

APOSTILA
PARA REALIZAR
IDENTIFICAÇÃO DE
ESCORPIÕES
DE IMPORTÂNCIA
MÉDICA DO ESTADO
DO CEARÁ

MATERIAL VOLTADO PARA
PROFISSIONAIS DA VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA

1º EDIÇÃO



APRESENTAÇÃO

A secretaria da Saúde do Estado do Ceará (Sesa), por meio da Célula de Vigilância Epidemiológica (Cevet), da Coordenadoria de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Covat), vem apresentar a primeira edição de uma chave dicotômica para realizar identificação de escorpiões, voltado para os profissionais da vigilância epidemiológica e entomológica do estado do Ceará, tendo em vista que mais de 60% dos municípios realizam captura e manejo desses animais.

Governador do Estado do Ceará
Elmano de Freitas da Costa

Secretária da Saúde do Ceará
Tânia Mara Silva Coelho

Secretário Executivo de Vigilância em Saúde
Antônio Silva Lima Neto

Coordenadora de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador e Trabalhadora
Roberta de Paula Oliveira

Orientador da Célula de Vigilância Entomológica e Controle de Vetores
Luiz Osvaldo Rodrigues da Silva

Equipe de Elaboração e Revisão
Relrison Dias Ramalho
Vivian Gomes

Diagramação e finalização
Assessoria de Comunicação

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	05
O QUE SÃO OS ESCORPIÕES	06
MORFOLOGIA	07
HABITAT E HÁBITOS	09
ALIMENTAÇÃO	10
REPRODUÇÃO	10
INIMIGOS	12
TÉCNICAS DE COLETA DE ESCORPIÕES	13
CRIAÇÃO E MANEJO DE ESCORPIÕES EM CATIVEIRO	16
ESCORPIONISMO	19
DIVERSIDADE DE ESCORPIÕES DO BRASIL	20
FAMÍLIA BUTHIDAE	22
FAMÍLIA BOTHRIURIDAE	22
FAMÍLIA CHACTIDAE	23
FAMÍLIA HORMURIDAE	23
VENENO ESCORPIÔNICO	24
COLEÇÃO CIENTÍFICAS E GRUPOS DE PESQUISAS NO BRASIL	25
MITOS E LENDAS	27
ASPECTO GERAL DOS ESCORPIÕES	28

CHAVE PARA FAMÍLIAS DE ESCORPIÕES BRASILEIROS	..... 35
CHAVE PARA GÊNEROS DE ESCORPIÕES PERTENCENTE A FAMÍLIA BUTHIDAE PRESENTE NO BRASIL	..... 38
CHAVE PARA IDENTIFICAR SUBGÊNEROS DO GÊNERO TITYUS (ARCHAEOTITYUS, BRAZILOTITYUS, TITYUS E ATREUS) PRESENTE NO BRASIL	..... 44
CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO SUBGÊNERO (ARCHAEOTITYUS) PRESENTE NO BRASIL	..... 44
CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO SUBGÊNERO TITYUS E ATREUS PRESENTE NO BRASIL	..... 48
CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO GÊNERO TITYUS PRESENTE NO CEARÁ	..... 54
CHAVE PARA GÊNEROS E ESPÉCIES DE PHYSOCTONUS E JAGUAJIR, PRESENTE NO ESTADO DO CEARÁ	..... 61
CHAVE PARA GÊNEROS DE ESCORPIÕES DA FAMÍLIA BOTHRIURIDAE PRESENTE NO BRASIL	..... 65
CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO GÊNERO BOTHRIURUS PERTENCENTES A FAMÍLIA BOTHRIURIDAE PRESENTE NO CEARÁ.	..... 68
CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO GÊNERO BOTHRIURUS PERTENCENTES A FAMÍLIA BOTHRIURIDAE PRESENTE NO CEARÁ.	..... 70
CHAVE PARA GÊNEROS E ESPÉCIES DE PHYSOCTONUS, CENTRUROIDES, TROGLORHAPALURUS, ISCHNOTELSON, JAGUAJIR, RHOPALURUS E HETEROCTENUS (ESPOSITO, 2017)	..... 71
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	..... 74

INTRODUÇÃO

Os escorpiões (Scorpiones) surgiram no período Siluriano, no ambiente marinho (BRAZIL, 2010). Registro fósseis comprovam a existência de escorpiões há mais de 400 milhões de anos, o que faz serem considerados os aracnídeos mais antigos que se conhece. As espécies atuais não diferem muito dos antigos na aparência geral. São animais antigos e provavelmente um dos primeiros seres a habitarem a terra firme. Sua carapaça de quitina, de que é formado o seu exoesqueleto, foi um fator determinante à esta passagem pois ajuda a evitar a evaporação excessiva do corpo. Muitas lendas e crendices, baseadas quase sempre em fatos mal interpretados, salientam a malignidade desses animais, contribuindo para que eles permaneçam mal visto até os dias de hoje. A principal justificativa do medo que estes escorpiões inspiram é o fato de serem peçonhentos, isto é, de produzirem uma substância tóxica que pode envenenar o homem. Das 2.744 espécies (REIN, 2023), apenas 126 podem causar acidentes mortal.

O nome “escorpiões” é derivado do latim *scorpio/scorpiones*. Em espanhol é chamado de alacran, e árabe de al-agrab. Em certas regiões brasileiras, os escorpiões são chamados de “lacraus”, fazendo confusão com o nome lacraia, que se refere às centopeias. Também são confundidos com as tesourinhas ou lacrainhas, que são insetos inofensivos cujo corpo termina em pinça (POLIS, 1990).

O QUE SÃO ESCORPIÕES?

São animais que pertence ao filo: Arthropoda, subfilo: Chelicerata, Classe: Arachnida e ordem: Scorpions (CARMO, 2019), considerados dentre os representantes os mais antigos da vida terrestre (BROWNELL & POLIS, 2001), com registro de fósseis datado há cerca de 450 milhões de anos atrás, no período Siluriano no ambiente marinho (DUNLOP, 2008), que fizeram com sucesso a transição da água para a terra (JERAM 2001), e a partir disso, conseguiram habitat uma grande variedade de ambientes em todos os continentes, exceto na Antártica, passando de desertos a florestas tropicais (SOUZA, 2007), algumas espécies habitam cavernas e poucas ocorrem na zona entremarés (RUPPERT, 2005). Algumas espécies requerem condições ambientais muito específicas, e consequentemente sua distribuição é limitada à estritas regiões (LOURENÇO, 2002). Esses animais são predadores se alimentando de outros artrópodes (insetos, aranhas e algumas vezes outros escorpiões); espécies maiores podem consumir pequenos vertebrados, como lagartos (LOURENÇO, 2002), com hábito noturno e se escondendo durante o dia sob troncos, cascas de árvores, pedras e fenda de rochas (RUPPERT, 2005), também se tornaram bem-adaptadas a ambientes modificados pelo homem, principalmente no meio urbano, onde os escorpiões se adaptaram muito bem pela disponibilidade de alimentos como baratas, grilos, além acúmulo de lixo, ausência de predadores, terrenos baldios e falta de infra-estruturar como saneamento básico, facilitando assim sua proliferação e consequentemente o número de acidentes (FEITOSA et al., 2020; SANTOS, 2021), sendo por isso considerados como problema de saúde pública em várias regiões do mundo (SOUZA, 2007).

MORFOLOGIA

O corpo do escorpião é dividido em duas partes: Prossoma e Opistossoma, sendo que este último é subdividido em duas partes; Mesossoma e Metassoma (BRASIL, 2009), o revestimento dorsal é chamado de tergito, as membranas laterais de pleuritos e o revestimento ventral esternito. A face dorsal do mesossoma é constituída por uma carapaça quitinosa não segmentada apresentando, em geral, um par de olhos medianos e de três a cinco pares de olhos laterais. Existem seis pares de apêndices ligados à esta região (ventralmente); um par de quelíceras que são pequenas e providas de pinça denteadas, que também são utilizadas na classificação das famílias um par de pedipalpos com cinco segmentos (coxa, trocanter, fêmur, tíbia e mão) cujo seus artículos terminais formam as mãos com dedo fixo e um dedo móvel, que são usados como pinça para apreender as presas e durante o acasalamento, ainda nos pedipalpos estão presente as tricobótrias que são cerdas especiais sensíveis ao tato e ao deslocamento de ar; e finalmente os quatro pares de pernas com sete segmentos (coxa, trocanter, fêmur, tíbia, pretarso, basitarso e telotarso). O abdômen (Opistossoma) é dividido em duas partes características: o pré-abdômen (mesossoma) e o pós-abdômen (metassoma). O mesossoma é formado por sete segmentos em quatro dos quais aparecem as aberturas dos órgãos respiratórios, também chamados de estigmas. Também encontramos o esterno cuja sua função é importante na classificação das famílias; a abertura genital e um par de pentes que desempenham várias funções como, por exemplo, detectar as vibrações do solo, comunicação dentre outras. Os pentes também são utilizados durante o acasalamento para varrer o solo antes da cópula e, em algumas espécies, como do gênero *Rhopalurus*, *Jaguarjir* e *Physoctonus* podem ser usados para emissão de sons (POLIS, 1990; ESPOSITO, 2017).

O metassoma, também chamado de cauda, é formado por cinco segmentos. Na extremidade há um artículo chamado de cauda, é formado por cinco segmentos. Na extremidade há um artículo chamado de telson ou vesícula que termina em um ferrão. O telson contém um par de glândulas de veneno que desembocam em dois orifícios situados de cada lado da ponta do ferrão. O orifício anal fica localizado entre o quinto segmento da cauda e o telson.

Respiram por meio de órgãos denominados filotraquéias, também chamadas de pulmões, que são formados por uma série de lâminas dispostas como páginas de um livro. Entre as folhas encontramos “pilares” de sustentação que não permitem que uma lâmina grude na outra. O ar é então expelido e renovado. O consumo de Oxigênio é muito baixo e varia conforme a necessidade. Possuem a capacidade de fechar os estigmas quando as condições ambientais forem desfavoráveis. Alguns podem permanecer com apenas um estigma aberto durante muito tempo. É o sangue que transporta o oxigênio pelo corpo. Existem um grande sistema de vasos e lacunas que partem do coração, que é um órgão tubiforme e bem desenvolvido localizado no mesossoma.

Durante o período de acasalamento, o macho procura a fêmea caminhando, e quando localiza segura com os palpos. Se ela não for receptiva, reagirá contra, caso seja receptiva, ele a segura e caminham bastante procurando um local adequado para a deposição e fixação do espermátóforo (em um substrato com uma área aproximada de 10 a 12 cm de raio, que é colocado com o macho levantando o metassoma. Em seguida ele puxa a fêmea fecundando-a. Depois cada um vai para seu lado (POLIS, 1990).

Os escorpiões são divididos em dois grupos quanto ao desenvolvimento embrionário: os Apocogênicos, onde os ovos são grandes e ricos em vitelo e, o desenvolvimento dos embriões se completa dentro do ovariútero; os Catoicogênicos, onde os ovos são pequenos, com pouco vitelo, a fertilização e o desenvolvimento ocorrem dentro de divertículos do ovariútero, para onde os embriões passam quando estiverem perto do nascimento. O período de gestação é muito variado. Em geral, para *Tityus* é de três meses e *Pandinus*, nove meses.

Durante o parto a fêmea eleva o corpo sobre as pernas e faz um cesto com as patas dianteiras, apoiando-se nas pernas nas pernas posteriores. Os filhotes recém-nascidos sobem no dorso da mãe através do “cesto”. Ali permanecem por alguns dias quando então, sofrem a primeira troca de pele, passando mais alguns dias, eles abandonam o dorso da mãe e passam a ter sua vida independente. O período entre o nascimento até a dispersão dos filhotes varia bastante. Para *Tityus stigmurus* e *T. serrulatus* é de aproximadamente de 14 a 17 dias.

Os escorpiões trocam de pele periodicamente, assim como a maioria dos artrópodes. O processo de muda é denominado ecdise e a pele abandonada é a exúvia. Passam por um número limitado de mudas até a maturidade sexual, quando então param de crescer.

Fazem parte do sistema sensorial os olhos medianos e laterais, as fendas sensoriais, tricobótrias e outras cerdas sensoriais e os pentes (POLIS, 1990).

HABITAT & HÁBITOS

Todos os escorpiões atuais são terrestres. Podem ser encontrados nos mais variados ambientes e em situações muito adversas. Habitam todos os continentes, exceto a Antártida e encontram-se em todas as latitudes, de temperadas a tropicais vivendo em terra firme e em quase todos os ecossistemas terrestres como desertos, savanas, cerrados, florestas temperadas e tropicais.

Encontram-se sob pedras, madeiras, troncos podres, alguns enterram-se no solo úmidos das matas, outros na areia dos desertos, vivem tanto em bromélias que crescem do chão ou ainda em grandes alturas nas árvores. Várias espécies são habitantes de cavernas outras vivem ao longo de praias e na zona entre marés.

Estão englobados aí os três tipos de escorpiões existentes no que se refere ao habitat (psamófilos = vivem nas areias; litófilos = fendas, rochas, penhascos, fragmentos rochosos; fossoriais = galerias e buracos), porém ainda existe um quarto tipo, os errantes, que se movem ativamente durante o forrageamento.

Encontram, ainda, esconderijos junto às habitações humanas, ocorrendo em velhas construções e sob dormentes dos trens. Em muitos casos os escorpiões podem esconder-se da claridade do dia dentro de calçados ou sob peças de roupas deixadas no chão, provocando acidentes.

As espécies dos desertos são noturnas, refugiando-se durante o dia sob pedras, troncos, buracos e fendas. O hábito noturno é registrado para a maioria das espécies e, o diurno tem sido registrado em algumas espécies que vivem em grutas, florestas tropicais e zona litorânea (POLIS, 1990).

ALIMENTAÇÃO

Os escorpiões são carnívoros, alimentando-se principalmente de insetos e aranhas.

Pequenos vertebrados também são bem aceitos. O canibalismo pode ocorrer em consequência de competição pelo espaço e é frequentemente observado em cativeiro quando o alimento é pouco e o espaço também, porém, se forem bem alimentados e o substrato oferecido for abundante, o canibalismo dificilmente ocorrerá.

Não são capazes de ver imagens definidas. Localizam a presa orientando-se por vibrações do ar e do solo que captam através das tricobótrias. Nem sempre utilizam o veneno para capturar o seu alimento. Espécies com pinça grandes e fortes esmagam a presa e a devoram em seguida. Quando o telson é mutilado, o escorpião pode sobreviver alimentando-se de pequenos animais que aprisionam com as pinças.

Do ponto de vista biológico, a ordem dos escorpiões representa um importante grupo de animais predadores eficientes de grande número de insetos e outros pequenos animais, às vezes nocivos ao homem (POLIS, 1990).

REPRODUÇÃO

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 espermatozoides 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. Após a inseminação, fêmeas de algumas espécies podem apresentar uma massa esbranquiçada na sua abertura vaginal, o espermatocleurem, 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 Ischicuridae, Scorpionidae e Diplocentridae (LOURENÇO, 2002a). 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, 2002a). O desenvolvimento pós-embriônico, 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.

INIMIGOS

Também possuem inimigos, ou seja, não estão livres de parasitas como vírus, riquetsias, fungos, nematóides, ácaros e etc.

Dentre seus predadores vertebrados estão camundongos, quatis, macacos, sapos, lagartos, corujas, seriemas, galinhas entre outros, já os invertebrados podemos aranhas, formigas, escolopendras e os próprios escorpiões.

O grande inimigo, porém, tem sido o homem através da utilização de agrotóxicos, fogo, desmatamento, crescimento urbano inadequado e etc.

Certos índios e pessoas da Ásia, comem escorpiões assados e alguns são sacrificados para o prepara de produtos afrodisíacos e terapêuticos. A utilização desses animais em álcool para ser aplicado em compressas no local da picada, ainda é muito praticada, apesar de esta comprovado que esse remédio não produz nenhum efeito (POLIS, 1990).

TÉCNICAS DE COLETA DE ESCORPIÕES

Os escorpiões são animais silvestres 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, 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 (BRAZIL, 2010).

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; BRESOVIT, 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 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, e são largamente utilizadas desde a década de 1930 para coleta de artrópodes terrestres (SCHMIDT et al., 2008). 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 (drift fence), também chamadas de aparadeiras, para interceptar o trajeto do animal e direcioná-lo até a armadilha, 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-DAROCHA 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. Nos pitfalls menores, de até 2 l, geralmente é adicionada 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. 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. 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 área urbana

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 partenogênicas, 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 habitat 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-habitats 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, materias 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. 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.

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. Procura-se reproduzir o mais fiel possível o habitat 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. 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 ***Gryllobates sigillatus***).

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 1ª e 2ª 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.

ESCORPIONISMO

Todas as espécies de escorpiões podem inocular veneno pelo ferrão. Poucas entretanto, oferecem perigo de vida ao homem.

Os principais fatores que determinam a periculosidade de uma espécie são:

- A toxicidade do veneno em relação ao homem;
- A gravidade dos acidentes provocados por espécies perigosas varia conforma a quantidade de veneno injetada, o local da e a sensibilidade da pessoa ao veneno;
- A área de distribuição geográfica; espécies que ocorrem em regiões densamente povoadas têm mais probabilidade de ocasionar acidentes;
- Hábitos da espécie; as que domiciliam-se com facilidade, ao encontrarem condições favoráveis, podem proliferar muito, aumentando significativamente o índice de acidentes.

Quando existe uma combinação desses fatores o perigo é maior. O problema com envenenamento em humanos por escorpiões já é conhecido desde a antiguidade. As espécies perigosas são encontradas nos desertos ou regiões semiáridas. No continente americano aparecem no Sudeste dos Estados Unidos, México, América do Sul e Ilhas do Caribe. Também são encontrados no Norte e Sul da África, Oriente Médio, Norte do Mediterrâneo, Irã, Ásia e Índia, onde predominam três famílias de escorpiões de maior relevância médica sendo elas; *Diplocentridae*, *Hemiscorpiidae* e *Buthidae* (MATA 2018).

A família *Buthidae* é a maior e mais amplamente distribuídas não só no Brasil, mas em todo mundo e, também a mais importante do ponto de vista epidemiológico, pois à ela agrupa cerca de 126 espécies de escorpiões consideradas perigosas para o homem em todo mundo, se destacado os seguintes gêneros; *Androctonus*, *Buthacus*, *Buthus* e *Leiurus* (África e Oriente Médio); *Centruroides* (América do Norte e México); *Hottentotta* (África, Oriente Médio até a Índia); *Mesobuthus* (Índia) *Parabuthus* (África); e *Tityus* (América do Sul e Caribe) (WARD, 2018, REIN, 2022).

