

## SIPHONAPTERA LATREILLE, 1825

Tungidae: *Tunga penetrans*, machoPulicidae: *Ctenocephalides felis felis*, fêmea

Pedro Marcos Linardi UFMG, Departamento de Parasitologia, Belo Horizonte, MG

**Etimologia.** Do grego *siphon* = tubo; *a* = sem; *pteron* = asa, em referência a insetos sugadores e ápteros.

**Diagnose.** Insetos holometábolos, secundariamente ápteros, ectoparasitas de aves e principalmente de mamíferos, variando de 1 a 3 mm de comprimento. Corpo esclerosado e comprimido lateralmente. Segmentos imbricados uns sobre os outros, providos de cerdas voltadas para trás, coloração castanha a negra. Olhos, quando presentes, arredondados e quase sempre negros. Antena curta, alojando-se em sulco ao lado da cabeça. Aparelho bucal sugador-pungitivo. Palpo maxilar com quatro artículos e palpo labial com dois a dezessete artículos. Pernas longas e coxas dilatadas, adaptadas para o salto. Tarsos pentâmeros. Fêmeas maiores que os machos, com a parte posterior do abdômen arredondada. Machos com a parte posterior do abdômen voltada para cima. Algumas espécies com fêmeas penetrantes ou semipenetrantes.

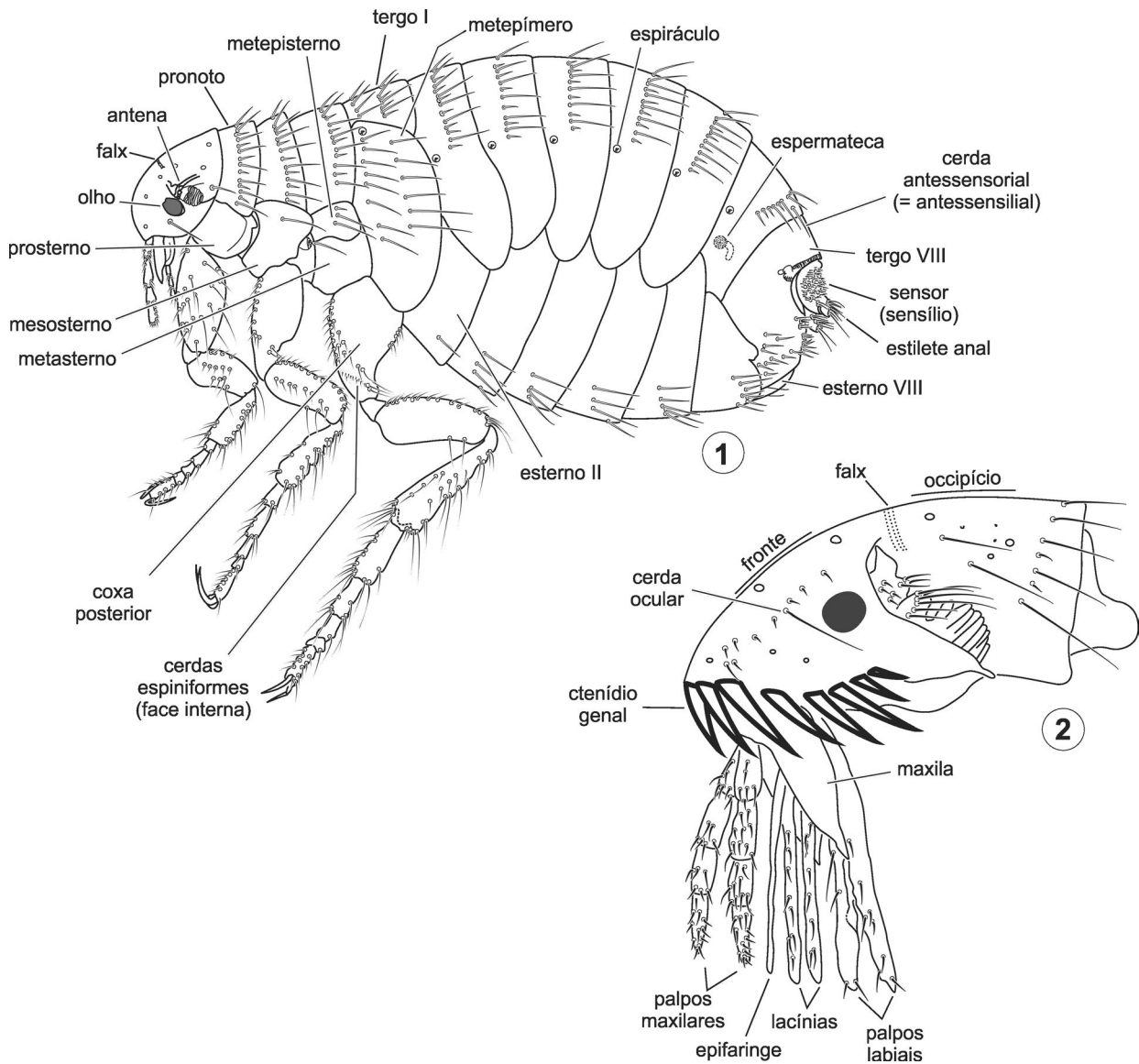
**Introdução.** São conhecidos popularmente como pulgas. As espécies penetrantes são conhecidas como bichos-do-pé, bichos-de-porco, jatecuba, bicho-do-cachorro, tunga, tom e sico. São cosmopolitas, com quase três mil espécies e subespécies (Lewis 1998). As regiões temperadas são as mais ricas e isso se deve à preferência dos roedores, hospedeiros frequentes, pelos climas mais frios. Entretanto, na região Neotropical, as localidades mais quentes e, conseqüentemente, mais próximas do equador, apresentaram maior riqueza e abundância de pulgas em pequenos mamíferos do que aquelas situadas em localidades mais frias (Linardi & Krasnov 2013). Para o Brasil, foram assinaladas 60 espécies em 19 gêneros e oito famílias (Tab. 35.1), em 223 espécies hospedeiras, das quais 115 de roedores (Linardi & Guimarães 2000). Recentemente, outras três espécies foram descritas ou assinaladas no país, elevando-se o total para 63 espécies (Linardi 2017a). Acredita-se que cerca de 500 espécies estejam ainda para ser descritas na ordem, o que totalizaria cerca de 3.500 espécies no mundo; no Brasil, deverá totalizar cerca de 90 espécies.

Aproximadamente, 15% dos gêneros e 29% das espécies brasileiras são endêmicas, com 33 espécies descritas de localidades do Brasil. A maioria das espécies possui ctenídios destinados à fixação e locomoção entre os pelos ou penas dos hospedeiros. A locomoção é cursorial e saltatória. Algumas espécies chegam a pular quase 40 cm de altura e 30 cm em linha horizontal. Os hospedeiros são animais endotérmicos, aproximadamente 94% espécies de mamíferos e o restante, de aves. Entre as aves, infestações ocorrem essencialmente em aves marinhas e Passeriformes. Em Primatas, apenas o homem é tido como hospedeiro habitual.

A hematofagia é realizada pelos dois sexos e diretamente nos capilares (solenófagos). As associações são específicas ou ecléticas. As associações específicas, caracterizadas pela exclusividade de hospedeiros, constituem um meio auxiliar para a identificação taxonômica dos respectivos hospedeiros, podendo subsidiar mastozoologistas (Linardi 1977). A coassociação entre hospedeiros e ectoparasitos pode revelar linhas filogenéticas comuns. Todavia, no estudo de questões epidemiológicas, o ecletismo de certas espécies é parâmetro mais importante em razão do intercâmbio de pulgas entre hospedeiros, como por exemplo, entre roedores silvestres e sinantrópicos.

**Como citar:** Linardi, P.M. 2024. Cap. 35, Siphonaptera Latreille, 1825, pp. 773-782. 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/10.61818/56330464c35>



**Figuras 35.1–2.** Siphonaptera, morfologia, fêmea, vl. 1, *Pulex irritans* (Linn.); 2, *Ctenocephalides f. felis* (Bouché), cabeça e peças bucais. Fonte: Hopkins & Rothschild (1953).

