorpiões do gênero *Tityus* têm invadido os centros urbanos e ambientes perturbados, resultando num crescente número de casos de escorpionismo (Guerra-Duarte *et al.*, 2023). Segundo Simone e Meijden (2021), esses aracnídeos têm um papel importante

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

nos ecossistemas em que vivem, atuando como predadores de invertebrados, podendo ainda desempenhar papel na polinização de certas plantas.

A picada de escorpião pode variar em gravidade, dependendo da idade da vítima, da espécie de escorpião, do tipo de veneno envolvido e da quantidade inoculada (Araújo *et al.*, 2017). Embora alguns escorpiões sejam temidos por sua capacidade de infligir picadas dolorosas, e potencialmente fatais em seres humanos, muitas pessoas apreciam esses aracnídeos como animais de estimação exóticos, com várias espécies sendo criadas em cativeiro para esse propósito (Ashworth, 2022). Em resumo, os escorpiões são animais fascinantes que possuem uma ampla distribuição geográfica e adaptações impressionantes para sobreviver em ambientes diversos. Assim, a presente revisão buscou destacar as principais informações no contexto da biologia, prevenção, vigilância e controle dos escorpiões em áreas urbanas, por meio de uma compilação da literatura científica produzida nos últimos dez anos, com vistas a servir como subsídio para modelos de intervenção no contexto da prevenção e promoção à saúde.

2. Metodologia

Em razão da importância do tema “escorpionismo” para a saúde pública, elaborou-se uma revisão integrativa sistemática dos últimos dez anos, utilizando as bases de dados: PubMed e Google Scholar e Portal CAPES para diferentes combinações dos descritores: “escorpionismo”, “epidemiologia”, “Brasil”, “Tityus”, “prevenção de acidentes”, “controle de pragas” em português, espanhol e inglês. Como o foco principal da revisão é a vigilância e a prevenção do escorpionismo, foram excluídas mais de 1200 publicações por não estarem no enfoque principal, ou mesmo por duplicidade em mais de uma base de dados. A partir daí, realizamos as análises descritivas e de integração de conteúdo dos estudos para a elaboração da revisão (Galvão; Pereira, 2014). Dentre os critérios de inclusão, delimitou-se estudos que envolviam escorpiões de importância médica brasileiros, onde aplicou-se o critério de enfoque principal relacionado à promoção e prevenção da saúde humana para o escorpionismo. Assim, foram um total de 1.062 publicações encontradas, que ao serem filtradas e serem excluídas as notas e boletins técnicos de órgãos oficiais de saúde, foram reduzidas a 12 artigos.

3. Desenvolvimento

3.1 Os escorpiões

3.1.1 Origem

Os escorpiões são considerados um dos primeiros representantes da vida terrestre no planeta, com registro fóssil mais antigo descoberto nos Estados Unidos, e datado do período Siluriano há cerca de 437 milhões de anos atrás, e batizado de *Parioscorpio venator* (Wendruff *et al.*, 2020). As hipóteses sobre se os primeiros escorpiões eram terrestres ou marinhos basearam-se principalmente em características anatômicas preservadas e no contexto estratigráfico (Howard *et al.*, 2019). Entretanto, em razão dos sistemas respiratório e circulatório desse animal serem quase idênticos aos dos escorpiões modernos, o *P. venator* poderia viver no mar e em terra de forma semelhante a um caranguejo-ferradura, indicando o possível caminho para a terrestrialização dos aracnídeos (Wendruff *et al.*, 2020).

3.1.2 Biologia

Em termos anatômicos, o corpo do escorpião é dividido em dois tagmas: o cefalotórax (prossoma) e o abdômen (opistossoma), o qual é subdividido em tronco (mesossoma) e cauda (metassoma) (Monaco; Meireles; Abdullatif, 2017). O prossoma funciona como uma cabeça e é onde estão fixadas quatro pares de patas, um par de pedipalpos utilizados para imobilização da presa, e um par de quelíceras utilizadas para triturar o alimento (Furtado *et al.*, 2020). Os pedipalpos são cobertos por pequenas estruturas com funções quimio e macanossensoriais denominadas tricobótrias, importantes na detecção de estímulos transmitidos pelo ar, sendo usadas como características de identificação taxonômica (Simone; Meijden, 2021). Na porção ventral do mesossoma, destacam-se o opérculo genitale os apêndices sensoriais: espiráculos (fendas externas dos pulmões), e as pectinas, estrutura dupla em forma de pente tátil que possui quimiorreceptores que auxiliam na percepção das vibrações do ambiente (Gomes *et al.*, 2022). Na porção final do metassoma, destaca-se o télson, onde se inserem as glândulas de veneno duplas e o ferrão (agulhão), através do qual o veneno é inoculado (Figura 1) (Brasil; Porto, 2010; Cândido; Fan, 2019).

De hábito noturno, os escorpiões apresentam dois a cinco olhos laterais simples e um par de olhos médios que podem estar ausentes em espécies que vivem em ambientes com pouca luz. O escorpião apresenta um exoesqueleto quitinoso, coberto de pequenas cerdas que promovem percepção química e de variação de umidade e temperatura, além de prevenir a evaporação excessiva e permitir a ecdise para o crescimento do corpo do animal (Marcussi *et al.*, 2011).