Escorpionismo no mundo

De acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS), são registrado por ano cerca de 1,5 milhões de acidentes e aproximadamente 2.600 óbitos por picada de escorpiões em todo mundo (CARMO, 2019), com maior incidência em sete áreas do mundo sendo: Norte do Saara, regiões sul e leste da África, Oriente médio, sul da Índia as Américas, Trinidad e Tobago (SANTO, 2016).

Escorpionismo no Brasil

O cenário epidemiológico no Brasil, de acordo com Ministério da Saúde, especialmente no Nordeste, as notificações de acidentes por escorpiões têm crescido mais de 100% nos últimos 10 anos, ultrapassando o número de acidentes ofídicos, sendo registrados cerca de 50 mil casos por ano, com incidência acima de 25% por 100 mil habitantes com aumento nos períodos mais quentes (BRASIL 2019). No Brasil, os escorpiões responsáveis pelos acidentes fatais pertencem unicamente à família *Buthidae*, com registro de óbitos por dois gêneros; *Jaguarjir* (PARDAL, 2019), e *Tityus*, sendo que neste último estão as espécies de maior relevância médica (PIMENTA, 2019), *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. stigmurus* e *T. obscurus* (BRASIL, 2009).

DIVERSIDADE DE ESCORPIÕES DO BRASIL

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 1º 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 BERTANI, 2022, são registrados 178 espécies 27 gêneros, 3 subespécies e 4 famílias, ocorrendo em todas as regiões e biomas (Tabela: 1).

FAMÍLIA	GÊNEROS	ESPÉCIES	SUBESPÉCIES
Bothriuridae	5	21	2
Buthidae	10	108	1
Chactidae	11	46	
Hormuridae	1	3	
Total: 4	27	178	3

Tabela 1 - Número de espécies de escorpiões registrados para o Brasil, por família, gêneros, espécies e subespécies.

Diversidade de Escorpiões do Ceará.

No estado do Ceará, a escorpiofauna é representada por três famílias, sete gêneros e 12 espécies (Tabela: 2) (RAMALHO, 2022).

FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE
Chactidae	Hadrurochactas	<i>brejo</i> (Lourenço, 1988)
Bothriuridae	Bothriurus	<i>asper</i> (Pocock, 1893)
		<i>rochai</i> (Mello-Leitão, 1932)
Buthidae	Ananteris	<i>franckei</i> (Lourenço, 1982)
	Jaguarjir	<i>agamemnom</i> (C.L. Koch, 1839)
		<i>rochae</i> (Borelli, 1910)
	Physoctonus	<i>debilis</i> (C.L. Koch, 1840)
	Tityus	<i>confluens</i> (Borelli, 1899)
		<i>maranhensis</i> (Lourenço, Jesus Junior & Limeira-de-Oliveira, 2006)
		<i>martinpaechi</i> (Lourenço, 2001)
		<i>stigmurus</i> (Thorell, 1876)
<i>serrulatus</i> (Lutz & Mello, 1922)		

Tabela 2 - Número de família, gêneros e espécies de escorpiões registrados para o Ceará.

FAMÍLIA BUTHIDAE

A família Buthidae é a maior e mais amplamente distribuída da ordem Scorpiones, com aproximadamente 99 gêneros e 1.339 espécies ocorrendo em todos os continentes (REIN, 2022). 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 108 espécies, distribuídas em 10 gêneros: *Ananteris* (Thorell, 1891); *Ischnotelson* (Esposito, Yamaguti, Souza, Pinto da Rocha & Prendini, 2017); *Isometrus* (Ehrenberg, 1828); *Jaguajir* (Esposito, Yamaguti, Souza, Pinto da Rocha & Prendini, 2017); *Microtityus* (Kjellesvig-Waering, 1966); *Physoctonus* (C. L. Koch, 1840); *Rhopalurus* (Thorell, 1876); *Tityus* (C. L. Koch, 1836); *Troglophalurus*, (Lourenço, Baptista & Giupponi, 2004); e *Zabius* (Thorell, 1893).

O gênero *Tityus* é o mais especioso da família no Brasil, com 64 espécies, seguido do gênero *Ananteris*, com 30 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 (BRAZIL, 2010).

FAMÍLIA BOTHRIURIDAE

A família Bothriuridae inclui aproximadamente 140 espécies e 15 gêneros distribuídos na América do Sul, África, Ásia (Índia) e Oceania (Austrália), 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 21 espécies pertencentes a 5 gêneros. *Bothriurus* Peters, 1861, *Brachistosternus* Pocock, 1893, *Brazilobothriurus* Lourenço & Monod, 2000, *Thestylus* Simon, 1880 e *Urophonius* Pocock, 1893 (BERTANI, 2022).

O gênero *Bothriurus* é o mais especioso desta família, com 16 espécies registradas para o Brasil, e apresenta ampla distribuição no continente, ocorrendo na Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai e Brasil (SISSOM, 1990).

FAMÍLIA CHACTIDAE

A família Chactidae é composta atualmente por 15 gêneros e 211 espécies, distribuídos exclusivamente nas Américas, estendendo-se desde os Estados Unidos até o Centro-Oeste do Brasil (REIN, 2022). 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 46 espécies pertencentes a 11 gêneros, *Auyantepuia* (Gonzalez-Sponga, 1978); *Broteochactas* (Pocock, 1893); *Brotheas* (CL Koch, 1837); *Chactas* (Gervais, 1844); *Chactopsis* (Kraepelin, 1912); *Chactopsoides* (Ochoa Rojas-Runjaic, Pinto-Da-Rocha & Prendini, 2013); *Guyanochactas* (Lourenco, 1998*); *Hadrurochactas* (Pocock, 1893); *Neochactas* (Soleglad & Fet 2003*); *Teuthraustes* (Simon, 1878); *Vachoniochactas* (Gonzalez-Sponga, 1978).

FAMÍLIA HORMURIDAE

A família consiste em 11 gêneros e 98 espécies, e habita o sudeste da Ásia, Austrália entre outros países. No Brasil, são encontrados apenas um gênero *Opisthacanthus* (Peters, 1861) e três espécies; *Opisthacanthus borboremai* (Lourenço & Fé, 2003); *Opisthacanthus cayaporum* (Vellard, 1932); *Opisthacanthus surinamensis* (Lourenço, 2017). São escorpiões grandes. Ocorrem em áreas limitadas de cerrado no Tocantins, Pará e Amazonas. São escuros e não apresentam tubérculo subaculear. O esterno é pentagonal, a cauda é curta e as mãos são engrossadas. Os escorpiões desta família não são importantes do ponto de vista médico e algumas das espécies têm valores de LD50 muito altos. (Alto valor de LD50 significa menos venenoso; por exemplo, *Hadogenes troglodytes* tem um LD50 relatado de 2.000 mg/kg [LD50 = Dose Letal em 50% das amostras, miligrama de veneno/quilograma de peso de rato ou camundongo: *Leiurus* tem um LD50 bem abaixo de 1,00 mg/ kg, para comparação]). Muitos dos membros desta família têm caudas (caudas, metassomas) muito delgadas. Uma característica de muitos membros da família, especialmente, *Hadogenes*, é que os escorpiões são muito chatos (parece que alguém pisou neles). Esta é uma adaptação a uma vida em rachaduras e fendas. Assemelham-se aos escorpiões da família *Scorpionidae*, na qual foram incluídos anteriormente. Alguns membros desta família são de crescimento muito lento, vivem muito e podem atingir comprimentos muito longos (+ 20 cm) (REIN, 2022).

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 télson. 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 télson 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).

COLEÇÕES CIENTÍFICAS E GRUPO 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. 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 escorpiões, em sete áreas de conhecimento: Biologia Geral, Bioquímica, Farmácia, Farmacologia, Imunologia, Medicina e Zoologia. A maioria está vinculada a instituições públicas (93%), na órbita federal e estadual, e concentram-se na região Sudeste (54%), principalmente 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. O critério de inclusão nesta lista 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 (BRAZIL, 2010).

MITOS & LENDAS

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 (BRAZIL, 2010).

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 crendices 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).

ASPECTO GERAL DOS ESCORPIÕES

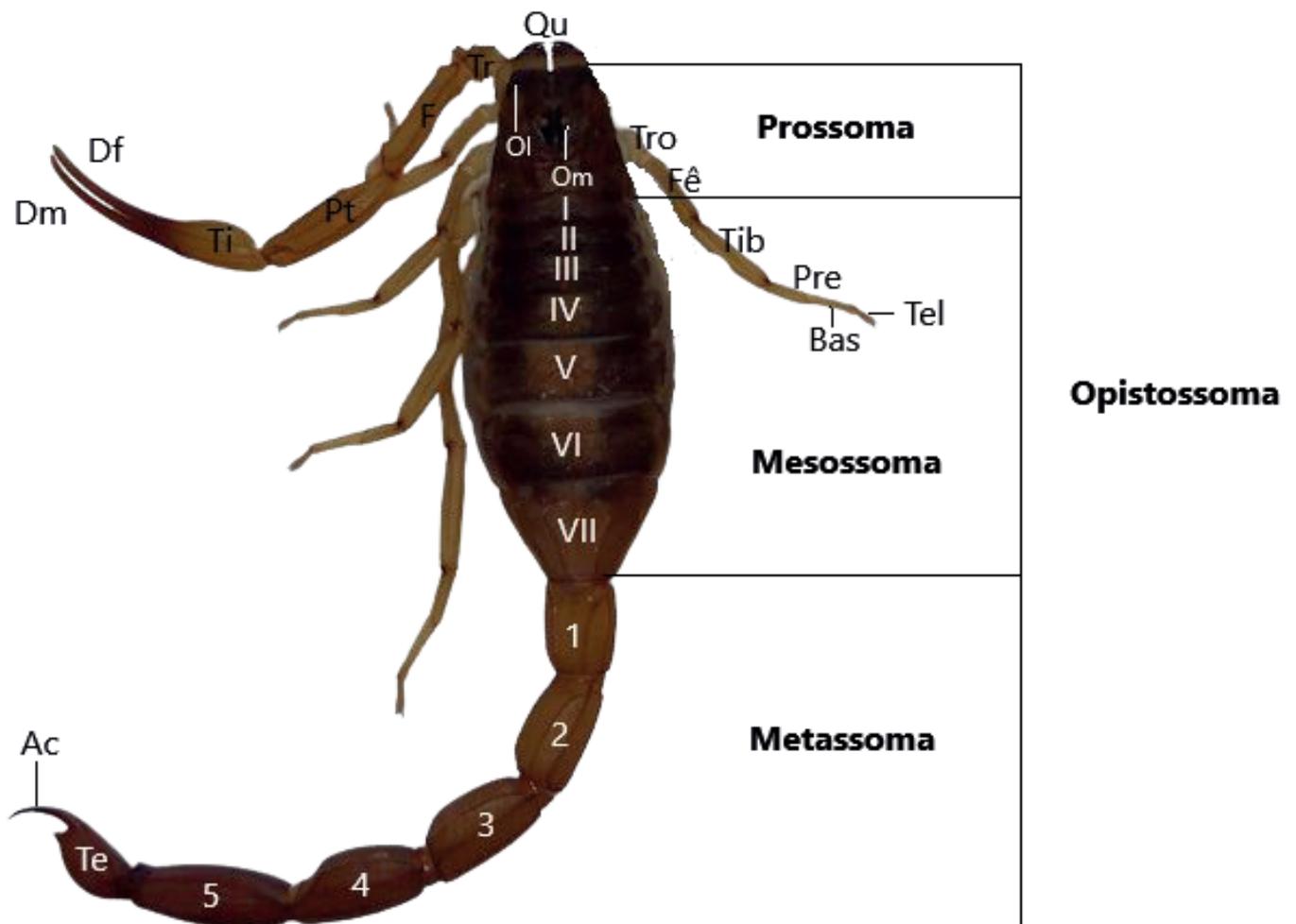


Figura 1: Partes externas de um escorpião com vista dorsal.

Fonte da imagem: Relrison Dias

(Df: Dedo fixo); (Dm: Dedo móvel); (Ti: Tíbia); (Pt: Patela); (F: Fêmur); (Tr: Trocanter); (Qu: Quelíceras); (Ol: Olhos laterais); (Om: Olhos medianos); (I – VII: Segmentos do mesossomo); (1 – 5: Segmentos do metassoma); (Te: Telson); (Ac: Acúleo); (Pata: (Tro: Trocanter); (Fê: Fêmur); (Tib: Tíbia); (Pre: Pretarso); (Bas: Basitarso); (Tel: Telotarso).

[Qe: Quelíceras]; [1 – 4: patas]; [Co: Coxa]; [Est: Esterno]; [Op: Opérculo genital];
[Pe: Pente]; [Esp: Espiráculos].

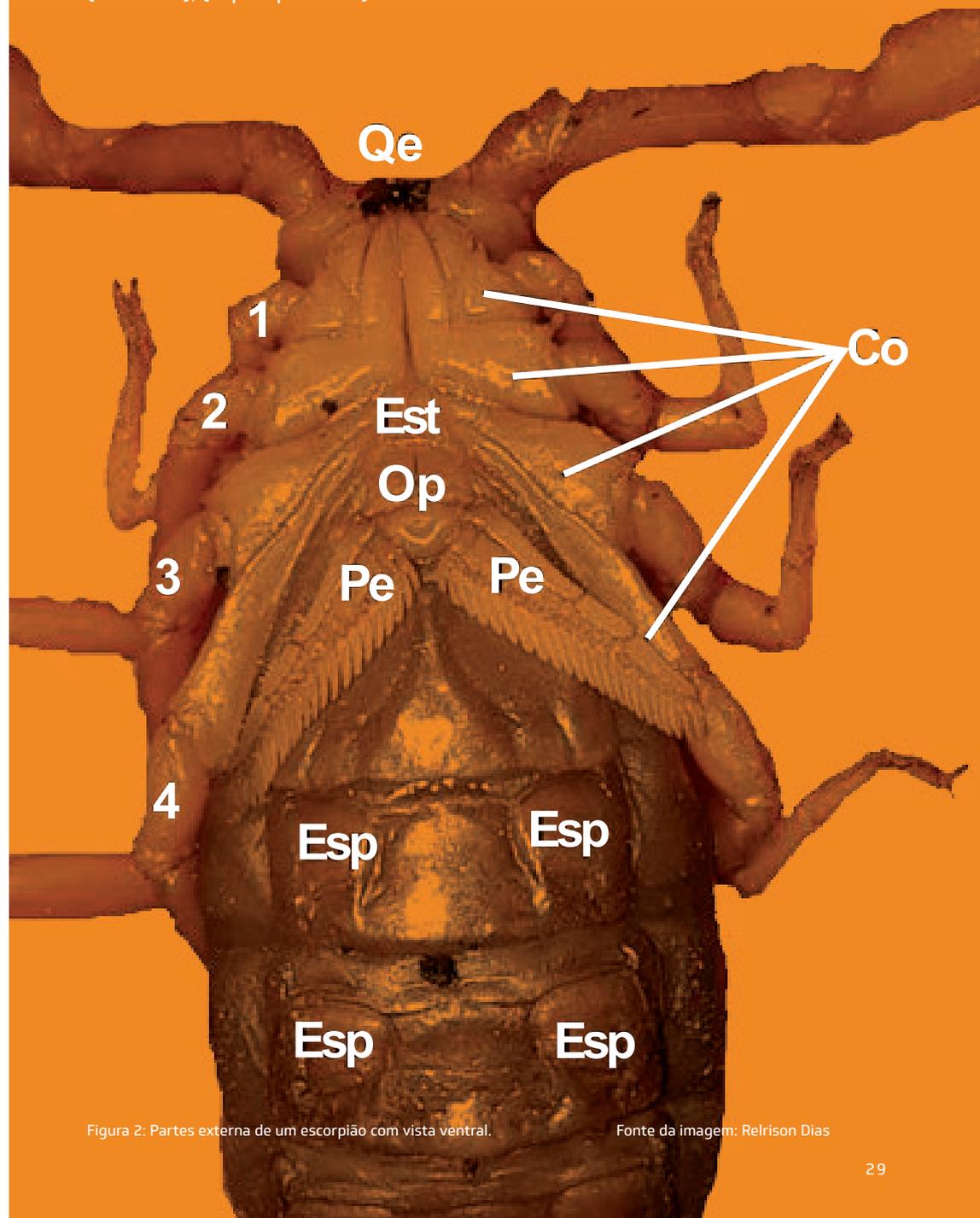


Figura 2: Partes externa de um escorpião com vista ventral.

Fonte da imagem: Relrison Dias

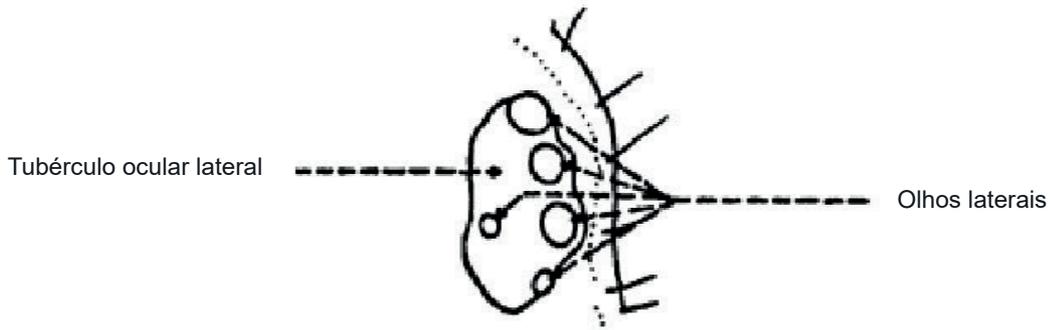


Figura 3: Vista lateral da porção anterior do mesossoma mostrando os olhos.

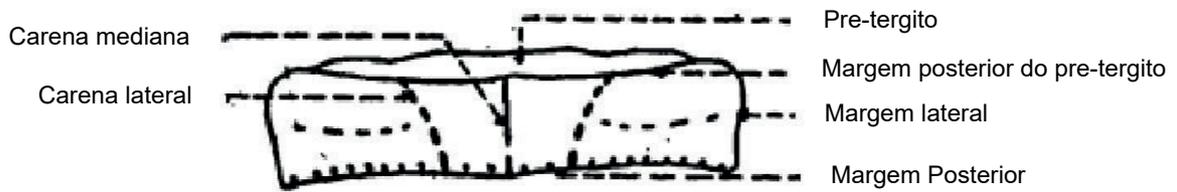


Figura 4: Visão dorsal do tergito mostrando diferentes partes.