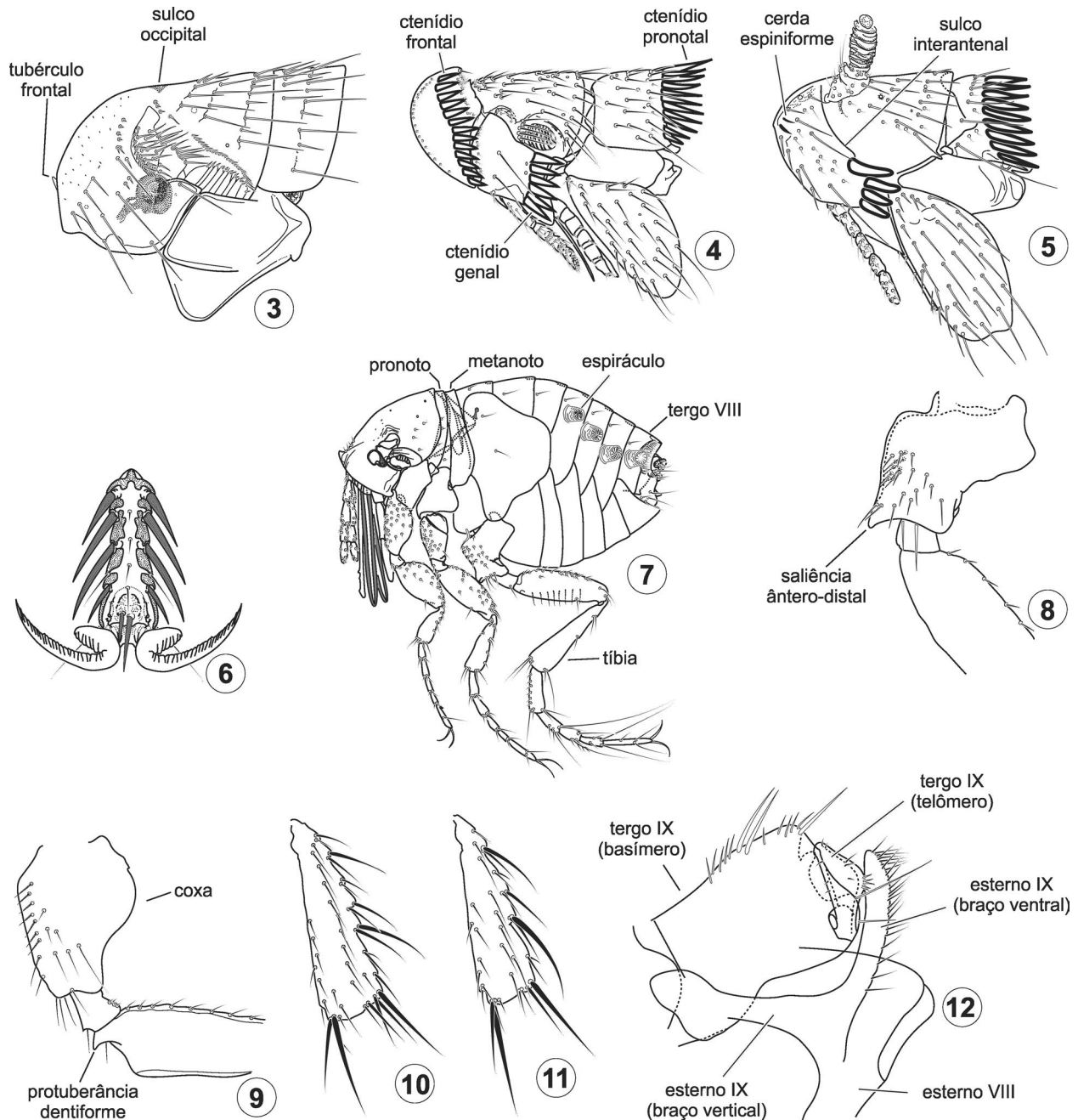
Pulgas fósseis são conhecidas por duas espécies do Eoceno Inferior, no âmbar do Báltico, e por uma espécie do Mioceno Inferior, no âmbar dominicano.

Atualizações sobre a ordem até o ano de 2000 podem ser encontradas em Lewis (2000). Dados sobre morfologia, filogenia, classificações, referências e outras informações estão presentes em De la Cruz (2006) e Fleas Siphonaptera (2022). A ecologia de pulgas e sua aplicação em Parasitologia em face de vários fatores relacionados com a infestação, idade, sexo, sítios de infestação, biomas etc. foram apresentadas por Krasnov (2008).

**Morfologia (adultos).** A cabeça é constituída por duas partes, a anterior, com a fronte ou clipeo, e a posterior, o occipício (Fig. 35.2), separadas ou não por uma sutura antenal. Em várias espécies, essa sutura não é completa, sendo seu vestígio representado por uma região mais esclerosada na parte superior, denominada falx (Figs 35.1–2). Fronte arredondada, às vezes com uma saliência, o tubérculo frontal (Fig. 35.3). Em algumas famílias, a fronte possui um ctenídio frontal ou pente (Fig. 35.4). Nos machos, a borda dorsal do occipício tem o sulco occipital

(Fig. 35.3). O número e a quetotaxia na região occipital são de importância sistemática. Olhos presentes (Figs 35.1–2) ou ausentes (Figs 35.4–5), correspondendo a ocelo arredondado ou, às vezes, reduzido a uma mancha ocular, pigmentado ou não. Antena curta, embutida lateralmente em sulco. Flagelo (Figs 35.1–4) geralmente com dez artigos, conhecido como clava e com sensores relacionados com a percepção de estímulos mecânicos e químicos. A gena às vezes tem um ctenídio genal (Figs 35.2, 4–5). Peças bucais constituídas por maxila, palpo maxilar, lacínia, palpo labial e o labro-epifaringe (Fig. 35.2). A forma da maxila é variável e a lacínia simples ou serrilhada, como em espécies penetrantes. O palpo maxilar é esclerosado, tetrâmero. Palpo labial não esclerosado, com 2 a 17 artigos.

Tórax com o pró, meso e metatórax distintos, subiguais (Fig. 35.1), atrofiados nas espécies penetrantes ou semipenetrantes (Fig. 35.7). Dada a forma lateralmente comprimida, o notto e pleura são os escleritos mais característicos. Pró e metanoto por vezes com ctenídios (Figs 35.4–5). Propleura e prosterno geralmente fundidos. Propleura raramente dividida. Meso e



**Figuras 35.3-12.** Siphonaptera, morfologia. 3-5, cabeça e protórax, macho, vl; 3, *Rhopalopsyllus saevus* Jordan & Rotschild; 4, *Craneopsylla m. minerva* (Rotschild); 5, *Leptopsylla segnis* (Schönherr); 6, *Rhopalopsyllus australis* (Rotschild), dististarsômero posterior, macho; 7-8, *Tunga penetrans* (Linn.), vl; 7, fêmea; 8, coxa posterior do macho; 9, *Hectopsylla pulex* (Haller), perna posterior, fêmea; 10, *Ctenocephalides canis* (Curtis), tibia posterior, fêmea; 11, *Ctenocephalides f. felis* (Bouché), tibia posterior; 12, *Polygenis (P.) bohlsi jordani* (Costa Lima), segmentos modificados, macho. Fonte: Figs 3 e 6, Smit (1987); 4, Tipton & Machado-Allison (1972); 5, Johnson (1957); 7, 10 e 11, Hopkins & Rothschild (1953); 8 e 9, Linardi & Guimarães (2000); 12, Guimarães (1972).

metatórax com as respectivas pleuras e esternos separados. Mesopleura por vezes dividida e metapleura sempre separada em metepisterno e metepímero (Fig. 35.1), este último cobrindo o primeiro segmento abdominal, não aparente. Espiráculos torácicos no meso e metatórax. Tarsos pentâmeros (Fig. 35.1), o quarto tarsômero mais curto. Tarsômeros com cerdas laterais plantares (Fig. 35.6); tarsômero distal com um par de garras. Os principais caracteres usados para identificação taxonômica são encontrados na perna posterior. Coxa posterior com cerdas espiniformes (Fig. 35.1) ou com saliência no ângulo ântero-distal

(Fig. 35.8). Fêmur posterior por vezes com protuberância dentiforme basal (Fig. 35.9). Tíbia posterior com cerdas nos entalhes dorsais e na superfície externa (Figs 35.10-11), com variações em número e disposição importantes para a identificação de espécies, sobretudo na tíbia posterior.

