

# 6.3

## ARACNÍDEOS (ARACHNIDA)

DA RESERVA BIOLÓGICA DE PEDRA TALHADA

ROGÉRIO BERTANI

LAURENT GODÉ

ADRIANO KURY

MARIE-LOUISE CÉLÉRIER



*Lasiodora parahybana* (Aranha-caranguejeira), macho.

## INTRODUÇÃO

Assim como os insetos, os miriápodes (centopéias) e os crustáceos, os aracnídeos pertencem ao filo dos artrópodes. São animais com pernas articuladas cobertas por um exoesqueleto mais ou menos rígido e pouco extensível, mas com articulações flexíveis que permitem a mobilidade. Por causa da rigidez do tegumento os aracnídeos efetuam ecdises sucessivas para possibilitar o crescimento até a idade adulta e, em alguns casos, durante todo o ciclo de vida.

A classe dos aracnídeos inclui atualmente 11 ordens, dentre as quais podemos citar as mais conhecidas: os escorpiões (Scorpiones), os opiliões (Opiliones), os ácaros (Acari) e as aranhas (Araneae). A ordem das aranhas representa, em número de espécies, mais da metade do conjunto dos aracnídeos descritos até hoje (HUBERT, 1979; FOELIX, 2011).

Os aracnídeos são caracterizados principalmente por apresentarem quatro pares de pernas locomotoras na fase adulta e um corpo dividido em duas partes, prossoma ou cefalotórax e opístossoma ou abdômen.

Os escorpiões, porém, possuem um prolongamento do abdômen (pós-abdômen) também chamado de “cauda”, que termina no aguilhão, o qual é utilizado para picar, injetando veneno. Já o corpo dos opiliões e dos ácaros é constituído de uma única parte. O abdômen é segmentado externamente nos escorpiões, pouco segmentado nos opiliões e não segmentado nos ácaros e na maioria das aranhas, com exceção das espécies de uma família primitiva, os lifistiomorfos (Liphistiidae).

Os aracnídeos não possuem antenas nem asas. Os olhos são simples (ao contrário dos insetos que possuem olhos compostos, ou multifacetados) e variáveis em número e tamanho. Porém, os olhos não são os principais órgãos sensoriais dos aracnídeos. Cerdas quimiorreceptoras e mecanorreceptoras (que recolhem informações químicas e físicas, como vibração e movimentação do ar) são mais importantes para obterem informações do ambiente (BARTH, 2002; FOELIX, 2011). Quanto à reprodução, pode ser ovípara ou vivípara.

Os escorpiões surgiram há, pelo menos, 425-450 milhões de anos, conforme os registros fósseis existentes, e viviam em ambientes aquáticos. Eram muito semelhantes aos escorpiões atuais, exceto pelos sistemas respiratórios e locomotores (POLIS, 1990).

Já o registro fossilífero mais antigo das aranhas é mais recente (em torno de 290 milhões de anos atrás) (FOELIX, 2011).

Até o momento, não houve nenhum trabalho de levantamento das espécies de aracnídeos da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Reserva), mas diversas espécies, pertencentes às ordens das aranhas, opiliões e escorpiões já foram observadas.

## AS ARANHAS (ARANEAE)

A ordem das aranhas divide-se em 3 grupos: Mesothelae (contendo uma única família, Liphistiidae, que ocorrem em parte da Ásia), Mygalomorphae (conhecidas popularmente no Brasil como aranha-caranguejeiras e contendo 16 famílias em todo o mundo) e Araneomorphae (outras aranhas, distribuídas por todo o mundo em 95 famílias) (PLATNICK, 2014). As aranhas tem 4 pares de pernas locomotoras (que servem também para a manipulação dos fios de seda que saem das fiandeiras) e na frente dessas um par de palpos (ou pedipalpos), segmentos sensoriais para detecção e apreensão de presas. Quando o macho sofre a última ecdise e atinge a maturidade, o último segmento do palpo se transforma em órgão copulador (bulbo copulador) que é mais ou menos complexo dependendo do grupo e é utilizado na reprodução (armazenamento de esperma e cópula durante o acasalamento) (FOELIX, 2011).

Nas fêmeas, a extremidade dos palpos é idêntica às pernas locomotoras. As aranhas possuem uma particularidade que na maioria das vezes é ligada à estratégia de defesa contra predadores: a autotomia, ou seja, a faculdade em perder um apêndice (pernas ou palpos) que poderá ser regenerado após uma ou mais ecdises (mudas). As duas partes do corpo da aranha são ligadas por um curto pedicelo. Na frente do cefalotórax, próximo à boca, está localizado o primeiro par de apêndices, as quelíceras (FOELIX, 2011). Nas aranhas, cada quelícera é constituída por um segmento basal móvel que se articula com o ferrão em sua extremidade. As duas quelíceras são o aparelho inoculador de veneno e formam uma espécie de pinça articulada permitindo morder as presas e inocular o veneno para paralisá-las ou matá-las. Trata-se de mordida e não de picada. O veneno é produzido em um par de glândulas que se localizam no segmento basal da quelícera (aranhas-caranguejeiras) e podem se estender por parte do cefalotórax (outras aranhas). Músculos localizados ao redor das glândulas, ao se contraírem, fazem com que o conteúdo das glândulas seja expelido por um canal que

percorre o ferrão e abre-se próximo ao seu ápice (FOELIX, 2011).

Todas as aranhas são venenosas (possuem glândulas sintetizando o veneno) (MEBS, 2006), com exceção das espécies de duas, talvez três famílias (NENTWIG, 2013). A posição das quelíceras, quando comparadas ao eixo do corpo, permite a distinção dos grupos de aranhas. No Brasil, as aranhas que possuem as quelíceras dispostas no sentido do eixo do corpo (paralelas) são conhecidas popularmente como aranhas-caranguejeiras (Mygalomorphae). Outras aranhas (Araneomorphae) possuem as quelíceras dispostas de forma perpendicular ao eixo do corpo.

A maioria das aranhas são predadoras de diversos invertebrados, inclusive de outras aranhas (as grandes espécies também são predadoras de pequenos vertebrados) que elas consomem praticando digestão externa liquefazendo os tecidos graças ao veneno ou à sucos digestivos regurgitados e espalhados por cima ou por dentro das presas e depois aspiram este “caldo”. As aranhas possuem olhos em números pares situados na frente do cefalotórax: frequentemente 8, mas também 6, 4 ou 2 olhos, ou mesmo nenhum, nas aranhas cavernícolas (FOELIX, 2011). Elas possuem cerdas sensoriais que lhes permitem detectar as características do meio (BARTH, 2002; FOELIX, 2011; HEBERSTEIN, 2011). As técnicas da caça são muito diversificadas dependendo das espécies e podem ou não incluir o uso da seda.

### As aranhas “perigosas” para o ser humano e os venenos das aranhas

Entre os múltiplos motivos que poderiam explicar as fontes do medo que os humanos tem das aranhas (alguns atingindo o nível de fobia), um é certamente devido ao fato que elas possuem veneno que injetam com os ferrões das quelíceras para paralisar ou matar as suas vítimas.