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

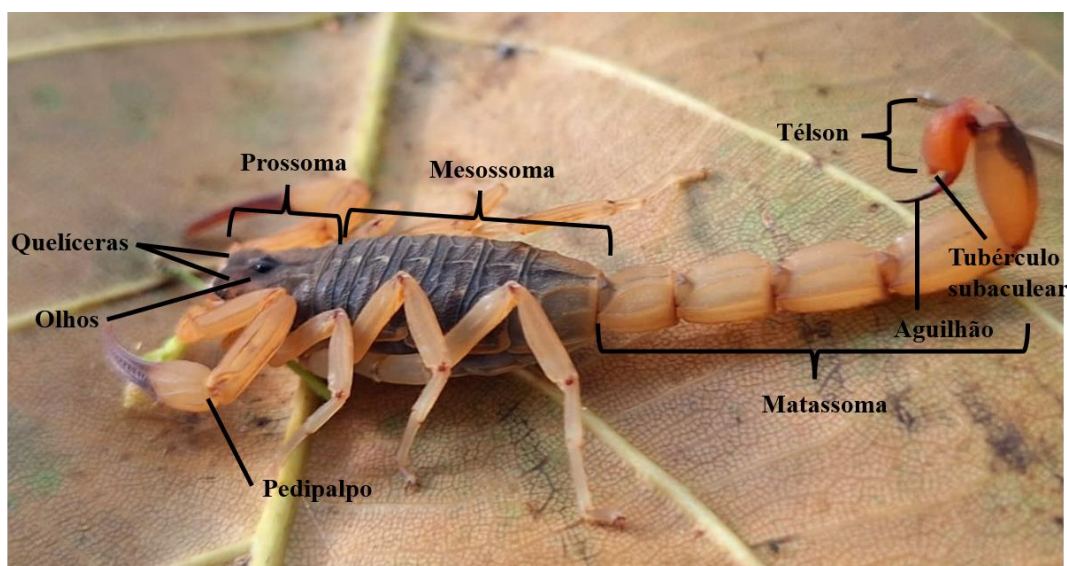


Figura 1. Estruturas corporais de um escorpião. **Fonte:** autores.

Escorpiões são animais vivíparos, cuja gestação dura em torno de três meses (gênero *Tityus*), e a maioria das espécies se reproduzem sexualmente, apresentando cuidado parental após o nascimento dos filhotes. No momento da parturição, a fêmea eleva o corpo formando uma espécie de “cesta” com as patas dianteiras nas quais os filhotes emergem e conseguem alcançar o dorso da mãe, permanecendo ali por alguns dias até realizarem a primeira ecdise, quando então “abandonam” a

genitora (Figura 2), (Brasil; Porto, 2010). Em outras espécies, como *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 e o *Tityus stigmurus* Thorell, 1876, a reprodução ocorre por partenogênese, ou seja, os ovócitos das fêmeas se desenvolvem diretamente em embriões, não havendo a necessidade de um macho encontrar uma fêmea para reproduzir, o que amplia sua capacidade de dispersão (Gomes *et al.*, 2022).



Figura 2. Espécime de *Tityus serrulatus* (A), ecdise (B) e fêmea carregando seus filhotes no dorso. **Fonte:** autores.

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

Com a menor taxa metabólica do reino animal, os escorpiões podem sobreviver até 400 dias sem alimento, durante três anos com apenas água e sem comida, e se reproduzir após 209 dias em iguais condições, o que torna seu combate muito difícil (Stockman, 2015). Escorpiões se alimentam de aranhas, cupins, baratas, outros insetos e eventualmente de pequenos vertebrados através de busca ativa ou de espreita, mas na cadeia trófica, servem de alimento principalmente para animais de hábitos noturnos como aranhas, sapos, serpentes, lagartos, aves e mamíferos (Brasil, 2019). São em sua maioria animais de hábito noturno e mais ativos na estação quente, podendo viver sob pedras, madeira, troncos podres, enterrados em solo úmido ou na areia de regiões desérticas, habitando cavernas, ou mesmo ao longo de praias e na zona entre marés (Pimenta *et al.*, 2019).

3.1.2 Veneno e envenenamento

Os venenos/peçonhas evoluíram como meio de defesa e/ou meio de ataque/caça para animais de diferentes táxons. Os venenos configuram um coquetel de compostos químicos diversos, geralmente chamados de toxinas, capazes de afetar diferentes sistemas no corpo da presa (Kini; Utkin, 2023). Considerados animais sinantrópicos peçonhentos, ou seja, ecologicamente associados com humanos, os escorpiões apresentam sucesso adaptativo também em razão da produção de uma peçonha eficiente para a defesa de predadores e captura de presas (Ramires; Navarro-Silva; Marques, 2011). Sintetizada em um par de glândulas localizadas no télson, a peçonha dos escorpiões é injetada pelo agulhão e compreende uma complexa mistura de proteínas de baixo peso molecular, peptídeos, aminoácidos e sais que agem em canais de sódio, potássio, cálcio e cloreto (Ahmadi *et al.*, 2020). Essa fração tóxica (neurotoxinas) induz uma “tempestade de neurotransmissores” devido à despolarização das membranas de células excitáveis e liberação de catecolaminas e acetilcolina, responsáveis pelos sintomas e sinais clínicos observados durante o envenenamento (Komposch, 2010).