Abdômen com 11 segmentos, o tergo I e o esterno I respectivamente cobertos parcial e integralmente pelo metepímero (Fig. 35.1). Tergos com uma ou duas fileiras de cerdas, raramente com ctenídios. Espiráculos abdominais presentes nos tergos II a VIII, no último segmento, mais longo e voltado para cima. Fêmeas

penetrantes com os quatro últimos espiráculos modificados e mais desenvolvidos (Fig. 35.7). Esterno II ou basal (Fig. 35.1), com o número de cerdas variando entre os grupos. Esterno VII das fêmeas com a forma da margem posterior variando entre espécies. Tergo VII com cerdas robustas, variando em número e tamanho, chamadas cerdas antessensoriais (= antepigidiais) (Fig. 35.1). Tergo IX com um sensor (Fig. 35.1) cuja função é permitir o alinhamento direcional das genitálias por ocasião do acasalamento, bem como emitir ultrassom para comunicação. O sensor possui orifícios ou fossetas em número variável para certos grupos taxonômicos. Os três últimos segmentos são modificados, com suas partes superiores consideradas ventrais. Nos machos, o tergo IX é representado pelo clasper (= fórceps) (Fig. 35.12), que, por sua vez, é constituído pelo basímero (imóvel) e pelo telômero (móvel). A forma, o comprimento e a relação entre esses dois são caracteres de valor taxonômico. O esterno IX é composto de dois braços, ventral (distal) e vertical (proximal) (Fig. 35.12), que se conectam em ângulo reto. As relações de comprimento entre os dois braços, bem como a forma e a quetotaxia do braço ventral, são caracteres de valor taxonômico. O edeago é visível após clarificação, sendo variável em forma, sentido de enrolamento, número de voltas e reflexão do duto ejaculador, estrutura e outros caracteres. Nas fêmeas, a espermateca é vista após clarificação, com forma característica para grande número de espécies. A espermateca (Figs 35.13–18) consta de duas partes, bulga (= corpo, cabeça) e hila (= apêndice, cauda), com ou sem uma linha demarcatória entre elas, articulando-se com um duto (área cribriforme) (Fig. 35.18). Algumas espécies com as espermatecas fortemente pigmentadas de negro. Bolsa copuladora é uma dilatação terminal desse duto, podendo ser encontrada em algumas preparações. As fêmeas de pulgas não penetrantes têm um estilete anal no segmento X, anteriormente ao ânus (Fig. 35.1)

Maiores detalhes sobre morfologia externa de pulgas podem ser encontrados em Costa Lima (1943) e Linardi & Guimarães (2000).

**Imaturos.** Ovos ovoides ou elipsoidais, esbranquiçados, medindo de 300 a 700  $\mu\text{m}$  (Fig. 35.19), geralmente depositados nos ninhos dos hospedeiros. Larvas esbranquiçadas, eucéfalas, vermiformes, ápodas e cerdas (Fig. 35.20), alimentam-se do excremento de pulgas adultas incorporados a detritos orgânicos e dejetos dos respectivos hospedeiros. Cabeça prognata. Antena localizada em um sulco. Aparelho bucal mastigador, com mandíbula, maxila, palpo maxilar dímero e palpo labial monômero. Passam por três instares larvais ( $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$ ), exceto *Tunga penetrans* (L.), com dois.  $L_1$  com uma estrutura dorsal na cabeça, destinada a romper os ovos durante a eclosão. A fase de pré-pupa é de curta duração, tem forma de U e origina-se pelo dobramento da  $L_3$  e posterior união de suas partes cefálica e anal. Pupas (Fig. 35.21) exaradas, nuas ou encasuladas, revestidas por material orgânico produzido pelas glândulas salivares. É o estágio de resistência, em que o adulto pré-emergente geralmente permanece em seu interior.

**Biologia.** Os principais dados conhecidos sobre a biologia de sifonápteros são de *Ctenocephalides felis felis* (Bouché), ectoparasitas de carnívoros domésticos, e de *Xenopsylla cheopis* (Rothschild), de roedores sinantrópicos. O ciclo desde o ovo

até o adulto dura aproximadamente 25 a 30 dias, dependendo das condições de temperatura, umidade e alimentação obtida pelas larvas. O número de ovos colocados varia com a espécie e estado de nutrição das fêmeas: *X. cheopis* deposita cerca de 400 em toda a sua existência e *C. f. felis*, quase 1.800 durante um período de 50 dias. A eclosão ocorre entre 24 e 36 horas e é variável por espécie, indo desde 6,2% de sucesso de eclosão em *Polygenis tripus* (Jordan) (Cerqueira & Linardi 1979) a 74,2% em *C. f. felis* (Linardi *et al.* 1997).

As larvas são geotaticamente positivas, fototaticamente negativas e tigmatoticamente positivas. Esse comportamento permite que encontrem locais seguros e escondidos para protegerem-se contra a dessecação. Orientam-se também para fontes úmidas, sugerindo algum tipo de resposta higrotática. Em consequência, mais de 80% das larvas de *C. f. felis* desenvolvem-se na base dos carpetes dos domicílios. Quando confinadas à areia, as larvas penetram até 2,3 mm, de modo a evitarem a luz.

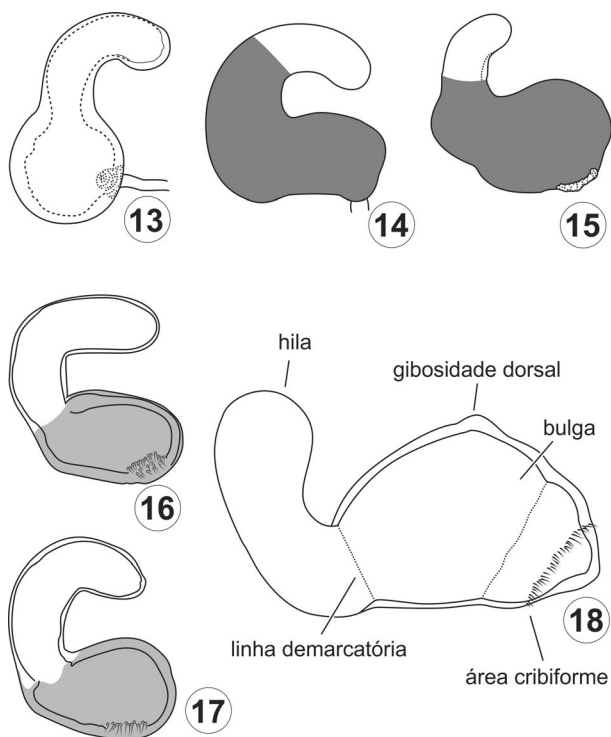
Após uma curta fase de pré-pupa, em que o imaturo fica em forma de U, segue-se a pupa, estágio de resistência e, posteriormente, o adulto pré-emergente, que geralmente permanece dentro do casulo.

A emergência dos adultos é estimulada por pressão mecânica, como o deslocamento de hospedeiros nas proximidades, por pisoteio sobre os casulos ou por aquecimento de um dado hospedeiro assentado sobre eles. A abertura de portas ou janelas em ambientes fechados também favorece a emergência. A emergência das fêmeas em *C. f. felis* antecede a dos machos em aproximadamente uma semana (Linardi & Nagem 1972).

Os adultos são hematófagos, tanto machos quanto fêmeas, com o repasto se prolongando após a repleção para que o sangue extravasado sirva de alimento às larvas. Cada repasto dura cerca de 10 minutos, com duas a três refeições ao dia. Em *C. f. felis*, num período de 48 horas, fêmeas e machos aumentam o peso do corpo em 140% e 19%, respectivamente (Dryden & Rust 1994), com as fêmeas ingerindo diariamente uma média de quase 14  $\mu\text{l}$  de sangue, o que corresponde a 15 vezes o seu peso corpóreo. O sangue do hospedeiro normal é digerido mais depressa que o dos hospedeiros não usuais e o aumento da temperatura acelera a digestão. Assim, o número de repastos estaria relacionado com a rapidez da digestão, que é governada pelas condições de temperatura.

Os estímulos responsáveis para que as pulgas encontrem seus hospedeiros são principalmente os visuais e os térmicos. Luz, dióxido de carbono e correntes de ar estimulam apenas a locomoção. Ademais, o encontro do hospedeiro é influenciado pela ação de certos produtos de excreção do hospedeiro sobre as estruturas olfatórias do sifonáptero.

A longevidade dos adultos varia de acordo com a espécie e com as condições climáticas, e depende da situação alimentar. Em *C. f. felis* criadas em laboratório, a sobrevivência foi de 30 e 19 dias quando alimentadas e em jejum, respectivamente (Linardi & Nagem 1972). Em colônias mantidas em gatos, a sobrevivência foi de 113 dias (Dryden 1989). O tempo que as pulgas despendem na ação parasitária apresenta três diferentes modalidades. 1). As que vivem sobre o corpo dos hospedeiros, com apenas as fêmeas penetrando sob sua pele. A penetração no corpo do hospedeiro pode incluir no hospedeiro a cabeça, tórax e alguns segmentos abdominais, levando ao crescimento do corpo e à for-



**Figuras 35.13–18.** Siphonaptera, Pulicidae, forma das espermatecas, fêmeas. 13, *Pulex irritans* (Linn.); 14, *Xenopsylla cheopis* (Rothschild); 15, *X. brasiliensis* (Baker); 16, *Ctenocephalides canis* (Curtis); 17, *C. f. felis* (Bouché); 18, *Polygenis (P.) tripus* (Jordan). Fonte: Linardi & Guimarães (2000).

mação de neosomas (Figs 35.29,30) no hospedeiro (conjunto de fêmeas hipertrofiadas do parasito, além dos tecidos inflamatórios do hospedeiro), em virtude de alimentação permanente – o que ocorre em todas as espécies de *Tunga* Jarocki (Fig. 35.22); ou apenas as maxilas, deixando o tórax e o abdômen a descoberto – como ocorre em espécies de *Hectopsylla* Frauenfeld, 2). As que vivem sobre a pele e pelagem, alimentando-se intermitentemente dos hospedeiros, como a maioria das espécies conhecidas, entre elas, as dos gêneros *Ctenocephalides* Stiles & Collins, *Xenopsylla* Glieniewicz e *Polygenis* Jordan, 3). As que só procuram os hospedeiros para exercerem a hematofagia, como as habitantes de ninhos e as encontradas no ambiente do hospedeiro, como *Pulex irritans* L. e as pulgas de aves.