As aranhas se alimentam principalmente de outros invertebrados entre os quais muitos insetos e também aranhas (canibalismo intra- e inter-específico) e algumas podem também consumir pequenos vertebrados: os seus venenos devem então conter substâncias capazes de agir sobre os alvos receptores das diversas vítimas com a função de imobilizá-las.

O veneno está associado à nutrição, e participa, com os sucos digestivos regurgitados pela aranha, da digestão extracorpórea das vítimas capturadas. As aranhas são animais venenosos e, a despeito de algumas exceções (3 famílias das 112 descritas atualmente), todas possuem glândulas de veneno inclusas na base das suas quelíceras e que podem se prolongar mais ou menos dentro do seu cefalotórax, dependendo do grupo estudado. Elas usam venenos que se revelaram serem complexos, para dominar rapidamente as suas vítimas.

Porém, das 44.540 espécies atualmente descritas (PLATNICK, 2014), poucas apresentam um perigo verdadeiro para o homem após a mordida e a

injeção do veneno (o que não é sempre o caso, porque – como nas cobras – muitas mordidas são ditas “secas”, ou seja, sem injeção de veneno). Além disso, o contato físico com os seres humanos é bastante raro; e, apesar do fato de que os ferrões de algumas espécies serem capazes de penetrar a pele humana, esse não é o caso da grande maioria, que são de tamanho pequeno e que tem quelíceras com ferrões curtos ou fracos demais (FOELIX, 2011; KUHN-NENTWIG et al., 2011; NENTWIG, 2013).

As mordidas das aranhas de grande tamanho, como as terafosídeas, tem em geral consequências de pouca gravidade em caso de envenenamentos no ser humano: mas as mordidas de certas espécies foram letais em cachorros.

Além disso, existem registros de que mordidas de algumas espécies asiáticas tenham provocado câibras musculares dolorosas e persistentes (FOELIX, 2011).

Muitas vezes, as aranhas são erroneamente acusadas de diversas manifestações dermatológicas que, na maioria dos casos, não foram produzidas por mordidas de aranhas (VETTER, 2008; VETTER & LSBISTER, 2008). Os casos de araneísmo verdadeiro (envenenamento de humanos por aranhas) são pouco frequentes e na maioria dos casos, benignos (não se pode comparar com as picadas de escorpiões ou de abelhas).

Somente algumas espécies de aproximadamente 15 gêneros são consideradas potencialmente

perigosas para o ser humano (CÉLÉRIER et al., 2014), especialmente aquelas que pertencem a 2 gêneros de migalomorfas que vivem no sudeste da Austrália (*Atrax* e *Hadronyche*), 2 gêneros de araneomorfas com distribuição geográfica bastante ampla (*Latrodectus* e *Loxosceles*), e o gênero *Phoneutria*, que é encontrado exclusivamente na América do Sul e Sul da América Central. Em alguns casos, os humanos podem reagir de maneira muito intensa. O caso de *Atrax robustus* é surpreendente: é o veneno do macho que contém a toxina (robustoxina) à qual os humanos são particularmente sensíveis, ao contrário dos outros mamíferos que são insensíveis ou pouco sensíveis. Os mecanismos de ação desse veneno e da toxina letal (robustoxina) acabam sendo de difícil compreensão, parcialmente pela falta de animais que poderiam ser utilizados em experimentos. Por enquanto, são pouco conhecidos. Existem soros antiveneno para as espécies de todos os gêneros citados.

São distinguidos dois grandes tipos de veneno de aranhas, os venenos neurotóxicos que modificam o funcionamento do sistema nervoso (caso das aranhas do gênero *Atrax*, *Hadronyche*, *Latrodectus* e *Phoneutria*) e os venenos necrosantes (típicos das espécies de *Loxosceles*) que produzem necroses locais (BUCARETCHI et al., 2010) que podem evoluir rapidamente e também infeccionar, mas sobretudo podem conduzir a formas generalizadas graves (chamadas viscero-cutaneas) de tratamento difícil e às vezes letal (GOYFFON & HEURTAULT, 1995). Eventualmente, os dois tipos de venenos podem estar presentes na mesma espécie.

As aranhas do gênero *Loxosceles* são caracterizadas pela silhueta mais ou menos marcada de um violino no cefalotórax e são responsáveis pela maioria das mordidas com consequências necróticas em aranhas (VETTER, 2008; BUCARETCHI et al., 2010).

As reações ao envenenamento podem ser mais ou menos sérias entre indivíduos diferentes, dependendo da sensibilidade individual. As mordidas podem ser imediatamente dolorosas (por exemplo espécies do gênero *Atrax*, *Phoneutria*, *Cheiracanthium*) ou indolores, como, por exemplo, nas espécies do gênero *Latrodectus*, quando as contrações musculares dolorosas podem aparecer somente após meia hora (GOYFFON & HEURTAULT, 1995).

As pesquisas sobre venenos começaram nos gêneros e espécies de interesse médico potencialmente perigosas para o ser humano (*Latrodectus*, *Atrax*, *Loxosceles*) (GOYFFON & HEURTAULT, 1995). Elas se aceleraram há algumas décadas graças à ajuda de técnicas que se aperfeiçoaram mais e mais e que permitem trabalhar com minúsculas quantidades de veneno (microquímica, espectrometria de massa). Os componentes dos venenos variam entre as diferentes espécies e o seu estudo permite o descobrimento de novas moléculas. Porém, até hoje, os venenos de pouquíssimas espécies de aranhas foram explorados e ainda de maneira incompleta (aproximadamente 200 espécies entre as mais de 44.540 disponíveis (KUHN-NENTWIG et al., 2011).

Na esfera química, os venenos são coquetéis complexos de diversos componentes, tais como numerosas enzimas (entre elas a esfingomielinase D, responsável pelas necroses cutâneas após a mordida de certas espécies do gênero *Loxosceles*), de neurotoxinas protéicas muito variadas, de poliaminas ou acilpoliaminas complexas pertencentes ao veneno das aranhas (toxinas não proteicas, neurotóxicas que bloqueiam os receptores pós-sinápticos a glutamato nos insetos, como nos mamíferos) e que podem ser vistas como grandes candidatas para elaboração de inseticidas para lutar contra insetos “nocivos” para os humanos (destruidores das suas plantações).

Na maioria dos venenos de aranhas, certos componentes, como as toxinas peptídicas interagem com os receptores celulares, particularmente nos canais iônicos (canais de sódio, potássio, cálcio) e modificam a sua atividade (SAEZ et al., 2010).

Esses peptídeos isolados (HERZIG et al., 2011) podem ser usados como ferramentas moleculares na caracterização dos canais iônicos e melhor compreensão do seu funcionamento.

