

Tania Kobler Brazil
Tiago Jordão Porto



OS ESCORPIÕES



UFPA



OS ESCORPIÕES

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Reitora

Dora Leal Rosa

Vice Reitor

Luiz Rogério Bastos Leal



EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Diretora

Flávia Goulart Mota Garcia Rosa

CONSELHO EDITORIAL

Titulares

Ângelo Szaniecki Perret Serpa

Caiuby Alves da Costa

Charbel Ninõ El-Hani

Dante Eustachio Lucchesi Ramacciotti

José Teixeira Cavalcante Filho

Alberto Brum Novaes

Suplentes

Evelina de Carvalho Sá Hoisel

Cleise Furtado Mendes

Maria Vidal de Negreiros Camargo

Tania Kobler Brazil
Tiago Jordão Porto



OS ESCORPIÕES

EDUFBA
Salvador
2010

©2010 by autores (org.)
Direitos para esta edição cedidos à Edufba.
Feito o depósito legal.

Projeto gráfico, capa e programação visual
Rodrigo Oyarzábal Schlabit

Revisão
Magel Castilho

Normalização
Susane Barros

Sistema de Bibliotecas - UFBA

Brazil, Tania Kobler.

Os escorpiões / Tania Kobler Brazil, Tiago Jordão Porto ; prefácio Sylvia Marlene Lucas ;
apresentação Tania Kobler Brazil. - Salvador : EDUFBA, 2010.

84 p.

ISBN 978-85-232-0729-8

I. Escorpiões - Brasil. I. Porto, Tiago Jordão. II. Lucas, Sylvia Marlene. III. Título.

CDD - 595.460981

AELAC
ASOCIACION DE EDITORIALES
UNIVERSITARIAS DE AMERICA
LATINA Y EL CARIBE

ABEU
Associação Brasileira de
Editoras Universitárias

CBaL
Câmara Bahiana do Livro

EDUFBA
Rua Barão de Jeremoabo, s/n, *Campus* de Ondina,
40170-115, Salvador-BA, Brasil
Tel/fax: (71) 3283-6164
www.edufba.ufba.br | edufba@ufba.br

AGRADECIMENTOS

Parte deste livro é produto das revisões bibliográficas e dos resultados de pesquisas conduzidas durante a graduação de Tiago Jordão Porto. Por isso agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que financiou duas bolsas de Iniciação Científica no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal da Bahia (PIBIC-UFBA). À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), que financiou outras duas bolsas de Iniciação Científicas de Tiago vinculadas a projetos de pesquisa coordenados pela professora Rejâne Maria Lira da Silva, a quem também agradecemos.

Agradecemos a todos aqueles que contribuíram enviando bibliografias, dados de distribuição das espécies e aos que permitiram a utilização de suas imagens para ilustrar esta obra.

[...] Suraju chamam os índios a um bicho como os lacraus de Portugal, mas são tamanhos como camarões, e têm duas bocas compridas; e, se mordem uma pessoa, está atormentada com ardor vinte e quatro horas, mas não periga.

Gabriel Soares de Souza, 1587
Tratado Descritivo do Brasil

SUMÁRIO

PREFÁCIO | 11

APRESENTAÇÃO | 13

1 QUEM SÃO OS ESCORPIÕES? | 15

Estrutura do corpo | 18

História natural | 24

Mitos e lendas | 28

2 TÉCNICAS DE COLETA E MANEJO DOS ESCORPIÕES EM CATIVEIRO | 33

Coleta de escorpiões em ambiente natural | 34

Coleta de escorpiões em áreas urbanas | 37

Criação e manejo de escorpiões em cativeiro | 39

3 DIVERSIDADE DE ESCORPIÕES DO BRASIL | 47

Família Bothriuridae | 55

Família Buthidae | 57

Família Chactidae | 60

Família Liochelidae | 60

Conservação | 61

4 OS ESCORPIÕES DE IMPORTÂNCIA MÉDICA E SEUS VENENOS | 65

Escorpionismo no Brasil | 66

Veneno escorpiônico | 70

5 OS ESTUDOS SOBRE ESCORPIÕES NO BRASIL | 75

Histórico dos estudos sobre escorpiões | 75

Coleções científicas e grupos de pesquisa no Brasil | 78

PREFÁCIO

É com grande satisfação que apresento o livro *Os escorpiões*, uma iniciativa da Prof. Tania Kobler Brazil e seu orientando Tiago Jordão Porto. A Prof. Tania há anos vem se dedicando ao estudo dos animais peçonhentos da Bahia participando da formação de um grande número de especialistas.

O livro apresenta de maneira clara uma introdução ao estudo dos escorpiões e aborda os diversos aspectos desde a sua origem e mitos, técnicas de coleta, manutenção em cativeiro e dá ênfase as espécies de importância em saúde; tema muito atual, uma vez que as notificações de acidentes com escorpiões ao Ministério de Saúde estão aumentando de maneira inquietante. Cada capítulo, escrito por especialistas como a mestre Denise Maria Candido do Instituto Butantan e o mestre Claudio Augusto Ribeiro de Souza, está acompanhado de extensa bibliografia demonstrando o cuidado dos autores que relacionaram desde os primeiros trabalhos envolvendo o estudo dos escorpiões até os mais recentes.

Na certa esta obra será um estímulo tanto para leigos como para estudantes de biologia iniciarem o estudo dos escorpiões, principalmente por ter este livro uma linguagem acessível e suprir uma carência grande, pois há mais de 30 anos nada sobre o tema foi publicado no Brasil.

São Paulo, 15 de julho de 2009

Sylvia Marlene Lucas
Pesquisadora do Instituto Butantan

APRESENTAÇÃO

Parte deste livro é produto das revisões bibliográficas e dos resultados de pesquisas conduzidas durante a graduação de Tiago Jordão Porto, sob minha orientação. A reunião destas informações no formato de um livro teve início durante o trabalho monográfico de Tiago, apresentado para a conclusão no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia, em dezembro de 2008. Representa também e por isso, parte da vida acadêmica desse jovem que, desde 2005 integra o nosso Grupo de Pesquisa Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos (NOAP) e vem desenvolvendo estudos sobre a nossa escorpiofauna com garra e perseverança, duas das maiores qualidades para a formação de um pesquisador. Tenho que confessar que foi prazeroso orientá-lo e que é com orgulho que participo deste livro.

Os mais de 30 anos de experiência no ensino superior, na área da zoologia de invertebrados, me fizeram enxergar o quanto ainda é escassa a fonte de estudo e pesquisa para os alunos da graduação, principalmente, no campo da aracnologia. O último livro brasileiro de cunho didático sobre escorpiões, e que foi intensamente usado por mim nas aulas de Zoologia III (artrópodes), foi *O escorpião* de autoria de Fabio Aranha Matthiesen¹, publicado em 1976 e que nunca mais foi reeditado. Muitos outros livros sobre escorpiões foram publicadas desde então, mas a maioria com caráter científico e referente à fauna de outros países e nenhum em português, o que dificulta a utilização por alunos de graduação e por outros interessados no estudo dos escorpiões.

Assim é que, de posse da extensa revisão bibliográfica gerada por Tiago durante sua graduação e reunida em sua monografia, e com a colaboração de Denise Maria Candido e Cláudio Augusto Ribeiro de Souza, ambos do Instituto Butantan, ficamos motivados a enfrentar o desafio de publicar este livro, na esperança de contribuir com mais um instrumento de leitura sobre a diversidade da fauna brasileira. Esperamos que este veículo seja utiliza-

¹ Publicado em São Paulo pela Edart.

do não só pela comunidade acadêmica, mas por todos os interessados nesses pequenos animais, tão únicos no universo da nossa fauna.

Salvador, julho de 2010

Tania Kobler Brazil

Professora aposentada da Universidade Federal da Bahia
Professora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

QUEM SÃO OS ESCORPIÕES?

Tiago Jordão Porto

Tania Kobler Brazil

Também conhecidos como lacraus, os escorpiões (Scorpiones) surgiram há 450 milhões de anos (Período Siluriano), no ambiente marinho (BROWNELL; POLIS, 2001). Os primeiros registros deste aracnídeo no ambiente terrestre são datados de 325 a 350 milhões de anos atrás (final do Devoniano e início do Carbonífero), quando outros aracnídeos, miriápodes e insetos já habitavam este ambiente (POLIS, 1990a). Na principal obra de Carolus Linnaeus (1707-1778), (*Systema Naturae*, 1758), os escorpiões eram considerados insetos do gênero *Scorpio*, com apenas cinco espécies (*S. afer*, *S. americanus*, *S. australis*, *S. europaeus* e *S. maurus*). Somente a partir do início do século XIX é que foi considerado que estes animais representavam uma ordem dentro da classe dos aracnídeos, classificação que perdura até hoje. Portanto, os escorpiões são artrópodes terrestres quelicerados que integram a Classe Arachnida, juntamente com as aranhas (Araneae), ácaros (Acari), opiliões (Opiliones) e outros oito grupos menos conhecidos popularmente (Tabela 1). Os aracnídeos destacam-se para os seres humanos como animais perigosos e de importância médica pela capacidade de transmitir doenças ou causar danos a plantações agrícolas (ácaros), e/ou pela ação do veneno de algumas espécies (aranhas e escorpiões).

Atualmente, sabe-se que a Classe Arachnida abriga 651 famílias, 9.766 gêneros e mais de 100.000 espécies (Tabela 1), o que corresponde a 10% de todos os artrópodes já descritos

(ERWIN, 1982). O relacionamento filogenético dos grupos taxonômicos dentro da Classe Arachnida é discutido por vários autores e uma das hipóteses pode ser encontrada em Ruppert, Fox e Barnes (2005), que não inclui a Ordem Schizomida (Figura 1). Os aracnídeos são os únicos representantes terrestres do Subfilo Chelicerata, composto ainda por Xiphosura (conhecido popularmente nos Estados Unidos como límulo ou caranguejo-ferradura), Pycnogonida (aranha-do-mar) e os extintos Eurypterida.

Tabela 1 - Número de famílias, gêneros e espécies da Classe Arachnida (Arthropoda; Chelicerata)

Grupo Taxonômico	Famílias	Gêneros	Espécies	Referências
Acari	431	3.672	48.200*	HALLIDAY; O'CONNOR; BAKER, 2000
Amblypygi	5	17	136	HARVEY, 2002
Araneae	109	3.802	41.719	PLATNICK, 2010
Opiliones	45	1.500	6.000*	MACHADO; PINTO-DA-ROCHA; GIRIBET, 2007
Palpigradi	2	6	78	HARVEY, 2002
Pseudoescorpiones	25	437	3.336	CEBALLOS; FLOREZ, 2007
Ricinulei	1	3	53	CODDINGTON; COLWELL, 2001
Schizomida	2	34	205	HARVEY, 2002
Scorpiones	18	163	1.500*	FET et al., 2000; PRENDINI; WHEELER, 2005
Solifugae	12	141	1.087	HARVEY, 2002
Uropygi	1	16	101	CODDINGTON; COLWELL, 2001
Total Arachnida	651	9.791	102.415	

*números aproximados

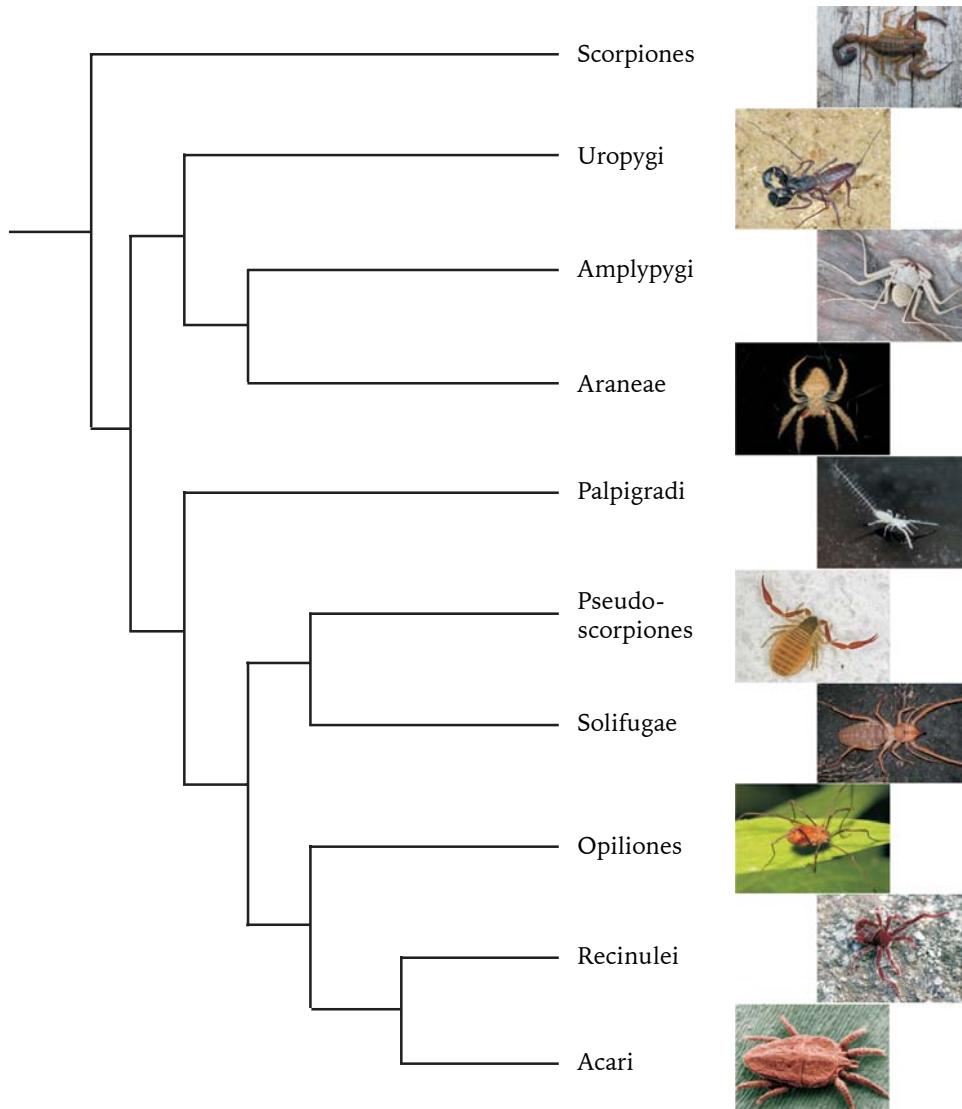


Figura 1 - Relação filogenética dos grupos taxonômicos de Arachnida
 Fonte: adaptado de Ruppert, Fox e Barnes (2005).

A Ordem Scorpiones representa apenas 1,5% dos aracnídeos conhecidos, com 18 famílias, 163 gêneros e aproximadamente 1500 espécies no mundo. A estimativa total da diversidade é de 7000 espécies (CODDINGTON; COLWELL, 2001) e, de todos os escorpiões já descritos, metade ocorre na Região Neotropical (8 famílias, 48 gêneros e cerca de 800 espécies) (LOURENÇO, 2002a). Apesar da “baixa” diversidade mundial, estes animais têm recebido considerável atenção taxonômica através dos anos, provavelmente como resultado da sua importância médica, da sua antiguidade e importância para análise da filogenia de Chelicerata, sua abundância e ampla distribuição geográfica (SISSOM, 1990), representados em todos os continentes, com exceção da Antártida. Nas Américas, são encontrados desde o Canadá, limite norte, até a Patagônia, limite sul (LOURENÇO, 2002a).

Os escorpiões ocorrem em todos os ecossistemas terrestres, com exceção da tundra, taiga de alta latitude, áreas boreais e em algumas áreas de elevada altitude (POLIS, 1990b). Já foram registrados a mais de 5.500 m de altitude (Andes peruanos), dentro de cavernas sem luz, sob pedras cobertas de neve e dos desertos mais áridos até as florestas mais úmidas. Porém, a capacidade de sobrevivência de algumas espécies a estas condições extremas não caracteriza os escorpiões como animais ecologicamente generalistas. A grande maioria das espécies apresenta exigências específicas com relação ao hábitat e micro-hábitat e possuem padrões ecológicos e biogeográficos previsíveis e localizados (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2009). No entanto, algumas espécies do gênero *Centruroides*, *Isometrus*, *Tityus*, *Euscorpius* e *Bothriurus* apresentam alta plasticidade ecológica e padrões irregulares de distribuição, podendo ocorrer inclusive em ambientes perturbados ou modificados pela ação do homem (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2009), onde encontram abrigo e alimentação dentro e/ou próximo das residências humanas.

Estrutura do corpo

O corpo dos escorpiões é dividido em duas partes: prossoma (cefalotórax) e opistossoma, este último subdividido em mesossoma (tronco) e metassoma (cauda) (Figura 2). Características estruturais da construção do corpo destes pequenos artrópodes são basais na evolução dos Arachnida, como a respiração exclusivamente aérea, presença de pulmões foliáceos,

de olhos simples e de quatro pares de pernas locomotoras. Como característica única dentre os aracnídeos, os escorpiões apresentam uma subdivisão do opistossoma em mesossoma e metassoma, possuem um apêndice ventral chamado de pente, e télson modificado com glândula de veneno e agulhão inoculador.

