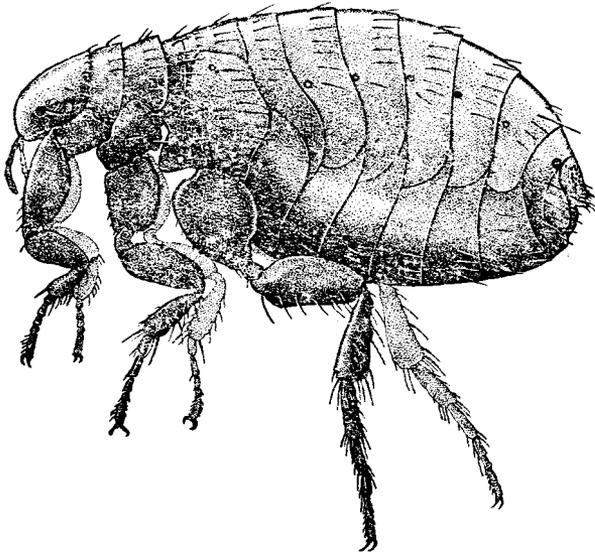


COSTA LIMA

INSETOS DO BRASIL

4.º TOMO

PANORPATOS - SUCTÓRIOS (pugas)
NEURÓPTEROS - TRICÓPTEROS



ESCOLA NACIONAL DE AGRONOMIA
SÉRIE DIDÁTICA N.º 5 - 1943

INSETOS DO BRASIL

4.º TOMO

PANORPATOS - SUCTÓRIOS (pulgas)
NEURÓPTEROS - TRICÓPTEROS

A. DA COSTA LIMA

Professor Catedrático de Entomologia Agrícola da Escola Nacional de Agronomia
Ex-Chefe de Laboratório do Instituto Oswaldo Cruz

INSETOS DO BRASIL

4.º TOMO

CAPÍTULOS XXIV - XXVII

PANORPATOS - SUCTÓRIOS (pulgas)
NEURÓPTEROS - TRICÓPTEROS



ESCOLA NACIONAL DE AGRONOMIA
SÉRIE DIDÁTICA N.º 5 - 1943

CONTEUDO

CAPÍTULO XXIV

Ordem PANORPATAE	7
------------------------	---

CAPÍTULO XXV

Ordem SUCTORIA	17
----------------------	----

CAPÍTULO XXVI

Ordem NEUROPTERA	73
Superfamília SIALOIDEA	76
Superfamília RAPHIDIOIDEA	78
Superfamília CONIOPTERYGOIDEA	80
Superfamília HEMEROBIOIDEA	81
Superfamília MYRMELEONTOIDEA	92

CAPÍTULO XXVII

Ordem TRICHOPTERA	109
Índice	135

CAPÍTULO XXIV

Ordem PANORPATAE¹

(*Panorpida*; *Mecaptera*; *Mecoptera*)²

1. **Posição sistemática.** - Com o estudo desta ordem, inicio a dissertação sobre os insetos chamados superiores ou helometabólicos (*Holometabola* ou *Endopterygota*), que apresentam verdadeiras metamorfoses no desenvolvimento.

Tais insetos, antes de atingirem a fase adulta, apresentam dois ou mais estádios larvais, seguindo-se ao último, após a 1ª metamorfose, a fase de pupa ou ninfa, que, mediante nova metamorfose, dá a forma adulta ou de imago.

Os insetos holometabólicos acham-se distribuídos nas seguintes ordens: **Panorpatae** (*Mecoptera*), **Suctoria**, **Neuroptera**, **Trichoptera**, **Lepidoptera**, **Diptera** - conjuntamente designadas por TILLYARD como "ordens mecopteróides" ou "complexo panorpóide" - **Coleoptera**, **Strepsiptera** e **Hymenoptera**.

Tratarei primeiramente da ordem **Panorpatae**, por se acreditar hoje (v. TILLYARD, 1935) que estes insetos, oriundos, no Carbonífero Superior, de um tronco ancestral do qual também se originaram os Neurópteros, talvez sejam os mais antigos holometabólicos, pois, no Permiano Inferior, já se haviam diferenciado em duas sub-ordens (*Protomecoptera* e *Eumecoptera*).

2. **Caracteres.** - Insetos terrestres, pequenos ou de porte médio, geralmente providos de quatro longas asas membranosas, apresentando a cabeça prolongada numa espécie de bico ou *rostrum*, mais

¹ De *πᾶς* (*pas*), todo; *ἀρπη* (*arpe*), instrumento em gancho.

