

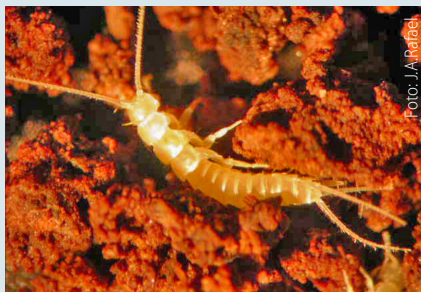
CAPÍTULO 13

ZYGENTOMA BÖRNER, 1904

(= Thysanura Latreille, 1796 s. str.)



Lepismatidae: *Lepisma saccharinum*



Nicoletiidae: Nicoletiinae



Nicoletiidae: Atelurinae

Augusto L. Henriques INPA, Coordenação de Biodiversidade, Manaus, AM. <https://orcid.org/0000-0001-6601-2061>

Rafael Molero-Baltanás Universidad de Córdoba, Córdoba, Espanha. <https://orcid.org/0000-0002-1489-3968>

Etimologia. Do grego *zygos* = união; *entomos* = segmentado. Refere-se ao corpo segmentado.

Diagnose. Insetos ectognatos, ametábolos, ápteros, variando de 2 a 20 mm de comprimento. Corpo geralmente achatado, em muitos casos coberto de escamas. Há espécies sem pigmentação e espécies com escamas marrons ou cinzentas, com reflexo prateado ou mesclado. Olhos compostos, com número reduzido de facetas (cerca de uma dúzia) ou ausentes. Ocelos ausentes na maioria das espécies. Antena filiforme, muitas vezes maior que metade do comprimento do corpo. Mandíbula com dois pontos de articulação com a cápsula cefálica (dicondílica). Palpo maxilar com cinco palpômeros. Coxas grandes. Abdômen com estilos ventrais em número variável, de um par no segmento IX a nove pares (do segmento I ao IX), embora a presença de dois ou três pares seja mais comum (nos segmentos VIII e IX ou segmentos VII, VIII e IX), ou oito pares (nos segmentos II ao IX). Três filamentos caudais, um mediano e um par de cercos lateral.

Introdução. A Ordem Zygentoma foi incluída por muito tempo dentro da antiga Ordem Thysanura, a qual englobava os insetos hoje considerados nas Ordens Archaeognatha (antes superfamília Machiloidea) e Zygentoma (antes superfamília Lepismatoidea). Os dois grupos são muito parecidos entre si, mas Zygentoma não tem capacidade de saltar e está mais relacionada com os insetos alados e forma o grupo monofilético Dicondylia. O nome Thysanura, embora às vezes ainda usado, deve ser evitado.