**Classificação.** As classificações antigas consideravam duas subordens, Integricipita e Fracticipita. Considerando que no gênero *Chiastopsylla* (Chimaeropsyllidae) a divisão integral da cabeça é variável por sexo, a classificação utilizando esse critério foi suprimida e passou a ser feita a partir das superfamílias. Duas dessas, Pulicoidea e Ceratophylloidea, já haviam sido consideradas por Hopkins & Rothschild (1953), além dos Rhopalopsylloidea, incluída anteriormente em Ceratophylloidea (Johnson 1957). A maioria das classificações reconhece cinco superfamílias, ainda que elas não sejam as mesmas para todos os autores. O número atual de famílias varia de 15 a 18, com algumas subfamílias sendo tratadas como famílias por alguns autores. Não há concordância entre as propostas e a classificação de Lewis (1998) é adotada aqui, nela incluindo-se Tungidae como família distinta, o que também é reconhecido por Smit (1987). As famílias de

Siphonaptera são listadas a seguir, com o número de espécies e subespécies assinaladas para as famílias com registros para o Brasil indicado entre parênteses, de acordo com Linardi & Valim (2022). Duas delas, Pygiopsyllidae e Malacopsyllidae, ocorrem em países vizinhos e provavelmente serão registradas no Brasil.

#### Ceratophylloidea

Ancistropsyllidae  
Ceratophyllidae (1)  
Ichnopsyllidae (5)  
Leptopsyllidae (1)  
Xiphopsyllidae

#### Hystrichopsylloidea

Chimaeropsyllidae  
Coptopsyllidae  
Ctenophthalmidae (5)  
Hystrichopsyllidae  
[Pygiopsyllidae]  
Stephanocircidae (1)

#### Malacopsylloidea

[Malacopsyllidae]  
Rhopalopsyllidae (35)

#### Pulicoidea

Pulicidae (5)  
Tungidae (10)

#### Vermipsylloidea

Vermipsyllidae

**Relações filogenéticas.** Uma filogenia baseada em dados moleculares para determinar a posição de Siphonaptera com amostragem taxonômica relativamente pequena foi proposta por De la Cruz (2006). O resultado confirma Siphonaptera como um grupo monofilético, Boreidae como grupo-irmão de Siphonaptera e Nannochoristidae como a mais basal das famílias de Mecoptera amostradas, na seguinte topologia: (((Siphonaptera, Boreidae) Nannochoristidae) Diptera). Segundo Zhu *et al.* (2015), em um estudo de filogenia molecular baseado em 16 das 18 famílias consideradas, o ancestral comum de Siphonaptera teria se separado do grupo irmão mecopteriano no Cretáceo Inferior, com as linhagens basais diversificando-se durante o Cretáceo Superior. Ainda considerando a ancestralidade das associações com os hospedeiros – os mamíferos eutérios constituem os mais antigos – e distribuição geográfica, os autores sugerem uma alta probabilidade de as pulgas terem se originado no Gondwana e, posteriormente, terem migrado da América do Sul para as suas atuais regiões de ocorrência, em um tempo relativamente curto.

De la Cruz (2006) indicou uma filogenia elaborada em dados morfológicos, suportada em apenas 20 caracteres cefálicos e torácicos para 14 famílias de Siphonaptera (excetuando-se Tungidae) (Fig. 35.26). Linardi & Guimarães (1993) propuseram uma nova classificação para Rhopalopsyllinae tomando por base estudos morfológicos, com novos táxons sendo reconhecidos ao nível de tribo, subtribo, gênero e subgênero.

**Importância.** As pulgas participam de diferentes elos na cadeia epidemiológica: são parasitos, propriamente ditos, vetores biológicos e hospedeiros invertebrados.

Como ectoparasitos, exercem: a) ação irritativa, como dermatite alérgica, os animais tornando-se irrequietos; b) ação espoliadora, que conduz à anemia face às altas infestações em animais de pequeno porte; c) ação inflamatória, causada principalmente por espécies que são penetrantes ou semipenetrantes e cujos orifícios deixados no corpo dos respectivos hospedeiros se tornam passíveis de infecção por agentes oportunistas. À infestação pela fêmea da pulga penetrante *Tunga*, dá-se o nome de tungíase, que pode provocar dificuldades de postura e de locomoção dos hospedeiros, necrose óssea e tendinose, e até perda dos dedos dos pés. Estudos sobre tungíase em comunidades brasileiras foram realizados por Carvalho *et al.* (2003) em Araruama, Rio

de Janeiro; Heukelbach *et al.* (2004) no nordeste brasileiro e Linardi *et al.* (2010) em três diferentes regiões, incluindo Ceará, Maranhão e Roraima. Animais domésticos como cães, gatos, suínos e roedores sinantrópicos são os principais reservatórios da tungíase, com uma das espécies, *Tunga penetrans*, apresentando ampla distribuição geográfica no Brasil (Harvey *et al.* 2021).

Como vetores biológicos ou transmissores de agentes patogênicos, os sifonápteros são incriminados na transmissão de víruses (mixomatose), doenças bacterianas (tifo murino, bartonelose, salmoneloses, tularemia, peste), protozooses (tripanossomíases) e helmintoses (himenolepiases, dilepidiose, filarioses, infecções por tilenquídeos).

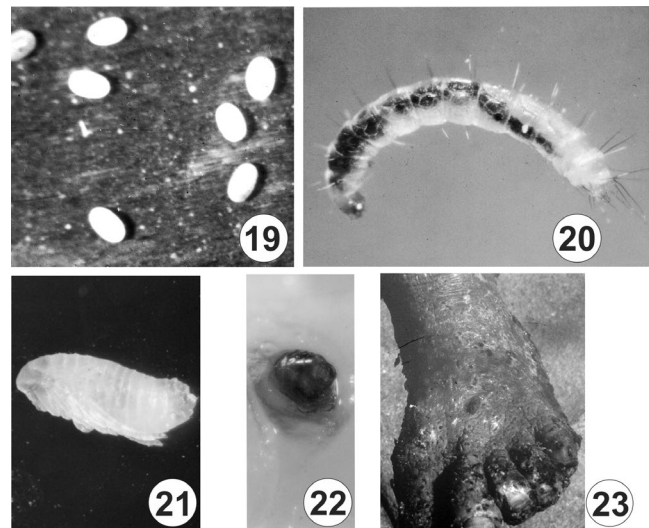
Como hospedeiros de invertebrados, as pulgas podem ser infectadas ou infestadas por artrópodes. Alguns parasitoides, como larvas de Chalcidoidea (Hymenoptera), têm sido observados em certas espécies de pulgas. Algumas espécies de ácaros também têm sido encontradas em associação com espécies de pulgas, quer em forésia, quer no interior da cavidade geral. Infestações naturais de *Polygenis tripus* por *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin) foram constatadas em Belo Horizonte.

A literatura contém ainda vários registros de outros parasitos em pulgas, como *Bacillus thuringiensis* Berliner, *Beauveria bassiana* (Balsamo-Criveli), *Escherichia coli* Escherich, *Hepatozoon erhardovae* Krampitz, *Nosema* sp. e gregarinas. Vários organismos endossimbiontes, incluindo vírus, bactérias (inclusive riquetsias e espiroquetas), fungos, protozoários, nematódeos e cestódeos foram reportados para 60 espécies de pulgas, desenvolvendo ações mutualísticas, comensalísticas ou parasíticas e, salvo poucas exceções, pouco se conhece sobre sua prevalência, biologia e grau de patogenicidade para as populações naturais de pulgas.

