

NOTA TÉCNICO- CIENTÍFICA: Uso de produto químico como escorpionicida

1 – Resumo Executivo

Os dados epidemiológicos sobre escorpionismo no Brasil mostram um aumento gradativo nos últimos 10 anos. Em 2017 houve registro de 123.964 casos de acidentes por escorpião e só no estado de São Paulo, 21.200 casos.

O manejo do ambiente é a metodologia fundamental para o controle de escorpiões do gênero *Tityus* que é o mais prevalente no estado de São Paulo (espécies *Tityus serrulatus*, *T.bahiensis* e *T.stigmurus*). O controle por captura mecânica, ainda é o método mais eficaz, porém extremamente trabalhoso para os técnicos/gestores que, frente a grandes infestações, acabam utilizando ou permitindo o uso de produtos químicos, mesmo à revelia da política pública de controle de escorpiões, implementada em 2009 no Brasil¹, que não recomenda o uso de escorpionicida por produzir um efeito desalojante para o escorpião, aumentando assim o risco de acidentes.

Para esta nota técnica foram selecionados 11 documentos com enfoque principal no gênero *Tityus* e o uso de produto químico como escorpionicida, sendo analisados os desfechos de morte e desalojamento de escorpião. Destes documentos elencados, 5 são estudos de eficácia, 1 de efetividade, 2 teses, 2 políticas públicas de cobertura (WHO e Brasil) e 1 livro. Muitos têm desenhos limitados de estudo e fragilidades metodológicas, porém são importantes para fundamentar esta nota.

As principais substâncias testadas foram: dicloro-difenil-tricloro-etano (DDT), bendiocarbe, lambda-cialotrina e deltametrina. Além destes, um estudo que utiliza fungos com vistas ao controle biológico de escorpiões.

Os resultados apontam que a aplicação da substância diretamente sobre o escorpião funciona na maioria dos estudos com enfoque na eficácia, além da diminuição

residual gradativa da ação do escorpionicida ao longo do tempo. O único estudo de efetividade com aplicação de substância em pulverização intra e extra domicílio mostrou ineficácia. Os estudos que analisaram o desfecho do efeito adverso de desalojamento do escorpião mostraram o quão é importante essa manifestação do animal quando exposto a qualquer uma das substâncias testadas, sendo maior que o efeito escorpionicida.

Todos os estudos apontam a necessidade de serem replicados ou da realização de novos experimentos, antes que a utilização de qualquer produto seja realizada como uma política pública (em larga escala). Nenhum destes estudos indica a utilização de substância química para controle do *Tityus*, porém em outros países, como no México, os piretróides são indicados para os *Centuroides* com uma boa resposta escorpionicida.

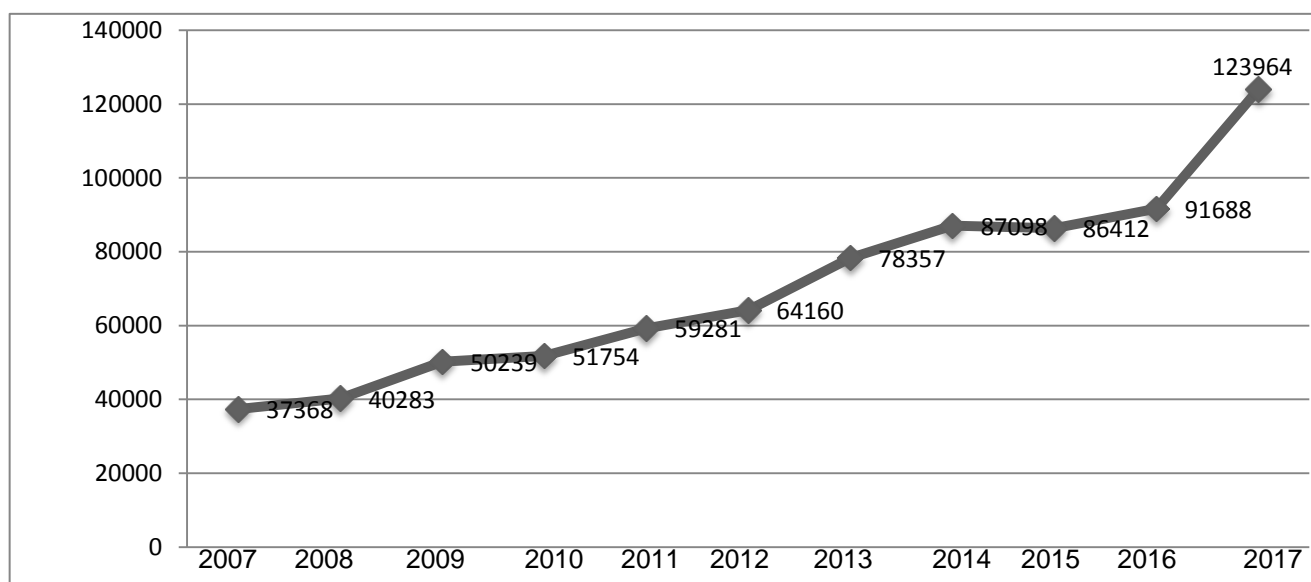
Diante das evidências, nossa recomendação é pelo não-uso de substância química para controle de escorpiões, até que novos estudos de efetividade (mundo real) sejam realizados e indiquem segurança ao indivíduo e ao meio ambiente.

2- Contexto

O escorpionismo no Brasil e especificamente no estado de São Paulo, vem tendo um aumento significativo nos últimos anos, como podemos observar na figura 1.

