

Tityus serrulatus: repercussões locais e sistêmicas após envenenamento por escorpião

Tityus serrulatus: local and systemic repercussions after scorpion poisoning

Tityus serrulatus: repercusiones locales y sistémicas tras la intoxicación por escorpión

Recebido: 27/07/2023 | Revisado: 10/08/2023 | Aceitado: 12/08/2023 | Publicado: 17/08/2023

Ana Karoline de Almeida Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2654-7859>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: anakarolinemendesal@hotmail.com

Mayara Pessoa Feitosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5944-9548>

Universidade Estadual do Piauí, Brasil

E-mail: mayarapessoa@hotmail.com

Kleyton Alves Aguiar da Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8891-7491>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: kleyton.fazenda@gmail.com

Caroline Belo Prado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7550-6677>

Universidade Cidade de São Paulo, Brasil

E-mail: pradobelocaroline@outlook.com

Larissa Vital Britto Vinhas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7004-7651>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: lbvt29@gmail.com

Nayani Lourdes Jansen Abreu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6375-135X>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: nayabreu27@hotmail.com

Gerson Pereira Jansen Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2063-8682>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: jansenjunior8@gmail.com

Larissa Borges Duailibe Serra de Aquino

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8813-2272>

Faculdade Anhanguera, Brasil

E-mail: larissaserra7788@gmail.com

Thalita Helena Reis Sá

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8731-6344>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: thalitahelenareissa@hotmail.com

Resumo

A picada de escorpião tem grande importância entre os acidentes causados por animais peçonhentos, tanto pela elevada incidência de casos, quanto pela possível gravidade de sinais e sintomas que pode desencadear. No Brasil, os escorpiões de maior relevância clínica se encontram no gênero *Tityus*, em especial a espécie *Tityus serrulatus*, devido ao maior risco de morbimortalidade, uma vez que apresenta veneno com maior toxicidade. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar as principais repercussões locais e sistêmicas após envenenamento pelo escorpião amarelo descritas na literatura. Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa, que utilizou as plataformas PubMed, Scientific Electronic Library On-line (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), e Google Scholar como base de dados para pesquisa dos artigos científicos, publicados entre 2020 e 2023, nas línguas portuguesa e inglesa. A partir dos artigos analisados pode-se observar que o envenenamento por escorpião amarelo desencadeia uma série de manifestações clínicas que podem levar a um quadro leve, moderado ou grave a depender dos estímulos que a toxina provocar no organismo. As reações neurotóxicas graves consistem especialmente de efeitos adrenérgicos que evoluem para edema agudo pulmonar e insuficiência cardíaca. Sendo assim, é de fundamental importância um atendimento médico de forma rápida, no qual possa ser realizada, se necessário, a administração de soro antiveneno.

Palavras-chave: Venenos de escorpião; Picadas de escorpião; Brasil.

Abstract

The scorpion bite has great importance among accidents caused by venomous animals, both for the high incidence of cases, and for the possible severity of signs and symptoms that it can trigger. In Brazil, the scorpions of greater clinical relevance are found in the genus *Tityus*, especially the species *Tityus serrulatus*, due to the higher risk of morbidity and mortality, since it presents venom with greater toxicity. Thus, the present study aimed to analyze the main local and systemic repercussions after yellow scorpion poisoning described in the literature. This study is an integrative literature review, which used the platforms PubMed, Scientific Electronic Library On-line (SciELO), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), and Google Scholar as a database for research of scientific articles, published between 2020 and 2023, in Portuguese and English. From the analyzed articles it can be observed that yellow scorpion poisoning triggers a series of clinical manifestations that can lead to a mild, moderate or severe condition depending on the stimuli that the toxin provokes in the body. Severe neurotoxic reactions consist especially of adrenergic effects that progress to acute pulmonary edema and heart failure. Therefore, it is of fundamental importance to provide medical care quickly, in which the administration of antivenom serum can be performed, if necessary.

Keywords: Scorpion venoms; Scorpion stings; Brazil.