² De *μηρός* (*mecos*), comprimento; *πτερον* (*pteron*), asa.

ou menos alongado, tendo, no ápice, peças bucais de tipo mandibulado (figs. 2 e 3).

3. **Anatomia externa.** *Cabeça* - Apresenta o aspecto característico que acabo de referir; em algumas espécies, porem, não é prolongada em tromba. Olhos bem desenvolvidos, porem separados. Ocelos presentes (3) ou ausentes. *Clypeus*, *genae* e *submentum* alongados, for-

mando o *rostrum*. Antenas longas, filiformes ou setáceas, de 16 a mais de 50 segmentos.

Aparelho bucal de tipo mandibulado. Em *Bittacus*, porem, as mandíbulas são adaptadas para picar. Maxilas longas, com longos palpos de cinco segmentos; *labium* reduzido; palpos labiais de três ou dois segmentos (fig. 3).

Torax - Protorax pequeno, livre; meso e metatorax bem desenvolvidos, subiguais. Pernas de tipo comum, de tipo raptorial especial,



Fig. 1 - *Bittacus flavescens* Klug
(Bittacidae) (De Kymmins, 1939, fig. 1)
(Original gentilmente cedido pelo Dr. C. Bruch).

ou muito finas, permitindo que o inseto se mantenha pendurado num suporte qualquer. Tarsos de cinco artúculos; pretarso com um par de garras ou somente com uma garra (*Bittacidae*) (fig. 4). As 4 asas semelhantes, estreitas, membranosas, da mesma estrutura e com o mesmo sistema de nervação (fig. 5); hialinas ou com máculas escuras, além do pterostigma; em repouso ficam dispostas em telhado sobre o abdomen.

Em geral são estreitas; em algumas espécies, porem, são relativamente largas, enquanto que noutras são rudimentares ou ausentes (*Apterobittacus* Mac Lachlan, 1893).

Abdomen - De 10 segmentos; o 10º reduzido, provido de cércos de 1 a 3 segmentos. A *terminalia* dos machos, de aspecto mais ou menos complicado, pode ser apreciada na fig. 6; neles os cércos são sempre unisegmentados.

4. **Desenvolvimento e hábitos.** - Nada se sabe relativamente ao desenvolvimento e aos costumes das nossas espécies, o que é perfeitamente compreensível, porque há poucos panorpídeos no Brasil. Todavia, como algumas espécies de outras regiões, especialmente do género *Bittacus*, ao qual pertencem as nossas formas mais conhecidas, teem sido bem estudadas por vários autores, encontrando-se dados assaz interessantes e recentes no admiravel trabalho de SETTY (1940), apresentarei resumidamente, nas linhas que se seguem, alguns dos mais importantes.

Os insetos adultos habitam as matas sombreadas e úmidas ao longo de rios e riachos. Em repouso, ficam com o corpo pendurado pelas pernas dianteiras e, quando se deslocam sobre o suporte, fazem-no com movimentos semelhantes aos de um macaco, porque a constituição das pernas não lhes permite andar facilmente como o fazem os demais insetos.

Todas as espécies de *Bittacus*, como os demais panorpídeos, são predadoras, vivendo à custa de mosquitos, moscas, microhimenópteros e outros pequenos insetos alados. Em cativeiro, não se lhes dando alimento, tornam-se canibais.

A fêmea, quando pendurada, em repouso, pode ser copulada pelo macho.

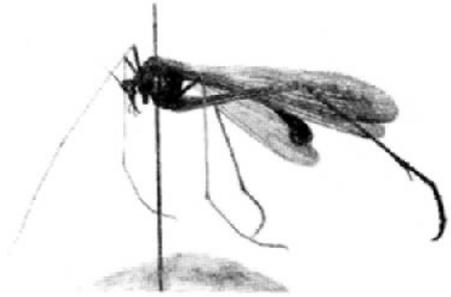


Fig. 2- *Bittacus* sp. (Bittacidae); visto de lado e um pouco aumentado (foto C. Lacerda).