A constatação da presença de mais de 10 milhões de peptídeos bioativos nos venenos das aranhas permite prever a existência de recursos valiosos (chamados de “minas de ouro” por alguns cientistas) para a descoberta de novos remédios (como já acontece com os venenos de serpentes e de escorpiões) com efeitos secundários reduzidos (SAEZ et al., 2010; KUHN-NENTWIG et al., 2011, NENTWIG, 2013). Assim, grandes possibilidades terapêuticas estão abertas para que se

descubram novas moléculas que permitam lutar contra diversas patologias, como os problemas cárdio-vasculares, dores crônicas, inflamações, cânceres, parasitoses e até mesmo disfunções eréteis.



Aranha-marrom acima (*Loxosceles amazonica*, fêmea, não observada na Reserva até o momento) e Viúva-negra ao lado (*Latrodectus curacaviensis*, fêmea, não observada na Reserva até o momento), duas espécies de aranhas de interesse em saúde no Brasil e que são encontradas em regiões próximas à Reserva.

### Cerdas urticantes de aranhas-caranguejeiras (Theraphosidae)

As cerdas urticantes se diferenciam das outras cerdas presentes no tegumento das aranhas devido a uma de suas extremidades ser sempre afiada e conter barbas direcionadas no sentido contrário ao da ponta da cerda. Seu tamanho varia de 0,2 a 1,8 mm e geralmente apresentam um pedúnculo curto, liso e fino, do qual facilmente se soltam. A ponta afiada e as barbas funcionam como um tipo de arpão, fazendo com que, no contato com a pele, acabem penetrando-a. As caranguejeiras as usam como defesa ativa ou passiva, constituindo proteção muito eficaz para afastar predadores (CÉLÉRIER, 1993; CÉLÉRIER et al., 1992).

Somente as caranguejeiras, todas americanas, e pertencentes à família Theraphosidae, possuem essas cerdas, que na maioria das vezes estão localizadas na face dorsal do abdômen, em uma mancha visível, mais ou menos redonda e extensa, na qual a densidade pode atingir 10.000 cerdas/mm<sup>2</sup> (COOKE et al., 1972). Além do abdômen, essas cerdas peculiares estão presentes sobre os fêmures dos pedipalpos de indivíduos das espécies de um só gênero (*Epebopus*) que não as possuem no abdômen (MARSHALL & UETZ, 1990).

Seis tipos de cerdas com morfologias distintas já foram identificadas (COOKE et al., 1972; MARSHALL

& UETZ, 1990; PÉREZ-MILES, 1998; FOELIX et al., 2009). Cada espécie de caranguejeira possui um ou dois tipos diferentes que podem variar no decorrer do crescimento, o dimorfismo sexual já foi observado em diversas espécies, no qual um dos sexos possui dois tipos diferentes no mesmo indivíduo, enquanto que no outro sexo ocorre somente um tipo. Os juvenis já as possuem desde as primeiras fases da vida fora da ooteca e uma nova cobertura de cerdas aparece a cada muda, ao longo do crescimento e também durante a vida adulta das fêmeas (PÉREZ-MILES, 2002).

As cerdas urticantes se soltam facilmente e o tegumento abdominal pode às vezes estar totalmente nú, particularmente nos machos adultos, que não sofrem mais mudas. Quando indivíduos de espécies de terafosíneos (por exemplo, do gênero *Lasiodora*, *Theraphosa* ou *Brachypelma*) são ameaçados, eles raspam o dorso do abdômen com as pernas traseiras e jogam milhares dessas finas cerdas, que flutuam no ambiente.

No gênero *Epebopus*, as cerdas são liberadas por rápido esfregamento dos fêmures dos pedipalpos contra a base das quelíceras. As espécies do gênero *Avicularia*, que constroem abrigos de seda nas cavidades de árvores, usam as suas cerdas urticantes por esfregamento, e não por lançamento: elas tocam os predadores com o dorso de seus abdômens, introduzindo diretamente as cerdas

urticantes (BERTANI & MARQUES, 1995/96; BERTANI & GUADANUCCI, 2013; MENDOZA-MARROQUÍN, 2014).

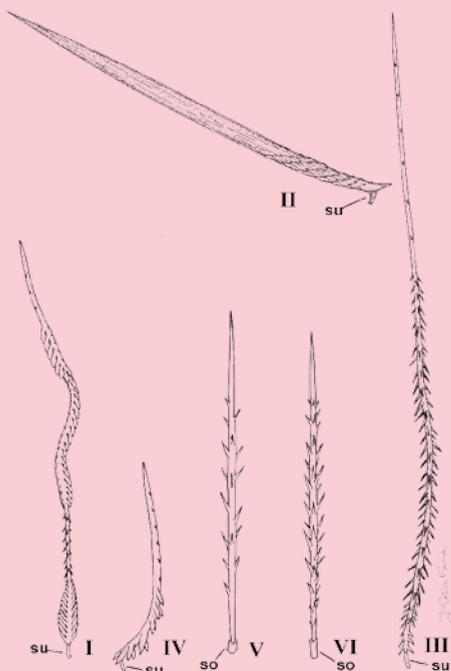
Nos humanos e em outros mamíferos, as cerdas urticantes penetram nas vias respiratórias, na pele e nos olhos provocando desagradáveis coceiras, inflamações e até alergias (COOKE et al., 1973; HOM-CHOUDHURY et al., 2012; TILLOTSON & GIDDENS, 2013). Dependendo do tipo de cerda, elas são mais ou menos irritantes e as reações diferem de uma pessoa à outra. Parece que as reações são maiores quando ocorrem contatos sucessivos e repetidos em algumas pessoas mais sensíveis aos seus efeitos.

O poder irritante permanece nos espécimes ou mudas conservados em coleções, tanto no meio líquido quanto a seco. As diversas reações urticantes seriam devidas a efeitos mecânicos, e até hoje não foram constatados efeitos químicos, como aqueles que ocorrem com as cerdas de alguns lepidópteros (borboletas e mariposas).

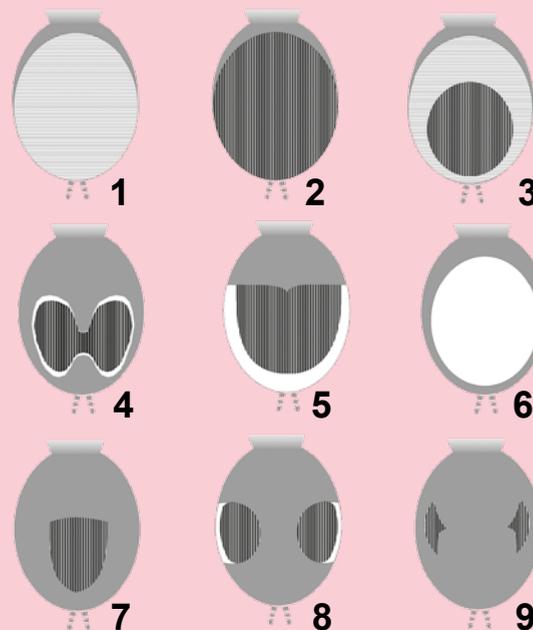
O maior risco que os humanos correm é a queratite severa (inflamação da córnea) pois é difícil a extração das cerdas urticantes. Recomenda-se às pessoas em contato direto com essas caranguejeiras americanas ou em contato indireto nos locais onde ocorrem essas espécies, ou mesmo

aqueles que as mantêm em cativeiro, que evitem incomodá-las ou manipulá-las, e que protejam eficientemente, em particular, a região ocular, na qual a irritação é mais severa. Esfregar os olhos ou a pele aumenta a quantidade e a penetração das cerdas.