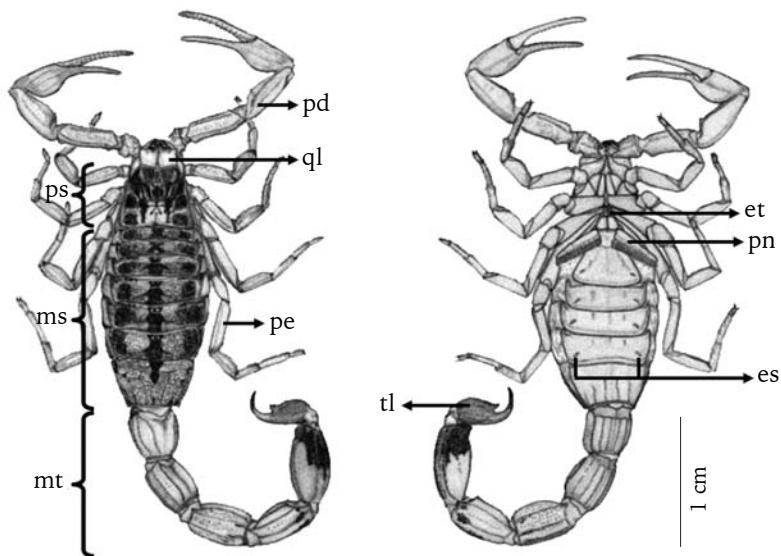


Figura 2 - Morfologia externa dorsal e ventral de um escorpião (*Tityus aba*): es) par de estigmas respiratórios do sexto segmento mesossomal; et) externo; ms) mesossoma; mt) metassoma; pe) perna; pd) pedipalpo; pn) pentes; ps) prossoma; ql) quelícera; tl) télson.
Fonte: Candido e colaboradores (2005).

A morfologia externa dos escorpiões atuais é bastante similar aos fósseis do Siluriano, demonstrando capacidade adaptativa a diferentes condições ambientais desde a sua origem (Figura 3). No entanto, como aconteceu com diversos outros artrópodes, evolutivamente,

houve uma redução do tamanho dos escorpiões. São reconhecidas aproximadamente 90 espécies fósseis, e estima-se que *Brontoscorprio anglicus* poderia chegar a 94 cm (SISSOM, 1990). O comprimento dos escorpiões atualmente viventes varia desde 0,8 cm (*Typhlochactas mitchelli*) até 21 cm (*Hadogenes troglodytes*) e as espécies brasileiras geralmente medem entre 2 e 9 cm. A anatomia do corpo, com segmentos achatados dorso-ventralmente (com exceção do metassoma), pernas dispostas lateralmente e metassoma flexível, está vinculada às suas exigências fisiológicas, ecológicas e comportamentais, permitindo a estes animais a ocupação de diferentes micro-habitats.

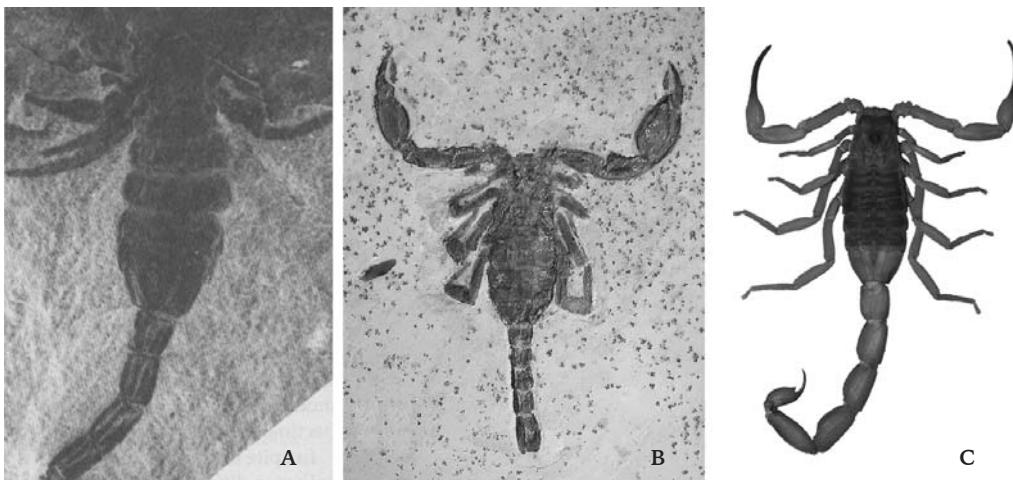


Figura 3 - Exemplos de escorpiões fósseis e atuais:

A) *Proscorpius oshorni*, New York, EUA (Siluriano); B) *Protoischnurus axelrodorum*, Ceará, Brasil (Cretáceo); C) *Tityus serrulatus*, Bahia, Brasil (atual).

Fontes: Sissom (1990); W. R. Lourenço; T. J. Porto.

Todo o corpo dos escorpiões é coberto por pêlos (cerdas) cuticulares quimiorreceptores e principalmente mecanorreceptores, especialmente nas pernas, metassoma e pedipalpos, sendo estas as suas principais estruturas sensoriais (Figura 4). São equipados, também,

com outras estruturas importantes, como células nervosas fotosensíveis no metassoma, um sistema de detecção da distância e direção das presas e predadores nas pernas e um par de pentes sensoriais (ROOT, 1990). O prossoma é coberto dorsalmente por uma carapaça única que suporta um par de olhos medianos e de dois a cinco pares de olhos laterais, os quais são extremamente sensíveis à luz e eficientes para os hábitos noturnos do animal. Nas espécies troglóbias¹ esses olhos podem estar reduzidos ou ausentes.

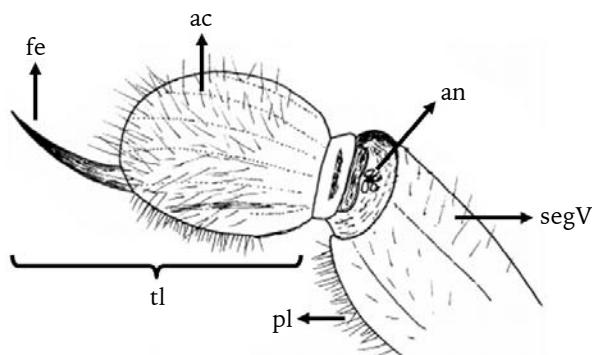


Figura 4 - Esquema representativo do último segmento metassomal e do télson:
ac) acúleo; an) ânus; fe) ferrão ou aguilhão; pl) pêlos ou cerdas; segV) quinto segmento metassomal; tl) télson.
Fonte: adaptado de Hjelle (1990).

Do prossoma partem os principais apêndices dos escorpiões, comuns a todos os aracnídeos, na sequência: um par de quelíceras, um par de pedipalpos e quatro pares de pernas (Figura 5). Ventralmente, o esterno é formado pela fusão dos esternitos de todos os segmentos do prossoma, e sustenta as coxas das pernas. O formato do esterno é um importante caracter taxonômico, pois é característico de cada família de escorpião.

¹ Restritas a cavernas que podem apresentar adaptações morfológicas para viver neste ambiente (troglomórficas), como redução ou perda de olhos e despigmentação.

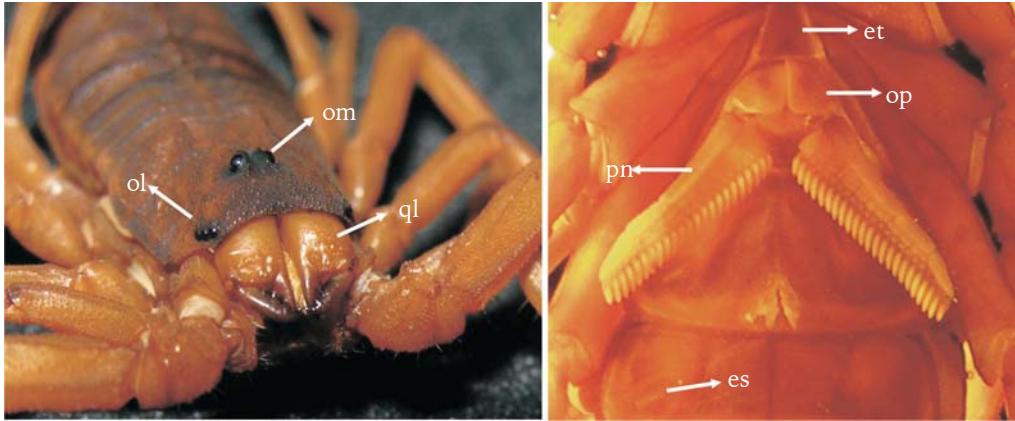


Figura 5 - Vista frontal e ventral do escorpião *Tityus serrulatus*:
 es) estigma ou espiráculo respiratório; et) esterno; pn) pentes; ol) olhos laterais; om) olhos medianos; op) opérculo genital; ql) quelíceras.
 Fotos: T. J. Porto.

As quelíceras são tri-segmentadas (coxa, dedo fixo e dedo móvel) e utilizadas, principalmente, para triturar o alimento. Os pedipalpos, compostos por seis artículos (coxa, trocanter, fêmur, patela, tíbia e tarso, estes dois últimos referidos coletivamente como quela), são utilizados para imobilização da presa (principalmente insetos ou outros aracnídeos), defesa, condução do parceiro durante a corte e percepção sensorial. Os quatro pares de pernas, formados por sete artículos (coxa, trocanter, fêmur, patela, tíbia, basitarso, tarso), são responsáveis pela locomoção do animal e eventual elevação do corpo. Esta elevação é necessária durante o simples deslocamento, quando o substrato é tocado pelos pentes, durante o deslocamento por lugares úmidos, para evitar a submersão dos estigmas respiratórios, durante o parto e em exibições comportamentais.

O mesossoma, formado por sete segmentos, concentra a função de reprodução dos escorpiões, pois nele estão contidos os órgãos e as estruturas reprodutivas. O opérculo genital, estrutura ventral localizada no primeiro segmento mesossomal, cobre e protege o gonóporo. Nas fêmeas, o opérculo dá entrada para a câmara genital, que é contínua ao oviduto onde os filhotes irão se desenvolver. Nos machos, o gonóporo segue internamente com uma série de

túbulos, órgãos e glândulas responsáveis pela produção dos espermatozoides e o espermatóforo, estrutura utilizada para transferência indireta dos gametas (Figura 6). No segundo segmento mesossomal, ventralmente, encontram-se os pentes sensoriais, um par de estruturas que funcionam como quimiorreceptores e mecanorreceptores, importantes para percepção da presa, orientação espacial e, para os machos, para a busca de fêmeas (Figura 5).

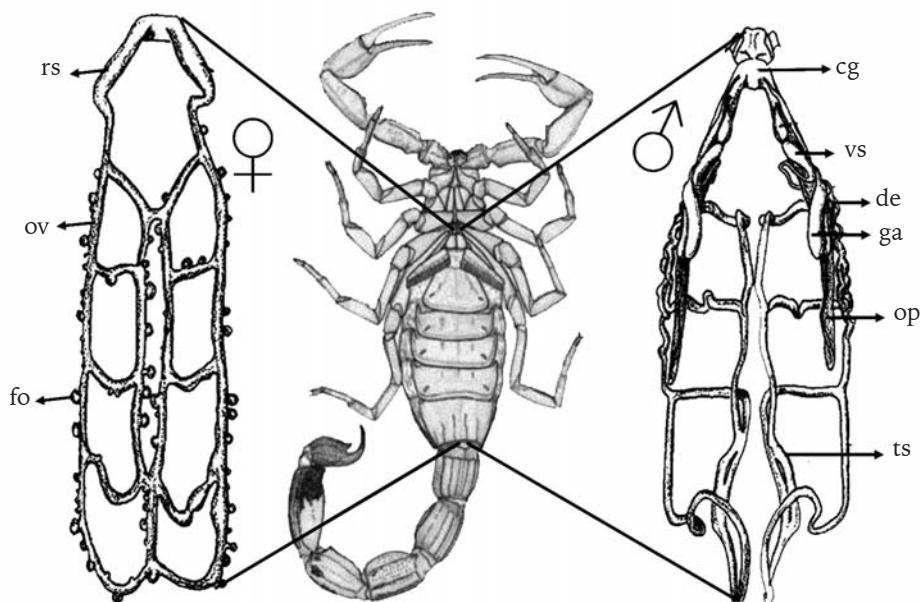


Figura 6 - Esquemas do aparelho reprodutor feminino (ovariútero) e masculino: cg) câmara genital; de) ducto espermático; fo) folículo ovariano; ga) glândula acessória; op) órgão paraxial; ov) oviduto; rs) receptáculo seminal; ts) testículo; vs) vesícula seminal.
 Fonte: esquema central do escorpião adaptado de Candido e colaboradores (2005) e esquemas laterais dos aparelhos reprodutores adaptados de Vachon (1952).

Do terceiro ao sexto segmento mesossomal, ventralmente, os espiráculos ou estigmas respiratórios (um par por segmento) permitem a passagem do ar atmosférico aos pulmões foliáceos, onde se processam as trocas gasosas (Figuras 2 e 5). No sétimo segmento não existem apêndices e o corpo do animal continua mais estreitado até o metassoma. Este é formado por cinco estreitos segmentos com os tergitos fusionados de modo a permitir a flexibilidade necessária para o seu posicionamento tanto em descanso quanto em alerta. Essa forma e flexibilidade determinaram a denominação popular de “cauda” a essa estrutura. A inoculação do veneno ocorre pelo ferrão localizado no télson, última parte do corpo. O télson, que não é considerado um segmento verdadeiro², é composto pela vesícula ou acúleo, que comporta duas glândulas de veneno, e o ferrão ou agulhão (Figura 4).

História natural

A história natural dos escorpiões foi foco de investigações desde o início dos estudos sobre estes aracnídeos (Figura 7). Costumam ser encontrados em frestas de rochas, cascas de árvores, troncos em decomposição, sob pedras, no interior de tocas, sob folhicho e em cavernas, escondendo-se de macacos, quatis, aves (seriemas, galinhas e corujas), anfíbios anuros e lagartos, seus principais predadores naturais. Nesses ambientes, a temperatura, a umidade e a oferta de presas são condições determinantes para o estabelecimento e proliferação das populações de escorpiões. Nas regiões tropicais, são mais ativos durante os meses mais quentes do ano, principalmente durante as chuvas. Os escorpiões são forrageadores senta-espera, e para a captura de seu alimento (principalmente baratas, grilos, larvas de insetos e aranhas) se orientam através de estruturas sensoriais e seguram as presas com as quelas dos pedipalpos. Caso a presa ofereça resistência, o escorpião irá inocular o veneno com o objetivo de paralisá-la e iniciará o processo de digestão. Em algumas situações os escorpiões podem picar a presa e não inocular veneno. Em áreas urbanas, os escorpiões podem ser eficientes predadores de artrópodes que podem ser nocivos ao homem, como aranhas e baratas (BRASIL, 2009).

² Metâmero ou segmento formado durante o desenvolvimento do embrião.



Figura 7 - Aspectos da história natural de escorpiões:

A) exúvia de *Rhopalurus rochai*; B) *Tityus kuryi* sob luz negra; C) *T. kuryi* predando aranha; D) casal de *T. mattogrossensis* em cópula; E) espermatóforo de *T. braziliae*; F) escorpião partenogenético *T. serrulatus* com 31 filhotes no dorso; G) fêmea de *T. mattogrossensis* com filhotes no dorso após realização da primeira ecdise. Fotos: T. J. Porto.

São animais quase sempre solitários, embora algumas espécies possam desenvolver algum grau de comportamento social (LOURENÇO, 2002b). A interação intra-específica mais bem estudada e mais complexa é o comportamento de corte. Foi descrita pela primeira vez no início do século XIX e somente na década de 1950 foi descoberta a forma indireta de transferência de espermatozóides (POLIS; SISSOM, 1990). Para facilitar o encontro para a cópula, a fêmea, quando receptiva, pode emitir feromônio que direciona o macho ao seu encontro. Em algumas espécies, principalmente naquelas onde existem mais machos do que fêmeas, estas podem ser encontradas na companhia de machos que irão coabitar com ela até tornarem-se receptivas para a corte (BENTON, 2001).

O comportamento de corte dos escorpiões pode ser dividido basicamente em três fases: iniciação, dança e transferência de espermatozóides. Na primeira, relativamente rápida, o casal se encontra e ocorre o reconhecimento específico e sexual, somente prosseguindo se a fêmea, geralmente maior que o macho, estiver receptiva (BENTON, 2001). Durante a dança, o macho estimula a fêmea e reduz sua agressividade conduzindo-a em várias direções, segurando seus pedipalpos, explorando o ambiente à procura da superfície adequada para efetuar a deposição do espermatóforo. A duração desta fase é diretamente influenciada pelo tempo de encontro do local de deposição (5 minutos ou até 48 horas). Na terceira fase, o macho abaixa seu mesossoma até que seu gonóporo toque o substrato escolhido, deposita o espermatóforo e puxa a fêmea, posicionando-a adequadamente sobre ele. O opérculo genital da fêmea se abre enquanto ela se abaixa sobre o espermatóforo, permitindo que os espermatozóides entrem em seu trato reprodutivo e ocorra a fecundação (POLIS; SISSOM, 1990). Apesar desta caracterização geral, o comportamento de corte difere entre as espécies, existindo inclusive atos comportamentais específicos de algumas famílias de escorpiões.

Além dessas três fases, foram evidenciados registros de comportamentos pós-transferência em algumas espécies, como o consumo do espermatóforo e o canibalismo sexual (MATTHIESEN, 1968), relacionado, provavelmente, ao ganho nutritivo ou energético que esse ato proporciona. O canibalismo sexual é o comportamento pós-cópula que mais chama a atenção dos pesquisadores. Foi relatado para muitas espécies desde o início dos estudos

com escorpiões e ocorre quando a fêmea percebe o macho como uma presa e não como um parceiro. O canibalismo também acontece entre adultos do mesmo sexo e de fêmeas com seus filhotes (Figura 8).