Eis como SETTY descreve o ato precursor da fecundação:

«The female was hanging from a twig in the usual fashion, holding and eating a house-fly. The male flew up and without lowering his outstretched wings, began eating on the side of the fly opposite that on which the female was feeding. In less than three minutes, he ceased his eating and began to bend and twist his abdomen freely with opened claspers in an effort to grasp the tip of her abdomen. She, being

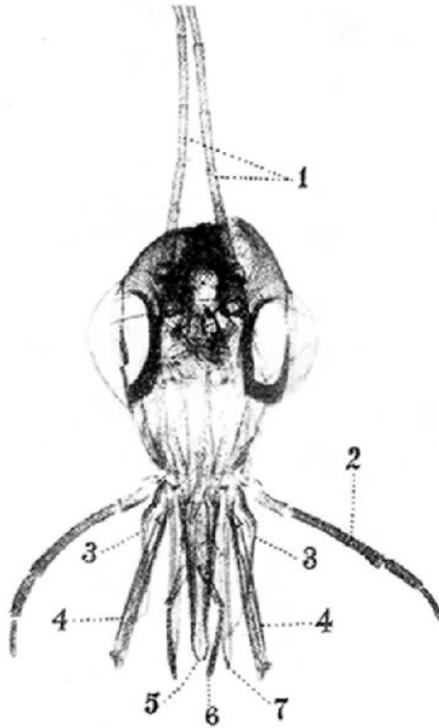


Fig. 3 - Cabeça de *Bittacus* sp; 1. antenas; 2, palpos maxilares; 3, galea; 4, lacinia; 5, labrum; 6, palpo labial; 7, mandíbula (X 17) (foto C. Lacerda).

bed, stopped eating and lifted her wings for a second. Then the male suddenly discontinued his abdominal movements and began to feed again upon the fly. She soon followed his example. For the second rime, the male ceased his eating and bent his abdomen over to the base of hers.

Feeling along the ventral side of her

abdomen by means of the claspers, he was able this time to apply his genitalia to hers. Just at the time the union was effected, she again lifted and spread her wings. But in less than a second, the wings were returned to their resting position. The female ate busily the rest of the time. However, the male neither lowered his wings nor ate during the copulation which lasted about twenty-five minutes.»

Confirmam-se assim, as observações de BRAUER, especialmente quanto ao modo curioso da cópula nestes insetos, por ele representado numa figura reproduzida em vários livros clássicos de entomologia.

As fêmeas, depois de fecundadas, poem os ovos no solo, onde se desenvolvem as larvas. Estas são eruciformes, isto é, apresentam, além das pernas torácicas, pares de falsas pernas nos oito primeiros urômeros, lembrando assim as lagartas dos himenópteros da superfamília Tenthredinoidea.

Normalmente são saprófagas, alimentando-se de detritos vegetais e de cadáveres de insetos.

SETTY criava larvas de *Bittacus* dando-lhes minhocas ou moscas.

Depois de três ecdises sobre o solo, a larva se enterra a pouca profundidade e, na célula que prepara para se transformar em pupa, ainda muda de pele uma vez, dando uma nova forma larval (*prepupa*), que se metamorfoseia em pupa. Esta é de tipo exarado (com pernas e tecas alares livres).

Prestes a dar o inseto alado, a pupa rompe o opérculo superficial da célula e dela emerge o imago, ficando parte da exúvia pupal à entrada da célula.

5. **Importância.** - Sob o ponto de vista econômico os panorpídeos não teem importância. Como, porem constituem uma das mais antigas ordens de Hexapoda, o seu estudo tem fornecido e poderá ainda fornecer (dados valiosos nas investigações relativas à filogenia dos insetos.

6. **Classificação.** - Há cerca de 200 espécies de panorpídeos ou mecópteros descritos, que vivem especialmente nas regiões temperadas.

A ordem pode ser dividida em duas subordens **Protomecoptera** e **Eumecoptera**, que se distinguem pelos seguintes caracteres.

- 1 - Tanto *Rs* como *M* com mais de 4 ramos; terminalia do macho relativamente simples, com gonocoxitos finos.....**Protomecoptera**
 1' - *Rs* ou *M*, ou ambas, apenas com 4 ramos; terminalia de tipo mais complexo, com gonocoxitos alargados.....**Eumecoptera**



Fig. 4 - Extremidade da tíbia e tarso da perna posterior de *Bittacus*, vista de lado. (X 17) (foto Lacerda).