As caranguejeiras com cerdas urticantes tem a fama de serem “tranquilas” e muitas são apreciadas pelos criadores de aranhas. Os venenos dessas terafosídeas das Américas seriam menos ativos nas suas vítimas do que o das caranguejeiras terafosídeas da Austrália, África e Ásia (que não possuem cerdas urticantes). Da mesma forma, o veneno das caranguejeiras terrícolas seria menos ativo que o das caranguejeiras arborícolas (ESCOUBAS et al., 1999). Porém, fora os riscos das cerdas urticantes, as terafosídeas americanas podem provocar algumas lesões caso consigam morder, pois possuem ferrões de tamanho considerável. Quanto ao veneno, essas caranguejeiras não parecem representar perigo grave em caso de mordidas em humanos.



Tipos de cerdas urticantes. Su = suporte; so = soquete (BERTANI & GUADANUCCI, 2013).



■ Área sem cerdas urticantes    ■ Área com cerdas urticantes tipo III  
■ Área com cerdas urticantes tipo I    ■ Área com cerdas urticantes tipo IV

Representação esquemática de alguns padrões de distribuição das cerdas urticantes no abdômen de algumas espécies representativas de terafosídeos: (1) *Vitalius sorocabae*, fêmea; (2) *Theraphosa blondi*, fêmea; (3) *Lasiadora* sp., fêmea; (4) *Homoeomma* sp., fêmea; (5) *Grammostola* sp., fêmea; (6) *Maraca cabocla*, fêmea; (7) *Hapalopus* sp., macho; (8) *Euathlus vulpinus*, fêmea; (9) *Paraphysa* sp., fêmea (BERTANI & GUADANUCCI, 2013).

O abdômen das aranhas é coberto dorsalmente e ventralmente por tegumento endurecido. Porém, é mais flexível que o tegumento do cefalotórax. Na extremidade ventral possuem de 1 a 3 pares de fiandeiras (apêndices articulados) conectados a diversas e complexas glândulas situadas internamente no abdômen. Essas glândulas elaboram vários tipos de seda, as quais as aranhas usam de maneira variada. O segmento das fiandeiras comporta vários pequenos tubos (fúsculas) pelos quais sai a seda. O único orifício excretor de fezes (ânus) está situado acima das fiandeiras, sob o tubérculo anal (FOELIX, 2011).

As aranhas possuem somente 4 pulmões foliáceos, 2 pulmões foliáceos em conjunto com traquéias, ou somente traquéias, dependendo do grupo. Os pulmões foliáceos (em número de 2 ou 4) estão sempre situados na região ventral anterior do abdômen. Já as aberturas traqueais podem estar presentes na região ventral anterior, no meio do abdômen ou na região posterior, junto às fiandeiras. Também na região ventral anterior fica localizada a fenda genital nas fêmeas, e, na maioria das espécies há também um ornamento externo, chamado de epígino. Os gametas masculinos são produzidos no abdômen, porém os órgãos copuladores estão localizados nas extremidades dos palpos. Portanto, antes da cópula, o macho precisa encher os seus bulbos copuladores: ele tece uma pequena teia espermática ou alguns fios onde ele deposita gotas de sêmen e então o aspira com os bulbos, que funcionam como seringas (FOELIX, 2011).

As fêmeas conservam os espermatozoides em uma ou mais bolsas chamadas espermatecas (FOELIX, 2011). Os órgãos copulatórios (bulbos do macho e epígino da fêmea) são as características específicas utilizadas na identificação das espécies da maioria das aranhas. A identificação das aranhas que possuem órgãos copuladores simples ou pouco distintivos (como as aranhas-caranguejeiras) deve considerar ainda outras características.

O reconhecimento das famílias, gêneros e espécies leva em consideração um conjunto de características morfológicas, como, por exemplo, o número, a posição e a dimensão dos olhos, o número de garras na extremidade das pernas, o comprimento das fiandeiras, a forma e o comprimento de diferentes apêndices, entre outros (HUBERT, 1979; LEDOUX & CANARD, 1991; PENNEY, 2013).

O comportamento sexual é variável, dependendo da espécie e muitas vezes incluem o comportamento

de corte do macho, que se aproxima da fêmea e exhibe uma série de sinais vibratórios ou visuais para que ela o reconheça e o aceite. O canibalismo sexual, ao contrário do que muitos creem, ocorre somente em alguns grupos. As aranhas colocam ovos (poucos até mais de 2.000) que elas envolvem com fios de seda, produzindo uma ooteca (saco de ovos) a qual carregam de diversas maneiras, ou a escondem pendurando-a à um suporte. Em alguns casos, após a saída dos jovens da ooteca, a mãe os protege e os alimenta (FOELIX, 2011).

As aranhas possuem no interior do seu corpo aparelhos digestivos, excretores, circulatórios (com uma hemolinfa "sangue" de cor azulada devido à presença de uma metaloproteína respiratória (contendo cobre)), respiratórios, reprodutores, secretores de seda, um sistema nervoso e músculos.

O tamanho do corpo das aranhas adultas varia entre 0,3 mm a 15 cm, aproximadamente. A envergadura, incluindo as pernas, pode ser maior e atingir mais de 26 cm nas grandes aranhas-caranguejeiras (Mygalomorphae). Existe uma diferença de tamanho mais ou menos acentuada entre os sexos de algumas espécies, os machos sendo muitas vezes menores que as fêmeas (comprimento do corpo até 10 vezes menor) e raramente os machos são maiores do que as fêmeas.

Com algumas exceções, a vida das aranhas se desenvolve no meio terrestre. São predadoras solitárias com exceção de aproximadamente 20 espécies tropicais que vivem em grupos e são chamadas de "sociais". A distribuição geográfica das aranhas é muito ampla: entre 55° de latitude sul e 83° de latitude norte, das regiões costeiras até montanhas com 6.700 m de altitude. Elas ocupam habitats muito variados, desde camadas superficiais do solo até o topo das árvores.

Algumas são cavernícolas. As aranhas estão próximas aos humanos nos edifícios e moradias das zonas urbanas e rurais, assim como nas áreas cultivadas ou alteradas pelos homens.

Algumas aranhas, na fase juvenil, se movem pelos ares emitindo fios que o vento transporta, às vezes, por grandes distâncias. Indivíduos adultos também foram observados praticando essa forma de dispersão.

As aranhas constituem um grupo de animais que obtiveram sucesso principalmente graças à utilização dos fios de seda, que possuem múltiplas

funções; e do veneno, que elas usam de maneira muito eficaz.