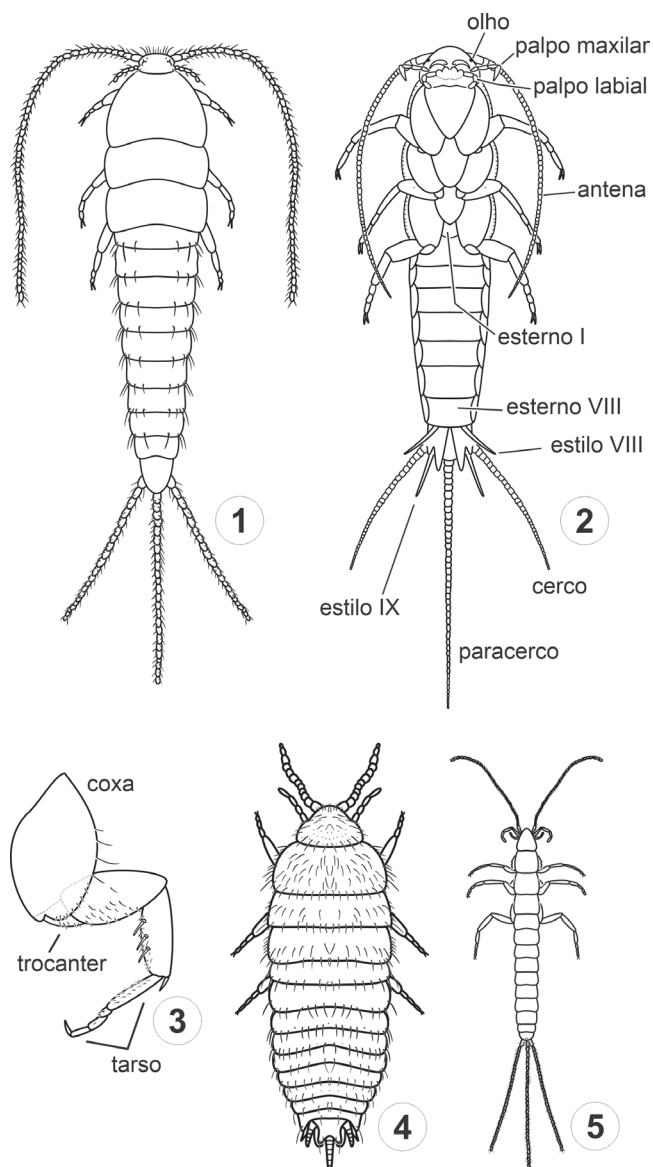
Apenas alguns lepismatídeos são conhecidos popularmente referidos como traças ou traça-dos-livros. São cosmopolitas, principalmente pantropicais, comuns em depósitos de livros e revistas. Tem cerca de 650 espécies descritas no mundo (Smith, 2018), 31 para o Brasil (Tab. 13.1). Esses números possivelmente se elevarão para aproximadamente 1.500 espécies no mundo e cerca de 250 no Brasil. Maior diversificação ocorre no hemisfério austral, embora numerosas espécies de Lepismatidae sejam conhecidas das zonas secas ou desérticas da África e da Ásia paleártica (Mendes 2002b).

Com diversificação confirmada no Mesozoico, Lepismatidae já estava bem estabelecida no Cretáceo Inferior como demonstram fósseis da Formação Santana do nordeste brasileiro (Sturm 1998). Também são conhecidos registros fósseis em âmbar do Oligoceno báltico e da República Dominicana (Mendes 1998).

Aprofundamento no conhecimento do grupo pode ser obtido em Maddison (2002) e Mendes (2018).

Morfologia (adultos) (Figs 13.1–5 modificado de Molero-Baltanás *et al.* (2004)). Corpo muitas vezes esbranquiçado, geralmente achatado dorso-ventralmente, às vezes coberto de escamas, em regra brilhantes. Prognatos, com peças bucais mastigadoras bem desenvolvidas, fora da cápsula cefálica. Mandíbula dicondílica, articulação por meio de dois côndilos: um na mandíbula e o outro na cápsula cefálica. Palpo maxilar com cinco artículos (Fig. 13.2), exceto em *Thermobia domestica* (Packard), que tem seis, e palpo labial com quatro. Olho composto reduzido ou ausente. Ocelos ausentes na maioria das espécies. Antena filiforme. Tórax com três segmentos distintos, às vezes com lóbulos laterais. Pleura aparente. Pernas ambulatórias (Fig. 13.3); coxas largas, tarsos com 2–5 artículos, geralmente três. Abdômen um tanto cônico em direção ao ápice, raramente muito mais estreito que o tórax. Estilos ab-

Como citar: Henriques, A.L.; Molero-Baltanás, R. 2024. Cap. 13, Zygentoma Börner, 1904, pp. 170-173. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp. <https://doi.org/10.61818/56330464c13>



Figuras 13.1–5. *Zygentoma*. 1–2, Lepismatidae, vd e vv; 3, perna; 4–5, Nicoletiidae, vd; 4, Atelurinae; 5, Nicoletiinae. Modificado de Molero-Baltanás *et al.* (2004).

dominais presentes em número variável, às vezes nos segmentos II ao IX, às vezes nos VIII e IX (raramente ausentes). Os estilos podem estar acompanhados por um ou mais pares de vesículas eversíveis ou por pseudovesículas sempre eversas. Espiráculos nos segmentos I ao VIII. Segmento XI reduzido, de onde partem os cercos filiformes e multiarticulados; o filamento caudal mediano, apêndice dorsal ou paracercos, semelhantes ao cerco (Figs 13.1–2, 4–5), é um prolongamento do tergo X e tem aproximadamente o comprimento dos cercos ou pouco mais longo. Ovipositor em regra alongado, parecendo um segundo par de cercos mais curto. A genitália externa ocorre nas fêmeas nos segmentos VIII e IX (gonapófises), e nos machos no segmento IX (pênis e, com frequência, parâmeros).