A picada de escorpião geralmente causa uma dor local aguda, mas podem ocorrer sintomas sistêmicos resultantes do agravamento do quadro clínico do envenenamento como salivação, vômitos, espasmos musculares, bradicardia e miose, além de edema pulmonar causado por um estado hiperinflamatório complexo (“inflamação estéril”), arritmias cardíacas e hiper ou hipotensão arterial (Reis *et al.*, 2019; Ward; Ellsworth; Nystrom, 2018). O veneno de escorpião inibe

a enzima conversora de angiotensina (ECA), resultando no acúmulo de bradicinina, que está implicada no desenvolvimento de edema pulmonar e pancreatite aguda reversível. O quadro de envenenamento apresenta gravidade e evolução variáveis, podendo ocorrer óbito por choque cardiogênico, sendo potencialmente grave em crianças e idosos pela presença de um sistema imune imaturo ou depletado, respectivamente, mas também em razão da reduzida reserva hídrica nesses grupos, o que promove uma maior concentração das toxinas circulantes (Paula *et al.*, 2020; Carmo *et al.*, 2019).

3.1.4 Conduta clínica no acidente

Cerca de 95% dos acidentes escorpiônicos são classificados como leves em razão das chamadas “picadas secas” ou da baixa quantidade de veneno injetado pelo animal. Apesar do crescente número de acidentes escorpiônicos na última década, o avanço dos estudos sobre a fisiopatologia do envenenamento tem permitido um tratamento sintomático mais efetivo, o que contribui para substancial redução no número de óbitos por escorpionismo (Abrough *et al.*, 2020). O Ministério da Saúde classifica a gravidade do envenenamento escorpiônico segundo as manifestações clínicas observadas: acidente leve (dor e sintomas locais); moderado e grave (dor local intensa e manifestações sistêmicas que podem surgir após uma a três horas após o envenenamento) (Figura 3).

Diversas abordagens têm sido propostas para o tratamento do envenenamento por escorpiões. A mais empregada é o tratamento com medidas sintomáticas para casos leves, e em casos moderados e graves, além das medidas sintomáticas, o suporte de funções vitais e a injeção intravenosa de antiveneno, mas ainda existem recomendações de monitoramento rigoroso na UTI, para complicações pulmonares ou do Sistema Nervoso Central, especialmente em crianças (Ismail, 2003). Entretanto, são os preditores de gravidade que irão conduzir a conduta clínica do tratamento, como a massa corporal e sensibilidade individual da vítima, localização anatômica da picada, espécie de escorpião e quantidade de veneno inoculada (Ahmadi *et al.*, 2020). A idade deve ser utilizada como fator preditivo de gravidade na avaliação clínica de pacientes de escorpionismo para que ocorra o manejo adequado dos casos, considerando que crianças e idosos são os grupos mais vulneráveis, pois apresentam mais frequentemente as formas moderada e grave do envenenamento, onde o edema agudo pulmonar é uma das principais causas de óbito (Takehara *et al.*, 2023).