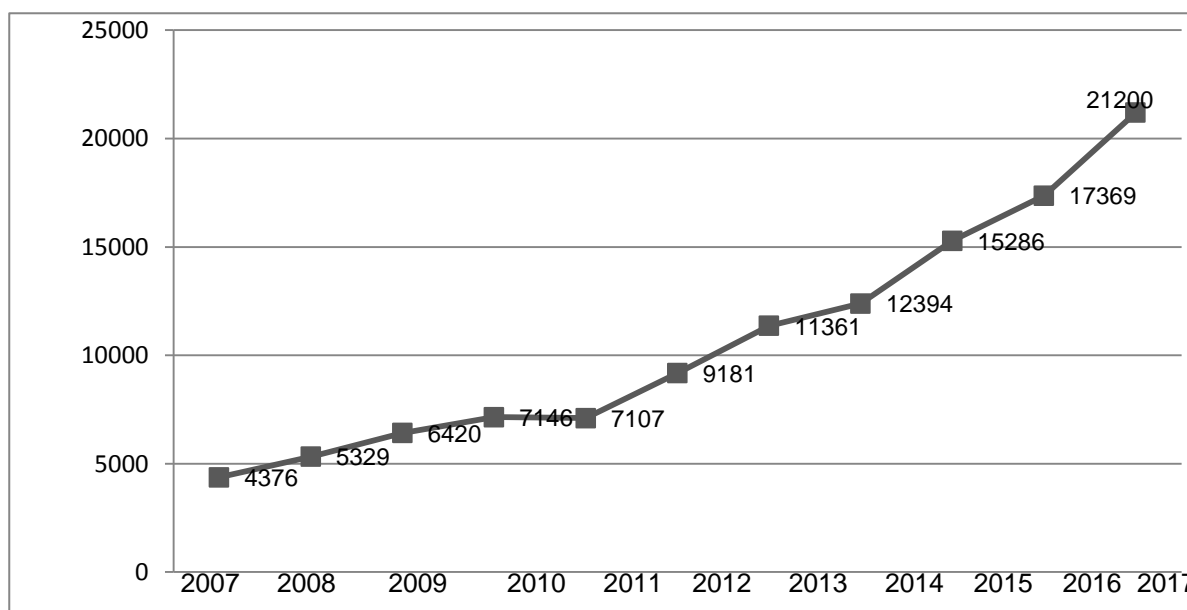
Figura 1 - Casos de escorpionismo no período de 2007 a 2017 no Brasil e no estado de São Paulo. 2019.

Brasil



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

São Paulo



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

No Brasil, em 2017, foram registrados 123.964 casos de acidentes por escorpião e destes, 21.200 casos só no Estado de São Paulo. Os dados mostram um aumento importante, numa curva exponencial crescente, referente aos últimos 10 anos de escorpionismo².

O escorpião é um animal artrópode, que está na terra à cerca de 450 milhões de anos, tendo como seu habitat natural desertos, savanas e florestas. Ultimamente, esses animais têm se adaptado bem às áreas urbanas e vêm habitando os domicílios, provocando acidentes que podem levar à morte, principalmente idosos e crianças.

Vivem na natureza em frestas de rochas, cascas de árvores, troncos em decomposição, sob pedras, folhas e tocas para se esconder dos seus principais predadores naturais que são seriemas, corujas, galinhas, quatis, aves, macacos, lagartos e sapos.

Esses locais apresentam temperatura e umidade ideais para sua sobrevivência e reprodução, além de aproximá-los de suas presas principais: baratas, grilos, larvas de insetos e aranhas.

Alguns escorpiões se reproduzem pelo processo chamado partenogênese. Neste tipo de reprodução, o desenvolvimento ocorre sem fecundação. Não existe a necessidade de acasalamento. A fêmea do escorpião se reproduz cerca de 2 vezes por ano, com 20 filhotes por parto. A gestação dura entre 30 e 90 dias e após o nascimento, os filhotes permanecem no dorso da mãe até dispersarem 14 dias depois. Um escorpião durante sua vida poderá ter até 160 filhotes e cada um destes filhotes, também vai gerar mais 160 , sem haver a necessidade do acasalamento. Isso mostra a importância de seu controle em áreas urbanas e para a saúde pública.

Há hoje no mundo mais de 2200 espécies de escorpiões e algumas delas podem representar risco de saúde pública, que no Brasil corresponde às espécies do gênero *Tityus*³, predominantemente. Em São Paulo há 3 espécies mais frequentes, sendo a mais comum o *Tityus serrulatus*. São elas:

Tityus serrulatus



Tityus bahiensis



Tityus stigmurus



O manejo ambiental é o método de controle mais efetivo em meio urbano, porém o mais desgastante, pois a captura é feita mecanicamente, um a um e exige mudanças de comportamento da população com relação ao descarte de lixo doméstico e resíduos sólidos, desmatamento, queimadas intencionais, entre outros, além da temperatura ambiental, que faz aumentar os acidentes em períodos quentes. Assim, o uso de produtos químicos facilitaria o trabalho dos técnicos municipais.

O uso de escorpionicida não é recomendado na política brasileira de controle do animal, subsidiada pela literatura científica que aponta aumento do risco de acidente por desalojamento do animal¹.

Assim, para minimizar as dúvidas com relação ao uso do escorpionicida para controle de escorpião, foi elaborada esta nota técnica científica.

3- O manejo ambiental como tecnologia fundamental para o controle do escorpião

Na natureza, a presença desse animal é importante para o ecossistema e, por isso, precisamos preservá-lo. No Brasil, há legislações ambientais que asseguram essa defesa, não permitindo exterminar ou capturar esses animais em área de mata¹. Porém, quando o escorpião chega nas cidades pode ser muito nocivo ao homem e causar acidentes graves, com risco de morte. Daí, a necessidade de ser encontrado e capturado.

Algumas espécies de escorpião se adaptaram muito bem nas cidades e ao invés de se esconderem em “locais da natureza”, passaram a abrigar-se nos restos de materiais de construção, madeiramentos, vãos de janelas/portas/assoalhos, frestas de muros/paredes, entulhos, terrenos baldios, túmulos em cemitério, dentro de sapatos, toalhas penduradas, entre outros. A maioria desses locais favorece a proliferação de baratas, conseqüentemente, também de escorpiões.

A intervenção de controle mais eficaz e fundamental para o escorpião é o **manejo do ambiente**, ou seja, identificar e impedir o acesso aos locais de esconderijo do animal: limpando, vedando, fechando frestas, retirando objetos e materiais onde os escorpiões se escondem. Também devem ser eliminadas suas fontes de alimento como: baratas, grilos e outros insetos.

Na natureza os escorpiões, por serem animais pequenos e de hábitos noturnos, são de difícil encontro. Quando encontrados, frequentemente fogem e se abrigam em frestas,

buracos, troncos e folhas caídas, mas podem também permanecer imóveis, principalmente quando apresentam coloração do corpo similar a do ambiente em que estão. Na área urbana o animal se adapta e utiliza alguns dispositivos que dão a ele a mesma condição de fuga, escondendo-se embaixo de materiais de construção, tábuas, lixos, túmulos, objetos descartados, entre outros.

A busca ativa do escorpião deverá ser realizada por técnicos municipais, partindo da notificação do avistamento do animal ou da captura pelo morador do município. Esta busca é a principal intervenção para a detecção do animal no domicílio, permitindo também a sua identificação. Também contribui para o planejamento efetivo do controle do animal naquele meio urbano.