Resumen

La mordedura de escorpión tiene gran importancia entre los accidentes causados por animales venenosos, tanto por la alta incidencia de casos, como por la posible gravedad de los signos y síntomas que puede desencadenar. En Brasil, los escorpiones de mayor relevancia clínica se encuentran en el género *Tityus*, especialmente la especie *Tityus serrulatus*, debido al mayor riesgo de morbilidad y mortalidad, ya que presenta veneno con mayor toxicidad. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar las principales repercusiones locales y sistémicas después del envenenamiento por escorpión amarillo descrito en la literatura. Este estudio es una revisión integradora de la literatura, que utilizó las plataformas PubMed, Scientific Electronic Library On-line (SciELO), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) y Google Scholar como base de datos para la investigación de artículos científicos, publicados entre 2020 y 2023, en portugués e inglés. De los artículos analizados se puede observar que la intoxicación por escorpión amarillo desencadena una serie de manifestaciones clínicas que pueden derivar en una afección leve, moderada o severa dependiendo de los estímulos que la toxina provoque en el organismo. Las reacciones neurotóxicas graves consisten especialmente en efectos adrenérgicos que progresan a edema pulmonar agudo e insuficiencia cardíaca. Por lo tanto, es de fundamental importancia proporcionar atención médica rápidamente, en la que se pueda realizar la administración de suero antiveneno, si es necesario.

Palabras clave: Venenos de escorpión; Picaduras de escorpión; Brasil.

1. Introdução

Animais peçonhentos são aqueles capazes de produzir substâncias tóxicas (veneno) e injetá-las em suas presas e predadores com o intuito de se defender. Nesse grupo estão incluídos vários animais que apresentam grande importância epidemiológica no Brasil por estarem relacionados a acidentes com seres humanos, dentre eles espécies de serpentes, aranhas, escorpiões, abelhas e outros (Barbosa, 2015; Ericsson et al., 2006).

Com o objetivo de determinar pontos estratégicos de vigilância e atendimento aos acidentados, além de medidas de controle desses animais, 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, como forma de registrar os acidentes no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Essa notificação imediata à Secretaria Municipal de Saúde possibilita ainda que esses dados de vigilância epidemiológica estejam sempre atualizados, uma vez que é necessário ao controle do quantitativo de soros antivenenos distribuídos a todas as unidades federativas (Chaves et al., 2021).

De acordo com o Sinan, os acidentes peçonhentos de maior prevalência no Brasil são os escorpiônicos, devido ao clima de maior temperatura e umidade. Com predomínio nas regiões Nordeste e Sudeste, esses acidentes costumam ser notificados com maior frequência nas regiões urbanas e ter na maioria dos casos uma evolução benigna (Anjos et al., 2020; Biz et al., 2021; Lemos et al., 2009; Lira-da-Silva et al., 2009).

No país, os principais escorpiões de importância em saúde pública são as espécies do gênero *Tityus* devido a sua frequência ou gravidade de envenenamento, como a *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo), *Tityus bahiensis* (escorpião marrom), *Tityus stigmurus* (escorpião amarelo do nordeste) e *Tityus obscurus* (escorpião preto da amazônia). Por conta da alta toxicidade