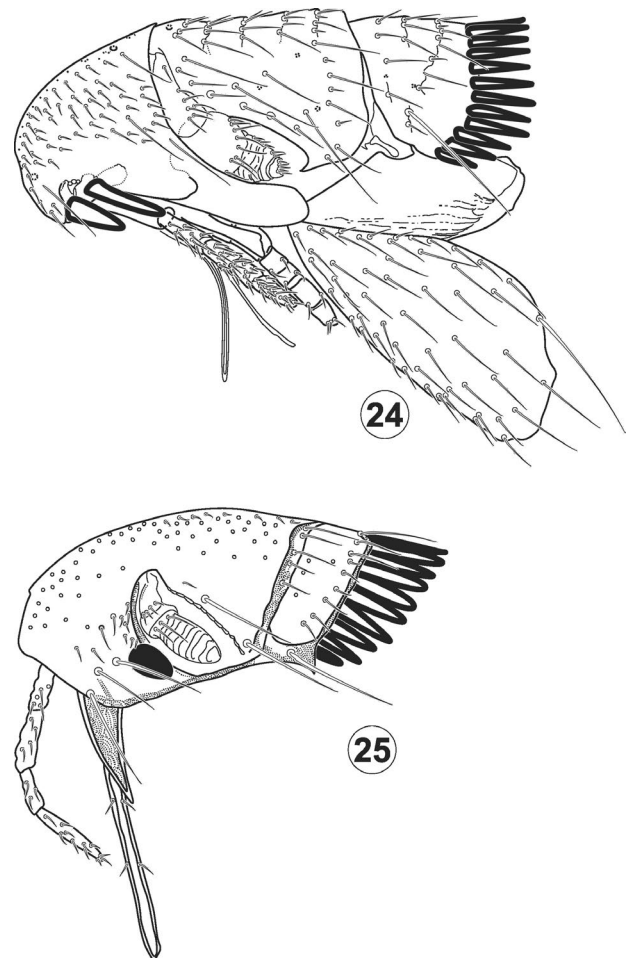
Mais detalhes relacionados à ação das pulgas como agentes infestantes e transmissoras de agentes patogênicos causadores de moléstias são encontrados em Linardi (2017b).

**Coleta e fixação.** Cada grupo de hospedeiros merece tratamento especial no que diz respeito à captura, com a inspeção devendo-se estender aos diferentes sítios do corpo dos vertebrados. As pulgas devem ser retiradas do hospedeiro logo após sua captura ou morte, já que certas espécies abandonam o hospedeiro, provavelmente devido ao estresse e contrações da pele, bem como a queda de temperatura. Por tais razões, a retirada das pulgas deve ser feita no próprio local de captura dos hospedeiros. Quando mortos, é conveniente envolver os hospedeiros em sacos de plástico, de modo a impedir a fuga das pulgas. Os sacos com hospedeiros poderão ser acondicionados em geladeira, de modo a imobilizá-las e facilitar a colheita, sobretudo por meio de penteação ou escovação da pelagem. A imersão do hospedeiro em água em um vasilhame branco permite o desprendimento das pulgas que, passando para o meio aquoso, são colhidas em papel de filtro. Quando não for necessária a morte dos hospedeiros, eles devem ser anestesiados no interior de frascos contendo éter sulfúrico ou clorofórmio, ou com o uso de anestésico intravenoso. Após a aplicação tópica de anestésico, a pelagem deve ser penteada, especialmente com um pente fino comum (usado para controle de pediculose) ou escovada (com escova dental comum), dela retirando-se as pulgas.

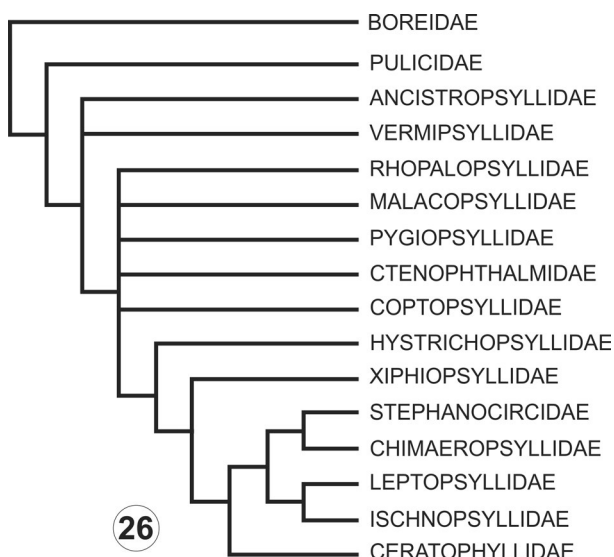
Os ninhos e tocas dos animais (roedores, tatus) e o guano (morcegos) podem ser examinados por meio de sondas constru-



**Figuras 35.19–23.** Siphonaptera, imaturos e tungíases. 19–21, Pulicidae, *Ctenocephalides f. felis* (Bouché); 19, ovos; 20, larva (L<sub>3</sub>); 21, pupa; 22, tecido de rato invadido por fêmea de *Tunga penetrans* (Linn.); 23, Tungíase: lesões provocadas pela infestação de fêmeas de *T. penetrans* no pé de um paciente altamente infestado.



**Figuras 35.24–25.** Siphonaptera, morfologia. 24, Ischnopsyllidae, *Hormopsylla fosteri* (Rothschild), cabeça e protórax macho; 25, Ceratophyllidae, *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc), cabeça. Fonte: fig. 24, Tipton & Machado-Allison (1972); 25, Pinto (1930).



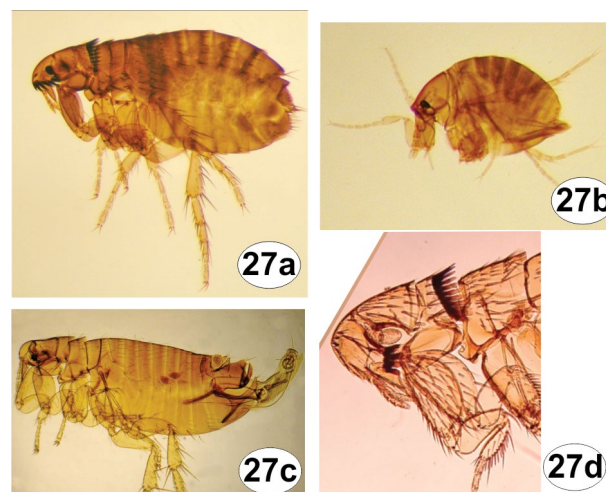
**Figura 35.26.** Siphonaptera, cladograma de afinidades entre as famílias, baseado em dados morfológicos. Fonte: De la Cruz (2006).

idas por discos de lata acoplados a cabos de madeira, capazes de recolher um pouco de seu conteúdo, que pode incluir formas imaturas. Em alguns desses ambientes, os insetos são recolhidos usando-se aspiradores ou animais sentinelas (ratos albinos), bem como introduzindo-se gás carbônico. Em habitações, as pulgas podem ser colhidas com armadilhas luminosas contendo uma chama de vela ou lamparina (fototaxia positiva), colocada sobre um tijolo adequadamente imerso em um vasilhame com água, em ambiente escuro.

A preservação de pulgas é feita em álcool 70<sup>o</sup> a 80<sup>o</sup>. Recomenda-se a troca periódica do líquido, a fim de evitar danos por evaporação do álcool. Para preservação por mais de um ano, é conveniente adicionar glicerina ao álcool. A montagem definitiva deve ser feita em bálsamo do Canadá, entre lâmina e lamínula, após diafanização em potassa a 10% (a frio), lavagem, desidratação em série crescente de álcoois e clarificação em creosoto de Faia (pelo menos 24 horas). As lâminas devem permanecer em estufa por algumas horas ou dias para secagem do bálsamo e acondicionadas horizontalmente.

### Chave para as famílias de Siphonaptera

1. Tergos torácicos em seu conjunto mais longos que o primeiro tergo abdominal. Fêmeas não penetrantes. Sensor com mais de 16 fossetas de cada lado. Cerdas antessensoriais presentes. Fêmeas com estiletos anais (Fig. 35.1) .... **2**
- Tergos torácicos em seu conjunto mais curtos que o primeiro tergo abdominal. Fêmeas penetrantes ou semipenetrantes. Sensor com oito fossetas de cada lado. Cerdas antessensoriais ausentes (Fig. 35.7). Fêmeas sem estiletos anais .... **Tungidae**
- 2(1). Região anterior da cabeça semelhante a um capacete, bordejada posteriormente por um ctenídeo (Fig. 35.4) ... **Stephanocircidae**
- Região anterior da cabeça diferente ..... **3**
- 3(2). Cabeça com um par de ctenídeos na parte ântero-ventral da região pré-antenal (gena) e formado, cada um, por dois (raramente três) dentes (Fig. 35.24) ..... **Ischnopsyllidae**
- Cabeça com ou sem ctenídeo, quando presente, o ctenídeo em posição diferente ou com maior número de dentes ..... **4**
- 4(3). Coxa posterior com um grupo de pequenas cerdas espiniformes na face interna (Fig. 35.1) ..... **Pulicidae**



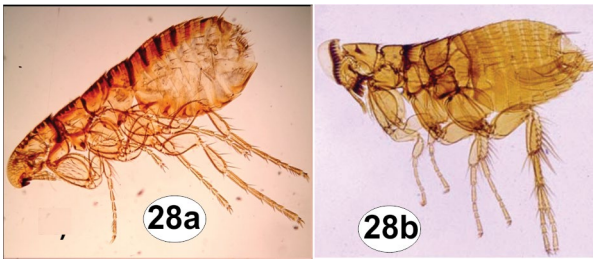
**Figuras 35.27a-d.** Siphonaptera, hábitos, montagem em lâminas. **a,** Pulicidae; **b,** Tungidae; **c,** Rhopalopsyllidae; **d,** Leptopsyllidae.