Figura 8 - Canibalismo entre escorpiões:

A) canibalismo entre *Tityus neglectus* adultos; B) canibalismo da fêmea de *T. brazilae* em seu filhote.

Fotos: T. J. Porto.

Após a inseminação, fêmeas de algumas espécies podem apresentar uma massa esbranquiçada na sua abertura vaginal, o *espermatocleurum*, estrutura sem origem certa e que é excretada após o nascimento dos filhotes. Sua função também não é conhecida, mas sua presença pode interferir em fecundações adicionais (POLIS; SISSOM, 1990). Para os machos, novas cópulas somente serão possíveis após a produção de um novo espermatóforo, que pode ocorrer até 6 dias após a última cópula (MATTHIESEN, 1968). Os machos podem acasalar até 5 vezes por ano e as fêmeas de algumas famílias podem copular mais de uma vez por estação reprodutiva (MAHSBERG, 2001), inclusive já tendo sido observado fêmeas de Buthidae copulando enquanto carregavam filhotes no dorso (POLIS; SISSOM, 1990).

Alguns escorpiões reproduzem-se assexuadamente por partenogênese, um fenômeno raro entre os quelicerados (exceto em ácaros), onde os óvulos se desenvolvem sem fecundação de um macho. Tal estratégia reprodutiva foi reportada para onze espécies em várias regiões do mundo, cinco delas com ocorrência no Brasil: *Tityus metuendus*, *T. serrulatus*, *T. stigmurus*, *T. uruguayensis* e *T. trivittatus* (LOURENÇO, 2008). A gestação, incluindo-se as espécies de reprodução sexuada e assexuada, pode ser curta (2 meses), característica de alguns escorpiões da família Buthidae, ou extremamente longa (22 meses), ocorrendo em algumas espécies das famílias Ischinuridae, Scorpionidae e Diplocentridae (LOURENÇO, 2002b). As ninhadas podem ser de 1 a 105 filhotes, que irão manter-se no dorso da mãe (cuidado parental) até a primeira ou segunda muda, quando se dispersam, e isso leva de 5 a 30 dias dependendo da espécie (LOURENÇO, 2002b). O desenvolvimento pós-embrionário, ou seja, o tempo até alcançar a maturidade sexual, varia de seis meses a sete anos. A maioria das espécies vive entre 2 e 10 anos, mas alguns escorpiões podem chegar a viver 25 anos. Seu crescimento é dependente de fatores como temperatura, disponibilidade de alimento e reprodução, sendo que os escorpiões têm maior longevidade em cativeiro do que em ambiente natural e fêmeas vivem mais que machos.

Mitos e lendas

Por serem menos frequentemente vistos pelos seres humanos e terem distribuição mais restrita que as aranhas, os escorpiões permeiam no domínio da mitologia, enquanto as aranhas, que afetam a vida de um número maior de pessoas, predominam no domínio do folclore (CLOUDSLEY-THOMPSON, 2001). Os escorpiões habitam o imaginário dos povos do Oriente e Mediterrâneo desde o início dos tempos, e a mitologia sobre eles tende a ser cósmica e épica, a exemplo dos egípcios que os veneravam e ignoravam outros aracnídeos, como solífugos e aranhas (CLOUDSLEY-THOMPSON, 1990).

Uma das representações lendárias mais conhecidas é a da constelação *Scorpio*, descrita pelos astrônomos da Babilônia há 4.000 anos e que pode ser vista perto do centro da Via Láctea, nos céus de inverno do hemisfério sul, em posição oposta à constelação de *Órion* (visível no verão). Tanto os gregos como os egípcios trazem explicações mitológicas sobre

essa constelação, envolvendo os deuses *Zeus* e *Artemis*, explicando a morte de *Órion* (filho de *Zeus*) ocasionada por um escorpião. Segundo a lenda, *Órion* era exímio caçador, dotado de um porte de rara beleza e tinha a predileção da deusa *Artemis*, mas também era amado pela deusa *Aurora*. Por ciúme, *Artemis* faz com que um escorpião gigante saia da terra e pique mortalmente o calcanhar do caçador, que nesse momento é levado ao céu junto com o animal venenoso, formando as constelações. As duas constelações (*Órion* e *Scorpio*) são mantidas separadas para evitar novas contendas. *Scorpio*, com sua principal estrela vermelha *Antares*, aparece na oitava casa do zodíaco (círculo dos animais, ou caminho, do sânscrito *sodi*) e traduz, para os astrólogos, o signo que está associado com a força mística nas fases críticas de transformação, como reprodução e morte-renascimento.

Antigamente, era comum encontrar a representação visual dos escorpiões em vários objetos, como forma de proteção, inclusive para as próprias picadas. No Egito antigo, sua representação é comum em tumbas e monumentos, e na Pérsia figuram em amuletos. Entre as credices populares, a mais antiga e conhecida é a de que os escorpiões se matam. Paracelsus (1493-1541) foi um dos primeiros que afirmou que os escorpiões se suicidavam quando rodeados por fogo. Esta idéia foi corroborada por muitos naturalistas, mas negada por outros, o que criou o mito. Bücherl (1971) esclareceu o fato demonstrando que os escorpiões morrem pelo calor e ressecamento de seu corpo ao tentar fugir, elevando a cauda mecanicamente em movimento de defesa. Além disso, demonstrou que a carapaça endurecida pela quitina é impossível de ser penetrada pelo acúleo do animal e que o veneno do próprio escorpião não traz prejuízo ao mesmo animal, quando injetado. Alguns outros mitos e lendas envolvendo os escorpiões e outros aracnídeos podem ser encontrados nas publicações de J. L. Cloudsley Thompson (1990; 2001).

REFERÊNCIAS

BENTON, T. G. Reproductive biology. In: BROWNELL, P.; POLIS, G. A. (Org.). **Scorpion biology and research**. New York: Oxford University Press, 2001. p. 278-301.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de controle e manejo de escorpiões**. Brasília, 2009.

- BROWNELL, P.; POLIS, G. **Scorpion biology and research**. New York: Oxford University Press, 2001. 431 p.
- BUCHERL, W. **Acúleos que matam**: no mundo dos animais peçonhentos. São Paulo: Melhoramentos, 1971. 144 p.
- CANDIDO, D. M. et al. Uma nova espécie de *Tityus* C. L. Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae) do Estado da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 193-200, 2005.
- CEBALLOS, A.; FLOREZ, E. D. Pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones) from Colombia: checklist of species. **Biota Colombiana**, v. 8, n. 1, 2007.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. Scorpions and spiders in mythology and folklore. In: FET, V.; SELDEN, P. A. **Scorpions 2001**: in Memoriam Gary A. Polis. Burnham Beeches, Bucks: British Arachnological Society, 2001. p. 391-402.
- _____. Scorpions in mythology, folklore, and history. In: POLIS, G. A. (Org.). **The biology of scorpions**. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 222-233.
- CODDINGTON, J. A.; COLWELL, R. K. Arachnida. In: LEVIN, S. C. (Org.). **Encyclopedia of biodiversity**. New York: Academic Press, 2001. p. 199-218.
- ERWIN, T. L. Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. **The Coleopterists Bulletin**, v. 36, p. 74-75, 1982.
- FET, V. et al. **Catalog of the scorpions of the world (1758-1998)**. New York: New York Entomological Society, 2000. 690 p.
- HALLIDAY, R. B.; O'CONNOR, B. M.; BAKER, A. S. Global diversity of mites. In: RAVEN, P. H. (Org.). **Nature and human society**: the quest for a sustainable world. Washington: National Academy Press, 2000. p. 192-203.
- HARVEY, M. S. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? **Journal of Arachnology**, v. 30, n. 2, p. 357-372, 2002.
- HJELLE, J. T. Anatomy and morphology. In: POLIS, G. A. (Org.). **The biology of scorpions**. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 9-63.

- LOURENÇO, W. R. Scorpiones. In: ADIS, J. (Org.). **Amazonian arachnida and myriapoda: identification keys to all classes, orders, families, some genera and lists of known terrestrial species.** Moscow: Pensoft Publishes, 2002a. p. 399-438.
- _____. Reproduction in scorpions, with special reference to parthenogenesis. In: TOFT, S.; SCHARFE, N. (Org.). **European Arachnology 2000.** Aarhus: Aarhus University Press, 2002b. p. 71-85.
- _____. Parthenogenesis in scorpions: some history – new data. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, Botucatu, v. 14, n. 1, p.19-44, 2008.
- LOURENÇO, W. R.; EICKSTEDT, V. R. Escorpiões de Importância Médica. In: CARDOSO, J. L. C. et al. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.** São Paulo: Sarvier, 2009. p. 198-213.
- MACHADO, G.; PINTO-DA-ROCHA, R.; GIRIBET, G. What are harvestmen?. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Org.). **Harvestmen: the biology of opiliones.** Cambridge: Harvard University Press, 2007, p. 1-13.
- MAHSBERG, D. Brood care and social behavior. In: BROWNELL, P.; POLIS, G. A. (Org.). **Scorpion biology and research.** New York: Oxford University Press, 2001. p. 257-277.
- MATTHIESEN, F. A. On the sexual behaviour of some brazilian scorpions. **Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas**, v. 1, p. 93-96, 1968.
- PLATNICK, N. I. **The world spider catalog.** 2010. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>>. Acesso em: 27 nov. 2010.
- POLIS, G. A. **The biology of scorpions.** Stanford: Stanford University Press, 1990a. 587p.
- _____. Ecology. In: _____. (Org.). **The biology of scorpions.** Stanford: Stanford University Press, 1990b. p. 247-293.
- POLIS, G. A.; SISSOM, W. D. Life history. In: _____. (Org.). **The biology of scorpions.** Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 161-223.
- PRENDINI L. W.; WHEELER, C. Scorpion higher phylogeny and classification, taxonomic anarchy, and standards for peer review in online publishing. **Cladistics**, v. 30, p. 446-494, 2005.

ROOT, T. M. Neurobiology. In: POLIS, G. A. (Org.). **The biology of scorpions**. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 341-413.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005. 1168 p.

SISSOM W. D. Systematics, biogeography and paleontology. In: POLIS, G. A. (Org.). **The biology of scorpions**. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 64-160.

VACHON, M. **Études sur les scorpions**. Algiers: Publications de L'Institut Pasteur d'Algerie. 1952. 482 p.

TÉCNICAS DE COLETA E MANEJO DE ESCORPIÕES EM CATIVEIRO

Denise Maria Candido

Tiago Jordão Porto

Os escorpiões são animais silvestres¹ e como tal sua captura e manutenção são regulamentadas por diversos atos legais no Brasil, dentre eles a Lei de Proteção à Fauna (Lei n. 5.197, de 1967), a Lei de Crimes Ambientais (Lei n. 9.605, de 1998) e o Decreto de Crimes Ambientais (Decreto n. 3.179, de 1999). A utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha de escorpiões, de seus abrigos e criadouros naturais, assim como de qualquer outro animal silvestre, é proibida por lei no Brasil, e o seu descumprimento é considerado infração ambiental, com diversas sanções penais e administrativas.

No entanto, em algumas situações, é necessária a captura e manutenção destes aracnídeos, como por exemplo, para o fornecimento de material biológico para pesquisas científicas, para a produção de imunobiológicos e para o controle do tamanho populacional em casos de surtos em zonas urbanas. Para executar estas atividades, mesmo que se tenha uma finalidade científica ou seja do interesse público, é necessária uma licença emitida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), pesquisadores poderão solicitar autorizações para coleta,

¹ Espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras (Lei n. 9.605, art. 29, inciso III, § 3º).

transporte ou manutenção de escorpiões em cativeiro, com fins científicos ou didáticos. Para a manutenção em cativeiro com fins científicos, todas as normas dispostas na Portaria IBAMA n. 016/94 devem ser seguidas, de forma a preservar a saúde dos animais e do homem. A captura, coleta e o transporte estão regulamentados pela Portaria n. 332/90 e pela Instrução Normativa IBAMA n. 109/97, o que significa que somente técnicos ou profissionais autorizados e licenciados podem coletar os escorpiões (BRASIL, 2009).

Coleta de escorpiões em ambiente natural

Por serem animais pequenos e terem hábitos noturnos, os escorpiões são animais de difícil encontro em ambiente natural. Quando encontrados, frequentemente fogem e se abrigam em fresta, buracos, sob troncos e folhas caídas, mas podem também permanecer imóveis, principalmente quando apresentam coloração do corpo similar à do substrato. Ainda, por serem animais venenosos, estes aracnídeos impõem limitações para sua captura. Estas dificuldades impostas pela biologia do animal e por limitações do coletor estimularam o desenvolvimento e adaptação de diferentes métodos de coleta para escorpiões em ambiente natural.

A coleta de escorpiões pode se proceder de maneira passiva (armadilhas) ou ativa (com esforço do coletor). Para amostragem passiva, podem ser utilizadas armadilhas de queda (*pitfall traps*) (e. g. BRADLEY; BRODY, 1984; DIAS; CANDIDO; BRESCOVIT, 2006; FREITAS; VASCONCELOS, 2008; HÖFER; WOLLSCHIED; GASNIER, 1996), armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps with drift fence*) (e. g. FET, 1980; YAMAGUTHI; PINTO-DA-ROCHA, 2006; PINTO-DA-ROCHA et al., 2007; RAMOS, 2007) e armadilhas de queda contidas em vala (*trapping ditches*) (FET, 1980). Outros métodos podem ser utilizados na amostragem da fauna de escorpiões por acessarem habitats ocupados por estes animais, como por exemplo o extrator de Winkler, o funil de Berlese e o termonebulizador de copa (*canopy fogging*). No entanto, a armadilha de queda é o método passivo mais utilizado para amostragem da fauna de escorpiões de uma área.

As armadilhas de queda consistem em recipientes enterrados até sua superfície superior ficar nivelada com o solo (Figura 1), e são largamente utilizadas desde a década

de 1930 para coleta de artrópodes terrestres (SCHMIDT et al., 2006). São armadilhas relativamente baratas, de fácil montagem e manuseio e realizam a amostragem durante todo o tempo em que estão em campo. Frequentemente são colocadas cercas guias (*dritf fence*), também chamadas de aparadeiras, para interceptar o trajeto do animal e direcioná-lo até a armadilha (Figura 1), o que pode resultar em um maior número de animais coletados. O tamanho dos *pitfalls* utilizados para a amostragem de escorpiões varia desde recipientes de 300 ml (DIAS; CANDIDO; BRESCOVIT, 2006) até 90 l (PINTO-DA-ROCHA et al., 2007). A utilização de *pitfalls* grandes pode complementar a amostragem mais frequentemente feita com *pitfalls* pequenos. A distribuição espacial destas armadilhas nos pontos amostrais pode variar, mas a disposição linear e em forma de “Y” são as mais utilizadas (Figura 1).

Nos *pitfalls* menores, de até 2 l, geralmente é adicionado uma solução (na maioria das vezes álcool, água e detergente ou solução hipersalina) para reter, matar e conservar os vários artrópodes que poderão ser coletados. Já nos *pitfalls* maiores, que primariamente são utilizados para amostragem de vertebrados, não é adicionada solução, o que possibilita fugas, canibalismo, e predação dos escorpiões por parte de outros animais que venham a ser capturados na mesma armadilha, como lagartos, sapos e roedores. Caso não se tenha interesse na captura destes vertebrados, podem ser utilizados filtros nas armadilhas, que irão atuar sobre o tamanho, dificultando a captura de animais maiores, inclusive de grandes artrópodes. Por exemplo, podem ser instaladas telas sobre a entrada dos *pitfalls*, ao nível do substrato, ou coberturas planas também sobre a entrada dos *pitfalls*, sustentada alguns centímetros acima do substrato.

Os recipientes mais frequentemente utilizados como *pitfalls* para amostragem de escorpiões são copos plásticos de 500 ml, com cercas guias de 15-20 cm de altura feitas com lona plástica. Geralmente coloca-se um prato plástico sobre o *pitfall*, sustentado a aproximadamente 15 cm do substrato por hastes de madeira (Figura 1). Esta cobertura diminui a chance de extravasamento do líquido conservante em caso de chuva e evita que folhas e ramos caiam dentro da armadilha e possibilitem fugas dos animais já capturados.



Figura 1 - Métodos de coleta de escorpiões em ambiente natural:

A) armadilha de queda de 60 l; B) *pitfall* com cobertura protetora; C) armadilha de interceptação e queda, com cerca guia disposta em “Y”; D) busca ativa com luz ultra-violeta; E e F) Contraste entre a visualização com luz normal (E) e com luz ultra-violeta (F).

Fotos: T. J. Porto

Outro método utilizado para amostragem de escorpiões em ambiente natural é a busca ativa, que pode ser realizada durante o dia ou à noite. Para encontrar os escorpiões durante o dia, deve-se focar a procura nos micro-habitats mais prováveis para a ocorrência destes aracnídeos, como embaixo de pedras e troncos, sob cascas de árvore e dentro de tocas e buracos (COLOMBO, 2006; KALTSAS; STATHI, MYLONAS, 2006; WILLIAMS, 1968). A procura durante a noite frequentemente é mais eficiente por ser o turno de maior atividade destes animais, o que facilita seu encontro, e por ter sido desenvolvido um método especial para este período, a busca ativa com luz ultravioleta (luz negra).