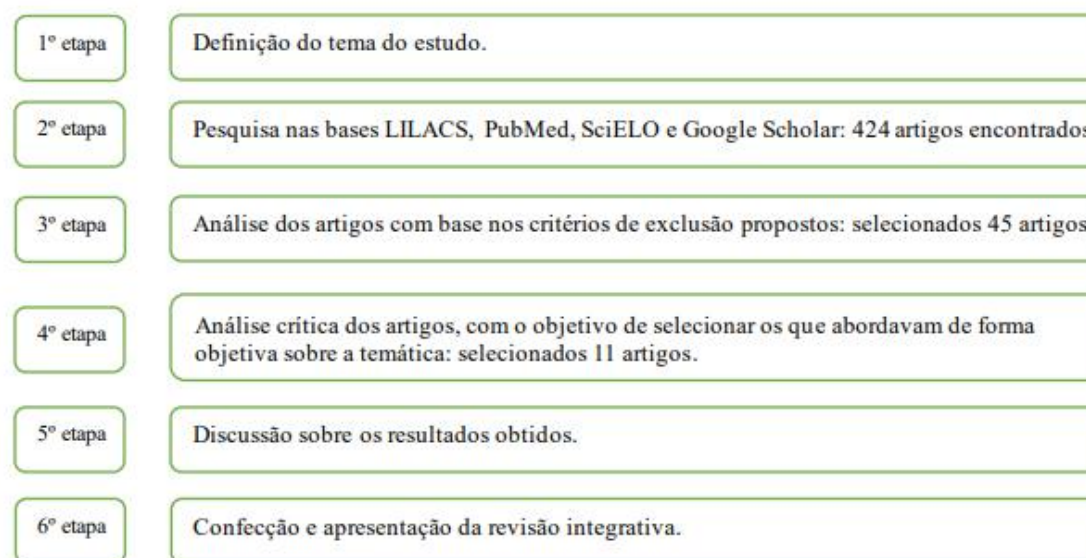
do seu veneno, o escorpião amarelo é atualmente considerado o mais peçonhento da América do Sul (Gomes et al., 2023; Lucas & Silva Júnior, 1992). Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa é analisar as principais repercussões locais e sistêmicas após envenenamento pela espécie de escorpião *Tityus serrulatus*.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, cujo procedimento metodológico possui como finalidade principal se chegar ao conhecimento de um determinado assunto, definindo conceitos, revisando teorias e analisando seus principais problemas (Conforto et al., 2011).

Esse tipo de estudo objetiva sistematizar pesquisas sobre um assunto específico e orientar a prática clínica de forma científica, sendo composto por seis etapas: 1- tema do estudo; 2 – busca na literatura; 3- extração dos dados encontrados; 4- análise crítica; 5- discussão sobre os resultados obtidos; 6- apresentação da revisão integrativa (Souza et al., 2010).

Figura 1 - Figura com um fluxograma apresentando a metodologia para seleção de seleção dos artigos.



Fonte: Autores (2023).

O tema analisado no estudo foi sobre quais as repercussões locais e sistêmicas no ser humano após envenenamento pela espécie de escorpião *Tityus serrulatus*.

A pesquisa dos artigos científicos foi realizada utilizando-se como base de dados as plataformas Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PubMed, Scientific Eletronic Library On-line (SciELO) e Google Scholar. Foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “*Tityus serrulatus*” e “Brasil”.

Os critérios de busca foram restritos às publicações no período de 2020 a 2023. Foram incluídos na pesquisa artigos originais, gratuitos, disponíveis na íntegra, online, nos idiomas português e inglês, que tenham relação com o objetivo da pesquisa.

Nesta revisão, os critérios de exclusão utilizados foram: monografias, projetos de dissertação, capítulos de livros, textos incompletos, artigos duplicados, artigos pagos, resumos de eventos, editoriais, relatos de caso isolados, artigos que não abordavam a temática de forma objetiva, e artigos que não cumpriam os critérios de inclusão.

A seleção dos artigos a serem utilizados nesta pesquisa seguiu as recomendações de Moher (2009), e posteriormente foi realizada uma análise criteriosa fundamentada nos critérios de inclusão e exclusão supracitados, com o objetivo de tornar esta

revisão mais rigorosa cientificamente. Dessa forma, a metodologia desta pesquisa foi proposta de forma a alcançar resultados efetivos e diminuir possíveis erros (Conforto et al., 2011).

3. Resultados e Discussão

Dos 435 resultados obtidos na pesquisa, 424 foram excluídos com base nos critérios de exclusão da metodologia proposta, sendo apenas 11 artigos utilizados na confecção do presente estudo. Os artigos escolhidos serão expostos no Quadro 1, obedecendo a ordem de ano de sua publicação.

De acordo com os artigos analisados, as espécies de escorpiões que mais se destacam no Brasil são a *Tityus bahiensis*, por possuir a maior prevalência de acidentes nas áreas rurais registrados no país, e a *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo), por ser considerada a principal causadora de acidentes graves devido ao potencial venenoso (Paz et al., 2020).