A ordem das aranhas reúne mais da metade dos aracnídeos, ou seja, 44.540 espécies descritas no mundo, distribuídas em 112 famílias e 3.924 gêneros (PLATNICK, 2014). Porém, esse número continua aumentando, graças às expedições científicas organizadas todos os anos por pesquisadores do mundo inteiro, particularmente nas regiões tropicais. No Brasil, existem 300 espécies inventariadas e 600 estimadas, somente de aranhas-caranguejeiras (Mygalomorphae), e, aproximadamente 4.000 espécies de aranhas devem existir em território brasileiro.

Dezenas de novas espécies, de gêneros e até mesmo novas famílias são descritas a cada ano.

Apesar da sua má reputação, as aranhas são indispensáveis ao equilíbrio ecológico do meio ambiente, graças à sua atividade de predação que limita a proliferação de numerosas espécies nocivas.

As aranhas são elos na cadeia alimentar dos ecossistemas e desempenham um papel importante como predadoras (BLANDIN & CÉLÉRIER, 1981). Elas participam da regulação das populações de insetos, que consomem em grandes quantidades. Os seus venenos podem ser fontes de novos medicamentos, ou de inseticidas úteis ao homem. A seda também representa um recurso com um grande potencial de utilização pelo homem (SAEZ et al., 2010; KUHN - NENTWIG et al., 2011; NENTWIG, 2013; PENNEY, 2013). Enfim, elas são fontes de alimento para muitas espécies.

Entre as famílias de aranhas (Araneae) registradas na Reserva de Pedra Talhada, as famílias dos terafosídeos (Theraphosidae) e dos araneídeos (Araneidae) chamam mais a atenção, seja pelo tamanho que podem alcançar os indivíduos (Theraphosidae) ou pela abundância de indivíduos e pelas enormes e bem elaboradas teias (Araneidae).

## **As aranhas-caranguejeiras (Theraphosidae)**

A família Theraphosidae é constituída por 947 espécies descritas (PLATNICK, 2014), muito bem representada nas zonas tropicais e subtropicais do planeta. Reúne as maiores aranhas do mundo e faz parte do grupo das migalomorfas (Mygalomorphae), que contém cerca de 2.700 espécies descritas, reunidas atualmente em 16 famílias (PLATNICK, 2014), das quais 11 famílias são encontradas no Brasil. Das cerca de

300 espécies de migalomorfas conhecidas no Brasil, 200 são de terafosídeos. As mais imponentes dessas aranhas-caranguejeiras, às vezes chamadas erroneamente tarântulas, podem chegar a medir 26cm de envergadura, como é o caso da maior espécie de aranha conhecida, *Theraphosa blondi*, que é encontrada em parte da região amazônica do Brasil e da Guiana Francesa. Na Reserva pode ser encontrada com facilidade a espécie *Lasiodora parahybana*, que é a maior espécie da Mata Atlântica brasileira e uma das maiores do mundo, alcançando 20cm ou mais). Elas vivem no solo onde escavam o seu ninho ou debaixo de troncos caídos.

O seu corpo e pernas, assim como em outras aranhas, são cobertos por cerdas que têm uma função tátil e sensorial. A maioria das aranhas-caranguejeiras do Brasil possuem também cerdas urticantes no abdômen, que elas podem projetar com as suas pernas traseiras e que provocam lesões nas mucosas oculares e nasais dos eventuais predadores (ver o parágrafo das cerdas urticantes + alguns dados sobre o veneno).

O desenvolvimento das aranhas-caranguejeiras varia de alguns anos até aproximadamente uma década para atingirem a maturidade sexual. Uma vez atingida a maturidade, a vida dos machos é curta quando comparada com a das fêmeas, que podem ultrapassar mais de duas décadas de vida.

As aranhas-caranguejeiras são principalmente noturnas e sedentárias. Somente os machos adultos são mais ativos, e caminham muito no período de reprodução, quando procuram pelas fêmeas. A maioria, como a *Lasiodora parahybana*, é terrícola e vivem em cavidades mais ou menos forradas de seda, enquanto outras espécies são arborícolas e se instalam na vegetação, em árvores ou bromélias.

Essa família é representada na Reserva por membros das espécies *Lasiodora parahybana* (6.3.1, a nomenclatura segue o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (<http://iczn.org>), apesar da ocorrência de todas essas espécies, nem todas as fotos são provenientes de indivíduos fotografados na Reserva de Pedra Talhada mas também de outras localidades do nordeste do Brasil, estando representadas por (\*). Isso foi feito para possibilitar uma melhor representatividade das ilustrações das espécies que ocorrem na região) e *Proshapalopus multicuspidatus*, que são espécies terrícolas que podem ser observados à noite na floresta primária e secundária ou eventualmente na proximidade das habitações. Caçam de tocaia, escondidas no solo ou



184 6.3.1. *Lasiodora parahybana* (Aranha-caranguejeira), macho.

dentro de cavidades onde o seu corpo de coloração escura passa despercebido. Outras duas espécies de aranhas-caranguejeiras, com hábitos arborícolas, são muito comuns na Reserva. A *Pachistopelma rufonigrum* é especializada para viver dentro do funil de bromélias (BERTANI, 2012), como a *Aechmea leptantha*, presente nos afloramentos rochosos de altitude, esperando a visita de insetos ou de pequenos anfíbios que frequentam esses reservatórios de água (6.3.2). Já a *Iridopelma hirsutum* une folhas de árvores e arbustos com fios de seda, produzindo um refúgio onde se abrigam (BERTANI, 2012). Tanto a *Pachistopelma rufonigrum* quanto a *Iridopelma hirsutum* apresentam mudança drástica no colorido do corpo, do jovem ao adulto. Os indivíduos mais jovens de ambas espécies são verde metálicos e apresentam coloração contrastante no abdômen. Essa coloração vai mudando a cada troca de pele, e os indivíduos vão adquirindo gradativamente coloração marrom ou escura (BERTANI, 2012).

Indivíduos da família Theraphosidae estão entre os mais procurados por criadores de aranhas. Algumas são muito atrativas por causa das cores chamativas, do grande tamanho, do comportamento ou

da raridade. A caranguejeira *Brachypelma smithi*, encontrada no México, foi incluída na CITES há muitos anos e agora todas as espécies do gênero *Brachypelma* são protegidas.



6.3.2. *Pachistopelma rufonigrum* imatura, a Aranha-caranguejeira-de-bromélia encontrada somente dentro de bromélias, na roseta da *Aechmea leptantha*, reservatório de água disponível na estação seca.

Outras espécies de caranguejeiras em todo o mundo estão ameaçadas por diversas razões e deveriam ser protegidas. Por exemplo, em algumas regiões do planeta são consumidas por humanos e capturados em grande número o que poderia destruir as populações, que geralmente são pequenas. Além disso, a maioria das espécies são endêmicas, ou seja, ocorrem em áreas restritas e que estão sofrendo destruição e fragmentação devido a atividades humanas.

## Os araneídeos (Araneidae)

Araneidae é uma das famílias de Araneae com maior número de espécies. A maior parte dos indivíduos dessa família constrói teias, normalmente geométricas, com finíssimos fios estendidos na vegetação e que servem para captura de insetos voadores.