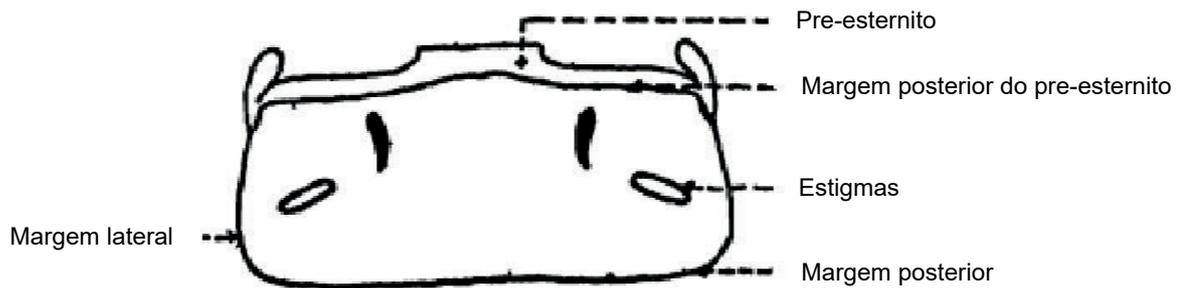


Figura 5: Vista ventral do esternito mostrando diferentes partes.

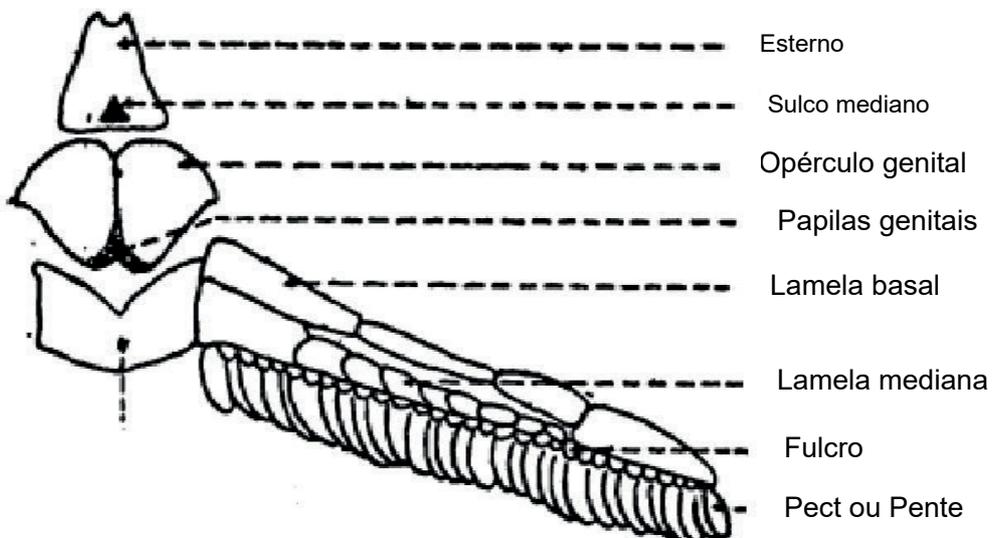


Figura 6: Vista ventral do esterno generalizado, opérculo genital e pente

Dentes dorsais

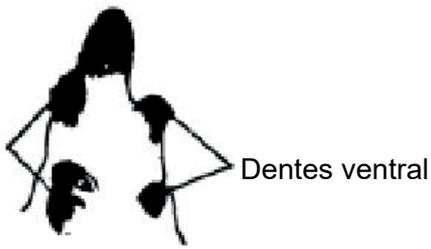


Figura 8: Vista interna do dedo imóvel da quelíceras mostrando denteção dorsal e ventral.

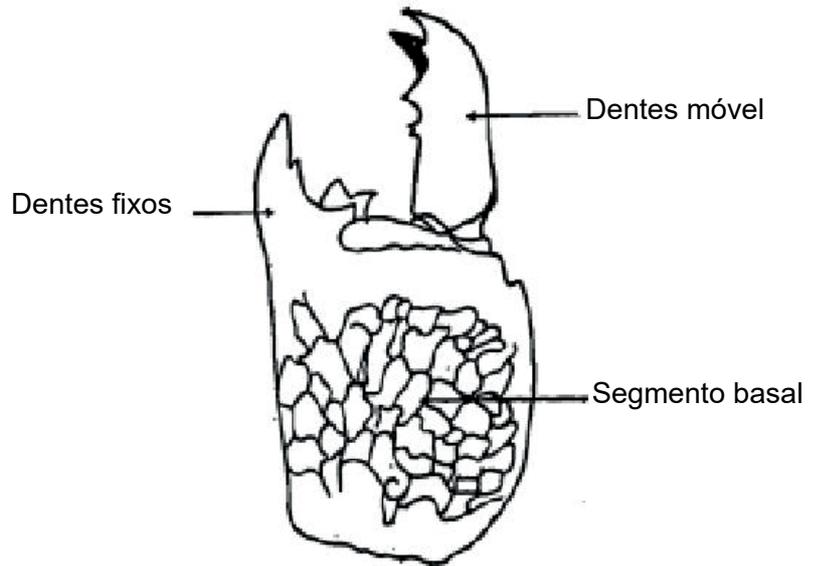


Figura 7: Vista dorsal da quelíceras mostrando diferentes partes.

Dentes ventrais

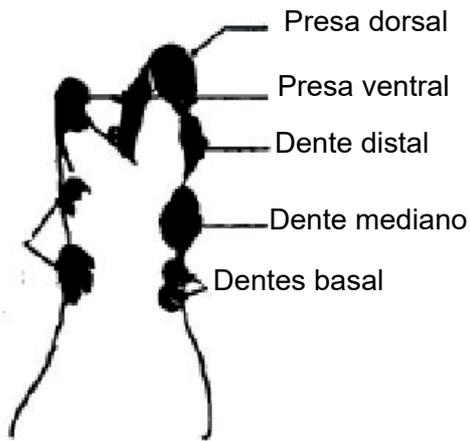


Figura 8A: Vista interna do dedo móvel da quelíceras mostrando a parte dorsal e denteção ventral.

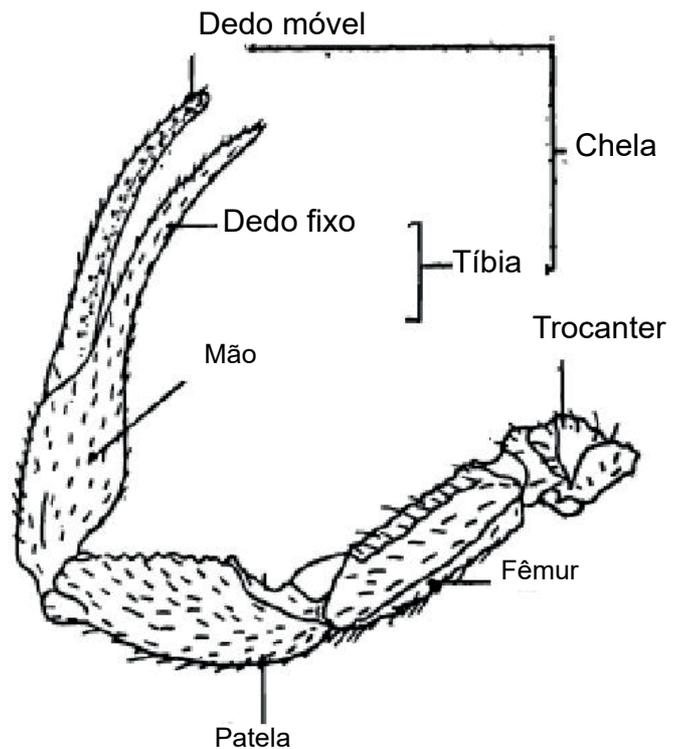


Figura 9: Pedipalpo mostrando diferentes partes.

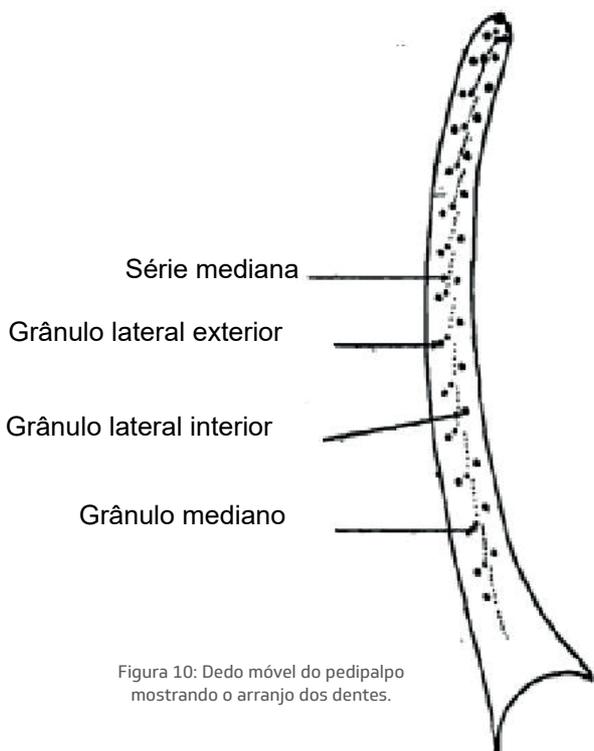


Figura 10: Dedo móvel do pedipalpo mostrando o arranjo dos dentes.

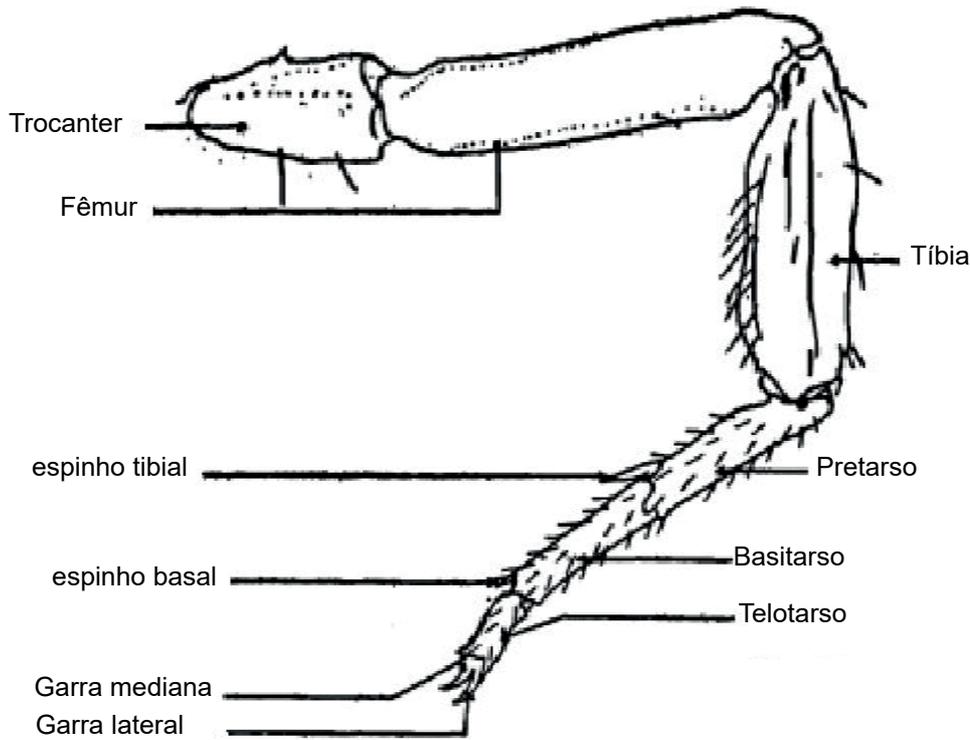


Figura 11: Pernas mostrando diferentes partes.

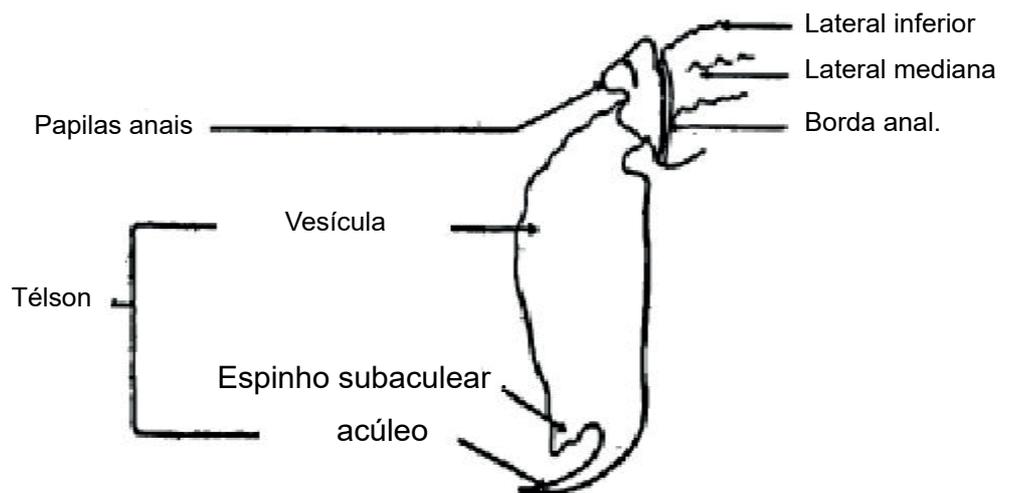


Figura 12: Telson e porção posterior do V segmento metassômico mostrando diferentes partes.

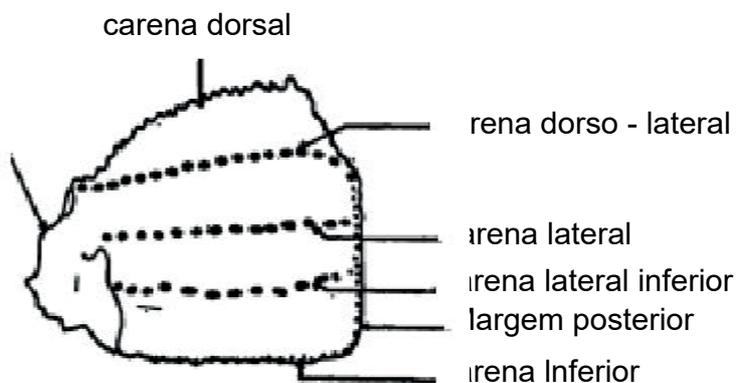


Figura 13: Um segmento metassômico típico mostrando diferentes partes.

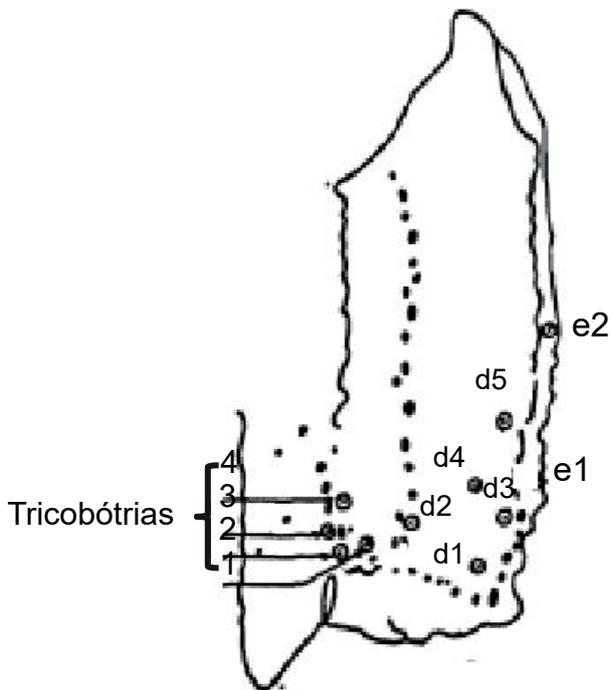


Figura 14: Vista dorsal, interna e externa do fêmur do pedipalpo mostrando os arranjos das tricobótrias dorsal (d), interna (i) e externa (e).

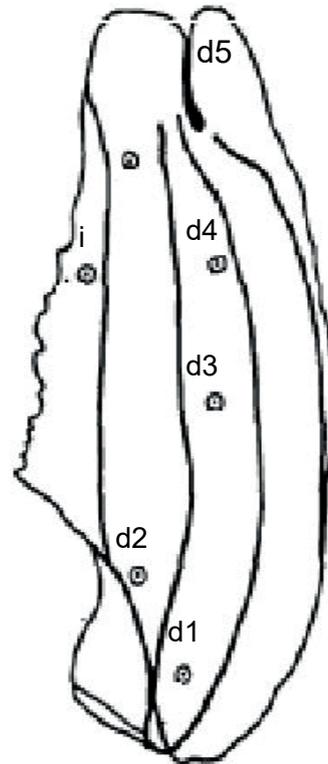


Figura 15: Vista interna da parte interna da patela do pedipalpo mostrando os arranjos das tricobótrias dorsais (d) e parte interna (i).

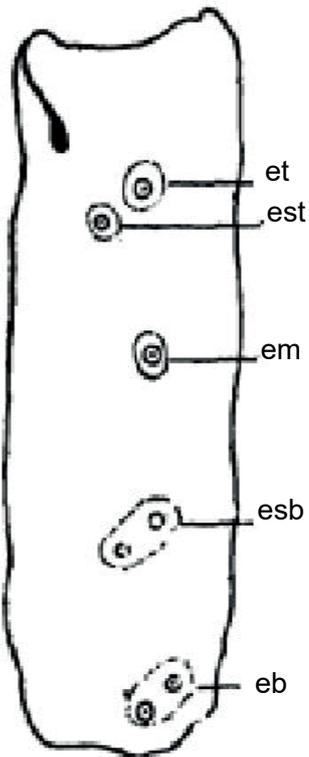


Figura 16: Visão da patela do pedipalpo mostrando os arranjos basal externo (eb), sub-basal (esb), mediana (em) subterminal (est), e terminal (et).