Imaturos. Ovos geralmente marrom-claros. Ninfas semelhantes aos adultos. Cabeça do primeiro ínstar com uma projeção para o rompimento do córion dos ovos e resquícios de segmentação. Estilos abdominais e vesículas podem estar presentes. Em espé-

cies com escamas, elas aparecem no segundo ou terceiro ínstar. Estruturas genitais externas surgem em ínstars subsequentes. O número de ínstars é alto, podendo chegar a 14 (=13 mudas). A maturidade sexual é alcançada entre os ínstars 10 e 14 em Lepismatidae (Delany 1957).

Biologia. Geralmente são noturnos, alguns muito ágeis. A maioria das espécies é críptica. São encontrados em cavernas, solo, serapilheira, sob casca de árvore, sob rochas e em de ninhos de cupins e de formigas, como inquilinos. Alimentam-se basicamente de matéria orgânica em decomposição e de fungos. Algumas espécies de Lepismatidae estão associadas a ninhos de vertebrados e outras, a silos e habitações humanas.

A fecundação é indireta. O macho deposita o espermatóforo no substrato, com o qual a fêmea entra em contato para ocorrer a transferência do esperma. Na maioria dos casos, a reprodução é sexuada; partenogênese ocorre em alguns Nicoletiidae.

Classificação. A classificação adotada aqui é a de Mendes (2002a), que estudou as relações entre Nicoletiidae e Ateluridae, designando a segunda como subfamília da primeira. Abaixo, são listadas todas as famílias reconhecidas em *Zygentoma* e, o número de espécies para as duas famílias com registros para o Brasil.

Lepidothrichidae
Lepismatidae (10)
Maindroniidae
Nicoletiidae (21)
Protrinemeridae

Relações filogenéticas. As relações de parentesco em *Zygentoma* foram apresentadas por Irish (1990) e Mendes (2002a), que propuseram, respectivamente, que Lepismatidae fosse mais distal e que Nicoletiidae fosse mais basal, o que é corroborado por Koch (2003).

Importância. Espécimes de Lepismatidae são encontrados em depósitos de livros e papéis velhos, em estantes ou depósitos de caixas de papelão. Alimentam-se de substâncias amiláceas e celulose, como a cola da encadernação dos livros e o próprio papel, papelão, tecidos de origem vegetal, e grãos armazenados ou farinhas. Quando se alimentam da cola de encadernações, causam danos e a soltura de páginas. Alimentam-se diretamente do papel e de pigmentos de tinta, prejudicando a leitura. Existem registros de danos causados por Lepismatidae em papel moeda, papel de parede, pinturas e acervos de coleções biológicas. São, também, detritívoros, alimentando-se da matéria orgânica de origem vegetal na serapilheira. Algumas espécies podem causar danos a plantas cultivadas, como a cana-de-açúcar.

Coleta e fixação. A coleta pode ser direta, com pincel umedecido em álcool ou com aspirador, para aqueles que vivem sob casca de árvore, sob pedras ou em ninhos de cupins e de formigas. Aqueles que vivem na serapilheira, solo e matéria orgânica em decomposição devem ser extraídos com funil de Berlese ou método de Kempson (ver capítulo sobre métodos de coleta). Como são insetos pequenos, de corpo mole e apêndices muito frágeis, o manuseio deve ser cuidadoso; devem ser mortos e conservados em álcool 90% e a montagem em lâmina para microscopia é recomendada, muitas vezes necessária, para estudos morfológicos e identificação.

Chave para as famílias no Brasil (adaptado de Triplehorn & Johnson 2005).

1. Olho composto presente (Fig. 13.2). Corpo com escamas, geralmente coloridas **Lepismatidae**
 — Olho composto ausente. Corpo com ou sem escamas, branco ou dourado **Nicoletiidae**

Lepismatidae. (Figs 13.1–2). São conhecidos como traças ou traças-dos-livros e algumas espécies são comuns em moradias humanas. Há espécies cosmopolitas, dispersas pelo homem. No Brasil, estão registrados seis gêneros e dez espécies recentes (Tab. 13.1), além de uma espécie fóssil do Cretáceo Inferior, da formação Santana do Nordeste brasileiro. A subfamília mais representada é a *Ctenolepismatinae*, com cinco espécies. As principais referências para a família são Wygodzinsky (1943a, 1948, 1952), Irish (1995) e Mendes (2011).