O seu abdômen é, em muitas espécies, bem maior que o cefalotórax e apresenta cores vivas frequentemente. Nas espécies de alguns gêneros, principalmente *Micrathena* e *Gasteracantha*, o



6.3.3. *Argiope argentata* (Aranha-prata, Aranha-prateada), fêmea.



6.3.4. *Micrathena* sp. (Aranha-de-teia), fêmea.

abdômen se prolonga em projeções afiadas, em forma de espinhos. A Reserva abriga araneídeos dos gêneros *Argiope* (6.3.3), *Micrathena* (6.3.4), *Alpaida*, *Parawixia* e *Eriophora*, entre outros.

## Outras famílias

Na Reserva são encontradas outras aranhas, as aranhas-de-grama (Lycosidae) cujas fêmeas apresentam a característica de transportar os seus ovos em uma ooteca presa às fiandeiras ou ainda indivíduos do gênero *Deinopis* (Deinopidae), que possuem um par de olhos imensos adaptados à visão noturna e extremamente eficazes quando caçam arremessando a sua teia sobre as suas presas.

Aranhas do gênero *Tetragnatha* (Tetragnathidae), também presentes na Reserva, possuem aparência muito estranha, com quelíceras muito desenvolvidas, assim como corpo e pernas muito alongados, às vezes estendidas no sentido longitudinal do corpo.

As aranhas-papa-moscas (Salticidae) são pequenas aranhas que vivem frequentemente nos troncos das árvores, e a sua coloração em tons de marrom lhes permitem passar despercebidas. Em vez de utilizar teias para capturar suas presas, elas utilizam a sua excelente visão para detectar a presença de insetos e os capturam saltando sobre os mesmos, mas seguras por um fio de seda, da mesma forma que fazem praticantes de alpinismo quando escalam uma montanha.

Uma espécie notável a ser citada, por chamar muito a atenção, apesar de rara na Reserva, é a grande néfila, *Nephila* sp. (6.3.5), da família Nephilidae. As suas teias são das mais resistentes e podem

alcançar de 1 a 2 m de diâmetro. Os indivíduos encontrados na Reserva podem representar uma nova ocorrência ou até mesmo uma nova espécie, porque as fêmeas diferem da espécie comum no Brasil (*Nephila clavipes*) por detalhes na coloração e os machos (que são 10 vezes menores que as fêmeas) possuem uma faixa branca dorsal incomum.



6.3.5. *Nephila clavipes* (Aranha-de-teia, Néfila), fêmea, com presa.

### Aranhas de interesse em saúde

A área da Reserva está dentro da distribuição conhecida de aranhas do gênero *Loxosceles*, conhecidas popularmente como aranhas-marrons. Embora nenhum indivíduo tenha sido encontrado, sua presença é bem provável. São aranhas pequenas com apenas 6 olhos e que constroem teias em fendas de rochas, debaixo das cascas de árvores, em folhas caídas de palmeiras, dentro de cavernas. A teia é típica, parecendo fios de algodão esfiapado.

As aranhas conhecidas popularmente como viúvas-negras, do gênero *Latrodectus* (Theridiidae), são relativamente comuns no Nordeste brasileiro e é muito provável que ocorram na Reserva. Constroem uma teia de formato irregular, normalmente debaixo de pedras ou troncos caídos. Possuem um desenho em forma de ampulheta na face ventral do abdômen.

As aranhas-armadeiras, do gênero *Phoneutria* (Ctenidae) apresentam ampla distribuição no Brasil. Porém, estão ausentes em grande parte do Nordeste brasileiro, incluindo o estado de Alagoas e Pernambuco, onde está localizada a Reserva (MARTINS & BERTANI, 2007).

### OS OPILIÕES (OPILIONES)

Os opiliões são aracnídeos que se assemelham às aranhas, e são muito comuns em todo o Brasil. São conhecidos popularmente como aranha-bode, aranha-fedida, frade-fedorento, giramundo, cafofo (PINTO-DA-ROCHA, 1999) e se caracterizam por possuírem o abdômen ligado amplamente ao cefalotórax, resultando em aspecto geral ovóide, e vestígios de segmentação externa do abdômen. As pernas são geralmente longas e podem se soltar facilmente (autotomia). Possuem um único par de olhos situados, na maioria das vezes, em uma protuberância dorsal e um par de glândulas que eliminam substâncias repugnatórias por meio de duas aberturas na margem lateral da carapaça (KURY & PINTO-DA-ROCHA, 2002).

Os opiliões são em geral onívoros, e podem alimentar-se tanto de animais como plantas, vivos ou mortos (KURY & PINTO-DA-ROCHA, 2002).

O comportamento pré-copulatório é simples e rápido e a transferência de espermatozoides é direta. As fêmeas são ovíparas e enterram os ovos, ou os depositam em folhas ou rochas (KURY & PINTO-DA-ROCHA, 2002).

A ordem dos opiliões contém mais de 5.000 espécies descritas no mundo, reunidas em mais de 1.600 gêneros. Os opiliões são amplamente distribuídos no mundo (exceto na Antártida) e as espécies tropicais são muito numerosas. De hábitos predominantemente noturnos, eles vivem na vegetação rasteira, nas camadas superiores do solo, na madeira morta (podre) e eventualmente nas cidades, podendo ser encontrados facilmente até mesmo nos jardins das casas. Muitas espécies vivem dentro de cavernas.

Os opilões são muito vulneráveis à destruição do seu habitat e várias espécies correm riscos por causa do desmatamento.

No Brasil são conhecidas cerca de 950 espécies, mas acredita-se que o número real de espécies possa atingir 1.600 (PINTO-DA-ROCHA, 1999). A Reserva abriga diversas espécies, principalmente das famílias Gonyleptidae (6.3.6) e Stygnidae (6.3.7).



6.3.6. *Pseudopucroliia discrepans* (Opilião), macho.

### OS ESCORPIÕES (SCORPIONES)

Foram descritas aproximadamente 2.100 espécies de escorpiões em todo o mundo (STOCKMANN & YTHIER, 2010) e o Brasil possui pouco mais de 100 espécies (LOURENÇO, 2002).

Como em todos os aracnídeos, os escorpiões possuem o corpo dividido em duas partes, o cefalotórax e o abdômen. Ao contrário das aranhas, o abdômen dos escorpiões é, por sua vez, dividido em duas regiões distintas, o pré-abdômen e o pós-abdômen (veja introdução do capítulo). O primeiro conta com um par de apêndices ventral, os pentes, que contém uma série de órgãos sensoriais táteis e químicos, enquanto o segundo, uma estrutura cilíndrica e bem mais estreita, termina em um segmento chamado télson, que contém um par de glândulas de veneno as quais eliminam seu conteúdo por meio de um canal que segue por dentro de um ferrão longo e pontiagudo. Sobre o cefalotórax, na região anterior, se encontra um par de quelíceras e um par de pedipalpos que terminam em forma de pinças, chamadas quelas, as quais apresentam muitas cerdas sensoriais. Após os pedipalpos estão localizados os quatro pares de pernas locomotoras.