A partir da década de 1950, quanto foi descoberta uma propriedade única dos escorpiões de fluorescência à luz ultravioleta - UV (LOWE; KUTCHER; EDWARDS, 2003), o número de estudos de campo aumentou, e conseqüentemente houve um aumento no entendimento da biologia destes animais (POLIS, 1990). Utilizando lanternas que emitem luz UV, os pesquisadores podem encontrar escorpiões a mais de cinco metros de distância, dependendo da qualidade da lanterna, do tamanho do escorpião, do tipo de ambiente e da intensidade da luz da Lua (Figura 1). A busca ativa com luz UV é um método de coleta complementar ao *pitfalls* e à busca ativa durante o dia (BRADLEY; BRODY, 1984; COLOMBO, 2006), mas a depender do objetivo do estudo, pode ser utilizado como único método de amostragem, e parece ser mais eficiente nas noites mais escuras (lua nova). Tal eficiência pode ser minimizada em ambientes onde os escorpiões tenham disponíveis muitos componentes do micro-habitat que podem funcionar como esconderijos.

A função biológica da fluorescência à luz UV para os escorpiões é incerta. Autores diferentes defendem que esta característica pode proteger os escorpiões contra raios ultravioleta, pode atrair presas, pode ser utilizada na comunicação intraespecífica ou funcionar como coloração aposemática, mas podem ser apenas especulações (KLOOCK, 2005). A composição química do exoesqueleto dos escorpiões, responsável por este efeito, também não é completamente conhecida e mais de uma substância tem sido sugerida como responsável por este fenômeno (LOWE; KUTCHER; EDWARDS, 2003).

Coleta de escorpiões em áreas urbanas

Algumas espécies de escorpiões se adaptaram à vida em ambiente urbano, como é o caso dos butídeos brasileiros *Tityus bahiensis*, *T. serrulatus* e *T. stigmurus*. Estes escorpiões são

oportunistas, se alimentam de baratas e grilos em áreas urbanas, e *T. serrulatus* e *T. stigmurus* possuem populações reconhecidamente partenogenéticas, estratégia reprodutiva vantajosa na colonização e proliferação de cidades. Não coincidentemente, estas três espécies, as mais adaptadas ao ambiente urbano, são as principais responsáveis por acidentes escorpiônicos no Brasil (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2009), já tendo sido registrados surtos populacionais, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste (AMORIM et al., 2003; SPIRANDELLI-CRUZ et al., 1995). Portanto, pelo risco que podem representar para a saúde humana, em algumas situações, é necessário controlar o tamanho de populações de escorpiões em áreas urbanas, já que a erradicação dessas espécies não é possível e nem viável (BRASIL, 2009). A Instrução Normativa IBAMA n. 141/2006 regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva, como é o caso dos escorpiões.

A redução do tamanho de populações de animais silvestres é um dos objetivos do manejo de fauna, alcançada pela mudança da situação atual mediante ação direta e planejada sobre as populações animais, seus hábitat e o homem (OJASTI, 2000). No Brasil, a execução desta atividade de manejo compete ao município, que deve registrar, capturar e eliminar os animais que representem risco à saúde do homem, cabendo ao estado supervisionar essas ações (Portaria n. 1.174, de 2004). As medidas de controle e manejo populacional de escorpiões baseiam-se na retirada/coleta dos animais, conscientização da população e modificação das condições do ambiente a fim de torná-lo desfavorável à ocorrência, permanência e proliferação destes aracnídeos (BRASIL, 2009). A retirada/captura dos escorpiões deve ser feita em todos os imóveis e o método mais utilizado consiste na busca ativa durante o dia.

Nas ocasiões de surtos populacionais, os escorpiões são mais facilmente encontrados em áreas urbanas do que em ambientes naturais. Deve-se procurar nos micro-hábitats mais prováveis a ocorrência nestes ambientes (área interna e externa dos imóveis), como em roupas e sapatos, assoalhos e rodapés soltos, ralos de cozinha e banheiro, entulhos, terrenos baldios, materiais de construção abandonados, lixo domiciliar e outros lugares escuros, úmidos e com pouco movimento (BRASIL, 2009). A busca ativa deve ser feita por pelo menos dois profissionais, utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como botas ou sapatos fechados e luvas, além de pinças para a manipulação dos escorpiões. Para saber mais

sobre o controle das populações de escorpiões em área urbana consulte o *Manual de Controle de Escorpiões*, publicado pelo Ministério da Saúde em 2009.

Criação e manejo de escorpiões em cativeiro

A criação e manutenção de escorpiões em cativeiro dependem dos objetivos a que se propõem. Se for um biotério de produção de veneno, seja para pesquisa ou produção de imunobiológicos, requer uma área grande e manutenção intensa. A manutenção de algumas espécies, como é o caso de *Tityus bahiensis*, *T. serrulatus* e *T. stigmurus*, pode ser feita em viveiros coletivos, desde que haja muitos esconderijos artificiais e a alimentação seja abundante, o que diminui a ocorrência de canibalismo. Desta forma, os viveiros podem ser caixas de polietileno (50 x 75 x 40 cm) de cor clara, para facilitar a visualização dos animais (Figura 2). Essas caixas não podem apresentar rugosidades que possibilitem a fuga dos escorpiões, o que pode ser solucionado com utilização de faixas de plástico adesivo liso. Em cada viveiro podem ser colocados até 300 animais que devem ser manuseados com pinças anatômicas de metal (20 a 30 cm de comprimento).

O fundo das caixas deve ser forrado com uma placa de papelão ondulado ou folha de papel rugoso para oferecer conforto aos animais, evitando mortes por fadiga. Bandejas de ovos limpas (para evitar contaminação por fungos e ácaros) podem ser sobrepostas e intercaladas com pranchas de papelão ondulado para evitar o contato excessivo entre os animais. Esse substrato é um material extremamente leve, evita ferimentos durante o manuseio dos animais e oferece abrigo adequado, além do baixo custo. A água deve ser oferecida em pequenas bandejas de plástico (3 x 29 x 17 cm) contendo algodão embebido (Figura 2). Para o controle da quantidade de cada viveiro, devem ser elaboradas fichas com os dados de entrada, alimentação, extração e ocorrência de mortes. A manutenção deve ser semanal e incluir a troca do algodão e substrato, retirada dos animais mortos e lavagem de cada viveiro com água e sabão neutro (evitando o uso de produtos químicos). A temperatura do biotério deve ser mantida entre 20-25° C. A limpeza dos viveiros é fundamental para evitar o aparecimento de fungos e ácaros que podem prejudicar os animais e até mesmo acabar com a criação. Deve-se evitar o manuseio diário para evitar o estresse dos animais.

Um dos problemas da criação de escorpiões em cativeiro são as formigas, que são vorazes e acabam facilmente com um viveiro, atacando a noite. Como não se pode utilizar produto químico em biotério, uma alternativa para proteger os viveiros é colocar frascos com água e detergente nos pés das estantes onde os viveiros são acondicionados. Esta mistura impede que as formigas subam nas estantes, que, por sua vez, devem ficar afastadas das paredes, assim como os viveiros.

Para a manutenção de uma grande quantidade de escorpiões, outros tipos de viveiros foram experimentados, utilizando areia e terra como substratos e tijolos e telhas como esconderijos, procurando-se imitar o habitat destes escorpiões em áreas urbanas. Porém, a utilização destes materiais apresentou vários inconvenientes, como a dificuldade de manter o viveiro limpo e, por serem relativamente pesados, a manipulação dos esconderijos ocasionaram ferimentos nos animais e colocavam em risco a segurança do responsável pelo manejo. As pinças metálicas utilizadas não suportam o peso de alguns tijolos e telhas, e era necessário o uso das mãos durante o manejo do viveiro, o que aumentava o risco de acidente. A utilização de papel jornal deve ser evitada, pois a tinta pode intoxicar os animais.

A manutenção de uma menor quantidade de escorpiões, para observação de aspectos biológicos e comportamentais, por exemplo, exige os mesmos cuidados com a limpeza do viveiro, anotações sobre o controle de alimentação e cuidados com a saúde do animal e do responsável pela manutenção. Os animais podem ser mantidos em viveiros pequenos (20 x 10 x 10 cm), com água sempre disponível, e areia ou terra como substrato (Figura 2). Procura-se reproduzir o mais fiel possível o hábitat natural da espécie, colocando-se pedras, cascas de árvores, pedaços de troncos e folhas, variando-se também a profundidade do substrato. A limpeza deste substrato é importante, pois restos de alimento e fezes podem facilitar o crescimento de fungos e, portanto, a areia e a terra devem ser periodicamente trocadas. Para alguns escorpiões, é necessária a manutenção de apenas um indivíduo por cativeiro, caso contrário pode haver canibalismo mesmo entre animais bem alimentados. Algumas espécies do gênero *Bothriurus* e *Thestylus*, ambos pertencentes à família Bothriuridae, são bons exemplos de escorpiões que devem ser mantidos em cativeiros individuais.



Figura 2 - Manutenção dos escorpiões em cativeiro: A) estantes com viveiros coletivos (caixas de polietileno) no biotério do Instituto Butantan; B) viveiro coletivo de *Tityus serrulatus*; C) cativeiro individual de *Rhopalurus agamemnom*.
Fotos: T. J. Porto.

A alimentação dos escorpiões, tanto os mantidos para a produção de veneno quanto os utilizados em estudos de aspectos biológicos, deve ser oferecida a cada 15 dias. Portanto, é necessária a manutenção permanente de insetos (presas) ou aquisição destes animais em criadores comerciais legalizados a cada alimentação. Os insetos mais comumente mantidos e utilizados como presas são besouros (*Zophoba morio*), onde apenas a larva é oferecida aos escorpiões, baratas (*Periplaneta americana*, *Picnocelus surinamensis* e/ou *Blaberus rangifer*) e grilos (*Gryllus* spp. e/ou *Gryllodes sigilatus*). O alimento oferecido, caso não seja consumido, deve ser retirado após, no máximo, dois dias, pois os insetos são vorazes e podem preda algum escorpião que esteja debilitado. Nos viveiros individuais, deve ser oferecida uma presa para cada escorpião. Nos viveiros coletivos, a quantidade de alimento oferecida é proporcional à quantidade de escorpiões: uma barata para cada dois escorpiões ou um grilo para cada escorpião. A falta de alimento pode interferir na produção de veneno e o intervalo entre as alimentações não pode ultrapassar 50 dias, pois pode acontecer o canibalismo nos viveiros coletivos.

É comum ocorrer o nascimento de filhotes dentro dos viveiros coletivos. Nestas ocasiões, as fêmeas devem ser retiradas para evitar que os outros escorpiões venham a preda seus filhotes ou que a própria mãe os abandone. Após a dispersão dos filhotes do dorso da mãe, a fêmea retorna ao viveiro coletivo e os filhotes são destinados a um viveiro próprio. A criação e manutenção de filhotes em cativeiro exige alguns cuidados particulares. Diferente dos adultos, os filhotes recém nascidos, até 1^a e 2^a ecdises, devem ser alimentados duas vezes por semana. Após este período, o intervalo entre as alimentações pode ir aumentando gradativamente. A mortalidade é grande e, portanto, os viveiros devem ser vistoriados diariamente.

A criação de grandes quantidades de escorpiões é difícil, requer espaço adequado, alimento suficiente e pessoal treinado. Candido e Lucas (2004) relacionaram alguns pré-requisitos para o sucesso de um biotério de escorpiões que objetiva produzir veneno. Para manter um número suficiente de escorpiões, os esforços para capturar novos animais devem ser feitos na época de sua maior ocorrência e em localidades de comprovada existência. Deve existir um coordenador das atividades no biotério para supervisionar os trabalhos e organizar o cronograma de alimentação, controlar a quantidade de animais por viveiro, a temperatura ambiente, a limpeza semanal e a periodicidade do manuseio dos animais.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. M. et al. Acidentes por escorpião em uma área do Nordeste de Amaralina, Salvador, Bahia, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 36, n. 1, p. 51-56, 2002.
- BRADLEY, R. A.; BRODY, A.J. Relative abundance of three vaejovid scorpions across a habitat gradient. **Journal of Arachnology**, v. 11, p. 437-440, 1984.
- BRASIL. Lei n. 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 7 jan. 1967.
- _____. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 fev. 1998.
- _____. Decreto regulamentar nº 3.179, de 21 de setembro de 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 set. 1999.
- _____. Portaria IBAMA n. 016, de 04 de março de 1994. Dispõe sobre a manutenção e criação de animais silvestres brasileiros para subsidiar pesquisas científicas. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 mar. 1994.
- _____. Portaria n. 332, de 13 de março de 1990. Dispõe sobre licenças para coleta de material zoológico, destinado a fins científicos ou didáticos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 mar. 1994.
- _____. Instrução Normativa IBAMA n. 109, de 12 de setembro de 1997. Destina-se a estabelecer e uniformizar os procedimentos de expedição de licença de pesquisa para realização de atividades científicas em Unidades de Conservação Federais de Uso indireto, definidas como Parques Nacionais, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Reservas Ecológicas. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 set. 1997.
- _____. Ministério da Saúde. **Manual de controle de escorpiões**. Brasília/DF: Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2009. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA n. 141, de 19 de dezembro de 2006. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez.2006.

_____. Portaria n. 1.174, de 15 de junho de 2004. Regulamenta a NOB SUS 01/96 no que se refere às competências da União, Estados, Municípios e Distrito Federal, na área de Vigilância em Saúde, define a sistemática de financiamento e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 jun. 2004.

CANDIDO, D. M.; LUCAS, S. M. Maintenance of scorpions of the genus *Tityus* KOCH (Scorpiones, Buthidae) for venom obtention at Instituto Butantan, São Paulo, Brazil. **The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 10, n. 1, p. 86-97, 2004.

COLOMBO, M. New data on distribution and ecology of seven species of *Euscorpius* Thorell, 1876 (Scorpiones: Euscorpiidae). **Euscorpius**, n. 36, 2006.

DIAS, S. C.; CANDIDO, D. M.; BRESCOVIT, A. D. Scorpions from Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba, Brazil, with ecological notes on a population of *Ananteris mauryi* Lourenço (Scorpiones, Buthidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 707-710, 2006.

FET, V. Ecology of the scorpion (Arachnida, Scorpiones) of the Southeastern Kara-Kum. **Entomological Review**, v. 59, n. 1, p. 223-228. 1980.

FREITAS, G. C. C.; VASCONCELOS, S. D. Scorpion fauna of the island of Fernando de Noronha, Brazil: first record of *Tityus stigmurus* (Thorell, 1877) (Arachnida, Buthidae). **Biota Neotrop.** v. 8, n. 2, p. 235-237, 2008.

HÖFER, H.; WOLLSCHIED, E.; GASNIER, T. The relative abundance of *Brotheas amazonicus* (Chactidae, Scorpiones) in different habitat types of a Central Amazon Rainforest. **The Journal of Arachnology**, v. 24, p. 34-38, 1996.

KALTSAS, D.; STATHI, I.; MYLONAS, M. The effect of insularity on the seasonal population structure of *Mesobuthus gibbosus* (Scorpiones: Buthidae). **Euscorpius**, n. 44. 2006.

KLOOCK, C. T. Aerial insects avoid fluorescing scorpions. **Euscorpius**, n. 21, p. 1-7. 2005.

LOURENÇO, W. R.; EICKSTEDT, V. R. Escorpiões de Importância Médica. In: CARDOSO, J. L. C. et al. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, 2009. p. 198-213.

LOWE, G.; KUTCHER, S. R.; EDWARDS, D. A powerful new light source for ultraviolet detection of scorpions in the field. *Euscorpius*, n. 28. 2003.

OJASTI J. **Manejo de fauna silvestre neotropical**. Washington D.C: Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, 2000.

PINTO-DA-ROCHA, R. et al. Arthropoda, Arachnida, Scorpiones: Estação Científica Ferreira Penna and Juruti Plateau, Pará, Brazil. *Check List*, v. 3, n. 2, p. 145-148, 2007.

POLIS, G. A. Ecology. In: _____. (Org.). **The biology of scorpions**. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 247-293

RAMOS, E. C. B. **Padrões de ocorrência de três espécies simpátricas de escorpiões, *Ananteris balzanii* Thorell, 1891, *Tityus confluens* Borelli, 1899 e *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1895 (Buthidae), em capões de mata no Pantanal Sul**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

SCHMIDT, M. H. et al. Capture efficiency and preservation attributes of different fluids in pitfall traps. *The Journal of Arachnology*, v. 34, p. 159-162, 2006.

SPIRANDELLI-CRUZ, E. F. et al. Programa de controle de surto de escorpião *Tityus serrulatus* Lutz e Mello 1922, no município de Aparecida, (SP), (Scorpiones, Buthidae). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 28, p. 123-128, 1995.

WILLIAMS, S. C. Methods of sampling scorpion population. *Proceeding of the California Academy of Science*, v. 36, n. 8, p. 221-230, 1968.

YAMAGUTHI, H. Y.; PINTO-DA-ROCHA, R. Ecology of *Thestylus aurantiurus* of the Parque Estadual da Serra Da Cantareira, São Paulo, Brazil (Scorpiones, Bothriuridae). *The Journal of Arachnology*, v. 34, p. 214-220, 2006.