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

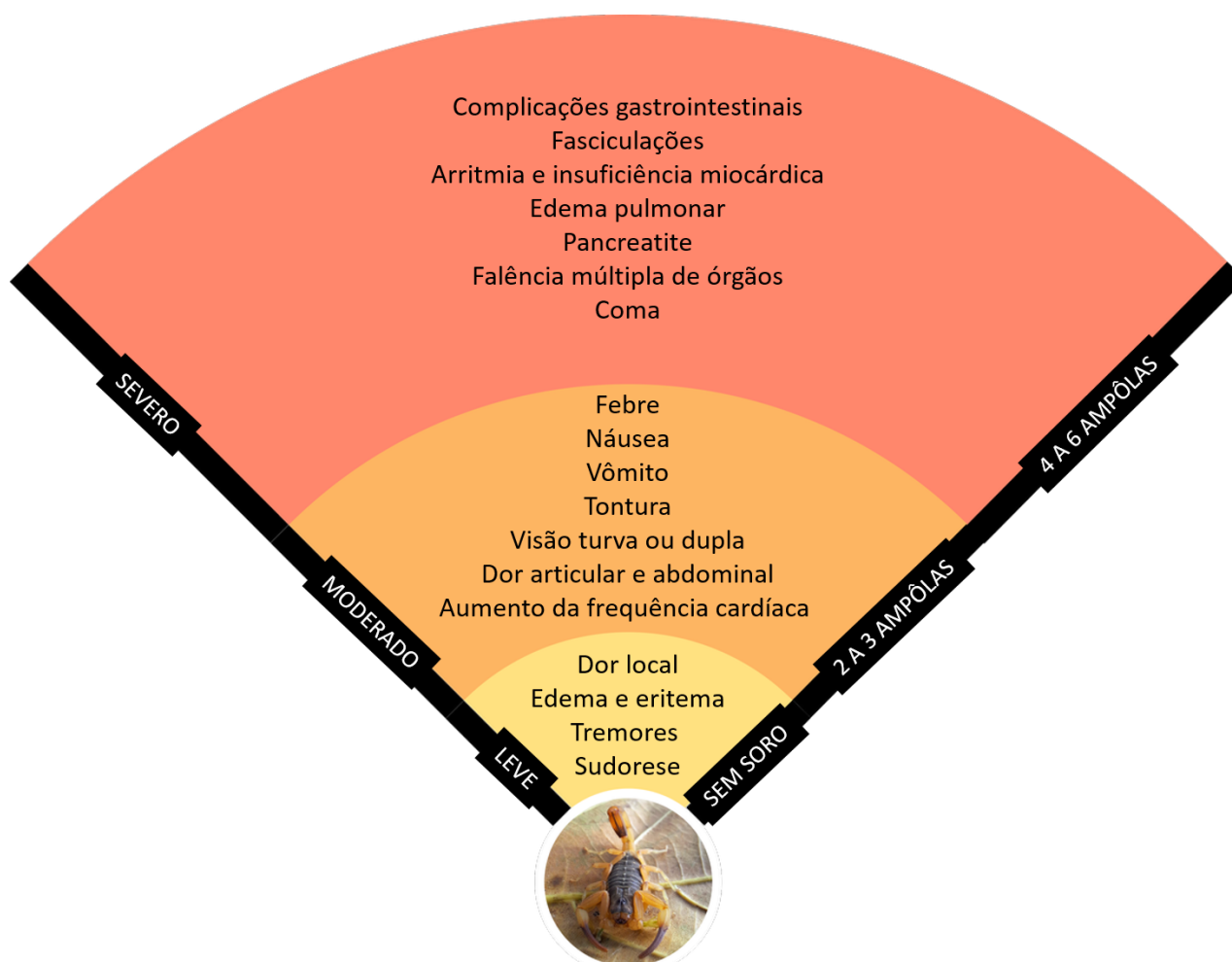


Figura 3. Classificação do acidente escorpionicó de acordo com os sintomas clínicos do paciente e a conduta soroterápica.

Fonte: autores.

Atualmente, a forma mais eficaz de tratar o acidente escorpionicó é o uso de antivenenos ou soros, obtidos pela imunização de grandes mamíferos, como cavalos, com pequenas doses de veneno (Kini; Utkin, 2023). Existem no mercado 19 antivenenos antiescorpionicos para uso humano e um antiveneno para uso animal (Laustsen *et al.*, 2016). As novas abordagens para soluções terapêuticas de tratamento para a picada de escorpião baseiam-se em métodos biotecnológicos de produção de pequenas moléculas neutralizantes, fragmentos de anticorpos, anticorpos monoclonais, utilização de animais humanizados, seleção de fagos e até novas estratégias de imunização de nova geração, buscando a redução dos custos de produção e das reações adversas aos antivenenos (Chippaux, 2012; Laustsen *et al.*, 2016).

3.2 Epidemiologia do escorpionismo no Brasil

Nos anos de 2009 e 2017, em razão da relevância dos acidentes e crescimento no número de casos, a Organização Mundial de Saúde (OMS) incluiu os acidentes por animais

peçonhentos na lista de doenças tropicais negligenciadas (Souza, 2010; Chippaux, 2017). No Brasil, a partir de 2010 foi incluído o acidente por animal peçonhento na Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública, sendo os dados registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), com vistas a determinar medidas de controle desses animais e desenvolver pontos estratégicos de vigilância e atendimento aos acidentados (Mendes *et al.*, 2023). O escorpionismo configura um importante agravo dentro do contexto da saúde no Brasil, considerando a expansão do número de casos e sua alta morbimortalidade, especialmente na região Nordeste (Oliveira; Cruz; Silva, 2021). Em relação a outros acidentes causados por animais peçonhentos no país, o escorpionismo é classificado como um sério problema de saúde pública, representando 62,2% do total de notificações (Brasil, 2022).

Espécies de escorpiões consideradas oportunistas tendem a colonizar ambientes urbanos, onde podem estabelecer densas comunidades, aumentando o risco de acidentes em humanos e trazendo prejuízos à saúde pública (Guerra-Duarte *et al.*, 2023).

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

No Brasil, das 182 espécies descritas de escorpiões, apenas os animais da Família Buthidae e do gênero *Tityus* são considerados de importância em saúde, compondo cerca de 60% da escorpiofauna das regiões neotropicais (Bertani, Giupponi; Moreno-González, 2021; Oliveira; Cruz; Silva, 2021). Escorpiões desse gênero caracterizam-se por serem oportunistas ou generalistas, apresentarem plasticidade ecológica e alta capacidade de adaptação e dispersão em ambientes antropizados (Aranha, 2013). *O.T. Serrulatus* (escorpião-amarelo) e o *T. stigmurus* (escorpião-amarelo-do-nordeste), são os mais comuns na Região Nordeste do Brasil, sendo associados aos principais casos de emergência médica, enquanto que o *Tityus bahiensis* Perty, 1833 (escorpião-marrom) e o *Tityus obscurus* Gervais, 1843 (escorpião-preto-da-amazônia) são mais comuns nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, e na Região Norte e no Mato Grosso, respectivamente (Aranha, 2013; Souza *et al.*, 2016).

Segundo Guerra *et al.* (2022), do mesmo modo como ocorre com os acidentes envolvendo outros animais peçonhentos, os casos de picada de escorpião são de notificação compulsória no Brasil, entretanto, é fundamental a participação da população na vigilância ativa para a atuação mais eficiente dos órgãos de fiscalização epidemiológica municipais. De acordo com dados do Ministério da Saúde do Brasil, entre 2000 e 2021 houve um aumento de 149,3% nas notificações de acidentes causados por picadas de escorpiões, saltando de 12.552 para 159.451 casos registrados no país (Brasil, 2022; Brasil, 2023). Nessa série histórica, foi registrado um total de mais de um milhão e seiscentos mil casos de picada de escorpião, com destaque para Minas Gerais (377.134), São Paulo (289.248) e Bahia (221.526) (Brasil, 2023).