A vistoria é feita procurando os escorpiões nas áreas interna e externa dos imóveis, em roupas e sapatos, assoalhos e rodapés soltos, ralos de cozinha e banheiro, entulhos, terrenos baldios, materiais de construção abandonados e lixo domiciliar.

No caso de ocorrência em zona rural, estabelece-se um raio de 100m para realizar essa busca ativa. Em estudo realizado por Brasil e Brites-Neto⁴ em cemitério, área vulnerável para escorpiões, verificou-se que eles podem percorrer uma distância de até 29,34m do local de infestação.

4- Intervenções para controle de escorpião

O uso de predadores naturais criados especificamente para o controle de escorpiões, como no caso específico de galinhas, é desaconselhável, pois elas têm hábito diurno e os escorpiões, noturno. Além disso, o desequilíbrio criado por essa criação pode implicar em aumento do risco de outras doenças, como por exemplo a leishmaniose, pois o solo contendo matéria orgânica favorece a proliferação de flebotomíneos. O recomendável é não eliminar ou afastar os predadores naturais, caso já exista no local onde há escorpião.

A lanterna de luz negra é um dispositivo utilizado para intervenção de captura de escorpiões e tem demonstrado efetividade, já que o animal tem hábito noturno e sua visualização é facilitada pelo acúmulo de beta-carbolina no seu dorso, tornando-o fluorescente com a incidência dessa luz. Brites-Neto e Galassi⁵ em estudo comparativo entre lanterna tradicional e de luz ultravioleta, identificou aumento significativo de capturas de escorpiões indicando que esse dispositivo é significativo para o processo de manejo.

A utilização de inseticida é controversa e envolve um dilema técnico- científico que indica a necessidade de estudos com desenhos bem delineados para responder as lacunas do conhecimento sobre esse animal e a resposta ao produto químico. Para incorporação dessa tecnologia é necessário que esses estudos indiquem efetividade como escorpionicida e garantam segurança para cidadãos, técnicos e meio ambiente.

5.- Evidência sobre a Eficácia e Efetividade do uso de produto químico como escorpionicida

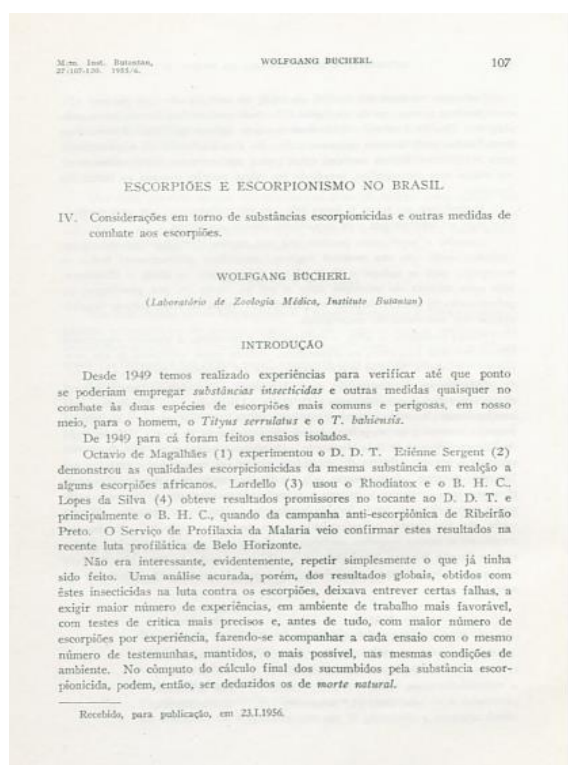
Os estudos incluídos nesse documento foram elencados levando em consideração principalmente, aqueles realizados no Brasil e América Latina, onde temos a presença do *Tityus* em área urbana. Grande parte dessas pesquisas tinha um desenho metodológico pouco descritivo, demonstrando fragilidade científica e impedindo comparações, mas aponta a preocupação sobre o dilema do uso de inseticida para escorpiões. Esse tema suscita na comunidade científica por décadas, sem que haja até o momento um estudo bem delineado e com o aprofundamento necessário para indicar o uso seguro para cidadão, trabalhadores e meio ambiente.

O uso de produto químico como escorpionicida vem sendo debatido de longa data na literatura científica. Em 1949 já existe um manifesto do pesquisador Bücherl W⁶, do Instituto Butantan, sobre o uso de substâncias inseticidas para *Tityus serrulatus* e *bahiensis* mostrando em estudo com dicloro-difenil-tricloro-etano (DDT) realizado em

Ribeirão Preto que havia eficácia no uso sobre o animal, mas reitera que a captura é a medida profilática mais eficiente.

Outros estudos foram surgindo na tentativa de encontrar um produto químico que tivesse uma ação escorpionicida eficaz. Foi quando Cruz et al⁷ realizou uma pesquisa para o controle no município de Aparecida, em São Paulo, utilizando o piretróide, além de todo o manejo ambiental. O estudo concluiu que seria importante o uso de inseticida escorpionicida, assim como para dengue, além de reforçar o manejo ambiental. Na figura 3 verifica-se o escorpionismo em uma série histórica de 17 anos no município de Aparecida-SP, onde pode ser observada a progressão de acidentes no município.

Figura 2: Foto da primeira página e da conclusão do artigo publicado em 1955 do pesquisador Bücherl W, do Instituto Butantan, sobre escorpionicida; 2019.



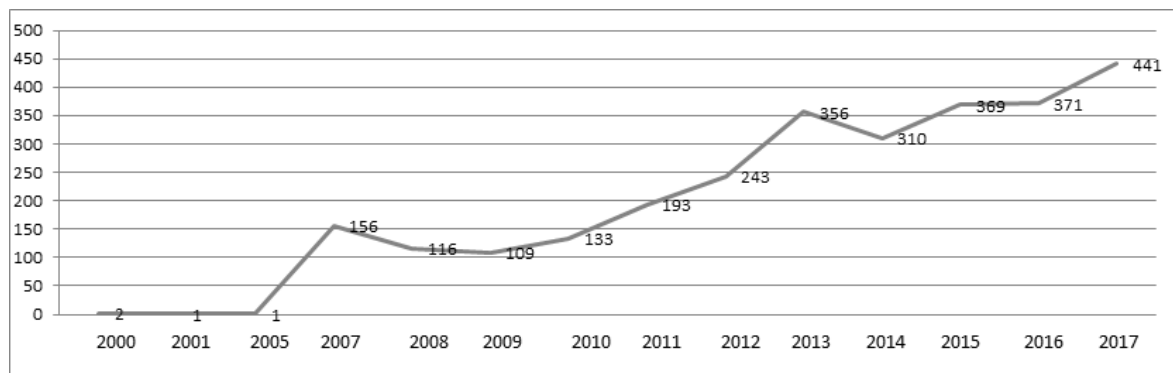
A captura dos escorpiões merece lugar de destaque entre as medidas profiláticas mais eficientes.