Nicoletiidae. De distribuição cosmopolita, contém espécies silvestres e bastante crípticas. Habitam vários substratos húmidos e ninhos de formigas e cupins. Seus representantes são pequenos ou diminutos e apenas coletas direcionadas têm sucesso em sua captura, por isso estão pouco representados em coleções brasileiras. As espécies de *Atelurinae* (Fig. 13.4) são inquilinas em ninhos de formigas e de cupins e, às vezes, ocorrem em cavernas. Para o Brasil, estão registrados seis gêneros e treze espécies (Tab. 13.1). As espécies de *Nicoletiinae* (Fig. 13.5) são encontradas na serapilheira, sob casca de árvores, húmus e solo. Raramente são inquilinos em ninhos de formigas. No Brasil, ocorre um gênero com duas espécies (Tab. 13.1), uma das quais, *Nicoletia neotropicalis* Silvestri, provavelmente pertence a outro gênero (Mendes *et al.* 2009). *Coletiniinae* e *Cubacubaninae* têm espécies troglóbias, cada uma com um gênero e uma espécie registradas para o Brasil (Tab. 13.1). As espécies de *Subnicoletiinae* são termitófilas ou mirmecófilas e, para o Brasil, estão registrados três gêneros e quatro espécies (Tab. 13.1). As principais referências para a família são Silvestri (1908), Wygodzinsky (1943b, 1952, 1958, 1960), Mendes (1994, 1996, 2002c), Galán (2001), Mendes & Ferreira (2002) e Mendes *et al.* (2009).

Nota Nomenclatural. O gênero gramatical de *Lepisma* foi alterado para neutro (ICZN 2018). Então, para exemplificar, *Lepisma saccharina* é substituído para ser *Lepisma saccharinum* ou *Ctenolepisma longicaudata* deve ser grafado como *Ctenolepisma longicaudatum*.

Referências bibliográficas

- Delany, M.J. 1957. Life history in the Thysanura. *Acta Zoologica Cracoviensia* 2(3): 61–90.
 Galán, C. 2001. Nueva especie cavernícola de Thysanura Nicoletiidae de la Toca da Boa Vista (Estado de Bahía, Brasil). *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología* 35: 13–19.
 International Commission on Zoological Nomenclature. 2018. Opinion 2427 (Case 3704) – *Lepisma* Linnaeus, 1758 (Insecta, Zygentoma, Lepismatidae): Direction 71 (1957) reversed. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 75: 290–294.
 Irish, J. 1990. **Phylogeny of the Lepismatidae (Thysanura) with a revision of the Southern African genera.** Thesis Doctoralis, Univ. Pretoria. 337 pp.