Quadro 1 - Artigos selecionados para pesquisa.

| Título | Ano, autor |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scorpion envenomation: state of the art. | Abroug, Ouanes-Besbes, Tilouche, & Elatrous, 2020. |
| Levantamento clínico-epidemiológico de acidentes escorpiônicos na região de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. | de Paula, Moreira, Castiglioni, & Mendes, 2020. |
| Efeitos tóxicos causados por envenenamento escorpiônico no Brasil. | Paz, G. G., de Oliveira, M. P., dos Santos Miranda, F., Alves, L. V., Errante, P. R., de Carvalho, R. G., & Menezes-Rodrigues, F. S., 2020. |
| Escorpiões de importância médica no Estado da Paraíba. | Sousa, Silva, Sousa, Marques, & Moreira, 2020 |
| Scorpionism in east Minas Gerais: clinical and epidemiological aspects. | de Matos, de Macedo, Ramiro, Alves, & Pinto, 2021 |
| New insights into the Hypotensins from <i>Tityus serrulatus</i> venom: pro-inflammatory and vasopeptidases modulation activities | Duzzi, B., Silva, C. C. F., Kodama, R. T., Cajado-Carvalho, D., Squaiella-Baptistão, C. C., & Portaro, F. C. V., 2021. |
| Acidentes por escorpião <i>Tityus</i> sp.(scorpiones: Buthidae) em crianças: discussão de dois óbitos. | Ortiz, M. M., de Lima, P. K. G. C., Sales, C. C. F., Elvira, I. d. K. S., de Oliveira Barbosa, A., Rocha, K. F., . . . de Oliveira, M. L. F., 2021. |
| Escorpionismo e Inteligência Artificial: uma intersecção promissora? | Sant'Antana, J. L. P., da Motta, O. J. R., Vicari, M. V., de Moraes Rocha Filho, I. B., Machado, G. R., da Silva, E., & Santana, L. A., 2021. |
| Dados Epidemiológicos dos Acidentes Escorpiônicos na Região Administrativa de São José do Rio Preto entre os anos de 2007 a 2017. | Corrêa, Souza, & Pinto-Fochi, 2022 |
| Envenenamento por escorpião causando pancreatite aguda em criança. | Rosário, Souza, Ruas, de Carvalho, & Carvalho, 2022. |
| Escorpiões do gênero <i>Tityus</i> no Brasil: biologia, bioquímica da peçonha e fisiopatologia do escorpionismo. | Gomes, A. C. M., de Paula Campos, G., Rodrigues, R. R., Parrela, A. F. B., Rodrigues, B. S. d. S. L., Braga, M. N. M., Siqueira-Batista, R., 2023. |

Fonte: Autores (2023).

O veneno do escorpião amarelo é composto por muco, lipídios, amins, sais inorgânicos, peptídeos, proteínas, aminoácidos, enzimas, como a hialuronidase, e uma mistura de neurotoxinas que alteram o funcionamento de canais iônicos no organismo, especialmente a modulação de canais de sódio e potássio (Duzzi et al., 2021). Essa modulação provoca a contínua despolarização de terminações nervosas pós-granlionares, liberando de forma excessiva acetilcolina e catecolaminas que atuam nos nervos periféricos sensitivos, motores e autônomos, desencadeando uma série de manifestações clínicas de efeitos simpáticos ou parassimpáticos (Gomes et al., 2023).

A presença de hialuronidases no veneno dos escorpiões amarelos possui a função de facilitar a difusão mais rápida e

eficaz das toxinas para o interior dos tecidos, contribuindo para o envenenamento sistêmico e diminuindo a eficácia dos antivenenos com o passar do tempo. Isso ocorre devido à capacidade dessa enzima de hidrolisar sulfato de condroitina A e C, e ácido hialurônico (de Matos et al., 2021).

Esse veneno possui também compostos que induzem efeitos citotóxicos em células epiteliais brônquicas humanas, podendo desencadear necrose e aumento da liberação de citocinas pró-inflamatórias, como IL-1b, IL-6 e IL-8, desencadeando respostas inflamatórias excessivas nas vítimas (de Matos et al., 2021).