Um aspecto interessante é que no ano de 2022, o número total de casos de escorpionismo no Brasil regrido abruptamente para 59.093, apesar da tendência de crescimento ao longo dos anos (Brasil, 2022). Diante disso, tem sido sugerido que a pandemia de COVID-19 pode ter contribuído para a redução do número de notificações enviadas ao Ministério da Saúde, assim como ocorreu com os acidentes ofídicos (van Oirschot *et al.*, 2021), o que justificaria os menores números registrados. As principais vítimas de escorpionismo no ambiente domiciliar são as mulheres, e no ambiente laboral, os homens que trabalham na construção civil, pardos e ambos em faixas etárias entre 20 e 64 anos (Guerra-Duarte *et al.*, 2023). Muitos outros estudos realizados no Brasil revelam que as variáveis climáticas desempenham um papel fundamental na distribuição dos escorpiões e, conseqüentemente, nos acidentes, considerando que existe uma sazonalidade característica dos acidentes que são mais numerosos nos meses mais quentes e com baixa precipitação (Chiaravalloti-Neto *et al.*, 2023).

3.3 Escorpionismo como um problema de saúde pública

O aumento do número de registros sobre escorpionismo no Brasil pode ser explicado por alguns fatores da pós-

modernidade aplicados ao ambiente urbano, como o sistema de notificação mais eficiente, o crescimento desordenado, o avanço do desmatamento, o aumento da temperatura e da produção de lixo (Lyra Filho *et al.*, 2020). Diante disso, podemos entender que o acidente escorpiônico pode ocorrer quando o habitat natural do animal é invadido ou destruído. Como os ambientes urbanos trazem condições ideais para a proliferação de escorpiões, proporcionando água, alimento, abrigo e ausência de predadores naturais, esses ambientes tornam-se bastante atrativos e permitem a dispersão desses aracnídeos (Szilagyi-Zecchin *et al.*, 2012). Além disso, a influência antrópica tem superado a capacidade de suporte dos ecossistemas naturais, resultando na invasão de ecótopos silvestres, favorecendo o aumento dos casos de acidentes com escorpiões (Lisboa; Souza; Neves, 2021). Estudo recente no Estado de São Paulo revelou que temperaturas mais elevadas, menor umidade e desigualdades sociais estariam associadas a maior risco de escorpionismo (Chiaravalloti-Neto *et al.*, 2023).

A disseminação de algumas espécies venenosas e o aumento da sobreposição entre as áreas utilizadas pelos animais e pelos humanos são conseqüências previstas do crescimento urbano não planejado, que resulta na maior produção de resíduos e conseqüente proliferação de insetos fonte de alimento para os escorpiões como as baratas, do uso indiscriminado de recursos naturais, da industrialização crescente e do desequilíbrio ecológico (Braga *et al.*, 2022; Amado *et al.*, 2021). Desta forma, espécies generalistas como o *T. serrulatus* possuem uma vantagem adaptativa por sua afinidade por ambientes antropicamente alterados, considerando que sua distribuição modelada já foi altamente correlacionada à densidade populacional no Brasil (Amado *et al.*, 2021).

As medidas de controle e manejo populacional de escorpiões se baseiam na remoção/coleta dos animais e alterações ambientais que possam tornar o habitat desfavorável. Por essa razão, o Ministério da Saúde indica algumas medidas preventivas para evitar o acidente escorpiônico baseando-se nos 4As: Alimento (manter as residências e seu entorno limpas para evitar insetos que servirão como alimento do escorpião); Acesso (vedar janelas, portas, ralos para evitar a entrada de escorpiões); Abrigo (evitar acúmulo de lixo, madeira, restos de materiais de construção e entulho, locais que serviriam de abrigo para o animal); e Água (verificar o acesso à água que os escorpiões podem estar tendo como bocas-de-lobo, ralos, tubulações etc.) (Brasil, 2019).

Em razão da capacidade de fechar seus estigmas pulmonares por longos períodos, o controle químico dos escorpiões não é indicado pelo Ministério da Saúde, haja vista que ambientes sob efeito de venenos químicos desalojam o escorpião, aumentando assim a possibilidade de acidentes com humanos (Cândido; Fan, 2019). A captura mecânica é o método de coleta manual mais utilizados por profissionais municipais ou privados que atuam em zonas prioritárias. Alguns estudos

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

estão sendo desenvolvidos buscando formas de controle biológico dos escorpiões como alternativa ao controle químico, principalmente utilizando fungos filamentosos como *Fusarium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Paecilomyces spp.*, *Mucos spp.* e *Phialophora spp.* (Bortoluzzi et al., 2007).

Diante desse cenário, o controle eficaz dos escorpiões, assim como o controle de arboviroses, requer a participação ativa da comunidade, mas essa participação é um processo de complexidade relevante, e por isso as demais partes interessadas do contexto político, econômico e cultural devem ser envolvidas na tomada de decisões. Para isso, é necessário o desenvolvimento de planos de ação que envolvam ações da comunidade, alicerçando o conceito de “saúde única”, que reconhece a ligação entre as atividades humanas e os fatores socioeconômicos e ambientais no agravamento da ocorrência de enfermidades, especialmente em populações vulneráveis (Destoumieux-Garzón et al., 2018).

4. Considerações finais

Ao longo desta revisão foi possível verificar que os casos de escorpionismo devem ser analisados não apenas sob o ponto de vista médico, mas também sob o ponto de vista biológico e ecológico. No caso do acidente escorpiônico, o atendimento precoce é fundamental, uma vez que a demora no atendimento, no diagnóstico ou na soroterapia, pode agravar a sintomatologia e levar o paciente a óbito, nos quadros mais graves. Além disso, é importante a notificação efetiva através do SINAN dos casos de envenenamento por escorpião, com vistas a identificar as áreas mais afetadas, para auxiliar no direcionamento de políticas públicas de saúde para o desenvolvimento de ações de controle e prevenção de novos casos.