6.3.7. *Pickeliana* sp. 1 (Opilião), macho.

Os escorpiões utilizam os órgãos sensoriais para localizar as presas (por meio da detecção da vibração da presa ou sinais químicos) em seguida a mesma é apreendida com as fortes quelas e o ferrão é introduzido no corpo da vítima. O veneno é injetado e a presa é paralisada. Eles se alimentam principalmente de insetos; porém os espécimes de grande porte (África) podem preda lagartos ou camundongos, e alguns são capazes de ficar em jejum por aproximadamente um ano (POLIS, 1990). O canibalismo é comum, embora existam exceções.

Considerados muitas vezes típicos dos desertos, os escorpiões podem colonizar habitats variados das regiões tropicais ou temperadas até 5.000 m de altitude (GOYFFON & HEURTAULT, 1995; LOURENÇO, 1991). Algumas espécies são cavernícolas e podem viver a até 800 m de profundidade (POLIS, 1990). Pouquíssimas espécies estão presentes acima de 50° de latitude norte e 50° de latitude sul (POLIS, 1990).

São sobretudo noturnos e ficam escondidos durante o dia (às vezes adentrando moradias humanas). Apresentam a interessante capacidade de se tornarem fluorescentes quando iluminados por luz ultravioleta, característica que é utilizada para localizá-los no campo (STOCKMANN & YTHIER, 2010).

Não colocam ovos (vivíparos) (POLIS, 1990). Os juvenis (de 1 a 105 já registrados (POLIS, 1990)) são carregados nas costas da mãe durante aproximadamente dez dias (STOCKMANN & YTHIER, 2010).

Algumas espécies de escorpiões estão entre os maiores aracnídeos conhecidos, com comprimento de até 21 cm (STOCKMANN & YTHIER, 2010), se consideramos apenas o comprimento do corpo os escorpiões são maiores que as aranhas.

Eles apresentam resistência a várias agressões do meio, tais como radiações ionizantes, desidratação, extremos térmicos, asfixias e infecções bacterianas (GOYFFON & HEURTAULT, 1995).

Apesar da sua má fama, os escorpiões são animais pouco agressivos. As picadas ocorrem, na maioria das vezes, quando o animal não é visto pelas pessoas e ocorre o contato físico. Por exemplo, quando entram dentro de sapatos ou botas, as quais, ao serem calçadas, fazem com que o animal seja comprimido, ao mesmo tempo em que impossibilitam a sua fuga. O mesmo ocorre quando da remoção de madeira, pedras, ou outros materiais, utilizando-se as mãos sem proteção (luvas). Os animais normalmente permanecem imóveis e possuem

cor que os confundem com o ambiente. Por não serem facilmente vistos, eles podem ser tocados ou mesmo comprimidos, e a reação defensiva nesses casos é a picada. No Brasil, somente quatro espécies provocam acidentes graves. Todas pertencem à família Buthidae e ao gênero *Tityus*, mas nenhuma dessas espécies foram registradas para a Reserva. Porém, uma delas, *Tityus stigmurus*, ocorre em todo o Nordeste do Brasil e pode ocorrer na região (LOURENÇO et al., 1996; STOCKMANN & YTHIER, 2010).

Três escorpiões da família dos Buthidae e do gênero *Tityus* (6.3.8, 6.3.9) foram observados na Reserva de Pedra Talhada, *Tityus braziliae*, *Tityus pusillus* e *Tityus neglectus*. Relatos para acidentes com essas espécies podem ser encontrados em BARBOSA et al. (2003) (*Tityus braziliae*) e ALBUQUERQUE et al. (2009) (*Tityus pusillus*).



6.3.8. *Tityus pusillus* (Escorpião).



6.3.9. *Tityus neglectus* (Escorpião), macho.

## AGRADECIMENTOS

Como exímios conhecedores da natureza e guias de campo: Felino Pedro Celestino, Luis Batista de Freitas, Manoel Nunes de Farias (Dema) e Manoel Nazario (Mané). Pelas valiosas contribuições fotográficas: Christian Willig, Luis Batista de Freitas, Anita Studer, Felino Pedro Celestino, Mauricio Aequino e Thomas Tscherner. Kátia M. Faria pela autorização do uso da figura das cerdas urticantes. Gostaríamos de agradecer a Amanda Mendes pela ajuda na determinação dos Opiliones. A Nicolas Spitznagel pela concepção gráfica deste documento. Agradecemos Anita Studer pela tradução do texto do francês para o português e Associação Nordeste Reflorestamento e Educação pelo financiamento das viagens e hospedagens.

## ENDEREÇOS DOS AUTORES

ROGÉRIO BERTANI, Pesquisador Científico. Instituto Butantan, Laboratório Especial de Ecologia e Evolução. Av. Vital Brazil, 1500 – 05503-900 – São Paulo SP, Brasil  
bertani.rogerio@gmail.com

LAURENT GODÉ, 127 ter, rue de la Colline, 54000 Nancy, France  
laurent.gode@pnr-lorraine.com

ADRIANO KURY, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro, Brazil  
adrianok@gmail.com

MARIE-LOUISE CÉLÉRIER (retired), Laboratoire d'Ecologie, Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), France  
mlcelerier@hotmail.com

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. M. R., T. J. PORTO, M. L. P. AMORIM & P. L. SANTANA-NETO. 2009. Escorpionismo por *Tityus pusillus* Pocock, 1893 (Scorpiones; Buthidae) no Estado de Pernambuco. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 42(2): 206-208.

BARBOSA, M. G. R., M. E. BAVIA, C. E. P. SILVA & F. R. BARBOSA. 2003. Aspectos epidemiológicos dos acidentes escorpionícos em Salvador, Bahia, Brasil. *Ciência Animal Brasileira* 4(2): 155-162.

BARTH, F. G. 2002. *A Spider's World: senses and behavior*: 1-349. Berlin: Springer.

BERTANI, R. 2012. Revision, cladistic analysis and biogeography of *Typhochlaena* C. L. Koch, 1850, *Pachistopelma* Pocock, 1901 and *Iridopelma* Pocock, 1901 (Araneae, Theraphosidae, Aviculariinae). *ZooKeys* 230: 1-94.

BERTANI, R. & O. A. V. MARQUES 1995/96. Defensive behaviors in mygalomorph spiders: release of urticating hairs by some Aviculariinae (Araneae, Theraphosidae). *Zoologischer Anzeiger*: 161-165.

BERTANI, R. & J. P. L. GUADANUCCI. 2013. Morphology, evolution and usage of urticating setae by tarantulas (Araneae: Theraphosidae). *Zoologia* 30(4): 405-418.

BLANDIN, P. & M.-L. CELERIER. 1981. Les Araignées des savanes de Lamto (Côte-d'Ivoire). Organisation des peuplements, bilans énergétiques, place dans l'écosystème. *Publications du Laboratoire Zoologie de l'Ecole normale Supérieure* 21: 1-586.