A estimulação excessiva dos sistemas simpático e parassimpático devido à liberação de acetilcolina e catecolaminas pode provocar uma desregulação nas glândulas nasais, sudoríparas, pancreáticas e gástricas do corpo humano. Assim, sintomas como sudorese, náuseas, vômitos, diarreias e lacrimejamento podem ser encontrados após a inoculação do veneno do escorpião. Além disso, por haver também um desequilíbrio na homeostase dos hormônios do indivíduo, em especial do glucagon e cortisol, bem como a inibição da liberação de insulina. Dessa forma, a elevação dos níveis séricos das catecolaminas, glucagon e cortisol pode provocar atividade oposta às ações anabólicas da insulina, dificultando a utilização da glicose pelos órgãos e, em casos graves, levar a falência de múltiplos órgãos (Rosário et al., 2022).

Os efeitos parassimpáticos desencadeados pela estimulação neuronal colinérgica, como náusea, vômito, salivação, sudorese, lacrimejamento, miose, bradicardia e hipotensão, ocorrem de forma mais precoce após a inoculação do veneno e possuem duração mais limitada. Enquanto isso, os efeitos simpáticos, como a hiperglicemia, taquicardia, hipertensão, midríase, hipertermia, e agitação psicomotora, persistem por mais tempo e são responsáveis pelos envenenamentos de caráter mais grave (Sant'Antana et al., 2021).

Os sinais e sintomas após picadas por essa espécie podem ser leves, moderados ou graves segundo os diferentes sítios de ação das toxinas no organismo e de acordo com o tipo e quantidade de neurotransmissores liberados, sendo responsáveis pela síndrome clínica diversificada (Sousa et al., 2020).

Os quadros leves geralmente são de caráter benigno e duração limitada, nos quais a vítima apresenta dor local de forma imediata, que pode variar de baixa a elevada intensidade, irradiar até a raiz do membro acometido, e estar associada a edema, parestesia ou sudorese. Em casos moderados, a vítima apresenta sinais e sintomas leves, podendo surgir manifestações sistêmicas cerca de 1 a 3 horas após a injeção do veneno, como dispneia, bradicardia ou taquicardia, hipo ou hipertensão, náusea, vômitos, e agitação psicomotora (Paz et al., 2020)

Os casos graves são caracterizados por manifestações clínicas de convulsão, edema agudo pulmonar, insuficiência cardíaca, choque cardiogênico, e podem evoluir progressivamente para óbito (Cerni et al., 2023). Embora o maior número de notificações seja na faixa etária adulta, as crianças constituem o grupo com maiores taxas de letalidade, por serem mais susceptíveis ao envenenamento sistêmico grave por dois fatores: a quantidade de veneno inoculado é desproporcional à superfície corporal infantil; e as crianças geralmente apresentam uma menor capacidade imunológica que os adultos (de Paula et al., 2020; Ortiz et al., 2021; Sousa et al., 2020).

Edema agudo pulmonar é uma das principais causas de óbito decorrentes do acidente com escorpião amarelo, podendo estar relacionado à origem cardiogênica ou não cardiogênica (de Matos et al., 2021). A origem cardiogênica envolve especialmente alterações hemodinâmicas e a disfunção miocárdica, levando a uma menor contratilidade do ventrículo esquerdo, diminuição do débito cardíaco e hipotensão (Abroug et al., 2020).

A origem não cardiogênica está relacionada à liberação maciça de substâncias vasoativas nos terminais nervosos, afetando a resistência vascular e o aumento da permeabilidade da membrana alvéolo-capilar. Além disso, a hiperestimulação inflamatória, que envolve a liberação prostaglandinas, leucotrienos e de fatores de ativação plaquetária, são fundamentais no processo (Abroug et al., 2020).

A classificação do acidente de acordo com a gravidade vai determinar o tratamento mais indicado ao paciente, podendo

ele ser dividido em sintomático, específico e de suporte. Em casos leves, por serem autolimitados, o tratamento consiste em observação clínica por no mínimo 6 horas e administração de sintomáticos, podendo ser realizado uso de analgésicos ou infiltração anestésica sem vasoconstritor (Corrêa et al., 2022; Sousa et al., 2020).

Nos casos de moderada gravidade é indicada internação hospitalar, com medidas de suporte individualizadas a cada caso, e administração via intravenosa de 2 a 3 ampolas de soro antiescorpiônico (SAEsc) ou, na ausência deste, de soro antiaracnídico (SAA). Em quadros graves é necessária internação em unidade de terapia intensiva, com monitorização contínua, e administração intravenosa de 4 a 6 ampolas de SAEsc ou SAA (Sousa et al., 2020).