Apesar dos escorpiões possuírem um veneno mortal, é a partir do próprio veneno que se desenvolve o antídoto para o envenenamento. São animais com importância ecológica no controle de insetos e para além da função presa e defesa, o veneno de escorpião pode ser fonte de futuras moléculas biologicamente ativas utilizadas para o desenvolvimento de novos fármacos. Por fim, é relevante evidenciar que os escorpiões foram, ao longo de 437 milhões de anos, se adaptando graças ao seu patrimônio genético, fisiologia e hábitos, em resposta à influência antrópica imposta que resultou na devastação de seus habitats originais, o que tem permitido sua grande dispersão e maior contato com os humanos.

5. Referências

ABROUG, F.; OUANES-BESBES, L.; TILOUCHE, N.; ELATROUS, S. Scorpion envenomation: state of the art. **Intensive Care Medicine**, v. 46, p. 401–410, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05924-8>

AHMADI, S.; KNERR, J. M.; ARGEMI, L.; BORDON, K. C. F.; PUCCA, M. B.; CERNI, F. A.; ARANTES, E.; ÇALIŞKAN, F.; LAUSTSEN, A. H. Scorpion venom: detriments and benefits. **Biomedicine**, v. 8, n. 5, p. 118, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390%2Fbiomedicine8050118>

AMADO, T. F.; MOURA, T. A.; RIUL, P.; LIRA, A. F. D. A.; BADILLO-MONTAÑO, R.; MARTINEZ, P. A. Vulnerable areas to accidents with scorpions in Brazil. **Tropical Medicine & International Health**. v. 26, n. 5, p. 591–601, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/tmi.13561>

ARANHA, C. O. **Modelagem de nicho ecológico de *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 e *Tityus stigmurus* (Thorel, 1876) (Arachnida: Scorpiones)**. 2013. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Evolução) – Universidade Federal da Bahia, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/18312>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ARAÚJO, K. A. M. D.; TAVARES, A. V.; MARQUES, M. R. D. V.; VIEIRA, A. A.; LEITE, R. D. S. Epidemiological study of scorpion stings in the Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil. **Revista Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 59, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201759058>

ASHWORTH, J. Demand for exotic pets risks spider and scorpion extinctions. **Natural History Museum**, 2022. Disponível em: <https://www.nhm.ac.uk/discover/news/2022/may/demand-for-exotic-pets-risks-spider-scorpion-extinctions.html>. Acesso em 17 nov. 2023.

BERTANI, R.; GIUPPONI, A.P.L.; MORENO-GONZÁLES, J. A. **Escorpiões do Brasil** - lista dos gêneros e espécies de escorpiões registrados para o Brasil (Arachnida, Scorpiones). 2023. Disponível em: <http://www.ecoevo.com.br/escorpioes.php>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BORTOLUZZI, L. R.; QUEROL, M. V. M.; QUEROL, E. Notas sobre a ocorrência de *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 (Scorpiones, Buthidae) no oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v.7, n.3, p. 357–359, 2007. DOI: [10.1590/S1676-06032007000300036](https://doi.org/10.1590/S1676-06032007000300036)

BRAGA, J. R. M.; RAMALHO, R. D.; SOUSA, J. C. C. de; ALMEIDA, I. L. de. Escorpiones del Estado de Ceará, Brasil: distribución y comentarios ecológicos. **Revista Peruana de Biología**, v. 29, n. 1, e21205, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15381/rpb.v29i1.21205>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico. **Epidemiologia dos acidentes causados por escorpiões no Brasil em 2021**, v. 53, n. 48, p.27-35, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de->

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

[conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no48/view](#). Acesso em: 23 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Série histórica de acidentes escorpiônicos** – 2000-2022. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/acidentes-por-escorpioes/arquivos/serie-historica-de-acidentes-escorpionicos-2000-a-2022.pdf/view>. Acesso em: 28 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de controle de escorpiões**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica – Brasília, p. 72, 2009. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf Acesso em: 19 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico**. Epidemiologia dos acidentes causados por escorpiões no Brasil em 2021. v. 53, n.48, p.27-35, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no48> Acesso em: 19 nov. 2023.

BRAZIL, T. K.; PORTO, T. J. **Os escorpiões**. Salvador: EDUFBA, 2010. 84 p. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/5109>. Acesso em: 17 nov. 2023.

CÂNDIDO, D. E.; FAN, H. W. **Controle de escorpiões de importância em saúde**. Instituto Butantan. 2019. Disponível em: <https://repositorio.butantan.gov.br/handle/butantan/3363>. Acesso em: 22 nov. 2023.

CARMO, E. A.; NERY, A. A.; PEREIRA, R.; RIOS, M. A.; CASOTTI, C. A. Factors associated with the severity of scorpion poisoning. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 28, e20170561, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2017-0561>

CHIARAVALLI NETO, F.; LORENZ, C.; LACERDA, A. B.; DE AZEVEDO, T. S.; CÂNDIDO, D. M.; ELOY, L. J.; WRN, F. H.; BLANGIARDO, M.; PIRANI, M. Spatiotemporal bayesian modelling of scorpionism and its risk factors in the state of São Paulo, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 17, n. 6, e0011435, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011435>

CHIPPAUX, J. P. Emerging options for the management of scorpion stings. **Drug Development and Therapy**, v. 6, p. 165-173, 2012. DOI: <https://doi.org/10.2147/DDDT.S24754>

CHIPPAUX, J.P. Snakebite envenomation turns again into a neglected tropical disease. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases**, v. 23, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40409-017-0127-6>