A subordem Protomecoptera compreende as famílias **Meropidae**, sem espécies sul-americanas, e **Notiothaumidae**, exclusivamente com

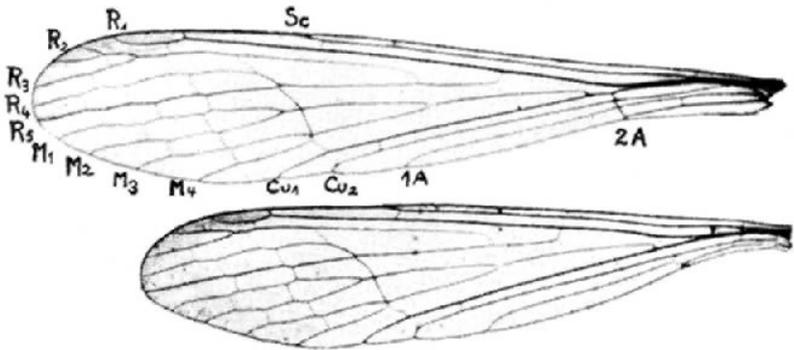


Fig. 5 - Asas de *Bittacus* sp. (X4) (foto C. Lacerda).

uma espécie na região neotrópica (Chile), uma das mais primitivas dentre os atuais panorpídeos e bem estudada por CRAMPTON (1931 b).

A subordem Eumecoptera, contem as famílias **Choristidae**, **Nannochoristidae** (considerada por ESBEN-PETERSEN como subfamília de Panorpidae), **Panorpidae**, **Boreidae** e **Bittacidae**.³

Destas famílias, só a última tem espécies brasileiras. As duas primeiras são exclusivamente representadas por espécies da região australiana e as duas seguintes, que abrangem o maior número de panorpídeos, por espécies do hemisfério septentrional.

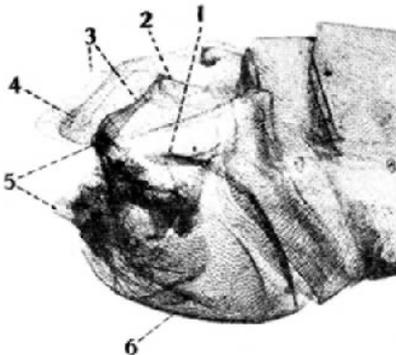


Fig. 6 - Terminalia do macho de *Bittacus* sp.; 1, cercus; 2, 10º tergito; 3, penis; 4, 9º tergito ("clasper"); 5, harpagos (gonapódios); 6, coxopoditos (X 30) (foto C. Lacerda).

³ De *Βιτταγός* (*bittacos*), papagaio.

Os bitacédeos são panorpídeos que muito se parecem com dípteros da família Tipulidae. São espalhados por todo o mundo (cerca de 60 espécies), porém, o maior número de espécies se encontra na África e na América.

No Brasil a espécie que me parece mais bela, pelos desenhos que ornaram as asas, é *Neobittacus blancheti* (Pictet, 1836), com pouco mais de 60mm. de envergadura e perto de 30mm. de comprimento.

Todavia as mais conhecidas são *Bittacus brasiliensis* Klug, 1836 e *Bittacus flavescens* Klug, 1836.

Para o estudo das nossas espécies deve ser consultado o trabalho DE SOUZA LOPES e MANGABEIRA.

7. Bibliografia.

APPLEGARTH, A. G

- 1939 - The larva of *Apterobittacus apterus* MacLachlan (Mecoptera: Panorpidae).
Microent., 4: 109-120, figs. 52-58.

BRAUER, F.

- 1853 - Ueber die Lebensweise des *Bittacus tipularius* F.
Verh. zool.-bot. Ges. Wien: 3:155.

CARPENTER, F. M.

- 1930 - The lower Permian insects of Kansas. Part. 1. Introduction and the order Mecoptera.
Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, 70:69-101, 5 ests.
1931 - The biology of the Mecoptera.
Psyche, 38:41-55, 1 fig.
1931 - Revision of the Nearctic Mecoptera.
Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, 72:205-277, 8 ests.

CRAMPTON, G. C.

- 1917 - A phylogenetic study of the larval and adult head in Neuroptera, Mecoptera, Diptera and Trichoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer., 10:337-345, figs.
1923 - The genitalia of male Diptera and Mecoptera compared with those of related insects from the standpoint of phylogeny.
Trans. Amer. Ent. Soc., 48:207-225.
1931a - A phylogenetic study of the posterior metathoracic and basal abdominal structures of insects with particular reference to the Holometabola.
Jour. N. Y. Ent. Soc., 39:323-347, ests. 20-24.
1931b - The genitalia and terminal structures of the male of the archaic mecopteran, *Nothiothauma reedi*, compared with related Holometabola from the standpoint of phylogeny.
Psyche, 38:1-21, 4 ests.