CONCLUSÃO

Nas regiões brasileiras, onde existe o problema do *escorpionismo*, pode ser controlado e reduzido a proporções toleráveis, não tanto por campanhas esporádicas de exterminação, mas principalmente pela ação persistente e ininterrupta, de cada habitante e do povo em geral.

De acordo com os hábitos dos escorpiões de refugiar-se da luz diurna sob qualquer lugar baixo que garanta escuridão, constitui medida econômica e fácil espalhar-se 1 g. de D. D. T. ou Gammexane em pó diretamente no chão, ao longo das paredes internas, numa área de 10 a 15 cm. quadrados colocando-se por cima pequenos papelões quadrados, com 1cm. de altura apenas, para que os escorpiões se possam refugiar sob os mesmos, chegando em contacto direto com o inseticida.

Figura 3 - Notificações de escorpionismo do município de Aparecida –SP , registradas no SINAN de 2000 a 2017; 2019.



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net

Em 2006 a Organização Mundial de Saúde indica o uso de escorpionicida no documento *Pesticides and Their Application*⁸. Muitos utilizam esse referencial como subsídio para sua decisão gestora, em relação ao controle de escorpião em sua cidade, mas há de se considerar que esse documento é internacional e nele não há menção entre as diferentes espécies de escorpião com interesse para a saúde pública no mundo. Além disso, não cita os estudos que embasaram a decisão. Sabemos que os inseticidas respondem muito bem como escorpionicidas, por exemplo para os *Centuróides*, sendo no México^{9 e10} o uso de escorpionicida uma política pública para o país e em vários estados norte americanos, como o Arizona, que utiliza piretróide como atrativo de superfícies úmidas. Porém as espécies da América Latina, do gênero *Tityus*, possuem diferenças, como por exemplo um estigma respiratório mais sensível, que pode diferenciá-los dos demais, tornando-os menos suscetíveis aos inseticidas.

“No Brasil, o documento oficial mais recente sobre o controle de escorpião (MS) recomenda evitar o controle químico com escorpiões do gênero Tityus e supõe que as mesmas moléculas utilizadas no México para controlar Centruroides spp. escorpiões não são eficazes contra Tityus spp¹⁰.”

O estígma pulmonar, onde se processam as trocas gasosas, tem uma relação direta no contato do animal com os produtos químicos, pois quando ele percebe a presença do inseticida pelo seu sistema sensorial, fecha a passagem do ar atmosférico, não permitindo o contato com a substância. Os escorpiões podem permanecer com essa estrutura fechada por longos períodos¹¹.

O sistema sensorial dos escorpiões cobre boa parte de seu corpo e é um importante órgão de defesa desses animais, pois os alertam para o perigo em situações de exposição à qualquer substância tóxica, fazendo com que se abriguem longe dela, podendo ficar por longos períodos escondidos em frestas, impedindo o contato com o produto químico¹.

Outro estudo de Albuquerque et al¹², com um bom delineamento do desenho da pesquisa, embora sem menção do aspecto ético em relação ao voluntariado, utilizou a aplicação do inseticida Demand 2,5 CS em moradias de um município de Recife-Brasil onde havia sido notificada a presença de escorpiões. O estudo realizou quatro verificações em um mês, na primeira visita (1 semana após a aplicação) o relato é de que ninguém avistou escorpiões, mas após a segunda semana houve o encontro de escorpião aumentando gradativamente nas semanas subsequentes sendo significativamente maior o número de avistamento do que o número de escorpiões mortos. O número de baratas e formigas mortas também foi significativo. A conclusão do estudo foi:

"Até agora, não há medida totalmente eficiente para controlar populações de escorpiões. Inseticidas químicos têm apresentado resultados insatisfatórios, possivelmente influenciados pelo conhecimento insuficiente da biologia, dinâmica populacional e comportamento desses aracnídeos, especialmente pelas indústrias de agrotóxicos. Além disso, o uso incorreto de inseticidas, com exposição prolongada e frequente, pode colocar em risco a saúde das pessoas e causar danos ambientais. Assim, melhores condições sanitárias e maiores investimentos em

educação ambiental devem ser incentivados como medidas preventivas contra o escorpionismo. Campanhas públicas para conscientizar as pessoas sobre a importância de eliminar habitats prósperos em áreas vizinhas e conscientes dos riscos do escorpionismo e suas sequelas, que podem causar incapacidade temporária de atividades diárias ou mesmo morte"¹².

O documento mais importante para incorporação desta nota técnica é o referencial do Ministério da Saúde - Manual de Controle de Escorpiões¹, pois é a política pública em vigor deste país e esse guideline não recomenda o uso do inseticida como escorpionicida por considerá-lo ineficaz, associando ao hábito do animal de permanecer escondido e da capacidade de ficar sem respirar e imóvel por longos períodos. Apontam que até a data da escrita do documento, 2009, não havia nenhum estudo de eficácia de escorpionicida.

O livro "*A Pesticides in the Modern World– Pests Control and Pesticides Exposure and Toxicity Assessment*"¹⁰ de 2011, tem um capítulo especialmente dedicado ao uso de inseticida como escorpionicida "Chemical Control of Spiders and Scorpions in Urban Areas", nele os autores apresentam a biologia do animal, discutem dados epidemiológicos mundiais indicando as espécies de interesse médico mais comuns, além de discutir as principais políticas públicas de controle de escorpião no México e Brasil.

Em relação ao Brasil, esses autores¹⁰ apresentam e discutem vários estudos brasileiros, com desenhos insatisfatórios, mas que dão indicativos para essa problemática. Desses estudos, três produtos destacam-se: lambda-cialotrina, bendiocarbe e deltametrina. Em todos eles não foi comprovada eficácia do produto quando utilizada no ambiente, porém no uso diretamente sobre o animal há para alguns deles. Sabemos que dificilmente esses animais ficam longe de abrigos e a aplicação de escorpionicida sobre o animal é dificultosa. O mais viável é a ação mecânica do que uso de produto químico que poderia

causar desalojamento. No texto há um destaque para a necessidade de mais estudos fidedignos:

“Não existe no Tityus informação de um teste de campo, onde houve uma única utilização dos piretróides com bons resultados mas há relatos do uso eficaz de carbamatos em populações de campo de escorpião. Certamente, existem diferenças em susceptibilidade, o habitat, o comportamento entre Tityus e Centruróides. No entanto não encontramos qualquer menção à bioensaios de laboratório publicados, com base em uma metodologia que segue as diretrizes da OMS ou outros amplamente aceitos pela comunidade científica, visando escorpiões encontrados no México, Brasil ou em outros países”¹⁰.