DIVERSIDADE DE ESCORPIÕES DO BRASIL

Tiago Jordão Porto
Tania Kobler Brazil
Cláudio Augusto Ribeiro de Souza

O Brasil é o quinto maior país do mundo e o maior entre os países tropicais, com um território de 8.514.877 km² e jurisdição sobre mais de 3,5 milhões de km² de águas costeiras. Quase todo o território está situado na zona tropical do globo e apenas uma pequena porção do extremo sul está situada na zona temperada. Devido a sua magnitude espacial e peculiaridades biogeográficas, comporta uma variedade de climas, relevo, solos e vegetação, e as várias combinações destes fatores produzem diferentes biomas, ecorregiões e incontáveis ecossistemas, além de possuir o maior sistema fluvial do mundo. Apresenta um mostruário completo das principais paisagens das áreas tropicais, sendo reconhecidos cinco grandes domínios paisagísticos e macroecológicos: 1) domínio das terras baixas florestadas da Amazônia; 2) domínio dos chapadões centrais recobertos por cerrados, cerradões e campestres; 3) domínio das depressões interplanálticas semi-áridas do Nordeste; 4) domínio dos “mares de morros” florestados e 5) domínio dos planaltos das araucárias (AB´SABER, 2003).

A diversidade de ecossistemas do Brasil é um dos fatores responsável pela elevada riqueza de espécies de fauna e flora, que chega a representar 13% da biota mundial (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008). O país ocupa a 1^o colocação em riqueza total de espécies e foi um dos inspiradores do conceito de megadiversidade (MITTERMEIER et al., 1992). Contêm 10% das espécies de mamíferos, 18% das espécies de borboletas, 19% das espécies plantas e

21% das espécies de peixes de águas continentais. Estima-se que existam 1,8 milhão de espécies no Brasil e que conheçamos apenas 10% deste total (LEWINSOHN; PRADO, 2005). Os invertebrados terrestres estão entre os principais responsáveis por estes números, dada a elevada estimativa de riqueza de espécies. Para os aracnídeos, são estimadas entre 5.600 e 6.500 espécies para o Brasil (LEWINSOHN; PRADO, 2005), sendo as aranhas, ácaros, opiliões, pseudoescorpiões e escorpiões os principais responsáveis por tais números.

A fauna de escorpiões do Brasil é uma das mais bem estudadas atualmente, devido aos trabalhos de revisão e descrição de novos táxons desenvolvidos desde o final dos anos 1970 (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2009). Brasil, Equador, Colômbia e Peru são os países de maior diversidade de escorpiões do mundo, sendo registrado importante aumento na quantidade de estudos sobre estes animais nestas regiões nos últimos anos. Em 1915 eram registradas apenas 40 espécies para o Brasil (MAURANO, 1915) e em menos de um século este número quadruplicou. Segundo Lourenço (2002), até o ano de 2002, eram registradas 86 espécies, 17 gêneros e 4 famílias de escorpiões para o Brasil, ocorrendo em todas as regiões e biomas. Com as recentes descrições e revisões sistemáticas, atualmente são registradas 131 espécies, 23 gêneros e 4 famílias (Quadro 1), o que representa aproximadamente 9% da diversidade mundial.

Grupo Taxonômico	Unidades Federativas
Família Bothriuridae	
1. <i>Bothriurus araguayae</i> Vellard, 1934	BA, DF, GO, MG, MS, PA, PI, RJ, SC, SP
2. <i>Bothriurus asper</i> Pocock, 1893	AL, BA, CE, DF, MA, PB, PE, PI, RN, SE
3. <i>Bothriurus bonariensis</i> C. L. Koch, 1842	RS, SC
4. <i>Bothriurus cerradoensis</i> Lourenço, Motta, Godoi & Araújo, 2004	TO
5. <i>Bothriurus illudens</i> Mello-Leitão, 1947	TO
6. <i>Bothriurus moojeni</i> Mello-Leitão, 1932	PR
7. <i>Bothriurus pora</i> Mattoni & Acosta, 2005	MS
8. <i>Bothriurus rochai</i> Mello-Leitão, 1932	AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE
9. <i>Bothriurus sooretamensis</i> San Martin, 1966	ES
10. <i>Bothriurus vachoni</i> San Martin, 1968	PR
11. <i>Brachistosternus simoneae</i> (<i>Microsternus</i>) Lourenço, 2000	GO

Grupo Taxonômico	Unidades Federativas
Família Bothriuridae	
12. <i>Brazilobothriurus pantanalensis</i> Lourenço & Monod, 2000	MS
13. <i>Thestylus aurantiurus</i> Yamaguti & Pinto-da-Rocha, 2003	ES, MG, RJ, SC, SP
14. <i>Thestylus glasioui</i> (Bertkau, 1880)	ES, RJ, SP, PR
15. <i>Thestylus signatus</i> Mello-Leitão, 1931	RJ
16. <i>Urophonius iheringi</i> Pocock, 1893	RS
Família Buthidae	
17. <i>Ananteris balzanii</i> Thorell, 1891	BA, GO, MG, MS, MT, PA, SP
18. <i>Ananteris bernabei</i> Giupponi, Vasconcelos & Lourenço, 2009	ES
19. <i>Ananteris bianchinii</i> Lourenço, Aguiar-Neto & Limeira-de-Oliveira, 2009	MA
20. <i>Ananteris cachimboensis</i> Lourenço, Motta & da Silva, 2006	PA
21. <i>Ananteris chagasi</i> Giupponi, Vasconcelos & Lourenço, 2009	MG
22. <i>Ananteris cryptozoicus</i> Lourenço, 2005	AM
23. <i>Ananteris dekeyseri</i> Lourenço, 1982	AM
24. <i>Ananteris deniseae</i> Lourenço, 1997	PR
25. <i>Ananteris evellynæ</i> Lourenço, 2004	BA
26. <i>Ananteris franckei</i> Lourenço, 1982	BA, PE
27. <i>Ananteris kuryi</i> Giupponi, Vasconcelos & Lourenço, 2009	BA
28. <i>Ananteris luciae</i> Lourenço, 1984	PA
29. <i>Ananteris maranhensis</i> Lourenço 1987	MA
30. <i>Ananteris mariaterezæ</i> Lourenço, 1982	TO, MG, MS
31. <i>Ananteris mauryi</i> Lourenço, 1982	BA, PB, PE, RN
32. <i>Ananteris nairæ</i> Lourenço, 2004	AM
33. <i>Ananteris pydanieli</i> Lourenço, 1982	AM
34. <i>Isometrus maculatus</i> (DeGeer, 1778)	BA, PE, RN
35. <i>Microtityus vanzolinii</i> Lourenço & Eickstedt, 1983	AM

Grupo Taxonômico	Unidades Federativas
Família Buthidae	
36. <i>Physoctonus debilis</i> (C. L. Koch, 1840)	BA, CE, PE, PI
37. <i>Rhopalurus agamemmon</i> (C. L. Koch, 1839)	BA, GO, PI, PE, SE, MA, MG, MT, CE, TO
38. <i>Rhopalurus amazonicus</i> Lourenço, 1986	PA
39. <i>Rhopalurus crassicauda</i> Di Caporiacco, 1947	RR
40. <i>Rhopalurus guanambiensis</i> Lenarducci, Pinto-da-Rocha & Lucas, 2005	BA
41. <i>Rhopalurus lacrau</i> Lourenço & Pinto-da-Rocha, 1997	BA
42. <i>Rhopalurus rochai</i> Borelli, 1910	BA, CE, RN, PE, AL, PI, PB, SE, MG
43. <i>Tityus aba</i> Candido, Lucas, de Souza, Diaz & Lira-da-Silva, 2005	BA
44. <i>Tityus adisi</i> Lourenço & Pézier, 2002	AM
45. <i>Tityus adrianoi</i> Lourenço, 2003	MG
46. <i>Tityus annea</i> Lourenço, 1997	PE
47. <i>Tityus apiacas</i> Lourenço, 2002	MT
48. <i>Tityus bahiensis</i> (Perty, 1833)	ES, MG, MS, MT, RJ, RS, GO, SC, SP, PR
49. <i>Tityus bastosi</i> Lourenço, 1984	AM
50. <i>Tityus blaseri</i> Mello-Leitão, 1981	GO
51. <i>Tityus brazilae</i> Lourenço & Eickstedt, 1984	AL, BA, ES, PB, SE
52. <i>Tityus canopensis</i> Lourenço & Pézier, 2002	AM
53. <i>Tityus carvalhoi</i> Mello-Leitão, 1945	MT
54. <i>Tityus charreyroni</i> Vellard, 1932	GO, MS, MT
55. <i>Tityus confluens</i> Borelli, 1899	MT, MS, PR, PI, TO
56. <i>Tityus costatus</i> (Karsch, 1879)	BA, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC, SP
57. <i>Tityus cylindricus</i> (Karsch, 1879)	BA
58. <i>Tityus dinizi</i> Lourenço, 1997	AM
59. <i>Tityus elizabethae</i> Lourenço & Ramos, 2004	RR
60. <i>Tityus evandroi</i> Mello-Leitão, 1945	PA

Grupo Taxonômico	Unidades Federativas
Família Buthidae	
61. <i>Tityus fasciolatus</i> Pessôa, 1935	DF, GO, MG, MT
62. <i>Tityus gasci</i> Lourenço, 1982	AM
63. <i>Tityus jeanvellardi</i> Lourenço, 2001	DF
64. <i>Tityus kuryi</i> Lourenço, 1997	BA
65. <i>Tityus lokiae</i> Lourenço, 2005	AM
66. <i>Tityus lutzi</i> Giltay, 1928	MT
67. <i>Tityus magnimanus</i> Pocock, 1897	AM
68. <i>Tityus marajoensis</i> Lourenço & da Silva, 2007	PA
69. <i>Tityus maranhensis</i> Lourenço, Jesus-Junior & Limeira-de-Oliveira, 2006	MA
70. <i>Tityus martinpaechi</i> Lourenço, 2001	BA, CE, PB
71. <i>Tityus matthieseni</i> Lourenço & Pinto-da-Rocha, 2000	AM
72. <i>Tityus mattogrossensis</i> Borelli, 1901	BA, DF, GO, MG, MS, MT, PI, SP, TO
73. <i>Tityus melici</i> Lourenço, 2003	BA, MG
74. <i>Tityus metuendus</i> Pocock, 1897	AC, AM, PA, RO, RR
75. <i>Tityus munozi</i> Lourenço, 1997	RJ
76. <i>Tityus neblina</i> Lourenço, 2008	AM
77. <i>Tityus neglectus</i> Mello-Leitão, 1932	AL, BA, PE, RN, SE
78. <i>Tityus nelsoni</i> Lourenço, 2005	AM
79. <i>Tityus obscurus</i> (Gervais, 1843)	PA, MT
80. <i>Tityus paraguayensis</i> Kraepelin, 1895	MS
81. <i>Tityus paulistorum</i> Lourenço, 2006	SP
82. <i>Tityus pintodarochai</i> Lourenço, 2005	PR
83. <i>Tityus potameis</i> Lourenço & Giupponi, 2004	RJ, ES
84. <i>Tityus pusillus</i> Pocock, 1893	PB, PE, PI
85. <i>Tityus raquelae</i> Lourenço, 1988	AM

Grupo Taxonômico	Unidades Federativas
Família Buthidae	
86. <i>Tityus rionegresensis</i> Lourenço, 2006	AM
87. <i>Tityus serrulatus</i> Lutz & Mello, 1922	BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, PR, PE, PI, RJ, RN, SC, SE, SP, TO
88. <i>Tityus silvestris</i> Pocock, 1897	AC, AM, AP, GO, MT, PA, RO
89. <i>Tityus stigmurus</i> (Thorell, 1876)	AL, BA, CE, MG, PB, PE, PI, RN, SE
90. <i>Tityus strandi</i> Werner, 1939	AM, PA
91. <i>Tityus sylviae</i> Lourenço, 2005	AM
92. <i>Tityus trivittatus</i> Kraepelin, 1898	MS, PR
93. <i>Tityus tucurui</i> Lourenço, 1988	PA
94. <i>Tityus uniformis</i> Mello-Leitão, 1931	GO
95. <i>Tityus unus</i> Pinto-da-Rocha & Lourenço, 2000	AM
96. <i>Tityus uruguayensis</i> Borelli, 1901	RS
97. <i>Troglophalurus translucidus</i> Lourenço, Baptista & Giupponi, 2004	BA
98. <i>Zabius gaucha</i> Acosta, Candido, Backup & Brescovit, 2008	RS
Família Chactidae	
99. <i>Ayantepuia amapensis</i> Lourenço & Qi, 2007	AP
100. <i>Broteochactas fei</i> Pinto-da-Rocha, Gasnier, Brescovit & Apolinário, 2002	AM
101. <i>Broteochactas goujei</i> Vellard, 1932	PA
102. <i>Broteochactas granosus</i> Pocock, 1900	RO
103. <i>Broteochactas mascarenhasi</i> (Lourenço, 1988)	PA
104. <i>Broteochactas polisi</i> Monod & Lourenço, 2001	AM
105. <i>Brotheas amazonicus</i> Lourenço, 1988	AM, RO, RR
106. <i>Brotheas gervaisii</i> Pocock, 1893	AP
107. <i>Brotheas granulatus</i> Simon, 1877	AP
108. <i>Brotheas henriquesi</i> Lourenço & Machado, 2004	AM

Grupo Taxonômico	Unidades Federativas
Família Chactidae	
109. <i>Brotheas jourdani</i> Lourenço, 1997	AM
110. <i>Brotheas overali</i> Lourenço, 1988	PA
111. <i>Brotheas paraensis</i> Simon, 1880	PA
112. <i>Brotheas silvestris</i> Lourenço, 1988	PA
113. <i>Chactas braziliensis</i> Lourenço, Aguiar & Franklin, 2005	AM
114. <i>Chactopsis amazonica</i> Lourenço & Francke, 1986	AM
115. <i>Chactopsis burhnheimi</i> Lourenço, 2003	AM
116. <i>Chactopsis insignis</i> Kraepelin, 1912	AM
117. <i>Hadrurochactas araripe</i> Lourenço, 2010	PE
118. <i>Hadrurochactas brejo</i> (Lourenço, 1988)	CE
119. <i>Hadrurochactas mapuera</i> (Lourenço, 1988)	PA
120. <i>Hadrurochactas polisi</i> (Monod & Lourenço, 2001)	AM
121. <i>Hadrurochactas schaumii</i> (Karsch, 1880)	AP
122. <i>Neochactas delicatus</i> (Karsch, 1879)	AP
123. <i>Neochactas mottai</i> Lourenço & Araujo, 2004	AM
124. <i>Neochactas parvulus</i> Pocock, 1893	PA
125. <i>Neochactas skuki</i> Lourenço & Pinto-da-Rocha, 2000	MT
126. <i>Teuthraustes amazonicus</i> (Simon 1880)	AM
127. <i>Teuthraustes lisei</i> Lourenço, 1994	AM
128. <i>Vachoniochactas ashleeae</i> Lourenço, 1994	AM
129. <i>Vachoniochactas roraima</i> Lourenço & Duhem, 2009	RR
Família Liochelidae	
130. <i>Opistacanthus borboremai</i> Lourenço & Fé, 2003	AM
131. <i>Opistacanthus cayaporum</i> Vellard, 1932	TO, PA, AM

Quadro 1 - Relação das espécies de escorpiões do Brasil e respectivas unidades federativas de ocorrência.

As regiões Norte e Nordeste são as principais responsáveis pela elevada riqueza de espécies de escorpiões do Brasil (Figura 1). São registradas 68 espécies para a região Norte, o que representa 52% das espécies de escorpiões do país, e 34 espécies para a região Nordeste, o que representa 26% da escorpiofauna brasileira. Os grandes responsáveis pela elevada riqueza nestas regiões são, respectivamente, os estados do Amazonas, com 38 espécies, e da Bahia, com 27 espécies (Figura 2). No entanto, sabe-se que a fauna de escorpiões do Brasil é subestimada pela carência de especialistas e incentivos à pesquisas, além das lacunas na amostragem da escorpiofauna em diversas áreas.

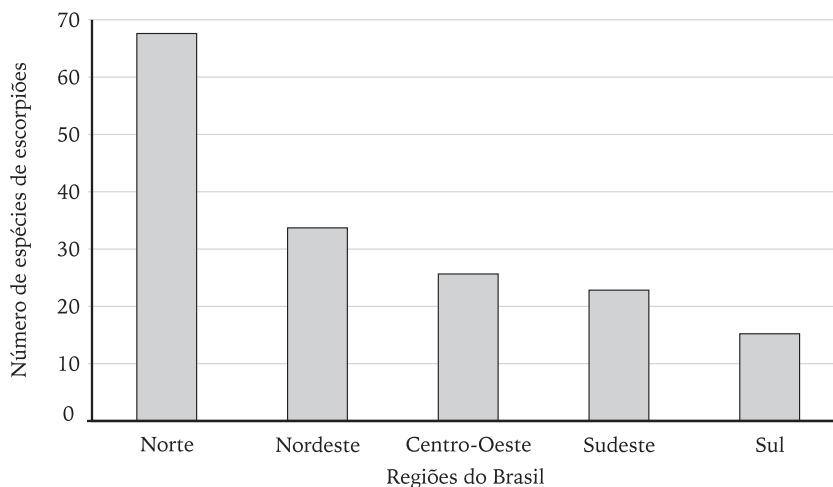


Figura 1 - Número de espécies de escorpiões registrados para cada região do Brasil.