ENDERLEIN, G.

- 1910 - Ueber die Phylogenie und Klassifikation der Mecopteren unter Berücksichtigung der fossilen Formen.
Zool. Anz., 35:384-399.

ESBEN-PETERSEN, P.

- 1915 - A synonymic list of the Mecoptera.
Entom. Meddel., 10:216-242.
- 1921 - Catalogue systématique et descriptif des collections zoologiques du Baron Edm. de Selys-Longchamps. Fasc. 5(2), Mecoptera, 172 p., 2 ests., 188 figs. no texto.
- 1927 - New and little known species of Mecoptera and Neuroptera in the Zoological Museum of Helsingfors.
Notul. Ent., 7:13-19, 7 figs.

FERRIS, G. F. & BRYANT E. REES

- 1932 - The morphology of *Panorpa nuptialis* Gerstaecker (Mecoptera: Panorpidae).
Microent., 4:79-108, figs. 36-51.

GREEL, K. G.

- 1938 - Des Darmtraktus von *Panorpa communis* L. und seine Anhang bei Larve und Imago.
Zool. Jahrb., Anat., 64:1-86, 60 figs.

HASKEN, W.

- 1938 - Der thorax von *Panorpa communis* L.
Zool. Jahrb., Anat., 65:295-338, 15 figs.

HEDDERGOTT, H.

- 1938 - Kopf und Vorderdarm von *Panorpa communis* L.
Zool. Jahrb. Anat., 65:229-294, 21 figs.

HETRICK, L. A.

- 1935 - The morphology of the head of the scorpion-fly.
Proc. Louis. Acad. Sci., 2:113-120, 4 figs.

ISSIKI, S. T.

- 1933 - Morphological studies on the Panorpidae of Japan and adjoining countries and comparison with American and European forms.
Jap. Jour. Zool., 4:315-416, 45 figs.

JAFFUEL, R. F.

- 1930 - Contribución al estudio de los Mecópteros.
Rev. Chil. Hist. Nat., 33 (1929); 537-549, 2 ests.

KYMMINS, D. E.

- 1939 - Nota sobre *Bittacus brasiliensis* Klug (Mecoptera).
Notas Mus. La Plata, 4, Zool., 27:403-405, 2 figs.

LOPES, H. DE SOUZA & O. MANGABEIRA FILHO

- 1942 - Sobre algumas especies brasileiras do genero *Bittacus* Latr. 1807, com a descrição de três espécies novas (Panorpatae, Bittacidae).
Rev. Bras. Biol., 2:331-341, 33 figs.

MERCIER L.

- 1920 - Les glandes salivaires des Panorpes sont-elles sous la dépendance des glandes genitales.
C. R. Soc. Biol., 83:470-471.

MIYAKÉ, T.

- 1913 - Studies on the Mecoptera of Japan.
Jour. Coll. Agric. Univ. Tokyo, 4:265-400, 10 ests, 6 figs.

OTANES, F. Q.

- 1922 - Head and mouth parts of Mecoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer., 15:310-327, ests. 25-28.

POTTER, E.

- 1938 - The internal anatomy of the order Mecoptera.
Trans. R. Ent. Soc. Lond., 87:467-501, 53 figs.
1939 - The internal anatomy of the larva of *Panorpa* and *Boreus* (Mecoptera).
Proc. R. Ent. Soc. Lond., (A) 13:117-130, 12 figs.

SETTY, L. R.

- 1931 - The biology of *Bittacus stigmapterus* Say (Mecoptera, Bittacidae).
Ann. Ent. Soc. Amer., 24:467-484, est. 1
1940 - Biology and morphology of some North American Bittacidae (Order Mecoptera).
Amer. Midl. Nat., 23:257-353, figs. 1-175.
1941 - Description of the larva of *Bittacus apicalis* and a key to bittacid larvae.
Jour. Kansas Ent. Soc., 14:64-65
1941 - The biology and morphology of the adult hanging fly (Mecoptera).
Proc. Mo. Acad. Sci., 6:74-75.

STITZ, H.

- 1908 - Zur Kenntnis des Genitalapparates der Panorpaten.
Zool. Jahrb., Anat., 26:537-564, 2 ests.

TILLYARD, R. J.

- 1935 - The evolution of scorpion-flies and their derivatives.
Ann. Ent. Soc. Amer., 28:1-45, 24 figs.