DESTOUMIEUX-GARZÓN, D.; MAVINGUI, P.; BOETSCH, G.; BOISSIER, J.; DARRIET, F.; DUBOZ, P.; FRITSCH, C.; GIRAUDOUX, P.; ROUX, F. L. MORAND, S.; PAILLARD, C.; PONTIER, D.; SUER, C.; VOITURON, Y. The one health concept: 10 years old and a long road ahead. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 5, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00014>

ERICSSON, C. D.; HATZ, C.; JUNGHANSS, T.; BODIO, M. Medically important venomous animals: biology, prevention, first aid, and clinical management. **Clinical Infectious Diseases**, v. 43, n. 10, p. 1309-1317, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1086/508279>

FURTADO, A. A.; DANIELE-SILVA, A.; SILVA-JÚNIOR, A. A.; FERNANDES-PEDROSA, M.F. Biology, venom composition, and scorpionism induced by Brazilian scorpion *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae): A minireview. **Toxicon**, v. 185, p. 36-45, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.06.015>

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p.183-184, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742014000100018>

GOMES, A. M. C.; CAMPOS, G. P.; RODRIGUES, R. R.; PARRELA, A. F. B.; RODRIGUES, S. S. S. L.; MELO-BRAGA, M. N.; RIBEIRO JUNIOR, A. N.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Escorpiões do gênero *Tityus* no Brasil: biologia, bioquímica da peçonha e fisiopatologia do escorpionismo. **Scientia Vitae**, v. 13, n. 36, 2022. Disponível em: <https://periodicos.srq.ifsp.edu.br/index.php/rsv/article/view/123/111>. Acesso em 22 nov. 2023.

GUERRA, R. O.; GONÇALVES, D. A.; MORETTI, B.; BRESCIANI, K. D. S. Prevention, surveillance, and scorpion accident control: an integrative review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, e22111032302, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32302>

GUERRA-DUARTE, C.; SAAVEDRA-LANGER, R.; MATAVEL, A.; OLIVEIRA-MENDES, B.B.R.; CHAVEZ-OLORTEGUI, C.; PAIVA, A.L.B. Scorpion envenomation in Brazil: current scenario and perspectives for containing an increasing health problem. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 17, n. 2, p. e0011069, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011069>

HOWARD, R. J.; EDGEcombe, G. D.; LEGG, D. A.; PISANI, D.; LOZANO-FERNANDEZ, J. Exploring the evolution and terrestrialization of scorpions (Arachnida: Scorpiones) with rocks and clocks. **Organisms Diversity & Evolution**, v. 19, p. 71–86, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13127-019-00390-7>

ISMAIL, M. Treatment of the scorpion envenoming syndrome: 12-years' experience with serotherapy. **International Journal**

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

Antimicrobial Agents, v. 21, n. 2, p. 170-174, 2003. DOI:

[https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(02\)00289-3](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(02)00289-3)

KOMPOSCH, C. Skorpione und Skorpiongifte aus biologischer und humanmedizinischer Sicht (Arachnida, Scorpiones).

Denisia, v. 30, p. 279-317, 2010. Disponível em: :

https://www.researchgate.net/publication/262181370_Skorpi-one_und_Skorpiongifte_aus_biologischer_und_humanmedizinischer_Sicht_Arachnida_Scorpiones. Acesso em: 21 nov. 2023.

KINI, R. M.; UTKIN, Y. N. Molecular mechanisms of animal toxins, venoms and antivenoms. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 22, p. 16389, 2023. DOI:

<https://doi.org/10.3390/ijms242216389>

LAUSTSEN, A. H.; SOLÀ, M.; JAPPE, E. C.; OSCOZ, S.; LAURIDSEN, L. P.; ENGMARK, M. Biotechnological trends in spider and scorpion antivenom development. **Toxins**, v. 8, n. 8, p.226, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins8080226>

LISBOA, N. S.; SOUZA, V. B.; NEVES, F. M. Índice de vulnerabilidade socioambiental à acidentes escorpiônicos: análise a partir do caso do município de Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 9, n.1, p. 1-12, 2021. DOI:

<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v9i1.6584>

LYRA FILHO, C. R. N.; ALBUQUERQUE, B. B. B. de; ALBUQUERQUE, M; C; A; de; CÂMARA, M. E. L. M.; AMORIM, M. L. P.; MELLO, M. J. G. de. **Acidentes escorpiônicos em menores de 15 anos em Pernambuco**. Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP) – IMIP, 2020. Disponível em:

http://higia.imip.org.br/bitstream/123456789/579/1/Artigo_Cesar%20Romero%20do%20Nascimento%20Lyra%20Filho.pdf.

Acesso em: 21 nov. 2023.

MARCUSSI, S., ARANTES, E. C., SOARES, A. M., GIGLIO, J. R., MAZZI, M. V. Biologia dos escorpiões. In: MARCUSSI, S.; ARANTES, E. C.; SOARES, A. M. (Orgs.), **Escorpiões: biologia, envenenamento e mecanismos de ação de suas toxinas**. Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto (FUNPEC-RP), v.1, n.1, p. 36- 38, 2011.

MENDES, A. K. A.; FEITOSA, M. P.; DA ROCHA, K. A. A.; PRADO, C. B.; VINHAS, L. V. B.; ABREU, N. L. J.; JANSEN JÚNIOR, G. P.; SÁ, T. H. R. *Tityus serrulatus*: repercussões locais e sistêmicas após envenenamento por escorpião. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, e7212842857, 2023. DOI:

<https://doi.org/10.33448/rsd-v12i8.42857>

MONACO, L. M., MEIRELES, F. C., ABDULLATIF, M. T. G. V. Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias. **Instituto Butantan**, p.19–22, 2017.