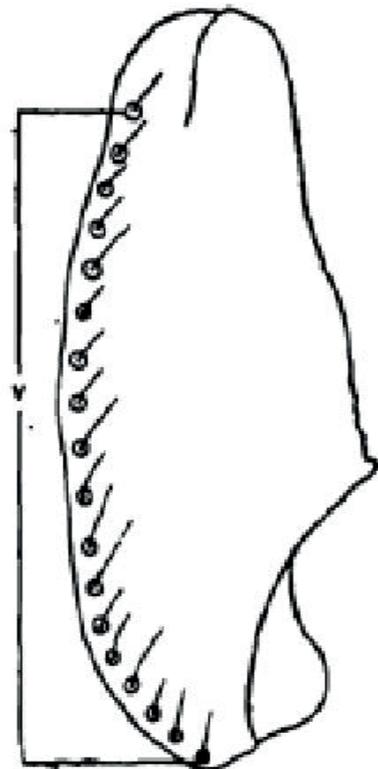


Figura 17: Visão ventral da patela do pedipalpo mostrando arranjos das tricobótrias ventral (v).

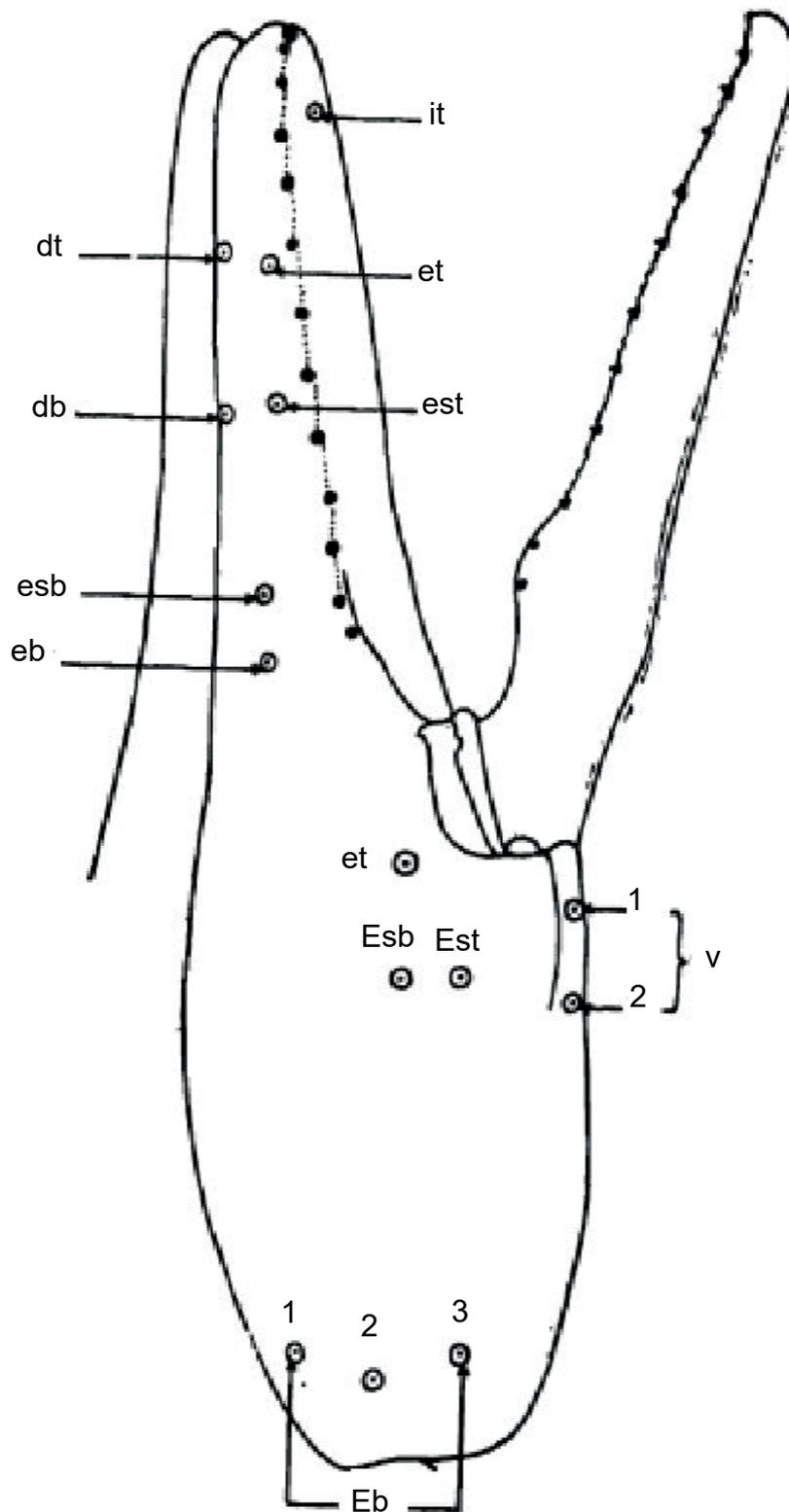


Figura 18: Visão da vista ventral do dedo móvel do pedipalpo mostrando as tricobótrias na parte interna basal (Eb), interna sub-basal (Esb), interna subterminal (Est), Interna terminal (Et), parte ventral (v). base da mão interna (eb), sub-basal interna (esb) basal dorsal (db), dorsal terminal (dt) interna subterminal (est), interna terminal (et) e uma terminal interna (it).

CHAVE PARA FAMÍLIAS DE ESCORPIÕES BRASILEIROS

Adaptado de Lourenço, 2002, 2006; Rafael Almeida, 2010;
Esposito, 2017, e Denise Candido 2022, por Relrison Dias

Famílias

- 1 (a). Escorpiões com esterno de forma triangular; face ventral da tíbia dos pedipalpos com ausência de tricobótrias (Figura. 1) **Buthidae**
- 1 (b). Escorpiões com esterno horizontal-estreito e longo ou subpentagonal; face ventral da tíbia dos pedipalpos com uma ou mais tricobótrias **2**
2. (a) Esterno em forma de fenda horizontal-estreito e longo (Fig. 2) **Bothriuridae**
2. (b) Esterno com forma subpentagonal ou subpentagonal com as extremidades inferiores mais afiladas **3**
- 3.(a) Borda anterior da placa prossomial côncava e com uma profunda escavação; presença de uma protuberância longa na face dorsal dos tarsos, que se insere entre as garras, esterno subpentagonal (Fig.3) **Hormuridae**
- 3.(b) Região anterior da placa prossomial sem escavação ou convexa; protuberância na face dorsal dos tarsos curta ou ausente, esterno subpentagonal com as extremidades inferiores mais afiladas (Fig. 4) **Chactidae**

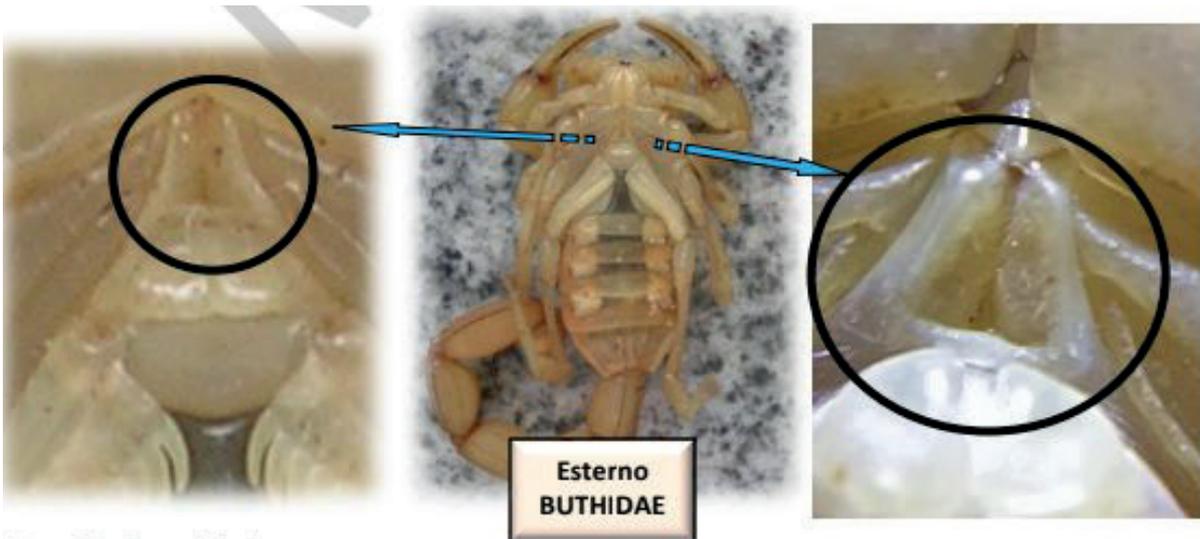


Figura 1 : Esterno triangular da família Buthidae

Fonte da imagem: D. Candido

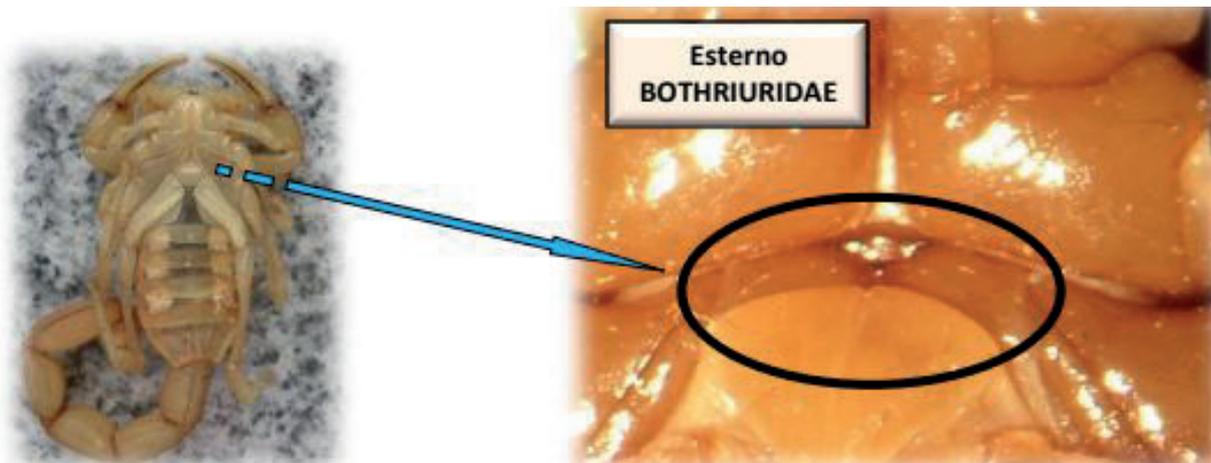


Figura 2 : Esterno subpentagonal da família Bothriuridae

Fonte da imagem: D. Candido



Figura 3 : Esterno subpentagonal Hormuridae

Fonte da imagem: D. Candido

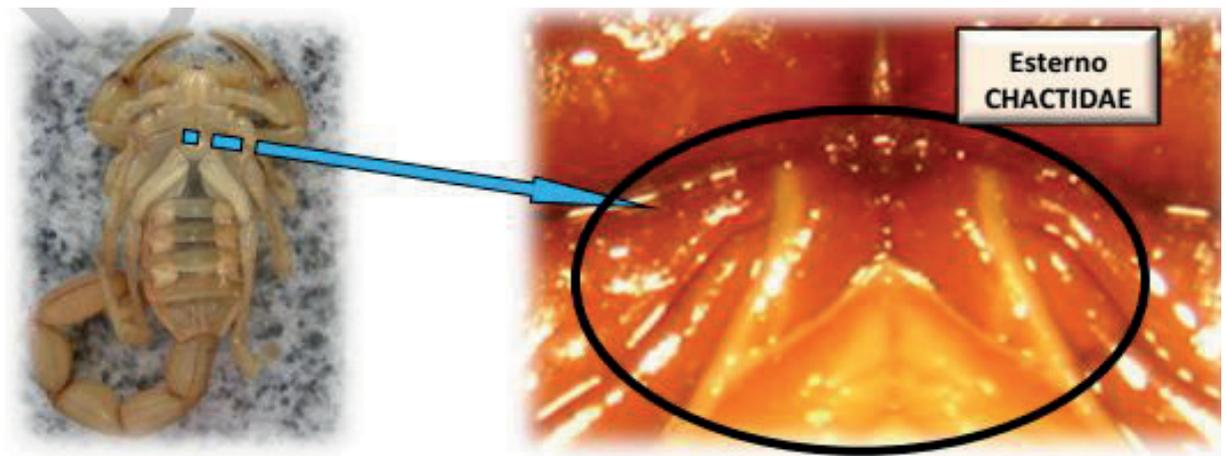


Figura 4 : Esterno subpentagonal com as extremidades inferiores mais afiladas Chactidae

Fonte da imagem: D. Candido

CHAVE PARA GÊNEROS DE ESCORPIÕES PERTENCENTE A FAMÍLIA BUTHIDAE PRESENTE NO BRASIL

1. (a) Tergitos de I a VI com 3 carenas longitudinais distintas **2**
1. (b) Tergitos de I a VI com uma carena longitudinal distinta **3**
2. (a) Região anterior da carapaça muito estreita (carapaça triangular)
(Fig.5) presença de grânulos subaculear **Microtityus**
2. (b) Ausência de grânulo subaculear , base dos dedos do pedipalpo bem
alargadas e achatados (Fig. 6) **Zabius**
3. (a) Gume do dedo móvel da tíbia dos pedipalpos com fileiras de grânulos
não flanqueadas por grânulos supranumerários (Fig. 7) **4**
3. (b) Gume do dedo móvel da tíbia dos pedipalpos com fileiras de grânulos
flanqueadas por grânulos supranumerários (Fig. 8)..... **6**
4. (a) Gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 6 – 7 séries seguidas
de grânulos simples, sem granulações acessórias **5**
4. (b) Gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 8 – 17 séries de
grânulos dispostos obliquamente (Fig. 7), com ou sem grânulos acessórias **Tityus**
5. (a) Presença de fulcros nos pentes (Fig. 9) **Isometrus**
5. (b) Ausência de fulcros nos pentes (Fig. 10)..... **Ananteris**
6. (a) Ausência de aparelho estridulatório (Fig. 11) **Physoctonus**
6. (b) Presença de aparelho estridulatório (Fig. 12) **7**
- 7.(a) Achatamento dorso-ventral; palpos alongados e estreitos (Fig. 13) **Troglophalurus**
- 7.(b) Gume do dedo móvel dos pedipalpos com 8-9 séries de grânulos;
presença de fortes grânulos acessórios nos adultos, ausentes nos imaturos,
primeiro esternito com áreas estridulantes sob os pentes (Fig.14) **Jaguajir**

FAMÍLIA: BUTHIDAE

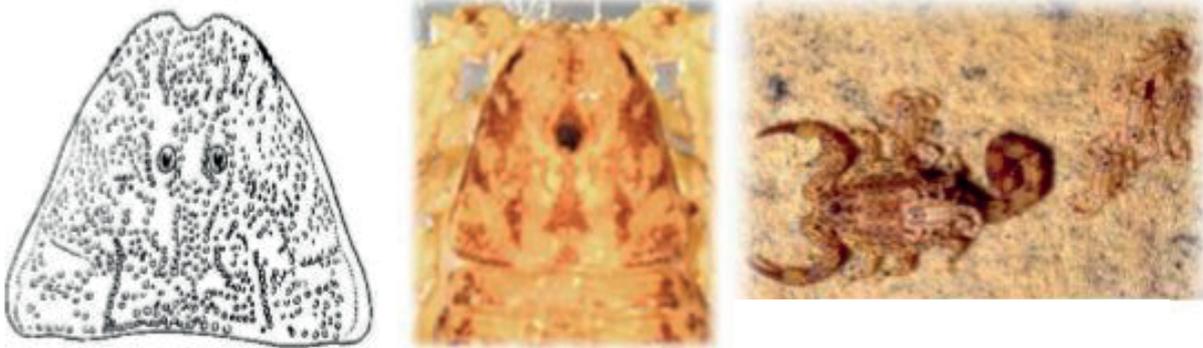


Figura 5 : Carapaça triangular, bem afilada na região anterior: *Microtityus*

Fonte da imagem: Lourenço 2002 | R. Teruel | Dietmar Huber



Figura 6 : Ausência de espinho subaculear, base do pedipalpo bem alargados e achatados: *Zabius*

Fonte da imagem: D. Candido



Figura 7: Gume do dedo móvel dos pedipalpos não flanqueadas, sem grânulos supranumerários.



Pedipalpos **sem** grânulos supranumerários

Fonte da imagem: D. Candido | Relrison Dias



Pedipalpos **com** grânulos supranumerários



Figura 8: Gume do dedo móvel dos pedipalpos com fileiras de grânulos, com grânulos flanqueadas por grânulos supranumerários.