- Coxa posterior sem cerdas espiniformes na face interna ... **5**
- 5(4). Ctenídeos em vários tergos abdominais ..... [**Pygiopsyllidae**]
- Tergos abdominais sem ctenídeos ..... **6**
- 6(5). Cabeça sem ctenídeo. Regiões anterior e posterior da cabeça não separadas por sulco interantenal, evidenciando o falx (integricipita) (Fig. 35.3) ..... **7**
- Cabeça com ctenídeo. Regiões anterior e posterior da cabeça separadas por sulco interantenal (fracticipita) (Fig. 35.5) ..... **9**
- 7(6). Ctenídeo pronotal presente, com vários dentes (Fig. 35.25). Duas cerdas antessensoriais, por vezes de comprimentos diferentes ..... **Ceratophyllidae**
- Pronoto sem ctenídeos (exceções são os gêneros *Scolopsyllus* Mendez e *Phthiropsylla* Wagner, que não são assinalados para o Brasil). Duas cerdas antessensoriais de igual comprimento .... **8**
- 8(7). Tubérculo frontal presente (Fig. 35.3). Quinto tarsômero posterior mais curto que o primeiro. Tarsômeros com quatro (raramente três) pares de cerdas laterais plantares (Fig. 35.6)..... **Rhopalopsyllidae**
- Tubérculo frontal ausente. Quinto tarsômero posterior mais longo ou pelo menos igual aos precedentes. Todos tarsômeros com cinco pares de cerdas laterais plantares... [**Malacopsyllidae**]
- 9(6). Ctenídeo genal vertical, paralelo ao pronotal (Fig. 35.5). Duas cerdas espiniformes em forma de gancho próximas à borda anterior da cabeça (Fig. 35.5) ..... **Leptopsyllidae**
- Ctenídeo genal inclinado. Sem cerdas espiniformes na região anterior da cabeça ..... **Ctenophthalmidae**

**Ceratophyllidae.** É a família mais expressiva em número de espécies na região Neártica e apenas *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc) (Fig. 35.25) ocorre no Brasil. Dada sua ampla distribuição e a preferência por roedores sinantrópicos, vários autores relacionam-na com a transmissão do tifo murino, tripanossomos do grupo *lewisi*, peste bubônica, himenolepíases e outros patógenos.

**Ctenophthalmidae.** Representada no Brasil por *Adoratopsylla* Ewing, subdividida em dois subgêneros, *A. (Adoratopsylla)* e *A. (Tritopsylla)* Cunha (Tab. 35.1).

**Ischnopsyllidae** (Fig. 35.28a). Ectoparasitos exclusivos de morcegos, com cinco gêneros e cinco espécies assinaladas para o Brasil (Tab. 35.1).



**Figuras 35.28a-b.** Siphonaptera, hábitos, montagem em lâminas. **a**, Ischnopsyllidae; **b**, Stephanocircidae.

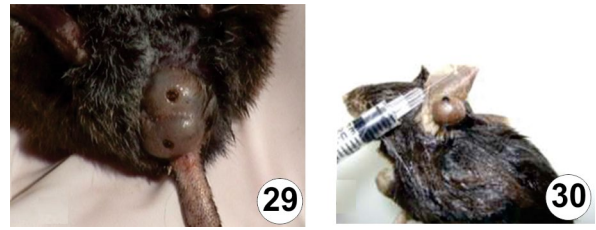
**Leptopsyllidae** (Fig. 35.27d). Apenas *Leptopsylla segnis* (Schönherr) ocorre no Brasil. Os hospedeiros são roedores sinantrópicos, particularmente camundongo, *Mus musculus* L. Tem sido apontada como vetor de *Yersinia pestis* (Yersin), *Rickettsia mooseri* Monteiro (= *R. typhi*), *Francisella tularensis* (Mc Coy & Chapin), *Herpetomonas ctenopsyllae* Laveran & Franchini e *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi).

[**Malacopsyllidae**]. Provavelmente será registrada para o Brasil. Dois gêneros monotípicos, *Malacopsylla* Weyenbergh e *Phthiropsylla*, foram registrados parasitando edentados e carnívoros na Argentina.

**Pulicidae** (Fig. 35.27a). Infestam vários hospedeiros, mas essencialmente animais domésticos e, sobretudo, carnívoros e roedores sinantrópicos. Do ponto de vista epidemiológico, é a família mais importante de pulgas em virtude dos agentes etiológicos que podem transmitir. No Brasil, está representada por três gêneros, *Pulex* L., *Xenopsylla* e *Ctenocephalides*, englobando cinco espécies (Tab. 35.1), todas cosmopolitas, exceto *X. brasiliensis* (Baker). *Pulex irritans* é comum em hospedeiros urbanos, sendo, todavia, mais frequente fora deles, em especial nas habitações humanas. *Xenopsylla cheopis* é a mais suscetível à infecção pelo bacilo da peste e desenvolve mais facilmente e com maior rapidez o bloqueio do proventrículo, razão pela qual é considerada a mais eficiente vetor do agente infeccioso causador da peste. Conseqüentemente, é a espécie mais bem estudada do ponto de vista biológico. *Xenopsylla brasiliensis* também é incriminada como boa transmissora de agentes causadores da peste urbana dos roedores sinantrópicos para o homem. *Ctenocephalides f. felis* é bem disseminada no Brasil, comum em cães, enquanto *C. canis* (Curtis) é mais rara. Chaves para gêneros e espécies podem ser encontradas em Hopkins & Rothschild (1953), Johnson (1957) e Linardi & Guimarães (2000).

[**Pygiopsyllidae**]. Provavelmente será registrada para o Brasil. *Ctenidiosomus* Jordan foi registrado em países vizinhos – Equador, Peru e Colômbia –, infestando marsupiais e roedores silvestres.

**Rhopalopsyllidae** (Fig. 35.27c). Esta família é constituída pelas duas subfamílias Rhopalopsyllinae e Parapsyllinae. A segunda, salvo certas espécies encontradas em aves australianas, africanas e das ilhas Falkland, é sul-americana em origem e parasita especialmente caviomorfos nas regiões andinas, com oito gêneros conhecidos. Rhopalopsyllinae ocorre apenas nas Américas, sendo essencialmente Neotropical e predominantemente sul-americana, com oito gêneros conhecidos – *Rhopalopsyllus* Baker, *Tiamastus* Jordan, *Polygenis*, *Scolopsyllus*, *Ayeshaepsylla* Smit, *Gephyropsylla*



**Figuras 35.29-30.** Siphonaptera, neosomas, **29**, *Tunga bossii* na cauda de *Delomys dorsalis* (Rodentia); **30**, *Tunga caecata* na orelha de *Oryzomys nigripes* (Rodentia). Fonte: P.M. Linardi; Linardi & Avelar (2014).

Barrera, *Hechtiella* Barrera e *Neotropsylla* Linardi & Guimarães. Gêneros e espécies que ocorrem no Brasil estão listados na Tab. 35.1. Chaves para separação de subfamílias, tribos, subtribos e gêneros são encontradas em Linardi & Guimarães (1993, 2000). Chave para identificação de espécies, em Johnson (1957), Smit (1987) e Linardi & Guimarães (2000). *Polygenis* é o gênero mais rico no Brasil, com 19 espécies e subespécies conhecidas; distribuiu-se do Amapá a Santa Catarina e há espécies envolvidas na manutenção da peste entre roedores silvestres.