BUCARETCHI, F., E. M. DE CAPITANI, S. HYSLOP, R. SUTTI, T. A. ROCHA-E-SILVA & R. BERTANI. 2010. Cutaneous loxoscelism caused by *Loxosceles anomala*. *Clinical Toxicology* 48(7): 764-765.

CELERIER, M.-L. 1993. Quelques propos sur les Mygales. *Insectes, OPIE. 1ère partie*, 89: 2-4. *2ème partie*, 90: 19-22.

CELERIER, M.-L., C. ROLLARD, M.-C. GERMAIN & M. MADIER. 1992. Les Mygales. *Vie sauvage, encyclopédie Larousse des animaux* 102: 1-20.

CELERIER, M.-L., C. ROLLARD & M. GOYFFON. 2014. *Cours annuel du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. Les arthropodes venimeux. Les araignées*.

COOKE, J. A. L., V. D. ROTH & F. H. MILLER. 1972. The urticating hairs of theraphosid spiders. *American Museum Novitates* 2948: 1-43.

COOKE, J. A. L., F. H. MILLER, R. W. GROVER & J. L. DUFFY. 1973. Urticaria caused by tarantula hairs. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 22: 130-133.

ESCOUBAS, P., M.-L. CELERIER & T. NAKAJIMA. 1999. Biogéographie et phylogénie des venins de mygales. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 124(2): 169-181.

- FOELIX, R. F. 2011. *Biology of spiders*. Third Edition: 1-419. Oxford University Press.
- FOELIX, R. F., B. RAST & B. ERB. 2009. Palpal urticating hairs in the tarantula *Epebopus*: fine structure and mechanisms of release. *Journal of Arachnology* 37: 292-298.
- GOYFFON, M. & J. HEURTAULT (coord.) 1995. *La fonction venimeuse*: 1-284. Masson éd, Paris.
- HEBERSTEIN, M.E. (ed.) 2011. *Spider behaviour: flexibility and versatility*: 1-391. Cambridge University Press.
- HERZIG, V., D. L. A. WOOD, F. NEWELL, P.-A. CHAUMEIL, Q. KAAS, G. J. BINFORD, G. M. NICHOLSON, D. GORSE & G. F. KING. 2011. *Arachnoserver 2.0, an updated online resource for spider toxin sequences and structures*. *Nucleic Acids Res.* 39, Database issue D653-D657. doi: 10.1093/nar/gkq1058. <http://www.arachnoserver.org/>.
- HOM-CHOUDHURY, A., A. KOUKKOULI, J. NORIS, B. MOKETE & O. C. BACKHOUSE. 2012. A hairy affair: tarantula setae-induced panuveitis pars plana vitrectomy. *International Ophthalmology* 32: 161-163.
- HUBERT, M. 1979. *Les araignées. Généralités. Araignées de France et pays limitrophes*: 1-272. Boubée, Paris.
- KUHN-NENTWIG, L., R. STÖCKLIN & W. NENTWIG. 2011. Venom composition and strategies in spiders: is everything possible? *Advances in Insect Physiology* 40: 1-86.
- KURY, A. B. & R. PINTO-DA-ROCHA. 2002. Opiliones. 345-362. In: ADIS J. *Amazonian Arachnida and Myriapoda*: 1-590. Pensoft, Sofia.
- LEDoux, J.-C. & A. CANARD. 1991. *Initiation à l'étude systématique des araignées*: 1-56. J.-C. Ledoux (ed.) Domazan (Gard).
- LOURENCO, W. R. 1991. Les scorpions organismes modèles en biogéographie. *The International Biogeography Society* 67(2): 1-132.
- LOURENCO, W. R. 2002. *Scorpions of Brazil*: 1-307. Les Editions de l'If, Paris.
- LOURENCO, W. R., J. L. CLOUDSLEY-THOMPSON, O. CUELLAR, V. R. D. VON EICKSTEDT, B. BARRAVIERA & M. B. KNOX. 1996. The evolution of scorpionism in Brazil in recent years. *Journal of Venomous Animals and Toxins* 2: 121-134.
- MARSHALL, S. D. & G. W. UETZ. 1990. The pedipalp brush of *Epebopus* sp. (Araneae, Theraphosidae) evidence for a new site for urticating hairs. *Bulletin of the British Arachnological Society* 8: 122-124.
- MARTINS, R. & R. BERTANI. 2007. The non-Amazonian species of the Brazilian wandering spiders of the genus *Phoneutria* Perty, 1833 (Araneae: Ctenidae) with the description of a new species. *Zootaxa* 1526: 1-36.
- MEBS, D. 2006. *Animaux venimeux et vénéreux*: 1-345. Lavoisier, Tec & Doc Ed.
- MENDOZA-MARROQUIN, J. I. M. 2014. Taxonomic revision of *Hemirrhagus* Simon, 1903 (Araneae: Theraphosidae, Theraphosinae), with description of five new species from Mexico. *Zoological Journal of the Linnean Society* 170(4): 634-689.
- NENTWIG, W. 2013. *Spider Ecophysiology*: 1-516. Springer.
- PENNEY, D. 2013. *Spider research in the 21<sup>st</sup> century: trends and perspectives*: 1-320. Siri scientific Press.
- PEREZ-MILES, F. 1998. Note on the systematics of the little known theraphosid spider *Hemirrhagus cervinus*, with a description of a new type of urticating hair. *Journal of Arachnology* 26: 120-123.
- PEREZ-MILES, F. 2002. The occurrence of abdominal urticating hairs during development in Theraphosidae (Araneae, Theraphosidae): phylogenetic implications. *Journal of Arachnology* 30: 316-320.
- PINTO-DA-ROCHA, R. 1999. Opiliones. In: BRANDÃO, C. R. F. & E. M. CANCELLO (eds). *Invertebrados Terrestres. vol. V. Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX* (Joly, C. A. & Bicudo, C. E. M. orgs). 36-44. São Paulo, FAPESP.
- PLATNICK, N.I. 2014. *The world spider catalog, version 14.5, 2000-2014*, AMNH, online at <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog>. DOI:10.5531/db.iz.001.

- POLIS, G.A. 1990. *Biology of Scorpions*: 1-587. Standford University Press. Standford/CA.
- SAEZ, N. J., S. SENFF, J. E. JENSEN, S. Y. ER, V. HERZIG, R. D. RASH & L. D. KING. 2010. Spider-venom peptides as therapeutics. *Toxins* 2: 2861-2871.
- STOCKMANN, R. & E. YTHIER. 2010. *Scorpions du monde*. The National Academies Press.
- TILLOTSON, J. & G. GIDDENS 2013. Sight threatening pets? The tarantula tale. *International Journal of Ophthalmic Practice* 1: 26-29.
- VETTER, R. S. 2008. Spiders of the genus *Loxosceles* (Araneae, Sicariidae): a review of biological, medical and psychological aspects regarding envenomations. *Journal of Arachnology* 36: 150-163.
- VETTER, R. S. & G. K. ISBISTER. 2008. Medical aspects of spider bites. *Annual Review of Entomology* 53: 409-429.