Fonte da imagem: Relrison Dias

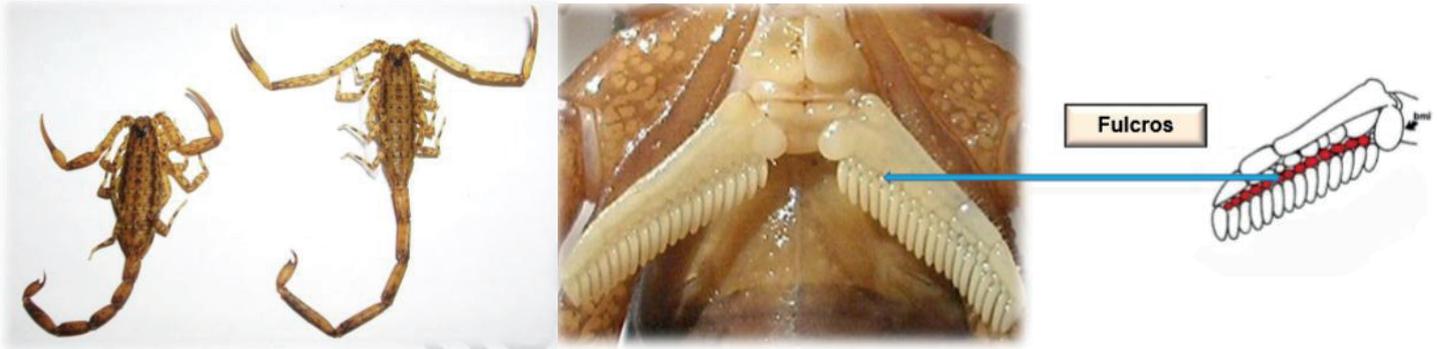


Figura 9 : Presença de fulcros nos pentes: Isometrus

Fonte da imagem: D. Candido

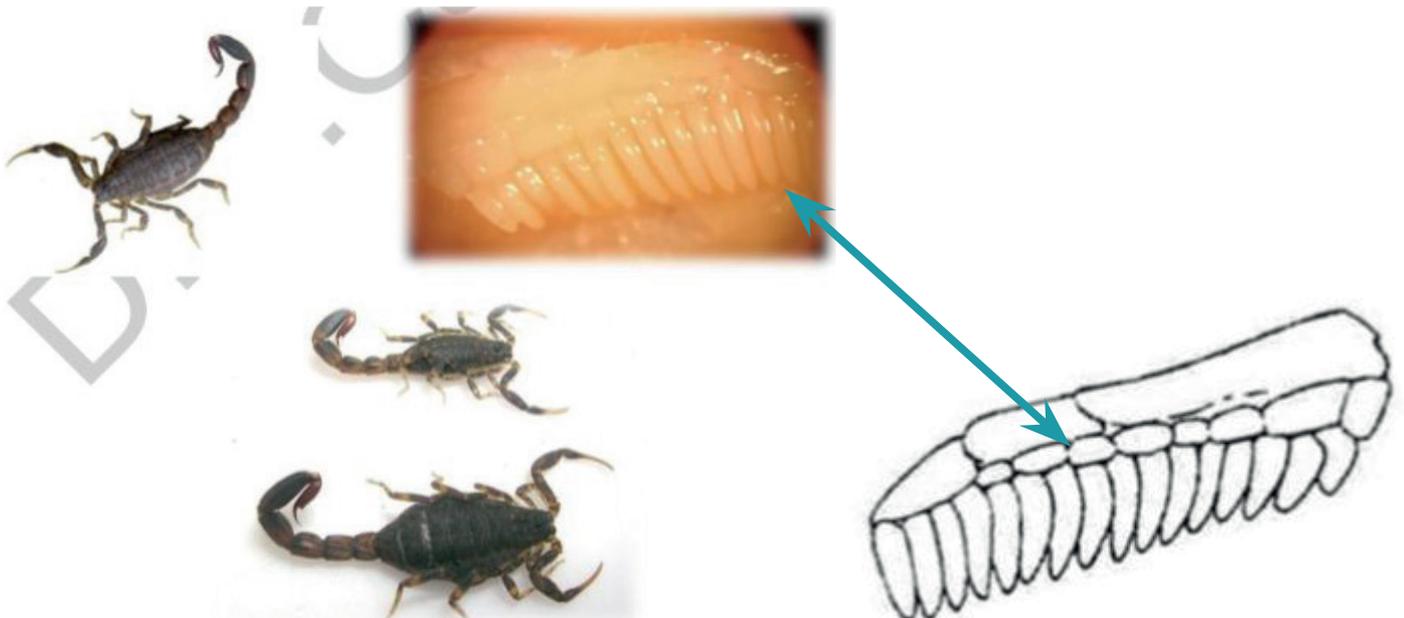


Figura 10 : Ausência de fulcros nos pentes: Ananteris

Fonte da imagem: D. Candido



Figura 11: Ausência de aparelho estridulatório: Physoctonus

Fonte da imagem: Pamella Don



Figura 12: Presença de aparelho estridulatório: Jaguajir

Fonte da imagem: Pamella Don



Figura 13 : Troglorhopalurus

Fonte da imagem: Paulo Márcio Costa

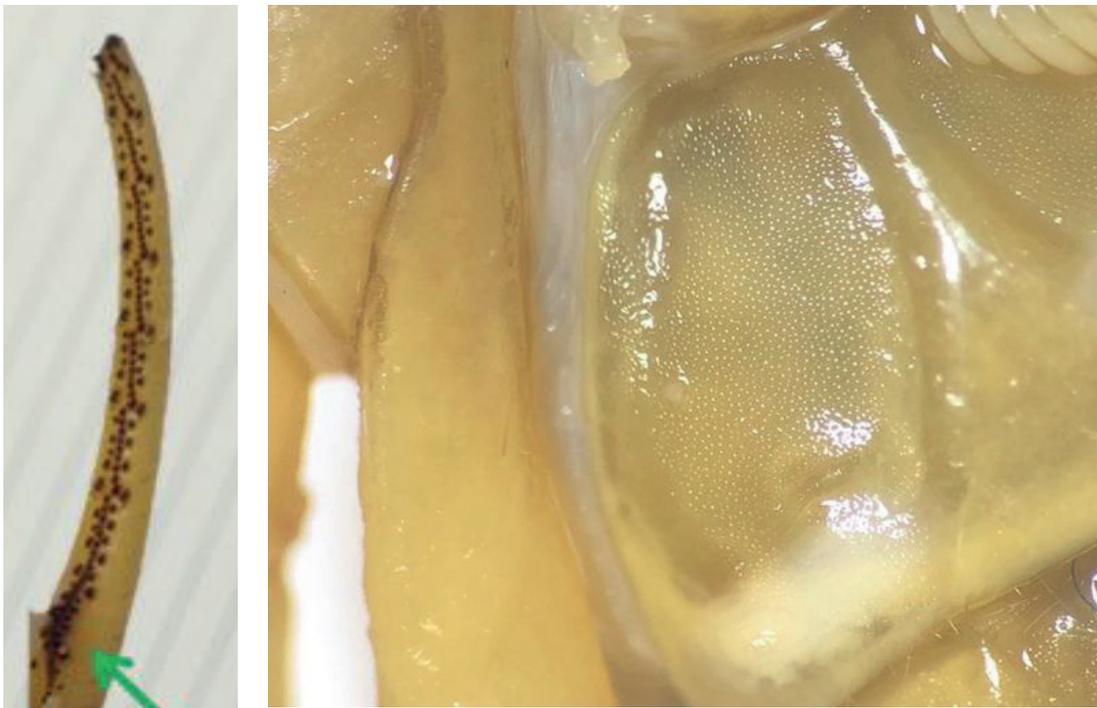


Figura 14 : Jaguajir

Fonte da imagem: Relrison Dias | Pamella Don

CHAVE PARA IDENTIFICAR SUBGÊNEROS DO GÊNERO TITYUS (ARCHAEOTITYUS, BRAZILOTITYUS, TITYUS E ATREUS) PRESENTE NO BRASIL

- 1.(a) Espécies de pequeno porte variando de 18 a 40 mm de comprimento com pigmentação variada; vesícula do télson alongada com dente subaculear em forma de crista **Archaeotityus**
- 1.(b) Espécies de pequeno, médio ou grandes, variando de 20 a 110 mm de comprimento; com coloração variando do amarela ao negro; vesícula do télson elíptica ou rombóides (raros alongados) com dente subaculear espinóide **2**
- 2.(a) Espécies de pequeno porte variando de 20 a 40 mm de comprimento; fulcro ausente ou vestigial; dente subaculear grande e fortemente espinóide **Brazilotityus**
- 2.(b) Fulcro presente; dente subaculear moderado ou reduzido **3**
- 3.(a) Tamanho total de 50-70mm de comprimento; coloração variada (nunca negra); pigmentação escura em forma de bandas ou listras; lamela média basal raramente dilatada nas fêmeas **Tityus**
- 3.(b) Tamanho total de 60-110mm de comprimento; coloração quase sempre escura nos adultos; dimorfismo sexual bastante acentuado; lamela média basal quase sempre dilatada nas fêmeas **Atreus**

CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO SUBGÊNERO (ARCHAEOTITYUS) PRESENTE NO BRASIL

- 1.(a) Espécies pequenas, de comprimento inferior a 40 mm; coloração varia do amarelado ao marrom-avermelhado, com pigmentação escura variegada por todo corpo; gume dos dedos dos pedipalpos com 12 a 16 linhas oblíquas **2**
- 1.(b) Coloração varia do amarelado ao marrom-avermelhado, com pigmentação escura variegada por todo corpo; gume dos dedos dos pedipalpos com 15 a 16 linhas oblíquas de grânulos **4**
- 2.(a) Espécie de comprimento total de 25 a 34 mm; prossoma moderadamente granulosa, com grânulos uniformes; Quelíceras amarelas uniformes, com pigmentação escura variegada na borda anterior; gume do dedo móvel e fixo com 14 a 16 linhas oblíquas de grânulos; pentes com 15 – 17 dentes; segmentos metassômicos I a IV sem grânulo posterior espinóide; segmentos IV e V mais escuros que os demais; Mata Atlântica Costeira, Estado de Pernambuco, Brasil (Fig. 21) **T. pusillus**

- 2.(b) Segmentos metassômicos I a IV com espinóide posterior moderado **3**
3. (a) Espécie de comprimento total de 25 – 30 mm; carapaça moderadamente granulosa, com grânulos uniformes; Quelíceras amarelas uniformes, com pigmentação escura variegada na borda anterior, dedo e dentes; pedipalpos com manchas escuras, com carenas bem marcadas, com espinho basal grande na interna da patela; gume do dedo móvel e fixo com 13 a 14 linhas oblíquas de grânulos; com espinóide moderado do I – III e forte IV e V. Encontrados Região da Guayana, Estado de Roraima, Brasil (Fig. 22) **T. Clathratus**
3. (b) Espécies de comprimento total de 27 a 36 mm; carapaça moderadamente granulosa, com grânulos uniformes; Quelíceras amarelas uniformes, com pigmentação escura variegada na borda anterior, dedo e dentes; pedipalpos com manchas escuras, com carenas bem marcadas, com espinho basal grande na interna da patela; gume do dedo móvel e fixo com 13 a 15 linhas oblíquas de grânulos; com espinóide fraco I - III e moderado IV – V. Encontrados no estado do Maranhão e Ceará (Fig. 23) **T. maranhensis**
4. (a) Espécies de comprimento total de 30 – 36 mm de comprimento; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 15 a 16 linhas oblíquas de grânulos; metassoma com I – III segmento completamente amarelos, levemente manchados de preto, com IV e V negros na metade anterior, pardo-amarelados na posterior; pentes com variação entre 15 – 18 dentes por pentes; carenas bem marcadas, não granuladas, com espinho terminal ausente ou vestigial; 10-8-8-8-5 carenas completas, o segmento II apresenta as carenas laterais incompletas (formando por poucos grânulos na porção distal (Fig. 24) **T. mattogrossensis**
4. (b) Espécies de comprimento total de até 46 mm de comprimento; pentes com variação entre 13 a 16 dentes por pentes; patas e palpos de cor uniforme **5**
5. (a) Espécies de comprimento total de 25 – 45 mm de comprimento; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 14 a 15 linhas oblíquas de grânulos; pentes com variação entre 13 a 16 por pentes; metassoma sem granulação entre I-IV e leve no V. Encontrado na Guiana Francesa e em toda a bacia amazônica (Fig. 25) **T. silvestris**
5. (b) Metassoma com granulação entre I-IV e espinóide proeminente III-IV **6**
6. (a) Espécie de comprimento total de 32 – 46 mm; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 13 a 16 linhas oblíquas de grânulos; metassoma com granulação moderada entre I-II e forte no III-IV; 10-10-8-8-5 carenas completas; segmentos IV e V mais escuros que os demais (Fig. 26) **T. bastosi**
6. (b) Espécie de comprimento total de 28 – 35 mm; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 15 a 16 linhas oblíquas de grânulos; metassoma com granulação quase ausente entre I-III e leve no IV-V segmentos; 10-10-8-8-5 carenas completas; segmentos IV e V mais escuros que os demais. Savanas e Chaco formações abertas da Argentina, Paraguai e Brasil, no estado do Mato Grosso do Sul (Fig.27) **T. paraguayensis**

ESCORPIÕES DO SUBGÊNERO: ARCHAEOTITYUS



Figura 21. *Tityus pusillus*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 22. *Tityus clathratus*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 23. *Tityus maranhensis*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 24. *Tityus mattogrossensis*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 25. *Tityus silvestris*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 26. *Tityus bastosi*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 27. *Tityus paraguayensis*



Fonte da imagem: Rafael Almeida

CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO SUBGÊNERO TITYUS E ATREUS PRESENTE NO BRASIL

- 1.(a) Espécies de médio porte, variando de 50 a 70 mm de comprimento total; coloração predominantemente clara variando do amarelado ao marrom avermelhado ou amarronzado, nunca preto; frequentemente com manchas escuras conspícuas; lamela basal, da fêmea, não dilatada na maioria das espécies 2
- 1.(b) Espécies de grande porte, com comprimento total variando de 65 a 100 mm; pigmentação enegrecida no adulto e amarelo/variegado em indivíduos imaturos; dente subaculear sempre aguçado; lamela média basal da fêmea dilatada em quase todas as espécies 10
- 2.(a) Coloração geral dos tergitos (placas dorsais do mesossomo) constituída por manchas marrons claras confluentes, ou com coloração uniformemente amarelada ou marrom escuro; as manchas nos tergitos do mesossomo nunca formam faixas 3
- 2.(b) Tergitos com três faixas escuras longitudinais 7
- 3.(a) Segmentos do III e IV do metassoma com mais de 1 grânulo modificado em espinho 4
- 3.(b) Segmentos III e IV do metassoma com um ou nenhum grânulo modificado em espinho 5
- 4.(a) Espécie de comprimento total de 55-65mm; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 15 a 17 fileiras oblíquas de grânulos; prossoma com uma mancha escura triangular na parte anterior; mesossoma com uma faixa escura longitudinal central sobre os tergitos; (alguns casos com listra laterais interrompidas); metassoma apresentando serrinha no III e IV segmento, com presença de tubérculo subaculear, ao lado do ferrão (Fig.28) **Tityus stigmurus**
(sub.gênero: Tityus)
- 4.(b) Espécie de comprimento total de 55-65mm; com coloração que varia do amarelo claro ao escuro; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 15 a 17 fileiras de grânulos oblíquos; manchas escuras sobre os tergitos, as vezes os tergitos tornam-se uniformemente escuros; metassoma com granulação fraca, carenas bem marcadas, pouco crenuladas e com espinho terminal reduzido no II e bem desenvolvido no III-V segmento da cauda (3-5 espinhos), seguido de uma mancha escura na porção ventral do V segmento da cauda (Fig. 29) **Tityus serrulatus**
(sub.gênero: Tityus)
5. (a) Coloração geral marrom amarelado; tergitos com manchas marrons claras confluentes, sem manchas escuras evidentes nos pedipalpos e nas pernas 6
5. (b) Espécie de comprimento total de 55-65mm; com coloração geral marrom escuro; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 16 a 18 fileiras grânulos oblíquos; tergitos uniformemente escuros; pedipalpos e patas com manchas escuras evidentes (Fig.30) **Tityus bahiensis**
(sub.gênero: Tityus)

6.(a) Espécie de comprimento total de 55-70mm; com coloração que varia do amarelado ao amarelo-a avermelhado escuro; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 14 a 16 fileiras de grânulos oblíquos; pentes com número de dentes que varia de 17-21 por pente; lamela basal média fortemente dilatada (redonda) nas fêmeas e levemente dilatada (oval) nos machos; espinho terminal moderado em II-III e reduzido ou vestigial em I e IV segmentos (Fig. 31)	Tityus strandi (subgênero: Tityus)
6.(b) Espécie de comprimento total de 45-55mm; com patas e pedipalpos com coloração amarelo claro; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 15 a 18 fileiras de grânulos oblíquos; segmento do metassoma, de I a III, amarelo claro ou marrom claro, IV e V marrom avermelhado; dentes do pente de 20 a 24 (Fig. 32)	Tityus confluens (subgênero: Tityus)
7.(a) Pedipalpos sem manchas	8
7.(b) Pedipalpos com manchas reduzidas ou amplas	9
8.(a) Pernas e pedipalpos sem manchas; espécie de comprimento que varia entre 43-62mm; com coloração amarelo-a avermelhado com três listras escuras longitudinais sobre os tergitos; gume do dedo fixo e móvel dos pedipalpos com 15 a 17 fileiras de grânulos oblíquos; metassoma com II segmento apresentando carenas laterais incompletas ou vestigial; V segmento mais escuro que os demais (Fig. 33)	Tityus trivittatus (subgênero: Tityus)
8.(b) Pernas e pedipalpos com manchas; espécie de comprimento que varia entre 45-60 mm; com coloração amarelo avermelhado com três lista escuras longitudinais sobre os tergitos; gume do dedo fixo e móvel dos pedipalpos com 17 a 18 fileiras de grânulos oblíquos; pentes com números de dentes que varia de 23-26 por pente; pente do macho ligeiramente maior que da fêmea; lamela média basal não dilatada em ambos os sexos; metassoma com II segmento apresentando as quilhas laterais incompletas; télson vesícula elíptica com dente subaculear espinóide e bem proeminente (Fig. 34)	Tityus carvalhoi (subgênero: Tityus)
9.(a) Espécie de comprimento total de 55-74 mm; com coloração amarelada com três listras escuras longitudinais sobre os tergitos; gume do dedo fixo e móvel dos pedipalpos com 12-17 fileiras de grânulos oblíquos; pedipalpos com carenas bem marcadas, com espinho basal reduzido na interna; segmentos do metassoma com presença de serrinha proeminentes no III e IV, seguido de uma mancha escura na parte dorsal do V segmento; pernas com pigmentação escura esfumada (Fig. 35)	Tityus martinpaechi (subgênero: Tityus)
9.(b) Manchas dos pedipalpos e pernas densamente definidas e, porção ventral metassoma com manchas que formam uma faixa (Fig. 36)	Tityus fasciolatus (subgênero: Tityus)
10.(a) Espécie de comprimento total de 80 a 90 mm; com coloração marrom-avermelhado escuro ao negro; gume do dedo fixo e móvel dos pedipalpos com 15 – 18 fileiras grânulos oblíquos; machos apresentam lobo basilar dos dedos dos pedipalpos mais dilatados, tibia do pedipalpo mais robusta e despigmentação em forma triangular no esternito V maior do que as fêmeas; lamela basal média dilatada (redonda) nas fêmeas (Fig. 37)	Tityus metuendus (subgênero: Atreus)
10.(b) Pedipalpo do macho mais longo e mais estreito que o da fêmea	11
11.(a) Tibia do pedipalpo do macho (mão) mais longa do que larga, tão quanto os dedos (Fig. 38)	Tityus apiacas (subgênero: Atreus)
11.(a) Tibia do pedipalpo do macho (mão) mais larga do que longa não tão longa quanto os dedos (Fig. 39)	Tityus obscurus (subgênero: Atreus)

ESCORPIÕES DO SUBGÊNERO: TITYUS



Figura 28. *Tityus stigmurus*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 29. *Tityus serrulatus*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 30. *Tityus bahiensis*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 31. *Tityus strandi*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 32. *Tityus confluens*