**Stephanocircidae** (Fig. 35.28b). A família está bem representada na região Neotropical, mas apenas *Craneopsylla minerva minerva* (Rothschild) (Fig. 35.4) foi assinalada no Brasil. A relação fêmea/macho é de aproximadamente 2,5:1. Na zona endêmica de peste do nordeste brasileiro, essa espécie representa 2,0% de todos os registros obtidos sobre animais silvestres (Guimarães 1972). A subespécie *C. minerva wolffhugeli* (Rothschild), de ocorrência na Argentina, provavelmente ocorre no sul do Brasil, dada a continuidade de domínios morfoclimáticos e a existência de hospedeiros comuns.

**Tungidae** (Fig. 35.27b). Chaves para os gêneros e espécies de Tungidae estão disponíveis em Hopkins & Rothschild (1953), Johnson (1957) e Linardi & Guimarães (2000). Está dividida em duas subfamílias:

#### Chave para subfamílias de Tungidae

1. Ângulo ântero-distal da coxa posterior conspicuo, projetando-se para baixo como um largo dente (Fig. 35.8). Fêmur posterior sem protuberância dentiforme junto à base. Maxila não se estendendo além da margem ventral da cabeça. Fêmeas penetrantes, com os espiráculos dos segmentos abdominais II-IV diminutos ou rudimentares e aqueles dos segmentos V-VIII, muito desenvolvidos (Fig. 35.7) ..... **Tunginae**
- Coxa posterior sem dente ântero-distal. Fêmur posterior com protuberância dentiforme junto à base (Fig. 35.9). Maxila situada abaixo da margem ventral da cabeça. Fêmeas semipenetrantes, com os espiráculos abdominais II-VII de igual tamanho e um pouco maiores que aquele do metepímero ..... **Hectopsyllinae**

**Tunginae** (Fig. 35.27b). No Brasil, inclui oito espécies em *Tunga* (Tab. 35.1). Admite-se que a área de distribuição original para a espécie mais conhecida, *T. penetrans*, tenha sido as partes tropicais e subtropicais do continente sul-americano e Antilhas. *T. terasma* Jordan ocorre no Brasil e Paraguai. *T. travassosi* Pinto & Dreifus, *T. bondari* Wagner e *T. caecata* (Enderlein) são conhecidas apenas de fêmeas. Três outras espécies foram descritas ou registradas no Brasil recentemente: *T. trimamillata* Pampiglione et al., *T. bossii* De Avelar et al. e *T. hexalobulata* De Avelar et al.,



com as duas últimas sendo conhecidas apenas por seus neosomas (Figs 35. 29, 30) (Linardi & De Avelar 2014).

**Hectopsyllinae.** Há duas espécies em *Hectopsylla* Frauenfeld ocorrendo no Brasil (Tab. 35.1). Fêmeas de *H. pulex* (Haller) são encontradas aderidas por suas maxilas aos quirópteros e os machos têm sido coletados exclusivamente em guano de morcegos, associados a espécies de Molossidae, na Colômbia e no Panamá (Hastriter & Méndez 2000). No Brasil, Esbérard (2001) observou uma prevalência média de 8,1%, com as pulgas aderindo-se preferencialmente na cabeça dos morcegos.

## Referências bibliográficas

- Carvalho, R.A.; A.B. Almeida; S.C. Barbosa-Silva; M. Amorim; P.C. Ribeiro & N.M. Serra-Freire 2003. The patterns of tungiasis in Araruama township, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 98(1): 31–36.
- Cerqueira, E.J.L. & P.M. Linardi 1979. Ciclo evolutivo de *Polygenis tripus* (Jordan, 1933) em laboratório, com descrição da larva (Siphonaptera, Rhopalopsyllidae). **Revista Brasileira de Biologia** 39(2): 419–423.
- Costa Lima, A.M. da 1943. **Insetos do Brasil**. 4º Tomo. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática n° 5, Rio de Janeiro. 141 pp.
- De la Cruz, K.D. 2006. Fleas of the World. <<https://biology.byu.edu/fleas-of-the-world/databases/>>. Acesso: 5/nov/2021.
- Dryden, M.W. 1989. Host association, on-host longevity and egg production of *Ctenocephalides felis felis*. **Veterinary Parasitology** 34: 117–122.
- Dryden, M.W. & M.K. Rust 1994. The cat flea: biology, ecology and control. **Veterinary Parasitology** 52: 1–19.
- Esbérard, C. 2001. Infestation of *Rhynchopsyllus pulex* (Siphonaptera: Tungidae) on *Molossus molossus* (Chiroptera) in southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 96(8): 1169–1170.
- Guimarães, L.R. 1972. Contribuição à epidemiologia da peste endêmica no nordeste do Brasil e estado da Bahia. Estudo das pulgas encontradas nessa região. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais** 24(1/4): 95–163.
- Harvey, T.V.; P.M. Linardi; R.S.A. Carlos & J. Heukelbach 2021. Tungiasis in domestic, wild, and synanthropic animals in Brazil. **Acta Tropica** 222; 10.1016.actatropica.2021.106068
- Hastriter, M.W. & E. Méndez 2000. A review of the flea genus *Hectopsylla* Frauenfeld and *Rhynchopsyllus* Haller (Siphonaptera, Pulicidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** 100(3): 613–624.
- Heukelbach, J.; S. Franck & H. Feldmeier 2004. High attack rate of *Tunga penetrans* (Linnaeus, 1758) infestation in an impoverished Brazilian community. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 98: 431–434.
- Hopkins, G.H.E. & M. Rothschild 1953. **An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History), Vol. I. Tungidae and Pulicidae**. London, British Museum (Natural History), xv + 361 pp., 45 pl.
- Johnson, P.T. 1957. A classification of the Siphonaptera of South America with descriptions of new species. **Memoirs of Entomological Society of Washington** 5: 1–298.
- Krasnov, B. 2008. **Functional and Evolutionary Ecology of Fleas**. A Model for Ecological Parasitology. Cambridge, Cambridge University Press, 593 pp.
- Lewis, R.E. 1998. Resumé of Siphonaptera (Insect) of the world. **Journal of Medical Entomology** 35(4): 377–389.
- Lewis, R.E. 2000. **Flea News**. <<https://www.ent.iastate.edu/fleanews/aboutfleanews.html>> Acesso: 25/fev/2022.
- Linardi, P.M. 1977. Relações pulgas/roedores observadas nos municípios de Salesópolis e Itapetininga, SP. **Boletim do Museu de História Natural UFMG, Zoologia** 23: 1–23.
- Linardi, P.M. 2017a. Checklist dos Siphonaptera do estado do Mato Grosso do Sul. **Iheringia Série Zoologia** DOI: 10.1590/1678–4766e2017148.
- Linardi, P.M. 2017b. Fleas and diseases, pp. 517–536. In: C.B. Marcondes (ed.). **Arthropod Borne Diseases**. Cham, Springer, 645 pp.
- Linardi, P.M. & D.M. de Avelar 2014. Neosomes of tungid fleas on wild and domestic animals. **Parasitology Research** 113: 3517–3533.
- Linardi, P.M. & L.R. Guimarães 1993. Systematic review of genera and subgenera of Rhopalopsyllinae (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae) by phenetic and cladistic methods. **Journal of Medical Entomology** 30(1): 161–170.
- Linardi, P.M. & L.R. Guimarães 2000. **Sifonápteros do Brasil**. São Paulo, Editora Museu de Zoologia USP/FAPESP 291 pp., 365 Figs.
- Linardi, P.M. & B.R. Krasnov 2013. Patterns of diversity and abundance of fleas and mites on the Neotropics: host-related, parasite-related and environment-related factors. **Medical and Veterinary Entomology** 27: 49–58.
- Linardi, P.M. & R.L. Nagem 1972. Observações sobre o ciclo evolutivo de *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835) (Siphonaptera, Pulicidae) e sua sobrevida fora do hospedeiro. **Boletim do Museu de História Natural UFMG, Zoologia** 3: 1–22.
- Linardi, P.M. & M.P. Valim 2022. **Siphonaptera**. Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/273>>. Acesso: 18/fev/2022.
- Linardi, P.M.; M. De Maria & J.R. Botelho 1997. Effects of larval nutrition on the postembryonic development of *Ctenocephalides felis felis* (Siphonaptera: Pulicidae). **Journal of Medical Entomology** 34(4): 494–497.
- Linardi, P.M.; C.M.L. Calheiros; E.B. Campello-Junior; E.M. Duarte; J. Heukelbach & H. Feldmeier 2010. Occurrence of the off-host life stages of *Tunga penetrans* (Siphonaptera) in various environments in Brazil. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology** 104(4): 337–345.
- Pinto, C. 1930. **Artrópodes Parasitos e Transmissores de Doenças**. Rio de Janeiro, Pimenta de Mello & C., 395 pp.
- Smit, F.G.A.M. 1987. **An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History), Vol. VII. Malacopsylloidea**. Oxford & London, Oxford University Press, 380 pp., 5 pl.
- Tipton, V.J. & C.E. Machado-Allison 1972. **Fleas of Venezuela**. Brigham Young University, Provo, Utah, 115 pp.
- Zoological Institute Fleas Home Page 2022. **Fleas Siphonaptera**. <<https://www.zin.ru/Animalia/Siphonaptera/distr.htm>>. Acesso: 3/mar/2022
- Zhu, Q.; M. Hastriter; M. Whiting & K. Dittmar 2015. Fleas (Siphonaptera) are cretaceous, and evolved with Theria. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 90: 129–136.