Disponível em:

https://repositorio.butantan.gov.br/bitstream/butantan/3398/1/animais_venenosos.pdf Acesso em: 23 nov. 2023.

OLIVEIRA, S. S. de; CRUZ, J. V. F.; SILVA, M. A. da. Perfil Epidemiológico de Escorpionismo no Nordeste Brasileiro (2009 a 2019). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 11984-11996, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-022>

PAULA, L. G. G. de, MOREIRA, G. C., CASTIGLIONI, L., MENDES, C. A. C. Levantamento clínico-epidemiológico de acidentes escorpiônicos na região de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. **Archives of Health Sciences**, v. 27, n. 1, p. 32-36, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.27.1.2020.1694>

PIMENTA, R. J. G.; BRANDÃO-DIAS, P. F. P.; LEAL, H. G.; CARMO, A. O.; OLIVEIRA-MENDES, B. B. R.; CHÁVEZ-OLÓRTEGUI, C.; KALAPOTHAKIS, E. Selected to survive and kill: *Tityus serrulatus*, the Brazilian yellow scorpion. **PLoS ONE**, v. 14, n. 4, e021407, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214075>

RAMIRES, E. N.; NAVARRO-SILVA, M. A.; MARQUES, F. A. Chemical control of spiders and scorpions in urban areas. In: STOYTCHIEVA, M. **Pesticides in the modern world-pests control and pesticides exposure and toxicity assessment**. IntechOpen, 2011. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/20795> acesso em 29 nov. 2023.

REIN, J. O. 2022. **The Scorpion Files**. Disponível em: <https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/>. Acesso em: 19 nov. 2023.

REIS, M. B.; ZOCCAL, K. F.; GARDINASSI, L. G.; FACCIOLI, L. H. Scorpion envenomation and inflammation: beyond neurotoxic effects. **Toxicon**, v. 167, p. 174-179, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2019.06.219>

SIMONE, Y., MEIJDEN, A. van der. Armed stem to stinger: a review of the ecological roles of scorpion weapons. **Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 27, e20210002, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-2021-0002>

SOUZA, A. M.; NETO, P. L. S.; LIRA, A. F. A., ALBUQUERQUE, C. M. R. Growth and developmental time in the parthenogenetic scorpion *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae). **Acta Scientiarum – Biological Sciences**, v. 38, n. 1, p.85–90, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v38i1.28235>

SOUZA, W. de. **Doenças negligenciadas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 2010;56 p.

STOCKMANN, R. Introduction to scorpion biology and rcology. In: Gopalakrishnakone, P., Possani, L., F. Schwartz, E., Rodríguez de la Vega, R. (eds). **Scorpion Venoms**. Toxinology, v. 4. Springer Netherlands, p. 25-59, 2015. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-6404-0_14

SZILAGYI-ZECCHIN, V. J.; FERNANDES, A. L.; CASTAGNA, C. L.; VOLTOLINI, J. C. Abundance of scorpions *Tityus serrulatus* and

ARTIGO DE REVISÃO TÉCNICA

Tityus bahiensis associated with climate in urban area. **Indian Journal of Arachnology**, v. 1, n. 2, p. 15-23, 2012. Disponível em:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31001891/ija_2012_v1_n2_p3_15_23-libre.pdf?1392142668=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAbundance_of_scorpions_Tityus_serrulatus.pdf&Expires=1705095015&Signature=T9-QNsF~MW2iyq5FAZxWFhHg1yxz629~nHtLNWgdNZY9m3uw6piBZGHkahLBPcR7gO5RB6ypzHwlyz35OScFP4ATk4kan1JXMKv2n1LTi1hIEI20nZjyWI5fSxoBJ5kRbtIbRjtHmV9SRywH0BhTKxcqd4nQLarYke3JJS6stCPuqhF6Q-BsNX2Nf-Oe3Dfz~w58cXmk7eQkqdOggA7f6MAJ~T2AvLIUboF2J2Bh0WnkeacHQxdDMf2NmHefQE4ugq7OsW6Tf4RbbxLJVF1HUj4ku5WWLoSbqXeZAW3ISzAKccE4e4lx3l~fC4i5ZUGM0vhLJUXfNC6gev5-2ZUoQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acesso em: 19 nov. 2023.

TAKEHARA, C. A.; LAMAS, J. L. T.; GASPARINO, R. C.; FUSCO, S. D. F. B. Moderate or severe scorpion sting: identification of risk

factors. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 57, e20230022, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0022en>

van OIRSCHOT, J.; OOMS, G. I.; WALDMANN, B.; KADAM, P. Snakebite incidents, prevention and care during COVID-19: global key-informant experiences. **Toxicon**: X, v.9–10,2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxcx.2021.100075>

WARD, M. J.; ELLSWORTH, S. A.; NYSTROM, G. S. A global accounting of medically significant scorpions: Epidemiology, major toxins, and comparative resources in harmless counterparts. **Toxicon**, v. 151, p. 137–155, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.TOXICON.2018.07.007>

WENDRUFF, A. J.; BABCOCK, L. E.; WIRKNER, C. S. KLUESSENDORF, J.; MIKULIC. D. G.. A Silurian ancestral scorpion with fossilised internal anatomy illustrating a pathway to arachnid terrestrialisation. **Scirnyific Reports**, v. 10, n. 14, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56010-z>