O bioensaio de Stutz *et al*¹³ comparou a ação dos 3 produtos químicos (lambda-cialotrina, bendiocarbe e deltametrina) expostos ao escorpião em ambiente laboratorial e concluiu que com o passar do tempo sua eficácia escorpionicida é diminuída e que todos causam irritabilidade no animal sendo um pouco menos o bendiocarbe. A conclusão é:

“.....que nas dosagens indicadas pelos fabricantes os mesmos não apresentaram resultados favoráveis para controle de populações escorpiônicas (Tityus serrulatus). Propõe-se que sejam feitos ajustes nestas dosagens e o bioensaio repetido dentro da mesma metodologia com vistas a nova avaliação em laboratório”¹³.

Porcentagem de Eficiência dos Produtos Utilizados Produto	Coefficiente de Eficiência 1º DAT	Coefficiente de Eficiência 15º DAT	Coefficiente de Eficiência 30º DAT
FICAM	31,5%	20,0%	68,4%
K-OTHRINE	68,5%	65,0%	68,4%
DEMAND	36,4%	60,0%	73,6%
CONTROLE	***	***	***

Fonte: stutz *et al*

O estudo de Roodt¹⁴, argentino, aponta a mesma problemática brasileira com o *Tityus trivittatus* na cidade de Buenos Aires, como podemos observar no parágrafo a seguir:

*“Embora o uso de produtos químicos seja uma das principais medidas adotadas para o controle de escorpiões, poucos estudos têm focado a eficácia e a viabilidade dessa abordagem. As principais medidas tomadas para o controle dos escorpiões ocorrem naturalmente nas localidades onde são consideradas um sério risco à saúde pública e consistem na fumigação intra e extra domiciliar com produtos químicos, o que só pode ser feito em algum tipo de ambiente humano. No entanto, os estudos são escassos e, no caso de *T. trivittatus*, inexistentes.*

Continua.....

*“Devido às características biológicas deste escorpião, o combate com produtos químicos é muito difícil e nenhum resultado positivo foi comprovado em Buenos Aires e em outras cidades onde *Tityus* habitam. Em relação a outras espécies de *Tityus*, o uso de produtos químicos não foi positivo, sendo perigoso para humanos e outros animais ou não trouxe uma solução para o problema. Por exemplo, no combate a *T. stigmurus*, a fumigação mostrou um efeito dispersivo na população de escorpiões, sem melhora significativa na redução do número de escorpiões. Além disso, um efeito excitatório sobre os escorpiões foi observado após o tratamento com alguns produtos químicos na Argentina”¹⁴.*

*Embora no México uma redução no número de *Centruroides* e *Vaejovis* foi observado com altas doses de piretróides, estes escorpiões não puderam ser totalmente eliminados, devido à dificuldade de tratar todos os seus refúgios, embora alguma utilidade possa ser observada a curto prazo quando o número de escorpiões é elevado.....”¹⁴.*

A tese de Carvalho¹⁵ com o tema, Avaliação da aplicação de inseticidas no controle de escorpiões *Tityus serrulatus* e do efeito residual dos tratamentos nas condições ambientais de Lagoa da Prata – Minas Gerais testou dois produtos em áreas restritas não permitindo a dispersão livre desses animais colocando-os em caixas com estruturas internas similares à uma calçada e teve resultado positivo com os dois escorpionicidas. Verificou também o desalojamento e morte de todas as baratas que foram oferecidas para sua alimentação, podendo expor o escorpião a inanição. Aponta necessidade de outros estudos.

“Demonstramos também que a aplicação de Demand 10 CS na dose indicada pelo fabricante de 7,5 ml por litro de água à razão de 1,3 litros de calda ou 0,97g de princípio ativo por metro quadrado de piso oco nas calçadas laterais externas das edificações é capaz de eliminar 100% dos escorpiões presentes nestas frestas e que seu efeito perdura por pelo menos 104 dias após a aplicação nas condições climáticas, de solo e de manejo ambiental do experimento.

A aplicação de K-Othrine 2p obteve mortalidade inicial de 90% mas seu efeito residual foi caindo rapidamente com o tempo sendo insignificante aos 104 dias após tratamento. Aparentemente, provocou maior desalojamento dos animais e sua associação com Demand não resultou em diferença significativa”.

O estudo de Carvalho¹⁵ é um bioensaio que tenta se aproximar do mundo real, mas ainda não cria as mesmas condições de um ambiente domiciliar com humanos, animais de estimação, trabalhadores que farão a aplicação do produto e vários locais que poderiam servir de abrigo para um escorpião. A exposição do produto, nesse experimento, é dentro de uma caixa delimitada onde foi criado o cenário, ou seja, o animal recebe o produto químico sobre ele e nessas condições já sabemos que há eficácia, o que falta é responder como seria o uso de produto na vida real, nas casas com moradores.

No estudo de Souza¹⁶ que utilizou experimentalmente a lambda-cialotrina CS 10% demonstrou que em fenda entre tijolos criada para o estudo, o efeito de escorpionicida foi eficaz, devido ao intenso contato com o produto. O pesquisador afirma que o escorpião *Tityus serrulatus* é sensível a este produto químico e também verificou que houve desalojamento dos mesmos. Indica em sua conclusão a necessidade de novos estudos.

“Apesar de muitos relatórios de laboratórios mostrarem alta eficácia de diferentes produtos químicos para o controle de escorpiões, existem apenas alguns e / ou pobres ensaios de campo sobre este assunto. Estratégias do governo brasileiro de prevenção e controle são baseadas em educação, captura sistemática e correção ambiental. Outra opção tem sido o uso de inseticidas que têm registro e são utilizados para o controle para escorpiões e aranhas. Serviços privados também estão disponíveis em muitas cidades do país para executarem esse trabalho. Este cenário é muito confuso e é necessário que sejam implementados rapidamente esforços para o alinhamento das ações. É preciso criar protocolo de campo para avaliação de inseticidas em escorpiões de áreas urbanas e também os aspectos positivos e negativos das campanhas públicas baseadas em intervenções sobre os hábitos humanos e condições culturais em todo o mundo”¹⁶.

Assim como o estudo de Carvalho¹⁵ o estudo de Souza¹⁶ também aponta eficácia do uso de produto químico quando o escorpião tem contato direto com ele, em caso de experimento controlado em laboratório.