**Tabela 35.1.** Espécies de pulgas registradas para o Brasil e respectivos hospedeiros.

Família / Espécies	Principais Hospedeiros
<b>Ceratophyllidae</b>	
<i>Nosopsyllus fasciatus</i> (Bosc)	Murídeos sinantrópicos
<b>Ctenophthalmidae</b>	
<i>Adoratopsylla</i> (A.) a. <i>antiquorum</i> (Roth.)	Marsupiais e roedores
A. (A.) <i>antiquorum ronnai</i> Guimarães	Marsupiais
A. (A.) <i>bisetosa</i> Ewing	<i>Monodelphis brevicaudata</i> (Erxleben) (catita)
A. ( <i>Tritopsylla</i> ) i. <i>intermedia</i> (Wagner)	Marsupiais e roedores
A. (T.) <i>sinuata</i> Guimarães	<i>Philander opossum</i> (L.) (cuíca-de-quatro-olhos)
<b>Ischnopsyllidae</b>	
<i>Hormopsylla fosteri</i> (Roth.)	Morcegos Molossidae e Phyllostomidae
<i>Myodopsylla w. wolffsohni</i> (Roth.)	Essencialmente morcegos Vespertilionidae
<i>Ptilopsylla leptina</i> (Jord. & Roth.)	Morcegos Molossidae e Phyllostomidae
<i>Sternopsylla distincta distincta</i> (Roth.)	Morcegos Molossidae
<i>Rothschildopsylla noctilionis</i> (Costa Lima)	Morcegos Noctilionidae
<b>Leptopsyllidae</b>	
<i>Leptopsylla segnis</i> (Schönherr)	Roedores sinantrópicos

Tabela 35.1. Continuação.

Família / Espécies	Principais Hospedeiros
<b>Pulicidae</b>	
<i>Ctenocephalides canis</i> (Curtis)**	Cães, gatos
<i>Ctenocephalides felis felis</i> (Bouché)**	Cães, gatos, marsupiais, roedores
<i>Pulex irritans</i> (L.) *	Homem, carnívoros, marsupiais, roedores
<i>Xenopsylla brasiliensis</i> (Baker)	Especialmente roedores sinantrópicos
<i>Xenopsylla cheopis</i> (Roth.)	Roedores sinantrópicos e comensais
<b>Rhopalopsyllidae: Rhopalopsyllinae</b>	
<i>Gephyropsylla k. klagesi</i> (Roth.)	<i>Proechimys</i> Allen (Echymiidae)
<i>Gephyropsylla k. samuelis</i> (Jord. & Roth.)	<i>Proechimys</i> (Echymiidae)
<i>Hechtiella lakoi</i> (Guimarães)	<i>Proechimys</i> (Echymiidae)
<i>Hechtiella lopesi</i> Guimarães & Linardi	<i>Proechimys</i> (Echymiidae)
<i>Hechtiella nitidus</i> (Johnson)	<i>Proechimys</i> (Echymiidae)
<i>Neotropsylla guimaraesi</i> (Linardi & Guimarães)	<i>Calomys</i> sp.
<i>Polygenis (Neopolygenis) atopus</i> (Jord. & Roth.)	Rodentia Sigmodontinae: <i>Akodon</i> e Marsupialia
<i>Polygenis (N.) dentei</i> Guimarães	Rodentia Sigmodontinae: <i>Akodon</i> , <i>Oxymycterus</i>
<i>Polygenis (N.) frustratus</i> Johnson	Rodentia Sigmodontinae
<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (Wagner)	Rodentia Sigmodontinae: <i>Akodon</i>
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i> (Wagner)	Rodentia Sigmodontinae: <i>Akodon</i>
<i>Polygenis (Polygenis) acodontis</i> (Jord. & Roth.)	Rodentia Sciuridae: <i>Guerlinguetus aestuans</i> (L.)
<i>Polygenis (P.) adelus</i> (Jord. & Roth.)	Rodentia: Sigmodontinae
<i>Polygenis (P.) axius axius</i> (Jord. & Roth.)	Rodentia: Sigmodontinae
<i>Polygenis (P.) axius pessoai</i> Guimarães	Rodentia: Sigmodontinae
<i>Polygenis (P.) axius proximus</i> Guimarães	Rodentia: Sigmodontinae
<i>Polygenis (P.) b. bohlsi</i> (Wagner)	Rodentia Sigmodontinae
<i>Polygenis (P.) bohlsi jordani</i> (Costa Lima)	Rodentia e Marsupialia
<i>Polygenis (P.) occidentalis occidentalis</i> (Cunha)	Roedores, marsupiais, tatus, carnívoros
<i>Polygenis (P.) occidentalis steganus</i> (Jord. & Roth.)	Rodentia Sigmodontinae: <i>Rhipidomys</i> Tschudi
<i>Polygenis (P.) platensis platensis</i> (Jord. & Roth.)	Rodentia Caviidae: <i>Ctenomys</i> Blainville
<i>Polygenis (P.) rimatus</i> (Jord.)	<i>Akodon</i> e <i>Oryzomys</i> (Rodentia: Sigmodontinae)
<i>Polygenis (P.) roberti roberti</i> (Roth.)	Rodentia Sigmodontinae: <i>Oryzomys</i>
<i>Polygenis (P.) roberti beebei</i> (Fox)	Rodentia Sigmodontinae: <i>Oryzomys</i>
<i>Polygenis (P.) tripopsis</i> Guimarães	Rodentia Sigmodontinae: <i>Oryzomys</i>
<i>Polygenis (P.) tripus</i> (Jord.)	Rodentia Sigmodontinae: <i>Akodon</i> e <i>Oryzomys</i>
<i>Rhopalopsyllus australis australis</i> (Roth.)	<i>Dasyprocta fuliginosa</i> Wagler (cutia)
<i>Rhopalopsyllus a. tamoyus</i> Jord. & Roth.	Roedores, carnívoros, xenartros
<i>Rhopalopsyllus a. tupiniquinus</i> Guimarães	Carnívoros silvestres
<i>Rhopalopsyllus a. tupinus</i> Jord. & Roth.	Roedores silvestres
<i>Rhopalopsyllus crypturi</i> Wagner	Ave (registro acidental). Provavelmente cutias
<i>Rhopalopsyllus garbei</i> Guimarães	<i>Myoprocta acouchy</i> (cutiara-vermelha)
<i>Rhopalopsyllus l. lugubris</i> Jord. & Roth.	Roedores, marsupiais
<i>Rhopalopsyllus lutzi lutzi</i> (Baker)***	Tatus, marsupiais, roedores, carnívoros
<i>Rhopalopsyllus saevus</i> Jord. & Roth.	Tatus, cutias
<b>Stephanocircidae</b>	
<i>Craneopsylla minerva minerva</i> (Roth.)	Roedores silvestres e marsupiais
<b>Tungidae: Hectopsyllinae</b>	
<i>Hectopsylla psittaci</i> Frauenfeld	Aves
<i>Hectopsylla pulex</i> (Haller)	Morcegos
<b>Tungidae: Tunginae</b>	
<i>Tunga bondari</i> Wagner	Tamanduás
<i>Tunga bossii</i> De Avelar et al.	<i>Delomys dorsalis</i>
<i>Tunga caecata</i> (Enderlein)	Roedores sinantrópicos
<i>Tunga hexalobulata</i> De Avelar et al.	<i>Bos indicus</i>
<i>Tunga penetrans</i> (L.)	Homem, suínos, bovinos, canídeos, felídeos e tatus
<i>Tunga terasma</i> Jord.	Tatus
<i>Tunga travassosi</i> Pinto & Dreyfus	Tatus
<i>Tunga trimamillata</i> Pampiglione et al.	<i>Bos taurus</i> , <i>Hydrochoerus hydrochoerus</i>

\* Frequentemente encontrada em habitações; \*\* Livre, em habitações; \*\*\* Fora de hospedeiros, em ninhos.



Esta obra é de Acesso Aberto distribuída sob os termos da Creative Commons Attribution License, permite que seja feito o download e o compartilhamento da obra, exige que o crédito seja atribuído ao autor, mas não permite nenhum tipo de modificação nem utilização da obra ou partes dela para fins comerciais.