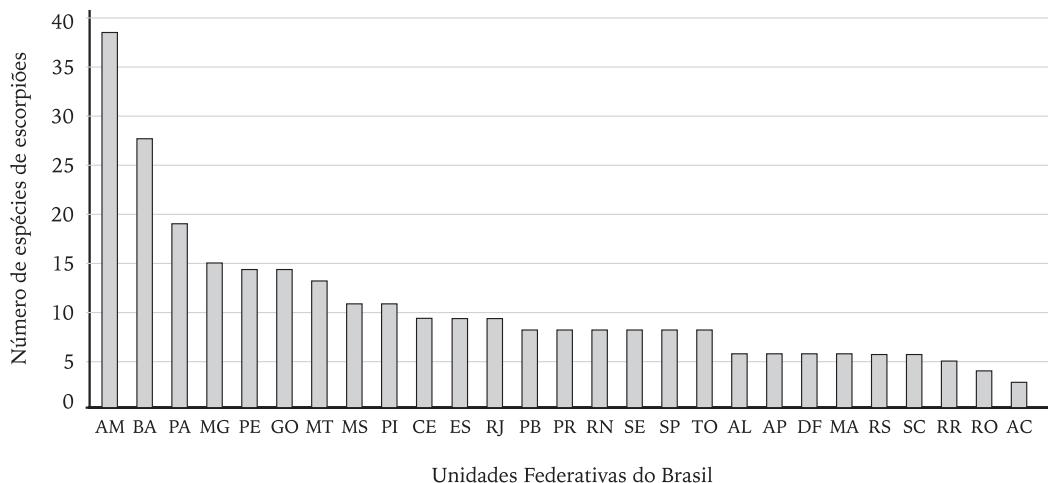


Figura 2 - Número de espécies de escorpiões registrados para cada unidade federativa do Brasil.

Família Bothriuridae

A família Bothriuridae inclui aproximadamente 140 espécies e 15 gêneros distribuídos na América do Sul, África, Ásia (Índia) e Oceania (Austrália)¹, sendo que a maioria das espécies habita regiões temperadas e subtropicais da América do Sul. Os escorpiões desta família possuem o esterno de forma linear e estreito, algumas vezes podendo estar ausente (LOURENÇO, 2002). São escorpiões de pequeno a médio porte (2,5 a 6 cm), com coloração variando do amarelo ao preto. No Brasil são registrados 16 espécies pertencentes a 5 gêneros: *Bothriurus* Peters, 1861, *Brachistosternus* Pocock, 1893, *Brazilobothriurus* Lourenço & Monod, 2000, *Thestylus* Simon, 1880 e *Urophonius* Pocock, 1893. O gênero *Bothriurus* é o mais especioso desta família, com 10 espécies registradas para o Brasil, e apresenta ampla distribuição no continente, ocorrendo na Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai e Brasil (SISSOM, 1990).

No Brasil, os representantes da família Bothriuridae ocorrem nas cinco regiões e a maior riqueza de espécies é registrada na faixa leste do país (Figura 3). São registradas 3 espécies

¹ As informações referentes ao número de espécies e distribuição mundial das famílias de escorpiões foram obtidas no website The Scorpion Files (<http://www.ntnu.no/ub/scorpion-files>).

es para as regiões Norte e Nordeste, 5 para o Centro-Oeste e Sudeste e 7 para a região Sul. O Rio de Janeiro é o estado com a maior riqueza de botriurídeos (n=4) e, no outro extremo, nenhum escorpião desta família foi registrado para o Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima e Mato Grosso (Quadro 1; Figuras 3 e 4).

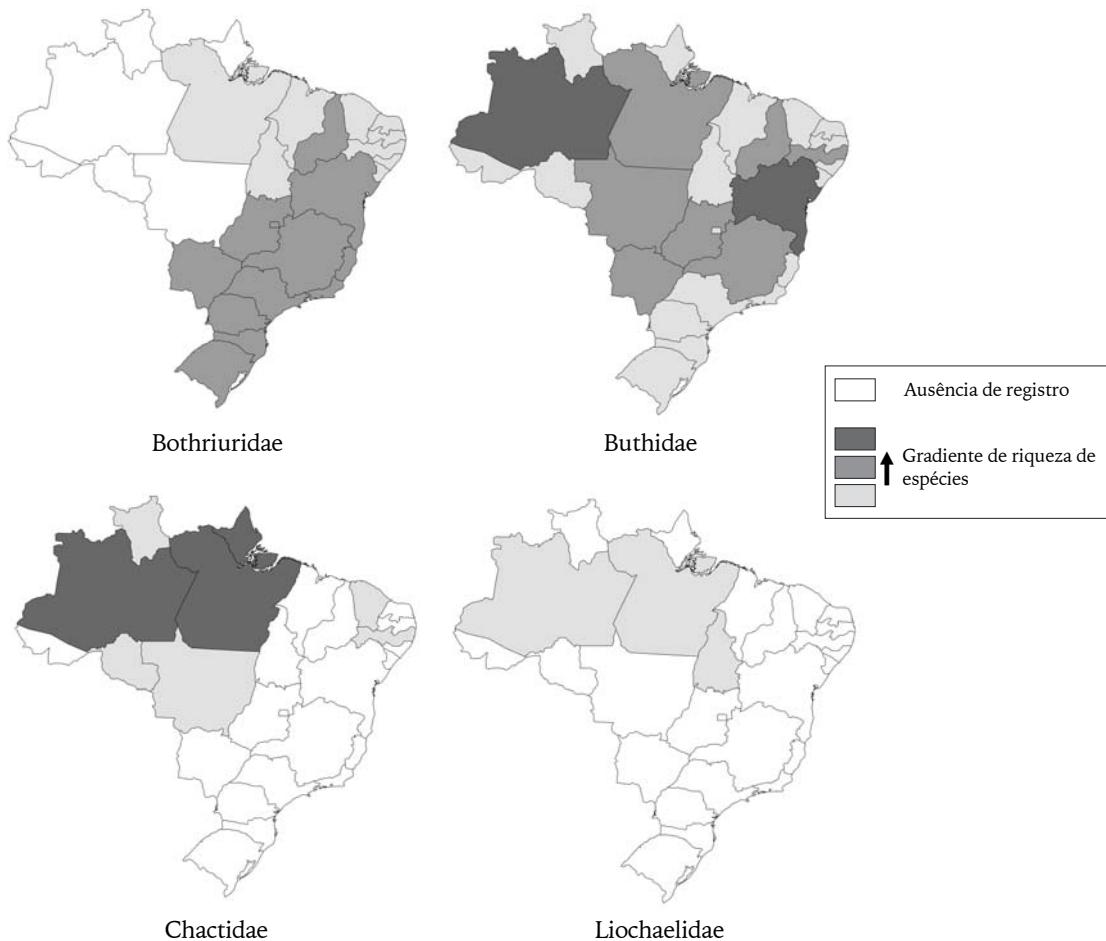


Figura 3 - Gradiente de riqueza de espécies para cada família da ordem Scorpiones com ocorrência no Brasil.

Família Buthidae

A família Buthidae é a maior e mais amplamente distribuída da ordem Scorpiones, com aproximadamente 90 gêneros e 900 espécies ocorrendo em todos os continentes ocupados pelos escorpiões. Os representantes da família Buthidae são reconhecidos através do esterno triangular (ou subtriangular) e a patela do pedipalpo sem tricobótrias ventrais (POLIS, 1990; LOURENÇO, 2002). São escorpiões de pequeno a médio porte (2 a 12 cm), com muitas variações em coloração e comprimento, largura e espessura de metassoma e pedipalpos. A família destaca-se, também, por conter todos os escorpiões de importância médica do mundo.

No Brasil, a família Buthidae é representada por 82 espécies, distribuídas em 8 gêneros: *Ananteris* Thorell, 1891, *Isometrus* Ehrenberg, 1828, *Microtityus* Kjellesvig-Waering, 1966, *Physoctonus* (C. L. Koch, 1840), *Rhopalurus* Thorell, 1876, *Tityus* C. L. Koch, 1836, *Troglorhopalurus* Lourenço, Baptista & Giupponi, 2004 e *Zabius* Thorell, 1893 (Figuras 4 e 5). O gênero *Tityus* é o mais especioso da família no Brasil, com 54 espécies, seguido do gênero *Ananteris*, com 17 espécies. *Isometrus maculatus* (DeGeer, 1778), única espécie do gênero no país, foi originalmente descrito para Pensilvânia e Suriname e introduzido no Brasil, com relatos desde a década de 1940. É uma espécie cosmopolita e parece ser a única introduzida no Brasil.

Os butídeos ocorrem em todas as regiões do Brasil (Quadro 1; Figuras 3), com elevada riqueza de espécies nas regiões Norte (n=35) e Nordeste (n=29), riqueza mediana nas regiões Centro-Oeste (n=20) e Sudeste (n=18), e baixa riqueza de espécies na região Sul (n=9). Para todos os estados brasileiros existe registro de pelo menos um escorpião desta família, sendo a Bahia (n=24) e o Amazonas (n=22) os estados de maior riqueza de butídeos no Brasil.



Figura 4 - Escorpiões do Brasil (Bothriuridae e Buthidae):

A) *Bothriurus araguayae*; B) *Bothriurus rochai*; C) *Ananteris balzanii*; D) *Ananteris mauryi*; E) *Physoctonus debilis*; F) *Troglorhopalurus translucidus*.

Fotos: A e C, D. M. Candido; B, D e E, T. J. Porto; F, P. M. Costa.



Figura 5 - Escorpiões do Brasil (Buthidae):
A) *Rhopalurus agamemnom*; B) *Rhopalurus rochai*; C) *Tityus braziliae*; D) *Tityus kuryi*; E) *Tityus melici*; F) *Tityus metuendus*.
Fotos: T. J. Porto.

Família Chactidae

A família Chactidae é composta atualmente por 11 gêneros e 170 espécies, distribuídos exclusivamente nas Américas, estendendo-se desde os Estados Unidos até o Centro-Oeste do Brasil. Os integrantes desta família são caracterizados pelo formato subpentagonal do esterno e pela presença do esporão tarsal retrolateral. Habitam quase que exclusivamente as florestas tropicais, a única exceção é *Chactas keyserlingi* Pocock, 1893, que habita as montanhas secas e desflorestadas da Colômbia (MONOD; LOURENÇO, 2001).

No Brasil são registradas 31 espécies pertencentes a 9 gêneros, com ocorrência quase que restrita à região Norte (n=28), mas também encontrado nas regiões Nordeste (n=2), nos estados do Ceará e Pernambuco, e Centro-Oeste (n=1), no estado do Mato Grosso (Figuras 3 e 6). O estado do Amazonas se destaca como detentor de 14 espécies de Chactidae, seguido do Pará, com 6 espécies, e do Amapá, com 5 Chactidae registrados.

Família Liochelidae

São reconhecidos aproximadamente 12 gêneros e 90 espécies da família Liochelidae, com representantes em quase todos os continentes, exceto na América do Norte (FET et al., 2000), e maior diversidade no continente africano. Os integrantes desta família são caracterizados pela presença de um esterno subpentagonal e ausência do esporão tarsal retrolateral, podendo chegar a 20 cm de comprimento total. Na América Central e na América do Sul há ocorrência de um único gênero, *Opisthacanthus* Peters, 1861, representado por sete espécies (LOURENÇO; FÉ, 2003).

No Brasil, são registradas apenas duas espécies e exclusivamente para região Norte (Figuras 3 e 6). *Opisthacanthus borboremai* Lourenço & Fé, 2003 foi descrita para o Estado do Amazonas, e até o momento é conhecida apenas pelos exemplares utilizados na descrição. *O. borboremai* foi a primeira espécie do gênero descrita pra a floresta Amazônica, onde vivem em pequenos grupos sobre troncos caídos (LOURENÇO; FÉ, 2003). *Opisthacanthus cayaporum* Vellard, 1932, a outra espécies da família registrada para o Brasil, ocorre nos estados do Amazonas, Pará e Tocantins, onde habita áreas de cerrado, vivendo em grupos no interior de cupinzeiros.



Figura 6 - Escorpiões do Brasil (Chactidae e Liochelidae):
A) *Brotheas gervaisii*; B) *Brotheas granulatus*; C) *Hadrurochactas schaumii*; D) *Opistacanthus cayaporum*.
Fotos: A, B e C, E. Ythier; D, T. J. Porto.

Conservação

Na lista oficial dos animais ameaçados de extinção no Brasil, publicada em 2008 pelo Ministério do Meio Ambiente no *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*, constam 627 espécies da fauna. Destas, 130 espécies são invertebrados terrestres, distribuídas em 4 filas, 6 classes, 14 ordens e 43 famílias (MACHADO et al., 2008). Pela primeira vez os aracnídeos apareceram na lista de espécies ameaçadas, totalizando 15 espécies de 4 ordens (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones e Amblypygi). Os critérios para inclusão destes

aracnídeos na lista foram sua restrita distribuição geográfica e/ou ocorrência em áreas altamente impactadas pela urbanização. Algumas espécies de escorpiões se enquadram nestes critérios, mas nenhuma foi incluída na relação. Sugerimos aqui a inclusão de algumas espécies em uma próxima versão da lista oficial de animais ameaçados de extinção do Brasil.

Na descrição de *Tityus annae*, Lourenço (1997) afirma que tal espécie pode já estar extinta da natureza pela destruição do seu hábitat. De fato, nenhum outro exemplar de tal espécie foi registrado desde a sua descrição. Em um trabalho sobre a escorpiofauna da Bahia (PORTO, BRAZIL; LIRA-DA-SILVA, 2010), foi sugerida a inclusão de três espécies de escorpiões na lista de animais ameaçados, na categoria vulnerável, pela pequena área de ocupação e pelo nível de ameaça do seu hábitat: *Tityus kuryi*, restrito a poucas localidades de elevada altitude na Chapada Diamantina e pelo avanço da agropecuária na região, o que pode comprometer o futuro da espécie, e *Rhopalurus lacrau* e *Troglohopalurus translucidus*, por serem escorpiões troglóbios endêmicos de cavernas na Chapada Diamantina que são largamente utilizadas como roteiros turísticos sem controle de acesso. Como foi sugerido para os outros aracnídeos (MACHADO et al., 2008), as medidas de conservação mais efetivas seriam a proteção dos ambientes de ocorrência destes animais, o que ajudaria a manter as populações ainda existentes e as demais espécies que vivem nestas áreas.

REFERÊNCIAS

- AB´SABER, A. N. **Os domínios da natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê, 2003. 159p.
- FET, V. et al. **Catalog of the scorpions of the world (1758-1998)**. New York: New York Entomological Society, 2000. 690p.
- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 619-624, 2005.
- LOURENÇO, W. R. **Scorpions of Brazil**. Paris: Les Editions de l'IEF, 2002. 320p.

- LOURENÇO, W. R. Finding lost diversity in old collections: *Tityus anneae* a new species of scorpion from Brazil found in the old Simon collection deposited in the Natural History Museum, Paris. **Biogeographica**, v. 73, p. 135-140, 1997.
- LOURENÇO, W. R.; EICKSTEDT, V. R. Escorpiões de Importância Médica. In: CARDOSO, J. L. C.; et al. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos Acidentes**. São Paulo: Sarvier; Fapesp, 2009. p. 198-213.
- LOURENÇO, W. R.; FÉ, N. F. Description of a new species of *Opisthacanthus* Peters (Scorpiones, Liochelidae) to Brazilian Amazonia. **Revista Ibérica de Aracnologia**, v. 8, p. 81-88. 2003.
- MACHADO, A. B. M. et al. Panorama geral dos invertebrados terrestres ameaçados de extinção. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. p. 303-323. (v. 1)
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008.
- MAURANO, H. R. **Do escorpionismo**. 1915. Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MITTERMEIER, R. A. et al. O País da megadiversidade. **Ciência Hoje**, v. 81, p. 20-27, 1992.
- MONOD, L.; LOURENÇO, W. R. A new species of *Broteochactas* Pocock, 1890 from Brazilian Amazonia (Scorpiones: Chactidae). In: V. F.; SELDEN, P. A. (Ed.). **Scorpions 2001**. British Arachnological Society, 2001. In memoriam Gary A. Polis.
- POLIS, G. A. **The biology of scorpions**. California: Stanford University Press, 1990.
- PORTO, T. J.; BRAZIL, T. K.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Scorpions from the state of Bahia, Northeastern Brazil (Scorpiones, Arachnida). **Checklist**, v. 6, n. 2, 2010.
- SISSOM, W. D. Systematics, biogeography and paleontology. In: POLIS, G. A. (Ed). **Biology of scorpions**. Stanford, California: Stanford University Press, 1990.

OS ESCORPIÕES DE IMPORTÂNCIA MÉDICA E SEUS VENENOS

Tiago Jordão Porto

Tania Kobler Brazil

Todos os escorpiões são venenosos e apresentam mecanismos para inoculação do seu veneno através do telson. No entanto, apenas 2% de todas as espécies são capazes de causar acidentes graves ou que necessitem de intervenção médica (cerca de 25 espécies exclusivamente da família Buthidae). Os escorpiões provocam acidentes em todos os continentes onde ocorrem: África (e. g. SOULAYMANI-BENCHEIKH et al., 2007), Américas (e. g. CUPO et al., 1994), Ásia (e. g. AL-SADOON; JARRAR, 2003), Europa (e. g. OZKAN et al., 2008) e Oceania (e. g. ISBISTER; VOLSCHENK; SEYMOUR, 2004). As regiões de maior incidência de acidentes escorpiônicos são bem definidas geograficamente, assim como os principais escorpiões causadores: norte da África e Oriente Médio (*Androctonus* Ehrenberg, 1828 e *Leiurus* Ehrenberg, 1828), costa pacífica do México e Estados Unidos (*Centruroides* Marx, 1890) e Ilha de Trinidad e região Sudeste e Nordeste do Brasil (*Tityus* C. L. Koch, 1836) (LOURENÇO; EICKTEDT, 2009). Além destes, outros gêneros de escorpiões são referidos como causadores de acidentes graves em outras regiões: *Buthus* Leach, 1815 (Marrocos, Argélia e Jordânia), *Hottentotta* Birula, 1908 (Sudão), *Parabuthus* Pocock, 1890 (África) e *Mesobuthus* Vachon, 1950 (Índia) (SIMARD; WATT, 1990).