O problema do mundo real persiste, como colocar esse produto em todo o ambiente onde talvez possa ter escorpiões, sem risco para os humanos que lá vivem e para o meio ambiente? Os dois pesquisadores foram unânimes em indicar o desalojamento do animal como um desfecho importante em suas pesquisas, podendo elevar o risco de escorpionismo.

O estudo de Brites-Neto¹⁷, Atividade escorpionicida de metabólitos secundários de *Pacilomyces formosus* em bioensaios in vivo com *Tityus serrulatus* Lutz&Mello, 1922 (*Scorpiones:Buthidae*) de 2017 abre possibilidade inédita de outra forma para controle urbano de escorpiões, uso de produtos químicos, este já vem sendo utilizados, mesmo que a revelia da política pública vigente no país. O estudo nasce da observação direta de que alguns escorpiões em cemitério evitavam ambientes com presença de fungos filamentosos criando uma barreira biológica aos escorpiões. Principalmente o *Pacilomyces formosus* se mostrou escorpionicida e provavelmente sem o efeito adverso indesejável do desalojamento do animal em comparação com o produto químico.

6- Custo desnecessário de escorpionicida

Mesmo sem evidência de efetividade, com risco de desalojamento do escorpião com aumento da possibilidade de acidentes e a revelia da política pública brasileira, ainda se utiliza o produto químico como intervenção para controle dos escorpiões.

Entendemos que aplicar um produto químico só aumentaria o gasto para a gestão pública da localidade, pois:

- o benefício da efetividade em meios urbanos como escorpionicida ainda não foi comprovado,
- os riscos para o domiciliado e meio ambiente, expostos ao produto, não foram calculados,
- o efeito indesejável de desalojar aumentando o risco de acidente para a população com implicação direta nos indicadores de QALYs (quality-adjusted life years) e no custo de morte prematura já que a maioria dos acidentes tem sido em crianças com idade média de 6 anos.

O custo aproximado da utilização de produto químico^a, para o efeito escorpionicida, segundo os fabricantes foram (03/2019):

Bendiocarbe – FICAM VC

<https://www.environmentalscience.bayer.com.br/profissional/produtos/ficam-vc>

10 saches de 15g por caixa

Rendimento: 1L de calda trata 20m² de superfície.

Dosagem: 1 sachê/2L de água para escorpiões

Aproximadamente 4 saches/imóvel

Preço: R\$135,00

Preço total/imóvel: R\$54,00

Lambda-cialotrina – ICON 10 PM

<https://www.syngenta.com.br/icon-10-pm-0>

Apresentação: Caixas de 1 kg:40 sachês hidrossolúveis de 25g

Dosagem:75g em 10L de calda (3 saches)/imóvel

Preço:190,00

Preço total/imóvel:R\$14,25

Deltametrina – Deltek 2,5 ME

<http://pragasurbanas.com/novo/produtos/linha-profissional/deltek-25-me/>

Apresentação: Frasco autodosador de 1L

Dosagem: 150mL em 10 litros de água/imóvel

Preço: R\$189,00

Preço total/imóvel: R\$ 28,35

Se pensarmos que o monitoramento do controle do escorpião deve ser realizado em um raio de 100 metros em área rural e um raio de 30 metros do encontro/captura na área urbana, que temos localidades com grandes áreas de infestações e que a ação do produto gira em torno de 100 dias necessitando reaplicações, o gasto público seria vultoso e desnecessário já que a intervenção (aplicação do produto) é feita para evitar o escorpionismo e as evidências apontam que o efeito indesejável do produto aumentaria exatamente aquilo que se deseja evitar, o acidente.

O investimento em ações educacionais para população e técnicos, produção de pesquisas com inovações tecnológicas por substâncias com ação escorpionicida e melhoria dos procedimentos de captura dentre outras realizações para um melhor manejo ambiental poderiam ter um impacto desejável no custo oportunidade da gestão da

^a Dos 3 produtos encontrados nos estudos, excluindo dicloro-difenil-tricloro-etano (DDT) por desuso

localidade muito melhor quando comparado com o custo de aplicação de produto químico sem efetividade comprovada até o momento (somente eficácia em alguns estudos).

7- Conclusão

Dos 10 documentos^b selecionados para a confecção desta nota técnica sobre o escorpionicida com enfoque nos escorpiões *Tityus*, verificamos que a maioria indica eficácia quando o uso do produto é diretamente aplicado sobre o animal (contato direto), porém estudos com ênfase em efetividade (mundo real) o resultado é de ineficácia.

A manifestação do desalojamento de escorpiões foi apresentado e discutido em 8 dos 10 documentos como um efeito indesejável e de risco importante para o acidente.

Todos os estudos não recomendam o uso de produto químico para uma intervenção efetiva de controle de escorpião *Tityus* sem que novos estudos sejam replicados ou realizados até que se encontre uma substância efetiva para ser utilizada fora de ambientes laboratoriais e que não tenham efeitos adversos importantes como o de desalojamento.

Estudos inéditos como o de Brites-Neto, sobre fungos filamentosos, são importantes para que outras substâncias, neste caso biológica, possam ser identificadas e ser inclusa no cardápio de opções para o controle de escorpiões em meio urbano.

Até o momento a maioria dos estudos com *Tityus* e substâncias químicas disponíveis no mercado brasileiro de inseticidas indicam ineficácia do produto como escorpionicida sem o contato direto com o animal e com aumento de desalojamento dos escorpiões o cidadão há um risco de acidente.

No quadro 1 podemos observar a síntese dos estudos incluídos nessa revisão com enfoque no produto utilizado, avaliação do resultado de escorpionicida e do efeito adverso de desalojamento do animal.

^b Excluído da análise a política pública do MS – Manual de controle de escorpiões.

Quadro 1- Síntese das evidências dos estudos sobre o escorpionicida no controle de escorpiões para esta nota técnica; 2019.