- Irish, J. 1995. New data on Lepismatidae, mainly from Italy and North East Africa, with notes on the status of *Ctenolepisma rothschildi* Silvestri (Insecta: Thysanura). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova “Giacomo Doria”* 90: 559–570.
 Koch, M. 2003. Towards a phylogenetic system of the Zygentoma. *Entomologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 61(2): 122–125.
 Maddison, D.R. 2002. **Thysanura. Silverfish and Firebrats (temporary).** <http://tolweb.org/thysanura/8209>. Acesso: 18/dez/2022.
 Mendes, L.F. 1994. Evolutionary relationships among the Nicoletiidae (Insecta: Zygentoma). *Acta Zoologica Fennica* 195: 98–103.
 Mendes, L.F. 1996. Novos dados e descrições de tisanuros (Microcoryphia e Zygentoma: Insecta) da América do Sul. *Garcia de Orta, Série Zoologia*, 21(1): 129–144.
 Mendes, L.F. 1998. Second contribution to the study of the Dominican amber Zygentoma (Insecta). Family Lepismatidae. *Canadian Entomologist* 130(6): 899–904.
 Mendes, L.F. 2002a. On the status of the “Protrinemurid” and “Atelurid” thysanurans (Zygentoma: Insecta). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia* 199(17): 201–212.
 Mendes, L.F. 2002b. Taxonomy of Zygentoma and Microcoryphia: historical overview, present status and goals for the new millennium. *Pedobiologia* 46: 225–233.
 Mendes, L.F. 2002c. Novos dados sobre tisanuros (Microcoryphia e Zygentoma: Insecta) e descrição de uma nova espécie do Brasil. *Garcia de Orta, Série Zoologia*, 24(1–2): 81–87.
 Mendes, L.F. 2011. On some Zygentoma (Insecta) from Brazil with description of one new species of the genus *Heterolepisma* Escherich, 1905 (Lepismatidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 48: 67–72.
 Mendes, L.F. 2018. Biodiversity of the Thysanurans (Microcoryphia and Zygentoma). In: R.G. Footitt & H. Peter (eds). *Insect Biodiversity: Science and Society*, Vol. II, First Edition, 155–198.
 Mendes, L.F. & R.L. Ferreira 2002. On a new cave-dwelling Nicoletiidae (Zygentoma: Insecta) from Brazil. *Garcia de Orta, Série Zoologia* 24(1/2): 101–106.
 Mendes, L.F.; E.G.P. Fox.; D.R. Solis & O.C. Bueno 2009. New Nicoletiidae (Zygentoma: Insecta) from Brazil living in fire-ant (Hymenoptera: Insecta) nests. *Papéis Avulsos de Zoologia* 49(34): 467–475.
 Molero-Baltanás, R.; M. Gaju-Ricart & C. Bach de Roca 2004. Hexápodos no insectos, microcorífios y zigentomados. In: J.A. Barrientos (ed.). *Curso Práctico de Entomología*. Asociación Española de Entomología, Alicante; CIBIO, Bellaterra; UAB, Servei de Publicacions, 471–496.
 Silvestri, F. 1908. Materiali per lo studio dei tisanuri. IX. Nuovi generi e specie di Lepismatidae mirmecofili e termitofili. *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Reale Scuola Superiore d’Agricoltura in Portici* 2: 366–381.
 Smith, G.B. 2018. **The contribution of silverfish (Insecta: Zygentoma) to Australian invertebrate biodiversity and endemism.** Ph.D. thesis. Federation University, Ballarat, Australia, 432 pp.
 Sturm, H. 1998. Erstnachweis fischchenartiger Insekten (Zygentoma, Insecta) für das Mesozoikum (Untere Kreide, Brasilien). *Senckenbergiana lethaea* 78(1/2): 135–140.
 Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson 2005. **Borror and DeLong’s Introduction to the Study of Insects.** Thomson Brooks/Cole, 864 pp.
 Wygodzinsky, P. 1943a. Nota sobre um gênero de Lepismatidae eicitófilo (Thysanura, Lepismatidae). *Revista de Entomologia, Rio de Janeiro* 14(1/2): 260–262.
 Wygodzinsky, P. 1943b. Sobre um novo gênero e uma nova espécie da subfamília Nicoletiinae (Lepismatidae, Thysanura) do Estado de Pernambuco (Brasil). *Revista brasileira de Biologia* 3(3): 351–353.
 Wygodzinsky, P. 1948. Contribución al conocimiento de las Lepismatinae americanas (Lepismatidae, Thysanura). *Acta zoológica Lilloana* 6: 215–227.
 Wygodzinsky, P. 1952. Apuntes sobre Thysanura americanas (Apterygota, Insecta). *Acta zoológica Lilloana* 11: 435–458.
 Wygodzinsky, P. 1958. Sobre algunos Nicoletiidae americanos (Thysanura, Insecta). *Acta zoológica Lilloana* 16: 97–120.

Tabela 13.1. Espécies de Zygentoma registradas para o Brasil.