Os escorpiões que causam acidentes graves no Brasil pertencem unicamente ao gênero *Tityus* (Família Buthidae). Embora existam 54 espécies de *Tityus* no Brasil, as espécies de

importância médica que causam envenenamentos graves ou fatais são *T. bahiensis*, *T. obscurus*, *T. serrulatus* e *T. stigmurus* (Figura 1; Quadro 1), sendo *Tityus obscurus* sinônimo junior de *T. cambridgei* e *T. paraensis* (LOURENÇO; LEGUIN, 2008). *T. serrulatus* é o principal agente etiológico dos acidentes escorpiônicos no Brasil, sendo responsável pela maioria dos casos de maior gravidade e diversos casos fatais. Um fato preocupante na casuística de acidentes por escorpiões no Brasil é que tem sido observado aumento do número de acidentes ocasionados por *T. serrulatus* em regiões onde antes predominavam outras espécies (CUPO; AZEVEDO-MARQUES; HERING, 2009). Adicionalmente, são reconhecidas outras 12 espécies de *Tityus* que causam envenenamentos leves e moderados no país: *T. adrianoi*, *T. braziliae*, *T. charreyroni*, *T. confluens*, *T. costatus*, *T. fasciolatus*, *T. mattogrossensis*, *T. metuendus*, *T. neglectus*, *T. pusillus*, *T. trivittatus* e *T. silvestris* (ALBUQUERQUE et al., 2009; ÁLVARES et al., 2006; BRAZIL et al., 2009; LIRA-DA-SILVA; AMORIM; BRAZIL, 1997; LOURENÇO; EICKSTEDT, 2009; BRASIL, 2009). Espécies de outros gêneros da família Buthidae têm sido referidas como causadoras de acidente leves e moderados, como *Ananteris* spp., *Isometrus maculatus*, *Rhopalurus agamemnom* e *R. rochai* (BARBOSA et al., 2003; CARVALHO; SANTOS; DIAS, 2007; LIRA-DA-SILVA; AMORIM; BRAZIL, 1997). Adicionalmente, espécies de outras famílias também têm causados acidentes de menor gravidade, como algumas espécies de *Bothriurus* (Bothriuridae) e *Brotheas amazonicus* (Chactidae).

Escorpionismo no Brasil

O escorpionismo tornou-se um problema de saúde pública em alguns países pela alta incidência e/ou gravidade dos casos e dificuldade de gestão pelos serviços de saúde, ultrapassando 1.200.000 casos anuais com mais de 3.250 mortes no mundo (CHIPPAUX; GOYFFON, 2008). No Brasil, os primeiros estudos sobre escorpionismo datam do início do século XX, por iniciativa do primeiro diretor do Instituto Butantan (São Paulo), Dr. Vital Brazil Mineiro da Campanha (1897-1950). Vital Brazil encontrou dificuldades para identificar os escorpiões causadores de acidentes, mas com o auxílio do naturalista Rodolpho Teodoro Gaspar Wilhelm Von Ihering (1883-1939) os animais foram identificados como pertencentes ao gênero *Tityus* (BRAZIL, 1907). Os estudos posteriores realizados por Heitor Maurano

(1915), Octávio de Magalhães (1929, 1945) e Wolfgang Bücherl (1969), embora relatassem apenas duas espécies, *Tityus bahiensis* e *T. serrulatus*, revelaram que os acidentes provocados por estes animais deveriam ser considerados um problema médico-sanitário, fato que persiste até hoje, devido à sua frequência e potencial gravidade.

São registrados aproximadamente 100.000 acidentes e 200 óbitos por animais peçonhentos anualmente no Brasil, e os escorpiões se destacam por serem responsáveis por aproximadamente 30% dos casos, superando em números absolutos os casos de ofidismo (BRASIL, 2009). A gravidade destes acidentes varia conforme a quantidade de veneno injetada, toxicidade, espécie e tamanho do escorpião, local da picada, idade e sensibilidade da pessoa ao veneno, além de fatores relacionados ao tratamento, como diagnóstico precoce e tempo decorrido desde o acidente até a soroterapia. Podem ocorrer manifestações clínicas locais (dor, edema, hiperemia, sudorese e piloereção) e sistêmicas (manifestações gastrointestinais, respiratórios, cardiocirculatórias e neurológicas). Segundo Cupo e colaboradores (2009), para fins de orientação terapêuticos e prognóstico, os acidentes escorpiônicos são classificados em:

- Leve: mais frequente (97% dos acidentes). Somente presente sintomatologia local, sendo a dor referida em quase todos os casos. Podem ocorrer vômitos ocasionais, discreta taquicardia e agitação, decorrentes da dor e da ansiedade;
- Moderado: além da sintomatologia local, estão presentes algumas manifestações sistêmicas como náuseas, sudorese, vômitos, taquicardia, taquipneia, agitação e hipertensão arterial;
- Grave: a sintomatologia local é mascarada pelo quadro sistêmico de vômitos profusos e frequentes (sintoma importante que anuncia a gravidade do envenenamento), sudorese profusa, palidez, hipotermia, agitação alternada com sonolência, hipertensão arterial, taqui ou bradicardia, extra-sístolias, taqui ou hiperpneia, tremores e espasmos musculares. Pode haver evolução para insuficiência cardíaca, edema agudo de pulmão e choque cardiocirculatório, que são as causas mais frequentes de óbito nos acidentes por escorpião.



Figura 1 - Escorpiões de importância médica do Brasil:
A) *Tityus bahiensis*; B) *T. obscurus*; C) *T. serrulatus*; D) *T. stigmurus*.
Fotos: A) T. V. D. Ende; B) M. Cozijn; C e D) T. J. Porto.

Espécie	Principais características	Distribuição	Informações sobre acidentes
<i>Tityus bahiensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca de 7 cm - Pernas e pedipalpos marrons - Metassoma e dorso do prossoma e mesossoma escuros - Manchas escuras nas pernas e pedipalpos - Sem serrilha no metassoma - Macho com tibia do pedipalpo mais robusta do que a tibia da fêmea 	Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul	<p>Segundo maior causador de acidentes na região Sudeste</p> <p>Registro de acidentes graves em crianças</p>
<i>Tityus obscurus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca de 9 cm - Quando adulto, todo o corpo é negro - Machos com pedipalpo mais fino e longo do que na fêmea 	Regiões Norte e Centro-Oeste	Causador de muitos acidentes na região Norte
<i>Tityus serrulatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca de 7 cm - Pernas, pedipalpo e metassoma amarelos - Prossoma e metassoma com dorso marrom escuro - Serrilha dorsal no 3º e 4º segmentos do metassoma - Registradas populações sexuadas e assexuadas (partenogênese) - Macho com metassoma mais robusto do que na fêmea 	Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul	<p>Causador do maior número de acidentes no Brasil</p> <p>Maior frequência de acidentes graves</p> <p>Principal causador de óbitos no país</p>
<i>Tityus stigmurus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca de 7 cm - Pernas, pedipalpo e metassoma amarelos - Apresenta uma faixa acentuada escura longitudinal no dorso do mesossoma, com outras duas faixas menores nas laterais - Mancha escura em forma de triângulo no dorso do prossoma - Serrilha dorsal no 3º e 4º segmento do metassoma - Registradas populações sexuadas e assexuadas (partenogênese) - Macho com pedipalpo mais fino e metassoma mais robusto do que na fêmea 	Regiões Nordeste e Sudeste	<p>Causador do maior número de acidentes na região Nordeste</p> <p>Com registros de surtos populacionais em capitais do Nordeste, como Salvador e Recife</p>

Quadro 1 - Principais características diagnósticas, distribuição geográfica e informações sobre acidentes das quatro espécies de escorpiões de importância médica do Brasil.

Veneno escorpiônico

O veneno destes invertebrados é uma mistura complexa de proteínas de baixo peso molecular, aminoácidos e sais, sintetizada no par de glândulas localizadas no telson. Atua em sítios específicos dos canais de sódio, desencadeando despolarização das membranas das células excitáveis e liberação maciça de catecolaminas e acetilcolina que irão atuar em diversos setores do organismo e são responsáveis pela maior parte dos sintomas e sinais clínicos observados nos pacientes (CUPO; AZEVEDO-MARQUES; HERING, 2009). A evolução do veneno destes animais está associada com a captura e digestão da presa, e apenas secundariamente relacionada com a defesa (LOURENÇO, 2002).

Para estudos experimentais, o veneno pode ser extraído por meio da maceração do telson dos escorpiões em solução salina, pelo estímulo manual e, mais frequentemente, pelo estímulo elétrico. Estudos iniciais das toxinas dos escorpiões buscavam encontrar antídotos para os casos de picadas, mas trabalhos posteriores demonstraram novas utilidades para estas toxinas, principalmente pela integração da bioquímica estrutural com as ferramentas da biologia molecular (HASSAN, 1984). O êxito no controle de pragas agrícolas (STEWART et al., 1991), é um bom exemplo que demonstra a importância do estudo dos escorpiões e seus venenos, além da já reconhecida utilização como ferramenta biotecnológica para fins terapêuticos. Em contrapartida, as toxinas de algumas espécies têm forte ação em vertebrados e podem ser utilizadas como agente de guerra biológica (LORET; HAMMOCK, 2001), o que deixa evidente a necessidade de novas pesquisas, não só por benefícios médicos, agrícolas, ou ambientais, mas também para assegurar que o conhecimento não seja utilizado para fins inadequados. O conhecimento sobre veneno dos escorpiões é atribuído principalmente às espécies que causam acidentes de comprovada gravidade (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2009), e provavelmente muitas outras substâncias e aplicações inovadoras podem ser descobertas com a continuidade dos estudos sobre o veneno de outras espécies.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. M. R. et al. Escorpionismo por *Tityus pusillus* Pocock, 1893 (Scorpiones; Buthidae) no Estado de Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 2, 2009.
- AL-SADOON, M. K.; JARRAR, B. M. Epidemiological study of scorpion stings in Saudi Arabia between 1993 and 1997. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, Botucatu, v. 9, p. 54-64, 2003.
- ÁLVARES, E. S. S. et al. Primeiro registro de escorpionismo causado por *Tityus adrianoi* Lourenço (Scorpiones: Buthidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 39, n. 4, p. 383-384, 2006.
- BARBOSA, M. G. R. et al. Aspectos epidemiológicos dos acidentes escorpiônicos em Salvador - Bahia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 4, n. 3, p. 155-162, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de controle e manejo de escorpiões**. Brasília, 2009.
- BRAZIL, T. K. et al. Escorpiões de importância médica do estado da Bahia, Brasil. **Gazeta Médica da Bahia**, v. 79, p. 38-42, 2009.
- BRAZIL, V. Contribuição ao estudo do envenenamento pela picada do escorpião e seu tratamento. **Revista Médica de São Paulo**, São Paulo, v. 10, n. 19, p. 385-390, 1907.
- BÜCHERL, W. Escorpionismo no Brasil. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 34, p. 9-24, 1969.
- CARVALHO, L. S.; SANTOS, M. P. D.; DIAS, S. C. Escorpionismo na zona rural de Teresina, Estado do Piauí: relato de casos de envenenamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 4, p. 491, 2007.
- CHIPPAUX, J. P.; GOYFFON, M. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. **Acta Tropica**, v. 107, n. 2, p. 71-79, 2008.
- CUPO, P. et al. Severe scorpion envenomation in Brazil: clinical, laboratory and anatomicopathological aspects. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 36, p. 67-76, 1994.

- CUPO, P.; AZEVEDO-MARQUES, M. M.; HERING, S. E. Escorpionismo. In: CARDOSO, J. L. C. et al. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. 2. ed. São Paulo: Sarvier; Fapesp, 2009. p. 214-224.
- HASSAN, F. Production of scorpion antivenin. In: TU, A. T. (Org.). **Handbook of natural toxins**. New York: Marcel Dekker, 1984. p. 577-605.
- ISBISTER, G. K.; VOLSCHENK, E. S.; SEYMOUR, J. E. Scorpion stings in Australia: five definite stings and a review. **Internal Medicine Journal**, v. 34, n. 7, p. 427-430, 2004.
- LIRA-DA-SILVA, R. M.; AMORIM, A. M.; BRAZIL, T. K. Scorpions of medical importance in Bahia, Brazil. **Journal of Venomous and Animals Toxins**, Botucatu, v. 3, n. 1, p. 250, 1997.
- LORET, E.; HAMMOCK, B. Structure and neurotoxicity of scorpion toxins. In: BROWNELL, P.; POLIS, G. A. (Org.). **Scorpion biology and research**. New York: Oxford University Press, 2001, p. 204-233.
- LOURENÇO, W. R. Scorpiones. In: ADIS, J. (Org.). **Amazonian Arachnida and Myriapoda: identification keys to all classes, orders, families, some genera and lists of known terrestrial species**. Moscow: Pensoft Publishes, 2002. p. 399-438.
- LOURENÇO, W. R.; EICKSTEDT, V. R. Escorpiões de importância médica. In: CARDOSO, J. L. C. et al. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. 2. ed. São Paulo: Sarvier; Fapesp, 2009. p. 198-213.
- LOURENÇO, W. R.; LEGUIN, E. A. The true identity of *Scorpio* (Atreus) *obscurus* Gervais, 1843 (Scorpiones, Buthidae). **Euscorpius**, n. 75, 2008.
- MAGALHÃES, O. Contribuição para o conhecimento de picadas de escorpiões no Brasil. **Anais da Faculdade Universidade de Minas Gerais**, v. 1, p. 69-111, 1929.
- MAGALHÃES, O. **O escorpionismo**. Rio de Janeiro, 1945. (Monografias do Instituto Oswaldo Cruz. IV. Memória)
- MAURANO, H. R. **Do escorpionismo**. 1915. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- OZKAN, O. et al. Evaluation of scorpion sting incidence in Turkey. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, Botucatu, v. 14, n. 1, p. 128-140, 2008.

SIMARD, J. M.; WATT, D. D. Venoms and toxins. In: POLIS, G. A. (Org.). **The biology of scorpions**. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 414-417.

SOULAYMANI-BENCHEIKH, R. et al. Scorpion stings in one province of Morocco: epidemiological, clinical and prognosis aspects. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 13, p. 462-471, 2007.

STEWART, L. M. et al. Construction of an improved baculovirus insecticide containing an insect-specific toxin gene. **Nature**, v. 352, p. 85-88, 1991.

OS ESTUDOS SOBRE ESCORPIÕES NO BRASIL

Tania Kobler Brazil

Tiago Jordão Porto

Histórico dos estudos sobre escorpiões

O primeiro escorpião descrito com localidade tipo no Brasil foi *Tityus bahiensis* (Perty, 1833), de autoria do entomólogo Josef Anton Maximilian Perty (1804-1884), professor universitário na Alemanha no século XIX. Este e alguns outros trabalhos sobre escorpiões brasileiros são anteriores à fixação de especialistas no Brasil. Várias espécies foram descritas por pesquisadores vinculados a instituições estrangeiras e algumas foram originalmente descritas para outros países sul-americanos e posteriormente relatadas para o Brasil. A única espécie possivelmente exótica na escorpiofauna do Brasil é *Isometrus maculatus* (DeGeer, 1778), descrita 55 anos antes de *T. bahiensis* para o Suriname (América do Sul), e com relatos de introdução em algumas regiões do Brasil desde 1945. Esta é a espécie relatada para o Brasil com descrição mais antiga (final do século XVIII).

Os primeiros estudos sobre escorpiões conduzidos no Brasil datam do início do século XX, tendo como foco a taxonomia, reprodução e veneno de algumas espécies. Até a primeira metade do século XX, dentre os estudiosos que trabalharam no Brasil com escorpiões, destacam-se (em ordem cronológica) o naturalista gaúcho Rodolpho Gaspar Wilhelm von Ihering (1883-1939), o médico e zoólogo paraibano Candido Firmino de Mello-Leitão (1886-1948), o carioca Octávio de Magalhães (1890-1972), o médico Oswaldo de Mello Campos (1896-1984), o médico mineiro Vital Brazil Mineiro de Campanha (1897-1965),

o paulista Salvador de Toledo Piza Junior (1898-1988), o médico e antropólogo francês Jean Vellard (1901-1996), o parasitologista Alcides Prado (1908-1945) e o médico Heitor Maurano (KURY; BAPTISTA, 2004; LUCAS, 2003; PINTO, 1994).

No início do século XX (a partir de 1905), o Dr. Vital Brazil iniciou os estudos para produção de soro antiescorpiônico no Instituto Butantan (São Paulo), com a identificação dos animais feita por Ihering (LUCAS, 2003). Graças a estas iniciativas, Heitor Maurano, aluno de Vital Brazil, produziu o soro com o veneno de *Buthus quinquestriatus* e demonstrou a especificidade do soro antiescorpiônico, pois este não apresentava eficácia nos envenenamentos por escorpiões do gênero *Tityus* (MAURANO, 1915; LUCAS, 2003). Com base em sua experiência na elaboração de soros anti-peçonhentos, e com os resultados obtidos por Maurano, Vital Brazil produziu pela primeira vez em ampla escala um soro antiescorpiônico, usando cavalos como produtores de anticorpos (BRAZIL, 1907).