Teórico/autores	Ano/país	Produto utilizado como escorpionicida	Utilização direta ou no ambiente	Avaliação do resultado escorpionicida	Efeito adverso-desalojamento
Escorpiões e Escorpionismo no Brasil Bücherl W.	1955/Brasil	Dicloro-difenil-tricloro-etano (DDT)	Em parede e chão para que o escorpião repousasse sobre o produto.	Satisfatória porém não superior ao manejo do local.	Não analisou
Programa de controle de surto de escorpião <i>Tityus serrulatus</i> , Lutz e Mello 1922, no município de Aparecida, SP (<i>Scorpiones</i> , <i>Buthidae</i>) Cruz EFS, Yassuda CRW, Jim , Barraviera B.	1995/Brasil	Deltametrina	Em unidades de pré escola onde foi pulverizada salas e patio.	Depois de 1 mês não havia presença de escorpião, voltou no ano subsequente.	Não analisou
Pesticides and Their Application: For the control of vectores and pests of public health importance. World Health Organization (WHO)	2006/Mundial	Azamethiphos 10 g/l (1%), Bendiocarbe 2.4–4.8 g/l (0.24–0.48%), Chlorpyrifos 2–5 g/l (0.2–0.5%) e Malathion at 50 g/l (5%)	Utilizados em emulsão e suspensão	Satisfatória para escorpiões africanos (<i>Leiurus</i> , <i>Androctonus</i> , <i>Parabuthus</i> , <i>Mesobuthus</i>) e das Américas (<i>Centruroides</i>)	Piretroídes tem que ser evitado por efeito desalojante
Tityus stigmurus (Thorell, 1876) (<i>Scorpiones</i> ; <i>Buthidae</i>): resposta ao controle químico e compreensão do escorpionismo na população.	2009/Brasil	Demand concentrado 2,5	Pulverização no distrito III de Recife realizada ao ar livre em torno de fundações de edifícios e locais de reprodução em	Maior ocorrência de escorpiões durante a primeira semana após o tratamento, associada à baixa mortalidade e ausência de registros de escorpiões nos	O registro de avistamentos de espécimes vivos foi significativamente maior ($\chi^2= 6,67$; $p < 0,05$) que o registro de mortos.

Albuquerque CMR de; Barbosa MO; Iannuzzi L.			potencial, como escombros e esgotos. A aplicação interna foi realizada apenas em locais com registros constantes desses animais dentro da casa.	domicílios nas primeiras 24.	
Manual de controle de escorpiões. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica.	2009/Brasil	A aplicação de produtos químicos de higienização doméstica compostos por formaldeídos, cresóis e paracloro-benzenos e de produtos utilizados como inseticidas, raticidas, mata-baratas ou repelentes do grupo dos piretróides e organofosforados não são indicados.	Em nenhum local	Os escorpiões são resistentes aos venenos pelo fato de possuírem o hábito de permanecer em longos períodos em abrigos naturais ou artificiais que impedem que o inseticida entre em contato com o escorpião.	Causam o desalojamento dos escorpiões para locais não expostos à ação dos produtos químicos, aumentando o risco de acidentes. Além disso, cria-se a falsa sensação de proteção por parte dos moradores que acreditam que o problema foi resolvido, passando a negligenciar o trato com o ambiente.
Bioensaio Visando Controle de Escorpionídeos (<i>Tityus serrulatus</i>), através do uso de Bendiocarb,	2009/Brasil	FICAM, K-Othriene Demand (bendiocarbe, lambda-cialotrina, e deltametrina)	Foi utilizado pulverizador Guarany (Pioneiro), pressão constante 40 lbs/pol2	Com base nas avaliações das performances dos três produtos envolvidos neste bioensaio conclui-se que nas	Todos os produtos provocaram irritação nos animais e efeito desalojante sendo bendiocarbe

Deltamethrin e Lambda-cyhalothrin Stutz WH, Bendeck O, Macedo EM de, Camargo JCC de, Oliveira FS, Bonito RF.			usando-se uma vazão de 10l/200 m ² de superfície com bico 8002. Os substratos utilizados, azulejos tratados na face lisa foram dispostos de forma a cobrir área de 1m ² , gastando-se um volume de calda de 50ml/grupo.	dosagens indicadas pelos fabricantes os mesmos não apresentaram resultados favoráveis para controle de populações escorpiônicas (<i>Tityus serrulatus</i>).	menios seguido de lambda-cialotrina, e deltametrina
A Pesticides in the Modern World– Pests Control and Pesticides Exposure and Toxicity Assessment. In. Chemical Control of Spiders and Scorpions in Urban Areas. Ramires EN, Navarro-Silva MA, Marques Fde	2011/EUA	Controle de <i>Centruroides spp</i> por piretróides e os carbamatos no México. No Brasil, o controle químico com escorpiões do gênero <i>Tityus</i> com as mesmas moléculas utilizadas no México para controlar escorpiões não são eficazes contra <i>Tityus spp</i> .	No México pulverização No Brasil não recomendado	No México satisfatório o uso de produtos químicos como escorpionicida transformando-se em uma intervenção de política publica. No Brasil para o <i>Tityus</i> não se recomenda nenhum produto, sendo necessários mais estudos.	Efeito desalojante para o <i>Tityus</i>
Avaliação da Aplicação de Inseticidas no Controle de Escorpiões <i>Tityus Serrulatus</i> e do Efeito Residual dos Tratamentos nas Condições	2013	Lambdacialotrina, deltametrina em pó e lambdacialotrina + deltametrina em pó	Bioensaio com construção de cenários urbanos em caixas	Concluiu que a lambdacialotrina sozinha, ou seja, sem associação com qualquer outro princípio ativo, na concentração recomendada pelo fabricante aplicada	O desalojamento poderá ocorrer em meio real

Ambientais de Lagoa da Prata – Minas Gerais Carvalho GSB de				nas frestas é capaz de eliminar os escorpiões presentes com efeito até 104 dias.	
Comments on Environmental and Sanitary Aspects of the Scorpionism by <i>Tityus trivittatus</i> in Buenos Aires City. Roodt Arde.	2014/Argentino	Piretróide e outros	As principais medidas tomadas para o controle de escorpiões ocorrem naturalmente nas localidades onde eles são considerados como um perigo grave para a saúde pública e consistem na fumigação domiciliar com produtos químicos com adequação da dosagem para ambientes com humanos.	Não se observa efeito satisfatório aumentando cada vez mais o número de escorpionismo pelo <i>Tityus trivittatus</i> na cidade de Buenos Aires	Observa-se desalojamento do animal quando ao uso de inseticidas
Urban Scorpion Populations and Public Health in Brazil. Proceedings of the Eighth International Conference on Urban Pests. Souza CMV.	2014/ Brasil	lambda-cialotrina CS a 10% demonstrou que em fenda entre tijolos criada para o estudo	Utilização nas caixas onde foram criados cenários da realidade.	Os escorpiões que tiveram contato com o inseticida morreram.	O efeito desalojador foi extremamente importante no estudo
Atividade escorpionizada de metabólitos secundários de	2017	Fungos	Bioensaio verificando interação entre escorpiões e	Os resultados indicaram que os fungos <i>Mucor sp.</i> e <i>Phialophora sp</i> tem	Não analisou