Fonte da imagem: Rafael Almeida

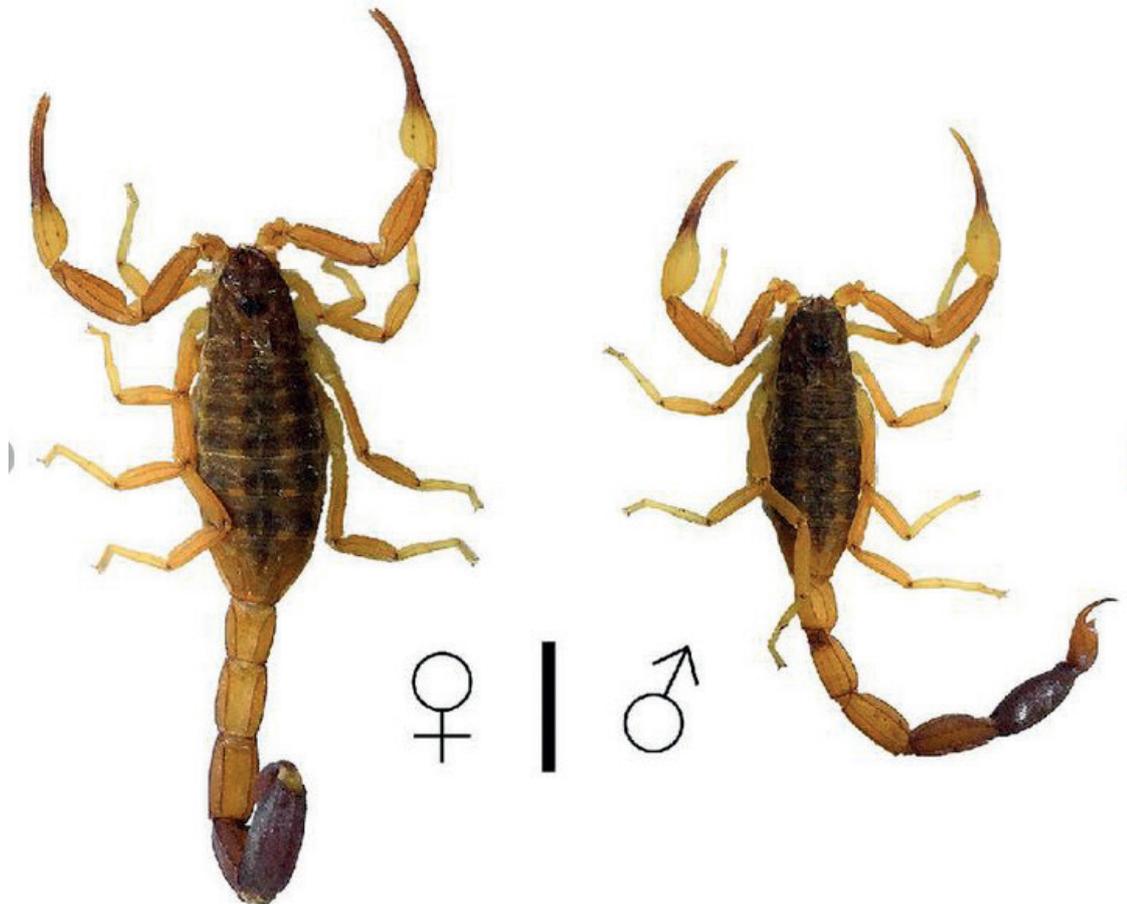


Figura 33. *Tityus trivittatus*

Fonte da imagem: A. Borges



Figura 34. *Tityus carvalhoi*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 35. *Tityus martinpaechi*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 36. *Tityus fasciolatus*



Fonte da imagem: <https://www.biodiversity4all>



Figura 37. *Tityus mutuendus*



Fonte da imagem: Rafael Almeida



Figura 38. *Tityus apiacas*

Fonte da imagem: https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/rs/item/list?full_text=Tityus



Figura 39. *Tityus obscurus*

Fonte da imagem: https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/rs/item/list?full_text=Tityus

CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO GÊNERO TITYUS PRESENTE NO CEARÁ

Maria D, 2022, adaptada por Relrison Dias

- 1.(a) Escorpião de médio a grande porte medindo entre 45 a 80 mm de comprimento; sem aspecto sarapintado; metassoma com III e IV segmentos sem ou com grânulos espiniformes (Fig. 40)..... **2**
- 1.(b) Escorpião de pequeno porte medindo entre 25 - 40 mm de comprimento; com coloração amarelo claro ao amarelo avermelhado, com aspecto sarapintado por todo corpo; tergitos com uma carena central, metassoma com espinho subaculear em forma de crista (Fig. 41) **5**
- 2.(a) Tergitos podendo ser amarelo ou escuros com manchas pigmentares; com uma faixa escuras longitudinal presente ou ausente (Fig. 42) **3**
- 2.(b) Tergitos com manchas pigmentares negra sem ou com três faixas escuras longitudinais (Fig. 43) **4**
- 3.(a) Espécie de médio porte com cerca de 55 a 70 mm de comprimento; prossoma com uma mancha escura em forma de triangulo na parte anterior; mesossoma com uma faixa escura longitudinal sobre os tergitos; gume do dedo dos pedipalpos com 12 a 17 fileiras de grânulos oblíquos; metassoma com presença de serrinhas pouco evidentes III e IV, com uma mancha negra na parte dorsal do V segmento; tubérculo subaculear, ao lado do ferrão presente (Fig. 44) **Tityus stigmurus**
- 3.(b) Espécie de comprimento total de 45-55mm de comprimento; com patas e pedipalpos com coloração amarelo claro sem manchas; mesossoma com tergitos escuros sem faixas; gume do dedo móvel e fixo dos pedipalpos com 15 a 18 fileiras de grânulos oblíquos; metassoma liso sem presença de serrinha entre III e IV segmento, com IV e V segmento mais avermelhado sem mancha negra na parte dorsal; dentes do pente de 20 a 24; tubérculo subaculear, ao lado do ferrão presente (Fig. 45) **Tityus confluens**
- 4.(a) Espécie de comprimento total de 60 a 75 mm de comprimento; prossoma com mancha escura em forma de triangulo na parte anterior; mesossoma com três faixas escuras sobre os tergitos; gume do dedo móvel dos pedipalpos com 12 a 17 fileiras de grânulos oblíquas, sem presença de grânulos acessórios; metassoma com presença de serrinha bem evidente entre III e IV segmentos, com uma mancha negra na parte dorsal do V; tubérculo subaculear, ao lado do ferrão presente (Fig. 46) **Tityus martinpaechi**
- 4.(b) Espécie de comprimento total 55 – 65 mm de comprimento; prossoma com manchas pigmentares negras; mesossoma com tergitos escuros, exceto o VII segmento com pigmentação escura apenas na quilha central; pernas e pedipalpos amarelos sem manchas; gume do dedo móvel dos pedipalpos com 12 a 17 fileiras de grânulos oblíquas, sem presença de grânulos acessórios; metassoma com presença de serrinha bem evidente entre III e IV segmentos, com uma mancha negra na parte dorsal do V; tubérculo subaculear, ao lado do ferrão presente (Fig. 47) **Tityus serrulatus**
- 5.(a) Espécies pequenas, de comprimento total de 27 a 36 mm; prossoma moderadamente granulosa, com grânulos uniformes e pigmentação variegada; quelíceras amarelas uniformes, com pigmentação escura na borda anterior, dedos e dentes; mesossoma com tergitos com pigmentação negra variegada; gume do dedo móvel dos pedipalpos com 13 – 15 fileiras de grânulos oblíquas, ausência de grânulos acessórios; metassoma com grânulos espiniformes leve entre o I e II e moderado no III e IV segmentos, com coloração escura no IV e V segmento; presença de tubérculo subaculear ao lado do ferrão (Fig.48) **Tityus maranhensis**

ESCORPIÕES DO GÊNERO: TITYUS PRESENTE NO CEARÁ



Figura 40 Escorpião de médio porte medindo entre 45 a 60 mm; amarelo sem aspecto sarapintado; com grânulos espiniformes entre III e IV segmento do metassoma.



Fonte da imagem: Relrison Dias



Figura 41 Escorpião de pequeno porte medindo no máximo 40 mm; com aspecto sarapintado por todo o corpo; telson com espinho subaculear em forma de crista.



Fonte da imagem: Relrison Dias



Figura 42: Tergitos amarelo sem manchas pigmentares com uma faixa escura longitudinal presente

Fonte da imagem: Relrison Dias



Figura 43: Tergitos escuros com manchas pigmentares com uma faixa clara longitudinal presente sobre a carena central

Fonte da imagem: Relrison Dias



Figura 44: Tergitos com manchas pigmentares negras com três faixas escuras longitudinais

Fonte da imagem: Relison Dias



Figura 45: Tergitos com manchas pigmentares negras sem faixas escuras longitudinais

Fonte da imagem: Rafael Almeida

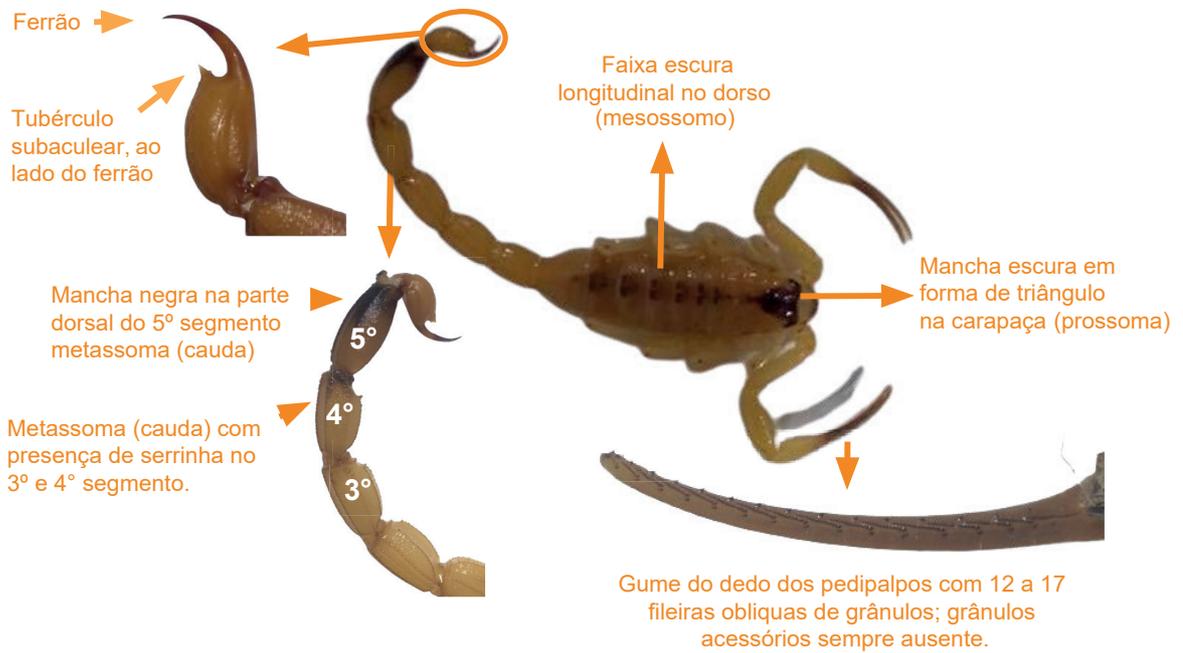


Figura 46. *Tityus stigmurus*

Fonte da imagem: Relrison Dias

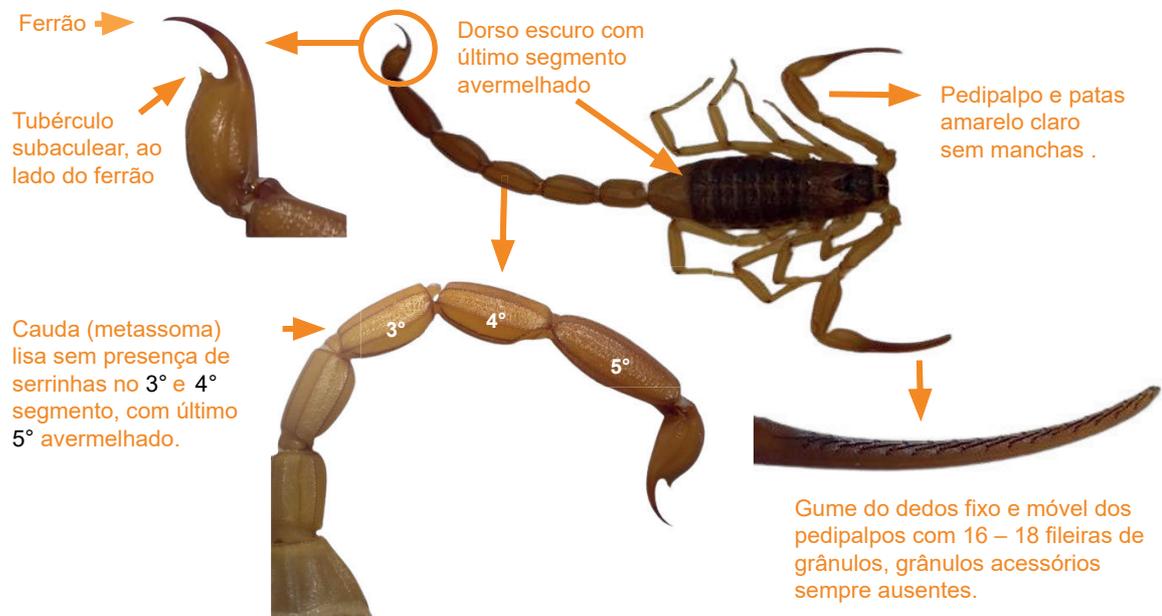


Figura 45. *Tityus confluens*

Fonte da imagem: Relrison Dias

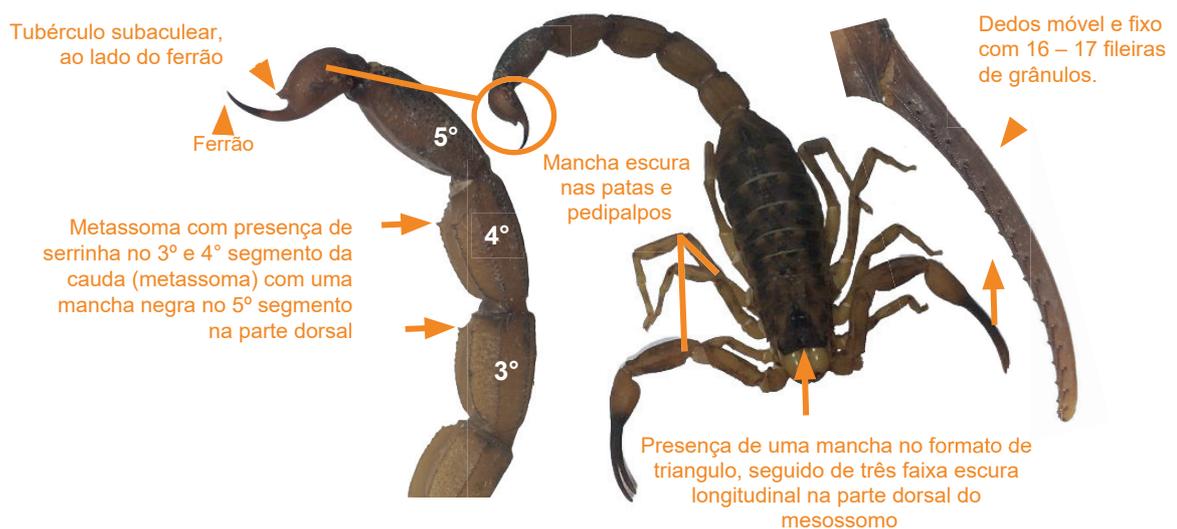


Figura 46. *Tityus martinpaechi*

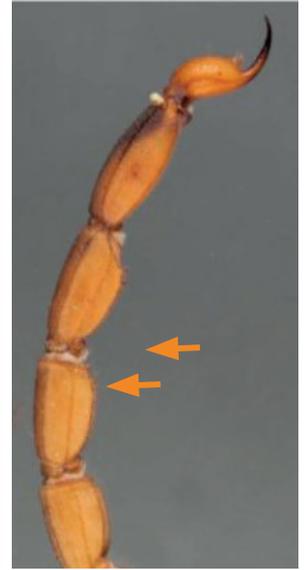
Fonte da imagem: Relrison Dias



Mesosoma com tergitos escuros, exceto o VII segmento com pigmentação escura apenas na quilha central.



Prossoma com manchas pigmentares negras



Metassoma com presença de serrinha bem evidente entre III e IV segmentos.