A partir da segunda metade do século XX destacam-se as publicações Wolfgang Bücherl (1911-1985), Fabio Aranha Matthiesen, Vera Regina von Eickstedt e Wilson Roberto Lourenço. Bücherl, biólogo alemão que trabalhou no Instituto Butantan, em uma série intitulada *Escorpiões e Escorpionismo no Brasil* e em vários outros trabalhos, traz importantes informações sobre ação do veneno, medidas de combate ao escorpionismo, anatomia interna, manutenção em cativeiro e comportamento destes aracnídeos, além de contribuições taxonômicas. Fábio Matthiesen, pesquisador da Universidade Estadual de São Paulo (UNESP - Rio Claro), publicou importantes trabalhos sobre a reprodução em escorpiões, como, por exemplo, a demonstração da partenogênese nestes animais, especificamente em *Tityus serrulatus* (MATTHIESEN, 1962). Em 1976, Matthiesen publicou o livro *O Escorpião*, em edição única e nunca reeditada, que serviu de base para consulta por muitas gerações de estudantes e pesquisadores. Vera Eickstedt foi pesquisadora do Instituto Butantan e estudou os escorpiões sobre diversos aspectos (CANDIDO, 1999). Wilson Lourenço, pesquisador da Universidade de Brasília (UNB) no início de sua carreira e vinculado ao Museum National d' Histoire Naturel (Paris, França) desde a década de 1980, é o pesquisador que mais trabalhos publicou sobre escorpiões no Brasil e no mundo (CANDIDO, 1999), em todas as áreas da pesquisa sobre estes animais, principalmente na biogeografia, taxonomia e sistemática.

O investimento no campo da taxonomia dos escorpiões brasileiros pode ser categorizado em três fases distintas (Figura 1). No primeiro momento (1778-1878), o aumento do número de espécies para o Brasil foi bastante discreto, pois em 100 anos foram descritas apenas 8 espécies. Em uma segunda fase (1879-1981), o investimento foi maior, e foram descritas 44 espécies em aproximadamente 100 anos. A terceira e atual fase (1982-2010) merece destaque: em apenas 28 anos foram descritas 79 das 131 espécies de escorpiões que ocorrem no Brasil (60%), sendo 49 destas descritas nos últimos 10 anos. Estes números parecem ser reflexo direto do aumento da amostragem em diversas áreas e do maior número de pesquisadores interessados no estudo destes animais. Contudo, a maioria das regiões permanece subamostrada pela insuficiência do investimento em pesquisas e carência de especialistas. A região Nordeste, em especial, é uma das menos conhecidas e representadas com dados faunísticos em coleções nacionais. Historicamente, os pesquisadores interessados no estudo dos escorpiões estiveram concentrados na Região Sudeste, e somente a partir da década de 1980 a geração de conhecimento sobre escorpiões no Brasil deixou de ser exclusiva desta região, principalmente pela implantação de Grupos de Pesquisa em outras regiões.

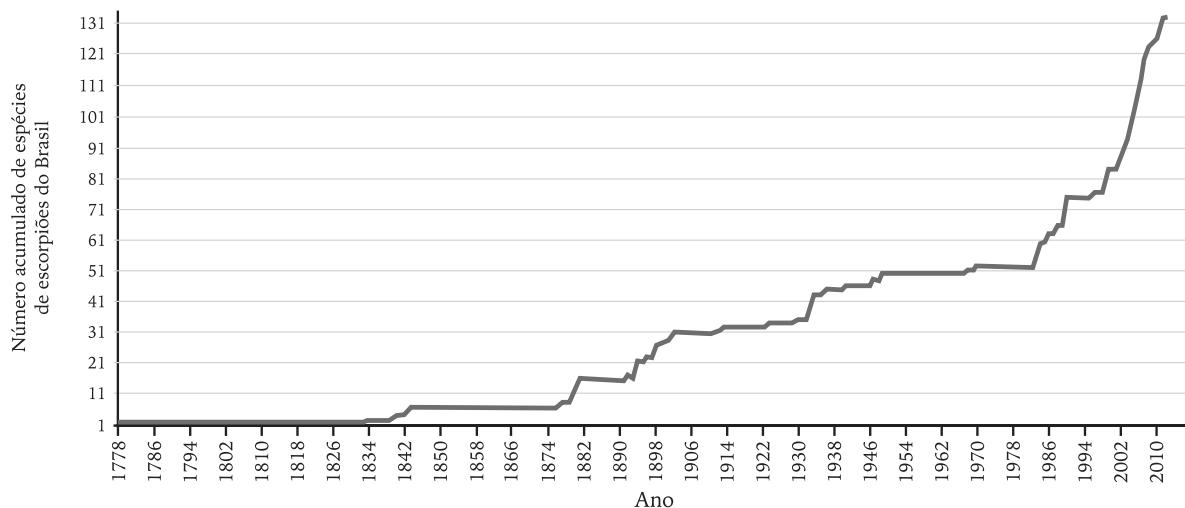


Figura 1 - Número acumulado de espécies de escorpiões descritas para o Brasil entre os anos 1778 e 2010.

As espécies de escorpiões que ocorrem atualmente no Brasil foram descritas por 56 pesquisadores, trabalhando sozinhos ou em colaborações. Entre estes, destacam-se zoólogos antigos, como o inglês Reginald Innes Pocock (1863-1947), que descreveu 9 espécies, o paraibano Candido Firmino de Mello-Leitão (1886-1948), 7 espécies, o alemão Ferdinand Anton Franz Karsch (1853-1936), o italiano Alfredo Borelli (1857-1943), e o francês Jean Vellard (1901-1996), cada um destes com 4 espécies descritas. Dos pesquisadores brasileiros em atividade no campo da taxonomia, Ricardo Pinto-da-Rocha (7 espécies) e Alessandro Ponce de Leão Giupponi (5 espécies) são os que mais descreveram espécies. O maior colaborador para o conhecimento das espécies de escorpiões que ocorrem no Brasil é realmente Wilson Lourenço, que descreveu 70 espécies entre os anos de 1982 e 2010, o que representa 53% da escorpiofauna nacional.

Coleções científicas e grupos de pesquisa no Brasil

As coleções científicas são um registro permanente da herança natural do planeta e a base para o desenvolvimento de muitas pesquisas (MAGALHÃES et al., 2005). Segundo Brandão e colaboradores (1998), cerca de 30 instituições em 17 unidades federativas mantêm coleções de um ou mais grupos de invertebrados não-insetos. A grande maioria, cerca de 90%, é formada por instituições públicas da órbita federal, estadual ou municipal, e apenas 10% são de instituições privadas (BRANDÃO et al., 1998).

O interesse dos cientistas brasileiros em colecionar representantes da Classe Arachnida data somente do início do século XX, época em que grandes coleções de aracnídeos neotropicais já estavam consolidadas na Europa (MAGALHÃES et al., 2005). Atualmente, coleções de aracnídeos estão presentes em pelo menos 13 instituições de 7 estados brasileiros (MAGALHÃES et al., 2005), porém, nem todas podem ser consideradas de caráter científico, mantendo seu acervo dentro das normas de um Museu. A coleção científica de escorpiões do Instituto Butantan (São Paulo) foi a primeira do Brasil, tendo início nos primeiros anos do século XX, pelas mãos do fundador da instituição, Dr. Vital Brazil (CANDIDO, 1999). Em 1924, o Dr. Vital Brazil convidou o jovem Jean Vellard, recém-chegado ao Brasil e com 4 anos de formado, para ajudá-lo na identificação de aracnídeos peçonhentos, e este

declarou que a coleção de escorpiões encontrava-se com poucos exemplares obtidos do Museu de História Natural de Paris (França) e do Museu de Stuttgart (Alemanha), além de algumas espécies brasileiras, como *Tityus bahiensis* e *T. stigmurus*, e uma espécie de *Centrurus* (sinônimo de *Rhopalurus*) (LOURENÇO, 2001; LUCAS, 2003). A coleção foi continuada por Alcides Prado nas décadas de 30 e 40, e posteriormente, por Wolfgang Bücherl, contratado em 1939 para trabalhar com lacraias e com interesse nos aracnídeos a partir de 1950 (LUCAS, 2003). Hoje, a coleção de escorpiões do Instituto Butantan, sob curadoria de Antonio Domingos Brescovit, conta com mais de 5.400 lotes e 15.000 exemplares (CANDIDO; DE SOUZA, comunicação pessoal), e é a maior e mais representativa das coleções nacionais.

A segunda maior coleção do país está depositada no Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia (MZUFBA), com aproximadamente 3.500 exemplares, tendo sido fundada em 1982 pela professora e atual curadora Tania Kobler Brazil, neta do Dr. Vital Brazil. As coleções do MZUFBA e do Instituto Butantan são similares com relação à estrutura de acondicionamento dos animais (Figura 2). Podem ser contabilizadas mais 5 coleções científicas de escorpiões no Brasil: a do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (curador Ricardo Pinto da Rocha), Museu Nacional do Rio de Janeiro (curador Adriano Brilhante Kury), Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais da PUC do Rio Grande do Sul e a do Museu de História Natural Capão do Imbuia (CANDIDO, 1999). Estas coleções possuem importantes informações sobre composição e distribuição (espacial e temporal) das espécies de escorpiões, sendo material de estudo para diversos grupos de pesquisa.

Atualmente, existem 28 Grupos de Pesquisa no Brasil cadastrados no CNPq com pelo menos uma linha de pesquisa voltada para o estudo dos escorpiões¹, em sete áreas de conhecimento: Biologia Geral (1), Bioquímica (7), Farmácia (3), Farmacologia (4), Imunologia (3), Medicina (1) e Zoologia (9) (Quadro 1). A maioria está vinculada a instituições públicas (93%), na órbita federal e estadual, e concentram-se na região Sudeste (54%), principal-

¹ Para encontrar os Grupos de Pesquisa foram feitas buscas no Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil (<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional>) e listados os grupos com participantes que tenham publicado ao menos um trabalho sobre escorpiões, em qualquer área.

mente em São Paulo e Minas Gerais, e Nordeste (32%). Quase 70% dos grupos foram formados nos últimos 10 anos e a maioria incluiu os escorpiões em suas pesquisas anos após sua formação.



Figura 2 - Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia:
A) armários deslizantes da coleção científica de invertebrados; B) coleção científica de escorpiões.
Fotos: T. J. Porto.

O critério de inclusão nesta lista (Quadro 1) foi bastante permissivo e vários grupos listados contribuíram apenas pontualmente, há vários anos, sem dar continuidade nos trabalhos com escorpiões. Menos da metade dos grupos de pesquisa listados (41%) contribuem constantemente para o conhecimento sobre escorpiões. A implantação de novos grupos em instituições emergentes ou recém constituídas, ou mesmo nas instituições tradicionais, pode auxiliar no incremento das pesquisas com escorpiões no Brasil, principalmente nas regiões mais distantes das capitais. A descentralização na geração de conhecimento sobre a escorpiofauna brasileira é necessária, e os grupos já consolidados podem auxiliar os novos a se inteirar de um conhecimento iniciado há mais de dois séculos.

GRUPO DE PESQUISA	INSTITUIÇÃO	LÍDER(ES)	ANO DE FORMAÇÃO
Biologia Geral			
Biologia e Ecologia de Insetos da Amazônia	INPA	José W. Morais e Neusa Hamada	2002
Bioquímica			
Toxinas de Animais Peçonhentos	USP	Suely V. Sampaio e Eliane C. Arantes	1985
Toxinologia	UNB	Carlos A. Schwartz	1992
Animais Peçonhentos e Toxinas da Amazônia	FMTAM	Jorge L. L. Lozano	2000
Venenos e Toxinas de Animais Peçonhentos	UNIDERP	Doroty M. Dourado e Rosemary M. Coelho	2000
Química de proteínas, enzimas, peptídeos e toxinas bioativas	IBU	Ivo Lebrun e Daniel C. Pimenta	2002
Venenos e Toxinas de Animais Peçonhentos	FUNED	Marta N. Cordeiro e Michael Richardson	2002
Bioprospecção de Peçonhas Animais	UEFS	Ilka Biondi	2004
Farmácia			
Desenvolvimento de medicamentos	UFRN	Eryvaldo S. T. Egitto	1995
Nutrição experimental	UFMG	Tasso M. Santos	1999
Farmacologia de substâncias bioativas: toxinas, produtos naturais e sintéticos	UFPE	René Duarte Martins	2008
Farmacologia			
Imunopatologia	IBU	Ana M. M. Silva e Irene Fernandes	1980
Venenos e Toxinas Animais	UFMG	Maria E. L. P. Garcia e Adriano M. C. Pimenta	1989
Farmacologia de Toxinas e Venenos Animais	IBU	Catarina F. P. Teixeira e Norma Yamanouye	2000
Laboratório de Farmacologia de Venenos, Toxinas e Lectinas	UFC	Helena S. A. Monteiro	2000
Imunologia			
Imunoquímica	IBU	Denise V. Tambourgi	1995
Venenos e toxinas de animais peçonhentos e de procariontas	FUNED	Luiz G. D. Heneine	2002

GRUPO DE PESQUISA	INSTITUIÇÃO	LÍDER(ES)	ANO DE FORMAÇÃO
Imunoquímica de Toxinas Naturais	UFMG	Carlos D. C. Olórtegui	2003
Medicina			
Fisiopatologia Cirúrgica	UFMG	Jose R. C. Melo	2002
Zoologia			
Núcleo Regional de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia	UFBA	Rejâne M. L. Silva e Tania K. Brazil	1987
Biologia e conservação da fauna do cerrado	UNB	Jader S. M. Filho e Ivone R. Diniz	1996
Arthropoda de Importância Médica e Agrícola	UFPE	Cleide M. R. Albuquerque e Angela M. I. Farias	1996
Recursos Faunísticos em Zonas de Cerrado e Cocais do Estado do Maranhão	UEMA	Francisco Limeira-de-Oliveira e Joseleide T. Câmara	2000
Sistemática, biogeografia e diversidade de Araneae	MPEG	Alexandre B. Bonaldo	2001
Sistemática e evolução de Arachnida	USP	Ricardo P. Rocha	2002
Biodiversidade de Artrópodes: sistemática, bioquímica e imunologia	IBU	Pedro I. S. Junior e Rogerio Bertani	2002
Sistemática e biodiversidade de Arachnida	IBU	Antonio D. Brescovit e Sylvia M. Lucas	2004
Levantamento faunístico de Aracnídeos e Miriápodes da Mata Atlântica	UFRJ	Adriano B. Kury e Renner L. C. Baptista	2005

Quadro 1 - Grupos de pesquisa cadastrados no CNPq que desenvolvem estudos com escorpiões, por sub-área de conhecimento e ano de formação.

REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, C. R. F. et al. **Coleções zoológicas do Brasil**, 1998. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/oea/sib/zoocol>>. Acesso em: 20 jul. 2007.
- BRAZIL, V. Contribuição ao estudo do envenenamento pela picada do escorpião e seu tratamento. **Revista Médica de São Paulo**, São Paulo, v. 10, n. 19, p. 385-390, 1907.
- CANDIDO, D. M. Escorpiões. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo**. São Paulo: Sarvier; Fapesp, 1999. p. 23-34.
- CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil**, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpq.br>>. Acesso em: 15 out. 2008.
- KURY, A. B.; BAPTISTA, R. L. C. Arachnological papers published by Cândido Firmino de Mello-Leitão (Arachnida). **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 105, p. 1-17, 2004.
- LOURENÇO, W. R. Sur les pas de Jean A. Vellard. A propos de sa contribution à l'étude des scorpions (Chelicerata). **Revista Ibérica de Aracnologia**, v. 3, p. 25-36, 2001.
- LUCAS, S. M. O laboratório de artrópodes do Instituto Butantan e os aracnídeos peçonhentos. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p.1025-1035, 2003.
- MAGALHÃES, C. et al. **Coleções de invertebrados não-Hexapoda do Brasil**: panorama atual e estratégias para sua consolidação, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/cgee/documentos/ColecoesdeInvertebradosMagalhaesBonaldoKuryHadju.doc>>. Acesso em: 18 maio 2006.
- MATTHIESEN, F. A. Parthenogenesis in Scorpions. **Evolution**, v. 16, n. 2, p. 255-256, 1962.
- MATTHIESEN, F. A. **O Escorpião**. São Paulo: Edart, 1976. 72 p.
- MAURANO, H. R. **Do escorpionismo**. 1915. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PINTO, O. M. O. A zoologia no Brasil. In: AZEVEDO, F. (Org.) **As ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.

Colofão

Formato	20 x 20 cm
Tipologia	IowanOldSt BT
Papel	75 g/m ² (miolo) Cartão Supremo 250 g/m ² (capa)
Impressão	Gráfica Cian
Tiragem	500 exemplares

“O livro apresenta de maneira clara uma introdução ao estudo dos escorpiões e aborda os diversos aspectos desde a sua origem e mitos, técnicas de coleta, manutenção em cativeiro e dá ênfase as espécies de importância em saúde; tema muito atual, uma vez que as notificações de acidentes com escorpiões ao Ministério de Saúde estão aumentando de maneira inquietante. [...] esta obra será um estímulo tanto para leigos como para estudantes de Biologia iniciarem o estudo dos escorpiões, principalmente por ter este livro uma linguagem acessível e suprir uma carência grande, pois há mais de 30 anos nada sobre o tema foi publicado no Brasil.”

Sylvia Marlene Lucas
Pesquisadora do Instituto Butantan