Pacilomyces formosus em bioensaios in vivo com Tityus serrulatus Lutz&Mello, 1922 (<i>Scorpiones:Buthidae</i>) Brites Neto J.			fungos filamentosos	potencial de repelência ao <i>serrulatus</i> . O <i>Paecilomyces</i> sp, <i>Rhizopus</i> sp e <i>Fusarium</i> sp tem efeito escorpionicida sendo o <i>Paleocilomyces</i> sp o que detém maior efeito escorpionicida	
---	--	--	---------------------	---	--

8- Recomendação

Diante das evidências dos estudos selecionados para esta nota técnica científica recomendamos **a não utilização de produtos químicos** para controle de escorpião, sendo a tecnologia fundamental a ser empregada, o manejo ambiental e a captura mecânica de forma segura, até que novos estudos possam responder a utilização de uma substância escorpionicida com efetividade segura para os domiciliados e com menor risco ao meio ambiente.

9- Referências Bibliográficas

1-Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de controle de escorpiões. Série B. Textos Básicos de Saúde. 2009. 74p. Acesso [18 abr 2017]. Disponível: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf

2- DATASUS – Departamento de Informática do SUS. Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN). Acesso em 20 mar 2019. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/animais>

3 -Ward MJ, Ellsworth SA, Nystrom GS. A global accounting of medically significant scorpions: Epidemiology, major toxins, and comparative resources in harmless counterparts. *Toxicon*. 2018 Sep 1;151:137-155.

4- Brasil J, Brites-Neto J. Avaliação da mobilidade de escorpiões *Tityus serrulatus* em área de infestação urbana de Americana, São Paulo, Brasil. *J. Health Biol Sci*. 2019; 7(1): 21-25.

5- Brites Neto J, Galassi GG. Monitoramento epidemiológico de *Tityus serrulatus* em áreas urbanas, mediante dispositivo de luz ultravioleta. *Vetores & Pragas* 2012.16-18.

6- Bücherl W. Escorpiões e Escorpionismo no Brasil,. *Mem.Inst. Butantan*; 1955. 27;107-120.

7- Cruz EFS, Yassuda CRW, Jim , Barraviera B. Programa de controle de surto de escorpião *Tityus serrulatus*, lutz e mello 1922, no município de Aparecida, SP (Scorpiones, Bbuthidae). *Revista d a Sociedade Brasileira d e Medicina Tropical* 1995. 28(2):123-128, abr-jun.

8- World Health Organization (WHO). Pesticides and Their Application: For the control of vectores and pests of public health importance. Department of Control of Neglected Tropical Diseases WHO Pesticide evaluation scheme (WHOPES) 2006. 6 ed.

9-Ramsey J. M., Salgado L., Cruz-Celis A., Lopez R., Alvear A. L., Espinosa L.. Domestic scorpion control with pyrethroid insecticides in Mexico. *Medical and Veterinary Entomology* (2002) 16, 356-363. Acesso [24 ago2018]. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12510887>

10-Ramires EN, Navarro-Silva MA, Marques Fde A Pesticides in the Modern World– Pests Control and Pesticides Exposure and Toxicity Assessment. In. *Chemical Control of Spiders and Scorpions in Urban Areas*. 2011.:554-600.

11- Brazil TK, Porto TJ. Os escorpiões. EDUFBA. Salvador. 2010 Acesso 07/ mai 2018. Disponível: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5109/1/Escorpioes-web.pdf>

12-Albuquerque CMR de; Barbosa MO; Iannuzzi L. *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones; Buthidae): resposta ao controle químico e compreensão do escorpionismo na população. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* vol.42 no.3 Uberaba maio / junho 2009

13-Stutz WH, Bendeck O, Macedo EM de, Camargo JCCde, Oliveira FS, Bonito RF. Bioensaio Visando Controle de Escorpionídeos (*Tityus serrulatus*), através do uso de Bendiocarb, Deltamethrin e Lambda-cyhalothrin. 2009. Acesso [22 mar 2019]. Disponível: <http://www.oocities.org/whstutz/bioensaio.html>

14-Roodt Arde. Comments on Environmental and Sanitary Aspects of the Scorpionism by *Tityus trivittatus* in Buenos Aires City, Argentina. *Toxins* 2014, 6, 1434-1452. Acesso [24 ago2018]. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4014744/>

15-Carvalho GSB de. Avaliação da Aplicação de Inseticidas no Controle de Escorpiões *Tityus Serrulatus* e do Efeito Residual dos Tratamentos nas Condições Ambientais de Lagoa da Prata – Minas Gerais. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Instituto de Biociências – Rio Claro. Curso de Especialização Em Entomologia Urbana: Teoria e Prática. Acesso [24 ago2018].

16-Souza CMV. Urban Scorpion Populations and Public Health in Brazil . Proceedings of the Eighth International Conference on Urban Pests Gabi Müller, Reiner Pospischil and William H Robinson (editors) 2014. Hungary. Acesso [24 ago2018]. Disponível: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20153376195>

17-Brites Neto J. Atividade escorpionicida de metabólitos secundários de *Pacilomyces formosus* em bioensaios in vivo com *Tityus serrulatus* Lutz&Mello, 1922 (Scorpiones:Buthidae). Universidades de São Paulo. Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Tese apresentada para obtenção do título de doutor em Ciências – Microbiologia Agrícola.piracicaba, 2017. Acesso [24 ago2018].

Bibliografia consultada

1 Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. SUCEN – Superintendência de Controle de Endemias. Programas. Acesso [21 dez 2016]. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/sucen-superintendencia-de-controle-de-endemias/>.

2 Brasil. Ministério da Saúde. Portal da Saúde.Acidentes por animais peçonhentos. Acesso [17 abr 2017]. Disponível: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos>.

3 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde.Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis.Manual de Vigilância Prevenção e Controle de Zoonoses. Normas Técnicas Operacionais. 2016. 121p. Acesso 31 mai 2017.Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/bvsmis/resource/pt/mis-38935>.

4 Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Superintendência de Controle de Endemias (Sucen). Manual de Diretrizes para Atividades de Controle de Escorpiões. Von VRD, Taveira LA, Carvalho MEde. São Paulo, 1994. 48p.

10 - Responsável: Equipe da Diretoria de Combate de Vetores (DCV) da SUCEN responsável pelo Programa de Assessoramento ao Município (PAM) – Escorpião.

11- Data 13/05/2019

12- Instituição



**SECRETARIA
DA SAÚDE**