Figura 47. *Tityus serrulatus*

Fonte da imagem: Rafael Almeida

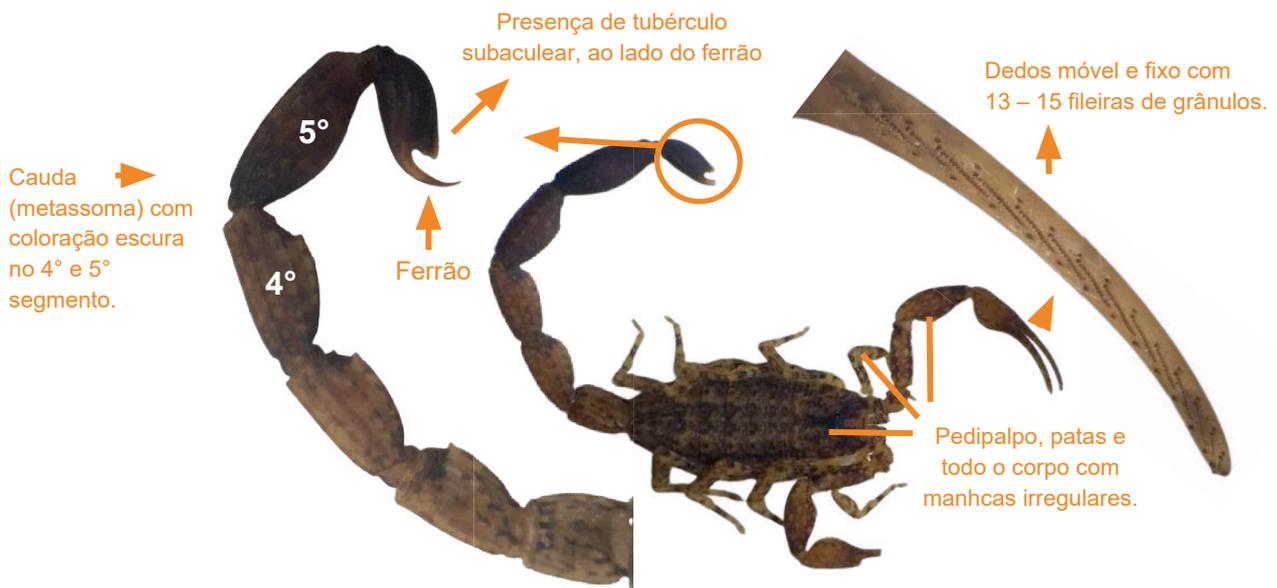


Figura 48. *Tityus maranhensis*

Fonte da imagem: Relrison Dias

CHAVE PARA GÊNEROS E ESPÉCIES DE PHYSOCTONUS E JAGUAJIR, PRESENTE NO ESTADO DO CEARÁ

Esposito, 2017; Maria D. Candido 2022; adaptada por Relrison Dias

1.(a) Carena longitudinal presente entre I e VI tergito; gume do dedo móvel da tíbia dos pedipalpos com fileiras de grânulos flanqueadas por grânulos supranumerários; ausência de aparelho estridulatório (Fig. 48) **2 (Physoctonus)**

1. (b) Carena longitudinal presente entre I e VI tergito; gume do dedo móvel da tíbia dos pedipalpos com fileiras de grânulos flanqueadas por grânulos supranumerários; presença de aparelho estridulatório; primeiro esternito com áreas estridulantes sob os pentes (Fig. 49) **3 (Jaguajir)**

2. (a) Comprimento total do corpo, 23–30 mm; prossoma de coloração amarelo palha com uma mancha negra com formato de um triângulo na parte anterior; mesossoma com uma linha escura longitudinal na região dorsal e lateral; V segmento do metassoma mais escuro que os anteriores; pedipalpo com dedo fixo com tricobótrias db. alinhado entre et. (Fig. 50) **Physoctonus debilis**

3.(a) Espécie de grande porte com cerca de 60 - 80 mm de comprimento; prossoma, mesossoma, metassoma e patas de coloração amarelo claro sem manchas; gume do dedo móvel dos pedipalpos com 8 – 9 séries de grânulos com presença de fortes grânulos acessórios nos adultos e ausente nos imaturos; metassoma do macho tornando-se ligeiramente mais largo posteriormente; dedos fixos e móveis do macho ligeiramente curvados; telson globoso sem espinho subaculear (Fig. 51) **Jaguajir rochae**

3. (b) Espécie de grande porte com cerca de 100 – 110 mm de comprimento; prossoma com coloração marrom-escuro; mesossoma com I-VI tergito marrom-escuro com VII mais claro; pedipalpos e pernas mais claro; gume do dedo móvel dos pedipalpos com 8 – 9 séries de grânulos com presença de fortes grânulos acessórios nos adultos e ausente nos imaturos; metassoma com carenas bem marcantes com espiniformes entre II e III na parte dorsal do segmento; IV-V segmento metassômico mais escuro; V segmento aproximadamente 1,5 x mais longo que largo; telson com vestígio de espinho subaculear (Fig. 52) **Jaguajir agamemnon**

ESCORPIÕES DO GÊNERO: PHYSOCTONUS E JAGUAJIR PRESENTE NO CEARÁ



Figura 48: Ausência de aparelho estridulatório: Physoctonus

Fonte da imagem: Pamella Don



Figura 49: Presença de aparelho estridulatório: Jaguajir

Fonte da imagem: Pamella Don

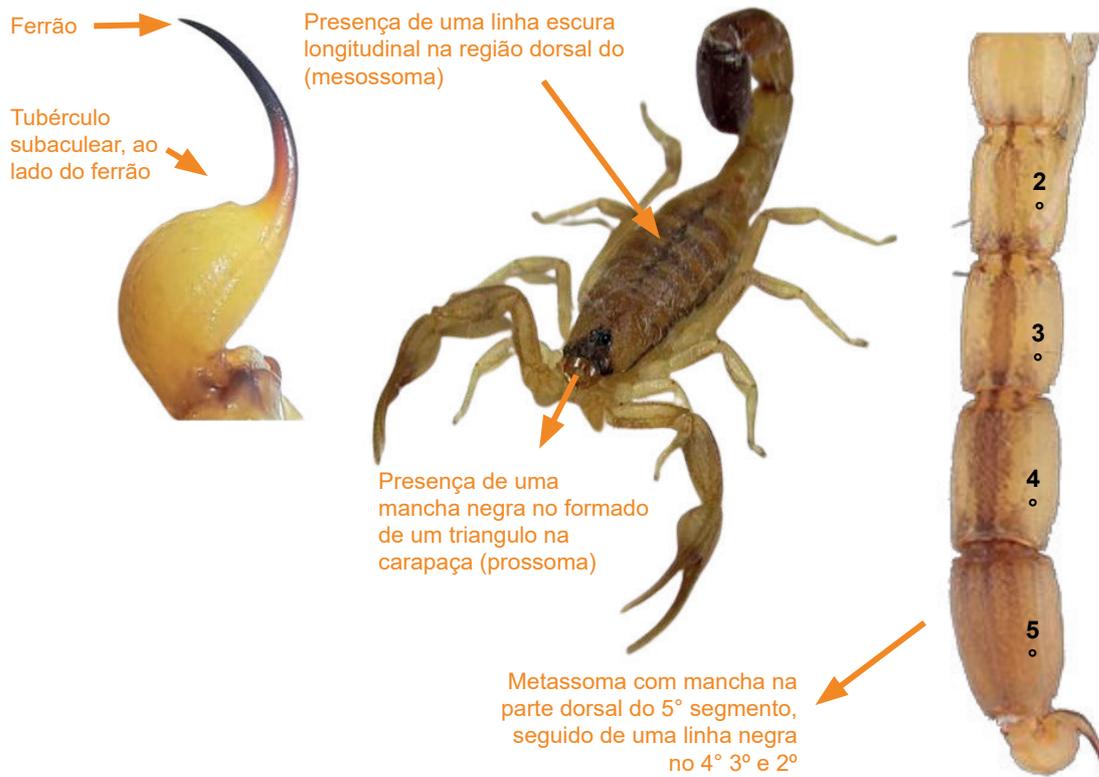


Figura 50: Physoctonus debilis

Fonte da imagem: Relrison Dias

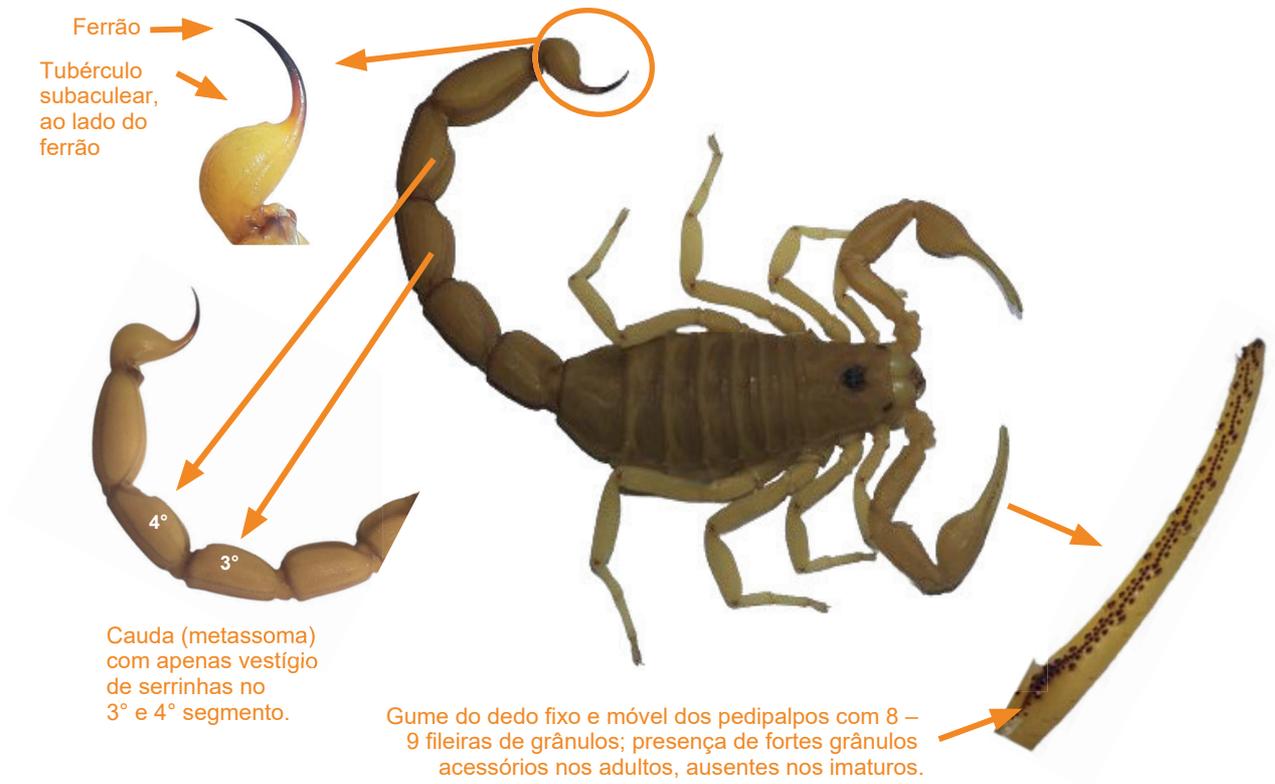


Figura 51: Jaguarjir rochae

Fonte da imagem: Relrison Dias

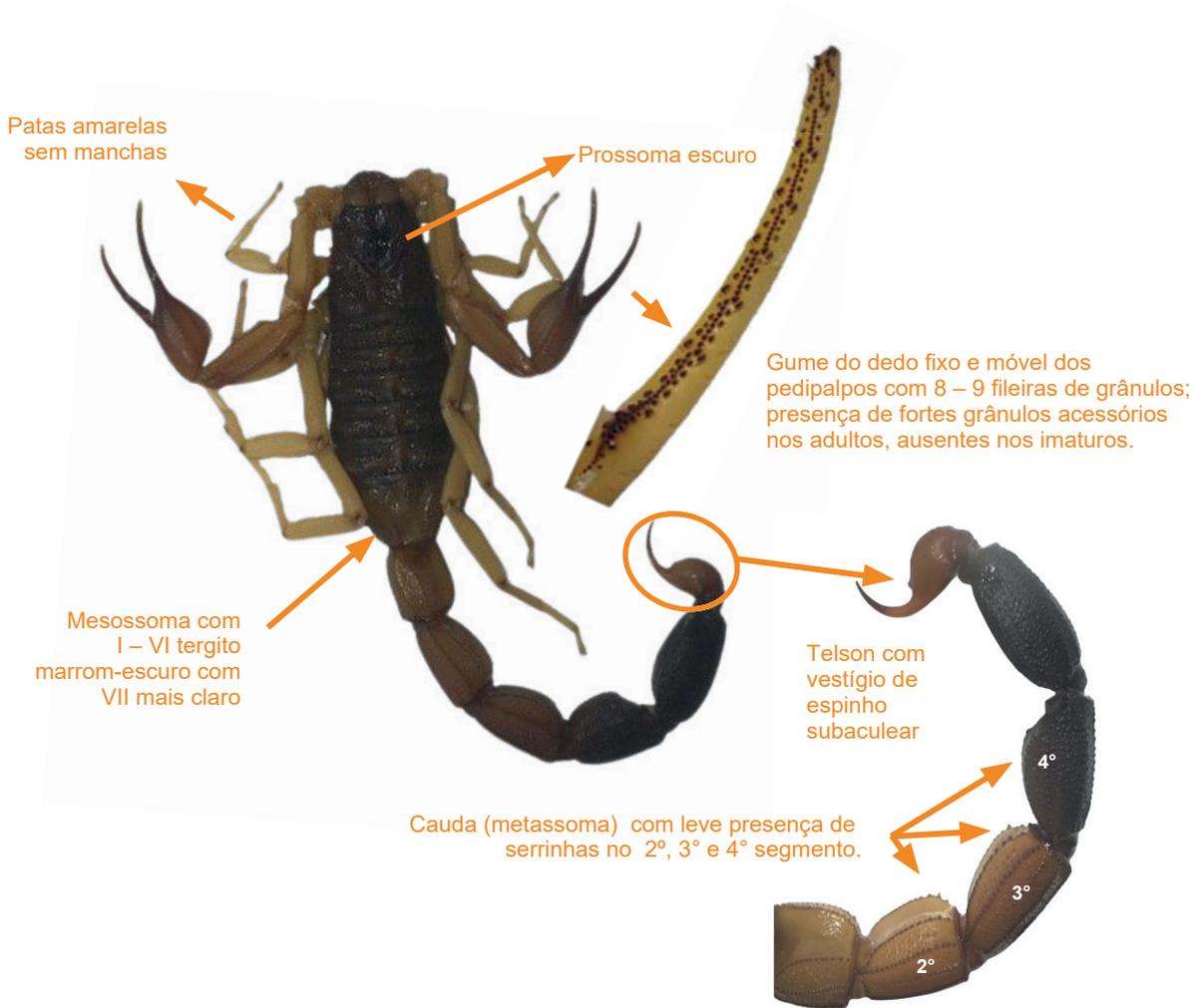


Figura 52: Jaguarjir agagemnnon

Fonte da imagem: Relrison Dias

CHAVE PARA GÊNEROS DE ESCORPIÕES DA FAMÍLIA BOTHRIURIDAE PRESENTE NO BRASIL

- 1.(a) Tarsos sem espinho ventral, com apenas uma fileira de cerdas ventral, e com cerdas dorsais curvas e seriadas (Fig. 16) **Brachistosternus**
- 1.(b) Tarsos com duas fileiras de espinho ventrais e cerdas espiniformes ventrais nos tarsos **2**
- 2.(a) Gume dos dedos das tíbias dos palpos formados por 5/6 fileiras, com presença de grânulos acessórios bem-marcados (Fig. 17) **Urophonius**
- 2.(b) Gume dos dedos das tíbias dos palpos formados por uma única fileira, dividida em 5/6 séries “incompletamente separadas”, com grânulos acessórios esparsos **3**
- 3.(a) Região ventral posterior do quinto segmento do metasoma, com uma carena transversal em forma de arco **4**
- 3.(b) Região ventral posterior do quinto segmento do metasoma, sem carena transversal em forma de arco; tarsos III e IV com duas fileiras ventrais de espinhos (Fig. 18) **Thestylus**
- 4.(a) Tarsos com 3 pares de espinhos ventrais e face ventral interna dos palpos com 5 a 6 tricobótrias (Fig. 19) **Bothriurus**
- 4.(b) Tarsos com 3 pares de espinhos ventrais e face ventral interna dos palpos com 8 tricobótrias (Fig. 20) **Brazilobothriurus**

FAMÍLIA: BOTHRIURIDAE



Figura 16: Tarsos sem espinhos ventrais, e com cerdas dorsais curvas e seriadas: *Brachistosternus*



Fonte da imagem: Ojanguren-Affilastro et al, 2021 e D. Candido



Figura 17: Gume dos dedos das tíbias dos palpos com 5/6 fileiras, com presença de grânulos acessórios bem-marcados: *Urophonius*



Fonte da imagem: Ojanguren-Affilastro et al, 2021 e D. Candido

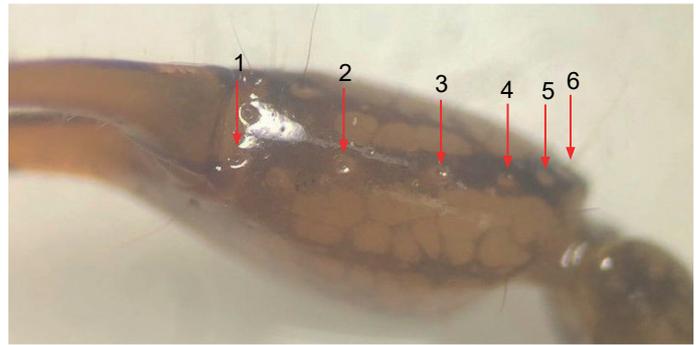


Figura 17: Gume dos dedos das tíbias dos palpos com 5/6 fileiras, com presença de grânulos acessórios bem-marcados: Urophonius

Fonte da imagem: Ojanguren-Affilaastro et al, 2021 e D. Candido



Figura 17: Gume dos dedos das tíbias dos palpos com 5/6 fileiras, com presença de grânulos acessórios bem-marcados: Urophonius



Fonte da imagem: Ojanguren-Affilaastro et al, 2021 e D. Candido

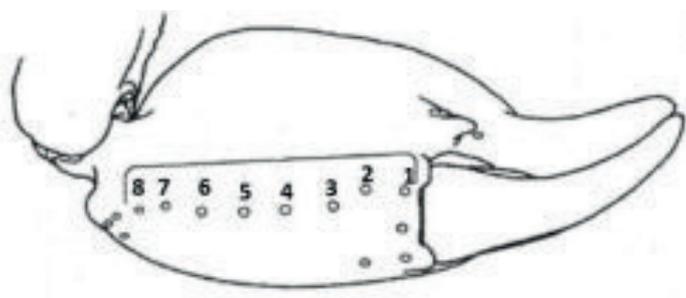


Figura 17: Gume dos dedos das tíbias dos palpos com 5/6 fileiras, com presença de grânulos acessórios bem-marcados: Urophonius



Fonte da imagem: Ojanguren-Affilaastro et al, 2021 e D. Candido

CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO GÊNERO BOTHRIURUS PERTENCENTES A FAMÍLIA BOTHRIURIDAE PRESENTE NO CEARÁ.