4. Conclusão

Segundo a literatura, o veneno da picada do escorpião amarelo apresenta o maior potencial de toxicidade dentre as espécies de escorpião no Brasil, especialmente em crianças. Isso ocorre devido a composição heterogênea do veneno ser marcada por enzimas como a hialuronidase, que permite a difusão mais rápida de toxinas para o interior dos tecidos, e neurotoxinas que provocam a modulação de canais de sódio e potássio, desencadeando as manifestações clínicas simpáticas e parassimpáticas específicas desse tipo de envenenamento.

Essas manifestações podem ser divididas em locais e sistêmicas, e desencadear quadros de leve, moderada ou intensa gravidade. Após a inoculação do veneno, se inicia nas primeiras horas uma dor local que pode irradiar para o membro, e ser acompanhada por sudorese local, eritema e parestesia. No intervalo de minutos a poucas horas, podem surgir em alguns casos sintomas sistêmicos, como sudorese intensa, náuseas, vômitos, hipotensão ou hipertensão arterial, taquicardia ou bradicardia, agitação psicomotora, insuficiência cardíaca, coma, edema agudo pulmonar e choque, que podem evoluir posteriormente a óbito.

Dessa forma, a notificação efetiva dos casos de acidente com animal peçonhento por meio do SINAN é fundamental para identificação das áreas mais afetadas do Brasil, pois a partir dos dados preenchidos pode-se caracterizar a situação clínica e epidemiológica do escorpionismo nas diversas áreas, e direcionar melhor as políticas públicas que envolvem essa temática, uma vez que esses dados são necessários aos gestores de saúde para o desenvolvimento de ações de controle e prevenção de novos incidentes.

Além disso, é necessário ressaltar a importância do atendimento precoce nesses casos, uma vez que a demora no início do atendimento, no diagnóstico sindrômico ou na administração do antiveneno, quando necessário, pode agravar a sintomatologia e levar a óbito, em quadros graves. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de novas pesquisas sobre o assunto, especialmente sobre a análise do perfil clínico de agravos dos incidentes em cada, uma vez que a picada por essa espécie ainda é bastante comum no país.

Referências

- Abroug, F., Ouanes-Besbes, L., Tilouche, N., & Elatrous, S. (2020). Scorpion envenomation: state of the art. *Intensive care medicine*, 46(3), 401-410.
- Anjos, D. B. M. d., Ricardi, A. S. T., Fernandes, C. F. B., Prado, C. C., Capitani, E. M. D., & Bucarechi, F. (2020). Exposições tóxicas agudas graves em crianças e adolescentes: série de casos. *Revista Paulista de Pediatria*, 39.
- Barbosa, I. R. (2015). Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes provocados por animais peçonhentos no estado do Rio Grande do Norte. *Revista Ciência Plural*, 1(3), 2-13.
- Biz, M. E. Z., Azeredo, G. C. C., Junior, J. F., Panhoca, H. D., de Cássia Souza, T. M., Crovador, M. C., & Reis, B. C. C. (2021). Perfil epidemiológico em território brasileiro dos acidentes causados por animais peçonhentos: retrato dos últimos 14 anos. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(11), e9210-e9210.
- Cerni, F., Oliveira, I., Cordeiro, F., Bordon, K., Ferreira, I., Monteiro, W., & Pucca, M. (2023). The nociceptive response induced by different classes of Tityus serrulatus neurotoxins: The important role of Ts5 in venom-induced nociception. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 17(1), e0011057.
- Chaves, T. L. D., Barbosa, A. R., Furtado, C. M., Lucena, R. F. P. d., & Cavalcanti, M. G. d. S. (2021). Notificação de acidentes por animais peçonhentos: problemáticas e recomendações. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(20), 1273-1281.