Família/Subfamília	Espécie	Biologia	Distribuição
Lepismatidae: Acrotelsatinae	<i>Acrotelsa collaris</i> (Fabricius)	sinantrópico	Pantropical; Brasil: AM, MG, PE, RJ
Lepismatidae: Ctenolepismatinae	<i>Ctenolepisma burmanicum</i> Parona	sob pedras	Birmânia; <i>species inquireda</i> para o registro no Brasil: PE (Smith 2018)
	<i>Ctenolepisma longicaudatum</i> Escherich	sinantrópico	Cosmopolita; Brasil: AM, PE, RJ, SC, SP
	<i>Ctenolepisma rothschildi</i> Silvestri	serapilheira, sob pedras	Pantropical; Brasil: AM, RN, RJ,
	<i>Ctenolepisma targionianum</i> Silvestri	serapilheira	Pantropical; Brasil: AM, RN, PE,
	<i>Thermobia domestica</i> (Packard)	sinantrópico	Cosmopolita; Brasil: SP
Lepismatidae: Heterolepismatinae	<i>Heterolepisma trisetosum</i> Escherich	serapilheira	África, Indonésia; Brasil: PE
	<i>Heterolepisma serranoi</i> Mendes	sob folhas de palmeira na área arenosa (praia)	Brasil: PB
Lepismatidae: Lepismatinae	<i>Lepisma saccharinum</i> L.	sinantrópico	Cosmopolita; Brasil: SP
Lepismatidae: Silvestrellatinae	<i>Namunukulina funambuli</i> Wygodzinsky	Sinantrópico, provavelmente introduzido neotrópico	Sri-Lanka; América do Sul (Peru, Suriname); Brasil: AM
Nicoletiidae: Atelurinae	<i>Atelurina pernambucensis</i> Wygodzinsky	termitófilo: hospedeiro desconhecido	Brasil: PE
	<i>Goiasatelura goianella</i> Wygodzinsky	? termitófilo	Brasil: GO
	<i>Goiasatelura goianensis</i> Wygodzinsky	termitófilo: <i>Syntermes</i> sp.	Brasil: GO
	<i>Grassiella aepsera</i> Wygodzinsky	mirmecófilo: inquilino de <i>Atta</i> , <i>Camponotus</i> e possivelmente cupins	Brasil: RJ
	<i>Grassiella amazonica</i> Mendes	biótopo desconhecido	Brasil: AM
	<i>Grassiella artipoda</i> Wygodzinsky	biótopo desconhecido	Brasil: ES
	<i>Grassiella carioca</i> Wygodzinsky	biótopo desconhecido	Brasil: RJ
	<i>Grassiella negroensis</i> Mendes	Mirmecófilo: Myrmicinae	Brasil: AM
	<i>Grassiella praestans</i> Silvestri	Mirmecófilo	México, Equador, Peru, Uruguai Argentina, Brasil: RJ, MG, SP
	<i>Heterolepidella synoeketa</i> (Silvestri)	termitófilo: <i>Eutermis</i>	Brasil: MT
	<i>Heterolepidella termitobia</i> (Silvestri)	termitófilo: <i>Amitermis</i> e <i>Anoplotermis</i>	Brasil: MT
	<i>Lasiotheus nanus</i> (Escherich)	mirmecófilo: <i>Prenolepis</i> (Formicinae)	Pantropical; Brasil: RJ, SC
	<i>Pseudogastrotheus synterminus</i> (Silvestri)	termitófilo: <i>Syntermis</i> mirmecófilo: hospedeiro desconhecido	Brasil: RJ
Nicoletiidae: Coletiniinae	<i>Coletinia brasiliensis</i> Mendes & Ferreira	Troglóbio	Brasil: BA
Nicoletiidae: Cubacubaninae	<i>Anelpistina spelaea</i> (Galán)	Troglóbio	Brasil: BA
Nicoletiidae: Nicoletiinae	<i>Nicoletia phytophila</i> Gervais	Serapilheira	Brasil: PA, AM
	? <i>Nicoletia neotropicalis</i> Silvestri	Serapilheira	Argentina, Paraguai, Brasil: MT
Nicoletiidae: Subnicoletiinae	<i>Allotrichotriura saevissima</i> Mendes, Fox, Solis & Bueno	mirmecófilo: <i>Solenopsis saevissima</i>	Brasil: RJ
	<i>Hematelura convivens</i> Escherich	termitófilo: hospedeiro desconhecido	Brasil: PA
	<i>Trichatelura borgmeieri</i> Silvestri	mirmecófilo: <i>Eciton</i>	Brasil: GO
	<i>Trichatelura manni</i> (Caudell)	mirmecófilo: <i>Eciton</i>	Bolívia, Costa Rica, Panamá, Brasil: GO