- 1.(a) Região ventral posterior do quinto segmento do metassoma com uma carena transversal em forma de arco; tarsos com 3 pares de espinhos ventrais e face ventral interna dos palpos com 5 a 6 tricobótrias **2**
- 2.(a) Tergitos escuros percorridos por uma faixa mediana longitudinal amarela nítida **3**
- 2.(b) Tergitos claros sem faixa mediana longitudinal **4**
3. Machos com 19 a 22 dentes pectíneos, fêmeas com 16 a 19; filhotes com 20 a 21; face ventral interna dos palpos com 5 tricobótrias; mesossoma com faixa longitudinal mediana amarelada; cauda e patas manchadas de preto; último esternito e face ventral dos primeiros segmentos caudais lisos; face ventral do V segmento do metassoma com arco aberto no meio, dirigindo-se os dois ramos mais ou menos para frente; dentro de sua área e na região anterior e lateral numerosos grânulos (Fig. 53) **Bothriurus asper**
4. Machos com 22 a 25 dentes pectíneos, fêmeas com 18 a 21; face ventral interna dos palpos com 6 tricobótrias; face ventral do V segmento do metassoma com arco e com 1 fileira mediana de grânulos até a metade; face dorsal da vesícula do macho achatada; dedo fixo e móvel do pedipalpo de cor mais escura que os pedipalpos (Fig. 54) **Bothriurus rochai**

ESCORPIÕES DO GÊNERO: JAGUAJIR PRESENTE NO CEARÁ



Figura 53: *Bothriurus asper*

Fonte da imagem: Gustavo Sandres



Figura 54: *Bothriurus rochai*

Fonte da imagem: Célio Moura Neto

CHAVE PARA ESPÉCIES DE ESCORPIÕES DO GÊNERO *BOTHRIURUS* PERTENCENTES A FAMÍLIA *BOTHRIURIDAE* PRESENTE NO CEARÁ.

- 1.(a) Região ventral posterior do quinto segmento do metassoma com uma carena transversal em forma de arco; tarsos com 3 pares de espinhos ventrais e face ventral interna dos palpos com 5 a 6 tricobótrias **2**
- 2.(a) Tergitos escuros percorridos por uma faixa mediana longitudinal amarela nítida **3**
- 2.(b) Tergitos claros sem faixa mediana longitudinal **4**
3. Machos com 19 a 22 dentes pectíneos, fêmeas com 16 a 19; filhotes com 20 a 21; face ventral interna dos palpos com 5 tricobótrias; mesossoma com faixa longitudinal mediana amarelada; cauda e patas manchadas de preto; último esternito e face ventral dos primeiros segmentos caudais lisos; face ventral do V segmento do metassoma com arco aberto no meio, dirigindo-se os dois ramos mais ou menos para frente; dentro de sua área e na região anterior e lateral numerosos grânulos (Fig. 53) ***Bothriurus asper***
4. Machos com 22 a 25 dentes pectíneos, fêmeas com 18 a 21; face ventral interna dos palpos com 6 tricobótrias; face ventral do V segmento do metassoma com arco e com 1 fileira mediana de grânulos até a metade; face dorsal da vesícula do macho achatada; dedo fixo e móvel do pedipalpo de cor mais escura que os pedipalpos (Fig. 54) ***Bothriurus rochai***

CHAVE PARA GÊNEROS E ESPÉCIES DE PHYSOCTONUS, CENTRUROIDES, TROGLORHAPALURUS, ISCHNOTELSON, JAGUAJIR, RHOPALURUS E HETEROCTENUS (ESPOSITO, 2017)

- 1.(a) Primeiro par de patas com esporão pedal prolatral simples;
esternito V, superfície lisa, sem área elevada **2 (Physoctonus)**
- 1.(b) Primeiro par de patas com esporão pedal prolatral bifurcado;
esternito V, superfície lisa e elevada **3**
2. (a) Comprimento total do corpo, 23–30 mm; prossoma de coloração
amarelo palha com uma mancha negra no formato de um triângulo
na parte dorsal; mesossoma com uma linha escura longitudinal na região
dorsal e lateral; V segmento do metassoma mais escuro que os anteriores;
pedipalpo com dedo fixo com tricobótrias db. alinhado com entre et. **Physoctonus debilis**
- 2.(b) Comprimento total do corpo, 22–26 mm; tergitos mesossomais de cor
uniforme; segmento metassômico V semelhante em cor aos segmentos
anteriores; pedipalpo com dedo fixo com tricobótrias db situado entre est. e et. **Physoctonus striatus**
- 3.(a) Metassoma do macho extremamente alongado e estreito, muito mais
longo que a soma do prossoma e mesossoma; patela pedipalpo, prodorsal e
carenas proventrais adjacentes **Centruroides**
- 3.(b) Metassoma do macho não alongado, semelhante em comprimento à
soma do prossoma e mesossoma; patela pedipalpo, carenas prodorsal e
proventral bem separados **4**

- 4.(a) Escorpiões cavernícolas e troglomórficos; sensilas pectinais alongadas e acuminado **5 (Troglorhopalurus)**
- 4.(b) Escorpiões epígeos e não troglomórficos; sensilas de cavilha pectina em forma de cavilha, curto e romboide **6**
- 5.(a) Pedipalpo chela dedo fixo, dentículo mediano fileira com oito subfileiras de dentículos primários; pedipalpo 4,5× mais longo que a carapaça; patela do pedipalpo 3,8× mais longa que larga; segmento metassômico V 2,7× mais longo que largo **Troglorhopalurus lacraui. comb. nov.**
- 5.(b) Pedipalpo chela dedo fixo, fileira de dentículo mediano com nove sublinhas de dentículos primários; pedipalpo 6,5× mais longo que a carapaça; patela do pedipalpo 6× mais longa que larga; metassômico segmento V 4,5× mais longo que largo **Troglorhopalurus translucidus**
- 6.(a) Telson comprimido lateralmente, largura da vesícula cerca de metade de sua altura; mesossoma largo semelhante à da carapaça; placa pectina com duas depressões lateralmente; livro espiráculos pulmonares curtos, largura menor que 3x seu comprimento **7(Ischnotelson, gen. nov.)**
- 6.(b) Telson arredondado, largura da vesícula semelhante à altura; mesossoma mais largo que a carapaça; pectina placa com uma depressão mediana ou sem depressões; livro pulmão espiráculos comprimento, largura mais de 5 × seu comprimento **8**
- 7.(a) Comprimento total do corpo, 35–45 mm; pedipalpo chela dedos visivelmente mais escuros que chela manus; esternito III elevado anteriormente **Ischnotelson guanambiensis**
- 7.(b) Comprimento total do corpo, 48–59 mm; pedipalpo chela dedos de cor semelhante ao chela manus; esternito III não elevado anteriormente **Ischnotelson peruassu**
- 8.(a) Esternito III, superfície com grandes, acuminados e grânulos uniformemente distribuídos; pedipalpo chela, carena proventral presente; placa pectinal, margem anterior sem sulco **9 (Jaguajir, gen. nov.)**
- 8.(b) Esternito III, superfície finamente granular ou com grânulos pequenos e irregularmente distribuídos; pedipalpo chela manus, carina proventral ausente; placa pectinal, margem anterior com sulco **11**
- 9.(a) Coloração do mesossoma pálido a amarelo escuro; metasoma do macho tornando-se ligeiramente mais largo posteriormente; chela do pedipalpo, dedos fixos e móveis do macho ligeiramente curvados, criando pequeno espaço proximal entre eles; dedo fixo do homem com lobo proximal proeminente **Jaguajir rochae comb. nov.**

- 9.(b) Coloração do mesossoma marrom a preto; metassoma do macho tornando-se marcadamente mais largo posteriormente; quela do pedipalpo, dedos fixos e móveis do macho marcadamente curvados, criando grandes lacuna proximal entre eles; dedo fixo de macho com lobo proximal reduzido ou ausente **10**
- 10.(a) Cor da carapaça, tergitos, metassoma, télson e pedipalpos marrom escuro a preto, esternitos, pernas e télson um pouco mais claro, marrom avermelhado; segmentos metassômicos, carenas dorsolaterais compreendendo grânulos espiniformes, aumentando de tamanho posteriormente, especialmente proeminentes em segmentos metassômicos III e IV; segmento V quase tão largo quanto longo; vesícula télson, tubérculo subaculear muito reduzido, formando pequena protuberância **Jaguajir pintoii, comb. nov.**
- 10.(b) Cor da carapaça e tergitos I-VI marrom, tergito VII, metassoma, télson, pedipalpos e pernas mais claras, um tanto alaranjadas; metassômico segmentos, carinas dorsolaterais compreendendo grânulos pequenos e acuminados; segmento metassômico V aproximadamente 1,5× mais longo que largo; vesícula télson, tubérculo subaculear bem desenvolvido e espinóide **Jaguajir agamemnon, comb. nov.**
- 11.(a) Vesícula Telson, tubérculo subaculear presente; carapaça, centro carinas lateral e posteromediana fundido; placa pectina sem depressões ocorre na América do Sul **12 (Rhopalurus)**
- 11.(b) Vesícula Telson, tubérculo subaculear ausente; carapaça, carenas centrais laterais e posteromedianas separadas; placa pectinal com depressão mediana única; ocorre nas Grandes Antilhas **14 (Heteroctenus)**
- 12.(a) Metassoma ventromedial com superfície única, banda larga de pigmentação; carapaça, tergitos, metassoma V e télson frequentemente marcadamente infusos, contrastando com pedipalpos, pernas e segmentos metassômicos I-IV **Rhopalurus laticauda**
- 12.(b) Superfície ventromedial do metassoma com duas ou três faixas estreitas de pigmentação; carapaça, tergitos, segmentos metassômicos I-IV, pedipalpos, e pernas pálidas e imaculadas ou levemente infusas, metassoma V e télson ligeiramente mais escuro do que os segmentos anteriores **13**
- 13.(a) Superfície ventromedial do metassoma com três listras distintas e estreitas de pigmentação (uma faixa ventromediana flanqueada em ambos os lados por uma faixa ventrosubmediana) **Rhopalurus caribensis**
13. (b) Superfície ventromedial do metassoma com duas faixas ventrosubmedianas distintas e estreitas pigmentação **Rhopalurus ochoai, sp.**

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AB´SABER, A. N. Os domínios da natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2003. 159p.
- 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
- 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.
- BERTANI R1, GIUPPONI APL2, MORENO-GONZÁLES JA3. 2022. Escorpiões do Brasil - lista dos gêneros e espécies de escorpiões registrados para o Brasil (Arachnida, Scorpiones). Versão 1.1. On-line at <http://www.ecoevo.com.br/escorpioes.php>
- 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.
- BRANDÃO, C. R. F. et al. Coleções zoológicas do Brasil, 1998. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/oea/sib/zoocol>>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico | Secretaria de Vigilância em Saúde, volume 50 nº 11, Mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de controle de escorpiões. 1a ed. Brasília: MS, 2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILANCIA EM SAÚDE. Departamento de Vigilância epidemiológica. Manual de controle de escorpiões / Ministério da saúde, secretaria de Vigilância em saúde, Departamento de Vigilância epidemiológica. – Brasília : Ministério da saúde, 2009.
- BRAZIL, TANIA KOBLER. Os escorpiões / Tania Kobler Brazil, Tiago Jordão Porto ; prefácio Sylvia Marlene Lucas ; apresentação Tania Kobler Brazil. - Salvador : EDUFBA, 2010. 84 p.
- BRESCOVIT, A. D.; OLIVEIRA, U. & SANTOS, A. J. 2011. Aranhas (Araneae, Arachnida) do Estado de São Paulo, Brasil: diversidade, esforço amostral e estado do conhecimento. *Biota Neotropica* 11:1-31. Disponível em: . Acessado em 17.01.2023
- BROWNELL, P. & G. POLIS. 2001. *Scorpion biology and research*. Oxford University Press. 430 pp.
- BUCHERL, W. Acúleos que matam: no mundo dos animais peçonhentos. São Paulo: Melhoramentos, 1971. 144 p.
- 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.
- 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.
- CANDIDO, D. M. Escorpiões. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELO, E. M. *Biodiversidade do Estado de São Paulo*. São Paulo: Sarvier; Fapesp, 1999. p. 23-34.
- CARMO, Bruno Amorim do. Caracterização estrutural e potencial antimicrobiano, antiparasitário e antiproliferativo de novos peptídeos análogos da stigmurina/ Bruno Amorim do Carmo. - Natal, 2019. 99f.: il. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2019.
- COLOMBO, M. New data on distribution and ecology of seven species of *Euscorpium* Thorell, 1876 (Scorpiones: Euscorpidae). *Euscorpium*, 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.
- DUNLOP, J.A.; TETLIE, E. O.; PRENDINI, L. Reinterpretation of the Silurian scorpion *Proscorpius osborni*(Whitfield): integrating data from Palaeozoic and recent scorpions. *Palaeontology*. v. 51, n. 2, p. 303-320, 2008.
- ESPOSITO, LAUREN A.; YAMAGUTI, HUMBERTO Y.; SOUZA, CLÁUDIO A.; PINTO-DA-ROCHA, RICARDO; PRENDINI, LORENZO (2017). Systematic Revision of the Neotropical Club-Tailed Scorpions, *Physoctonus*, *Rhopalurus*, and *Troglophalurus*, Revalidation of *Heteroctenus*, and Descriptions of Two New Genera and Three New Species (Buthidae: Rhopalurusinae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 415(1), 1–136. doi:10.1206/0003-0090-415.1.1
- FEITOSA, A. M.; et al. Incidência de acidentes com escorpião no município de Ilha Solteira – SP. *ARS Veterinaria*, v. 36, n. 2, p. 88-97, 2020.
- 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.
- HASSAN, F. Production of scorpion antivenin. In: TU, A. T. (Org.). *Handbook of natural toxins*. New York: Marcel Dekker, 1984. p. 577-605.
- 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.
- JERAM, A, J. 2001. Paleontology, In : Brownell, P.; Polis, G. (Ed.). *Scorpion biology and research*. New York: Oxford University Press, P. 370 – 392.
- 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.
- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 619-624, 2005.
- 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. 2002. *Scorpions of Brazi*. Paris: les éditions l'If, 307p.
- 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. 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 [a]. 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*. 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.
- LOWE, G.; KUTCHER, S. R.; EDWARDS, D. A powerful new light source for ultraviolet detection of scorpions in the field. *Euscorpius*, n. 28. 2003.
- 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.
- LUCENA, N. M. CONHECENDO OS ESCORPIÕES [recurso eletrônico] : um guia para entender como prevenir os acidentes com escorpiões / organizador Malson Neilson de Lucena. – Campo Grande, MS : Ed. UFMS, 2021.
- 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.
- MAGALHÃES, C. et al. *Coleções de invertebrados não-Hexapoda do Brasil: panorama atual e estratégias para sua consolidação*, Rio de Janeiro, 2005.
- 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.
- MATA, Daniel Oliveira. *Caracterização eletrofisiológica da toxina t1a purificada da peçonha do escorpião Tityus fasciolatus*. 2018. Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Biológicas. Brasília, 2018.

- MATTHIESEN, F. A. On the sexual behaviour of some Brazilian scorpions. *Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas*, v. 1, p. 93-96, 1968.
- 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.
- OJASTI J. Manejo de fauna silvestre neotropical. Washington D.C: Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, 2000.
- PARDAL, P. (2019). FATAL ANAPHYLAXIS TO *Jaguajir rochae* (BORELLI, 1910) (SCORPIONES, BUTHIDAE) IN BRAZIL: A CASE REPORT. *Revista De Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology*, 48(3), 187-194. <https://doi.org/10.5216/rpt.v48i3.60349>
- PIMENTA, R.J.G.; BRANDÃO-DIAS, P.F.; LEAL, H.G.; CARMO, A.O.; OLIVEIRA-MENDES, B.B.R.; et al. Selected to survive and kill: *Tityus serrulatus*, the Brazilian yellow scorpion. *PLoS ONE*, v. 14, n. 4, p. e0214075, 2019.
- 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. The biology of scorpions. Stanford: Stanford University Press, 1990. 587p.
- POLIS, G. A.; SISSOM, W. D. Life history. In: _____. (Org.). The biology of scorpions. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 161-223.
- PORTO, T.J.; BRASIL, T.K; LIRA-DA-SILVA, R.M. Scorpions, state of Bahia, northeastern, Brazil. *Check List*, v. 6, n. 2, p. 292-297, 2010.
- RAMALHO, RELRISON & AZEVEDO, RAUL & LIRA, ANDRÉ & AZEVEDO, FRANCISCO. (2022). Escorpiões de interesse em Saúde no Estado do Ceará. <https://doi.org/10.22533/at.ed.868222505>.
- 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.
- REIN, J.O. 2023. The Scorpion Files. <https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/> Acessado em 15 fev 2023.
- RUPPERT, E. E., FOX, R. S., BARNES, R. D. 2005. *Zoologia dos invertebrados uma abordagem funcional-evolutiva*. São Paulo: Roca.
- SANTOS, Maria S. V., et al- Clinical and Epidemiological Aspects of Scorpionism in the World: A Systematic Review. Artigo de Revisão. *Wilderness e Environmental Medicine*, São Paulo, 2016.
- SANTOS, B.S.; Escorpionismo: Uma Análise Cienciométrica. Bianca Silva Santos. – Goiana 2021. 47 f.; Monografia para obtenção do grau de graduado em ciências Biológica. – Universidade Católica de Goiás.
- SCHMIDT, Gustavo de Oliveira Levantamento dos escorpiões (Arachnida: Scorpiones) na restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil / Gustavo de Oliveira Schmidt. – Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.
- SISSOM W. D. Systematics, biogeography and paleontology. In: POLIS, G. A. (Org.). The biology of scorpions. Stanford: Stanford University Press, 1990. p. 64-160.
- SOUZA, J., H., DE. Os aracnídeos (Arachnida: Araneae, Scorpiones) na comunidade quilombola de Mesquita, Goiás: um estudo de caso sobre etnobiologia / José Hélio de Souza. – Brasília: UnB, 2007. xi, 114 p.
- 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.
- STEWART, L. M. et al. Construction of an improved baculovirus insecticide containing an insect-specific toxin gene. *Nature*, v. 352, p. 85-88, 1991.
- WARD MJ, ELLSWORTH SA, NYSTROM GS. Uma contabilidade global de escorpiões clinicamente significativos: epidemiologia, principais toxinas e recursos comparativos em contrapartes inofensivas. *Toxico*. 2018;151:137-55.
- WILLIAMS, S. C. Methods of sampling scorpion population. *Proceeding of the California Academy of Science*, v. 36, n. 8, p. 221-230, 1968.
- YAMAGUTI, AND RICARDO PINTO-DA-ROCHA. "Ecology of *Thestylus Aurantiurus* of the Parque Estadual Da Serra Da Cantareira, São Paulo, Brazil (Scorpiones, Bothriuridae)." *The Journal of Arachnology*, vol. 34, no. 1, 2006, pp. 214-20. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/4489059>. Accessed 15 Feb. 2023.



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA SAÚDE

www.saude.ce.gov.br