- Conforto, E. C., Amaral, D. C., & Silva, S. d. (2011). Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. Trabalho apresentado, 8.
- Corrêa, B. F. B., Souza, I. O., & Pinto-Fochi, M. E. (2022). Dados Epidemiológicos Dos Acidentes Escorpionicos Na Região Administrativa De São José Do Rio Preto Entre Os Anos De 2007 A 2017. *Revista Corpus Hippocraticum*, 1(1).
- de Matos, I. M., de Macedo, L. R., Ramiro, L. C., Alves, L. R. M., & Pinto, J. G. B. P. C. (2021). Scorpionism in east Minas Gerais: clinical and epidemiological aspects. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(1), e5136-e5136.
- de Paula, L. G. G., Moreira, G. C., Castiglioni, L., & Mendes, C. A. C. (2020). Levantamento clínico-epidemiológico de acidentes escorpionicos na região de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. *Archives of Health Sciences*, 27(1), 32-36.
- Duzzi, B., Silva, C. C. F., Kodama, R. T., Cajado-Carvalho, D., Squaiella-Baptistão, C. C., & Portaro, F. C. V. (2021). New insights into the Hypotensins from *Tityus serrulatus* venom: pro-inflammatory and vasoepitidases modulation activities. *Toxins*, 13(12), 846.
- Ericsson, C. D., Hatz, C., Junghans, T., & Bodio, M. (2006). Medically important venomous animals: biology, prevention, first aid, and clinical management. *Clinical infectious diseases*, 43(10), 1309-1317.
- Gomes, A. C. M., de Paula Campos, G., Rodrigues, R. R., Parrela, A. F. B., Rodrigues, B. S. d. S. L., Braga, M. N. M., & Siqueira-Batista, R. (2023). Escorpões do gênero *Tityus* no Brasil: biologia, bioquímica da peçonha e fisiopatologia do escorpionismo. *Revista Scientia Vitae*, 13(36), 1-14.
- Lemos, J. d. C., Almeida, T. D. d., Fook, S. M. L., Paiva, A. d. A., & Simões, M. O. d. S. (2009). Epidemiologia dos acidentes ofídicos notificados pelo Centro de Assistência e Informação Toxicológica de Campina Grande (Ceatox-CG), Paraíba. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 12, 50-59.
- Lira-da-Silva, R. M., Amorim, A. M. d., Carvalho, F. M., & Brazil, T. K. (2009). Acidentes por escorpião na cidade do Salvador, Bahia, Brasil (1982–2000). *Gazeta Médica da Bahia*, 79(1).
- Lucas, S., & Silva Júnior, P. (1992). Escorpões de interesse médico no Brasil. Schuartsman S. *Plantas venenosas e animais peçonhentos*, 2, 288.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Grupo Prisma*. (2009). Itens de relato preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises: a declaração PRISMA. *Anais de medicina interna*, 151(4), 264-269.
- Ortiz, M. M., de Lima, P. K. G. C., Sales, C. C. F., Elvira, I. d. K. S., de Oliveira Barbosa, A., Rocha, K. F., & de Oliveira, M. L. F. (2021). Acidentes por escorpião *Tityus* sp.(scorpiones: Buthidae) em crianças: discussão de dois óbitos. *Research, Society and Development*, 10(2), e24110212457-e24110212457.
- Paz, G. G., de Oliveira, M. P., dos Santos Miranda, F., Alves, L. V., Errante, P. R., de Carvalho, R. G., & Menezes-Rodrigues, F. S. (2020). Efeitos tóxicos causados por envenenamento escorpionico no Brasil. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, 17(46), 92-99.
- Rosário, C. A. R., Souza, L. R., Ruas, M. A. A., de Carvalho, S. F. G., & Carvalho, A. A. (2022). Envenenamento por escorpião causando pancreatite aguda em criança. *Revista Unimontes Científica*, 24(1), 1-9.
- Sant'Antana, J. L. P., da Motta, O. J. R., Vicari, M. V., de Moraes Rocha Filho, I. B., Machado, G. R., da Silva, E., & Santana, L. A. (2021). Escorpionismo e Inteligência Artificial: uma intersecção promissora? *SAÚDE DINÂMICA*, 3(1), 20-34.
- Sousa, V. A., Silva, T. T. D., Sousa, F. D. A., Marques, A. E. F., & Moreira, B. A. A. (2020). Escorpões de importância médica no Estado da Paraíba. Brasil. *Evidência*, 20(1), 57-68.
- Souza, M. T. d., Silva, M. D. d., & Carvalho, R. d. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8, 102-106.