CAPÍTULO XXV

Ordem SUCTORIA

(*Aphaniptera*; *Siphonaptera*)⁴

8. **Caracteres.** - Ordem dos insetos que todos, no Brasil, conhecem pela designação de "pulgas".

Na fase adulta tem o corpo fortemente comprimido, relativamente bem esclerosado, com os metâmeros distintamente imbricados uns sobre os outros. As pulgas são ápteras, porem possuem pernas desenvolvidas, de aspecto característico, com tarsos pentâmeros. Apresentam macroquetas relativamente robustas e, em muitas espécies, etenídeos mais ou menos conspícuos. O aparelho bucal é de tipo picador-sugador.

As larvas são vermiformes, tendo as peças bucais conformadas para a mastigação. A grande semelhança que apresentam com as larvas de alguns dípteros dos mais primitivos, levou os antigos autores a considerarem as pulgas como dípteros saltadores epizoóicos, e ainda hoje alguns entomologistas, bem que as separando desses insetos, agrupam-nas em ordem aparte, porem satélite de Diptera. MARTINI (1922), entretanto, acha que o grupo das pulgas deve ser aproximado a certos coleópteros estafilínídeos. Todavia, os conhecimentos adquiridos nestes últimos tempos mostram que os suctorios não descendem nem foram antepassados de dípteros ou de coleópteros, parecendo mais provavel que sejam formas ápteras, altamente especializadas, oriundas de panorpiídeos primitivos da família Permochoristidae (Subord. Eumecoptera) (vide TILLYARD, 1933, bibliogr. Panorpatae).

⁴ De αφανής (*aphanes*), oculto; πτερον (*pteron*), asa.

De σιφών (*siphon*), tubo; ἄπτερος (*apteros*), sem asas.

Aphaniptera Kirby e Spence, 1818, 1822, tem prioridade sobre Siphonaptera Latreille, 1825 como provou WAGNER (1933, Konowia, 12:89); e Suctoria De Geer, 1778, sobre Aphaniptera, como mostrarei num catálogo de pulgas do mundo, que pretendo publicar brevemente.

9. **Anatomia externa.** - *Cabeça*, prolongando-se em lâmina sobre o pronotum e aí apresentando, de cada lado, algumas macroquetas enfileiradas paralelamente à borda posterior ou occipital (*cerdas post-cefálicas* ou *occipitais*). Olhos, quando presentes, laterais, cada um deles transformado num grande ocelo arredondado, quasi sempre pigmentado de negro. Verdadeiros ocelos ausentes. Antenas curtas, inseridas acima e atrás do olho correspondente, apresentando: escapo

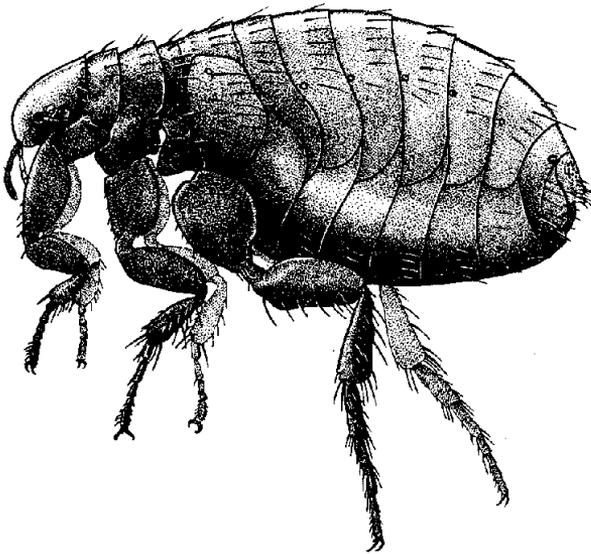


Fig. 7 - *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903) (Pulicidae), consideravelmente amentada (C. Lacerda del.).

caliciforme na parte distal e geniculado na proximal, pedicelo anular, geralmente provido de macroquetas e clava pectinada, formada por um número variável de segmentos, segundo as espécies e mesmo em cada sexo, não excedendo porem de 10 segmentos.

A segmentação da clava é incompleta, geralmente as divisões não atingindo a borda anterior.

Em repouso a antena aloja-se numa goleira ou sulco (*sulco* ou *fosseta antenal*), dirigido para baixo e para trás, em várias espécies (*Xenopsylla*, *Ctenocephalides*) parcialmente coberto por uma lâmina esclerosada.

Em muitas espécies o sulco antenal, prolongando-se para cima, continua-se com o oposto, dividindo a cabeça em duas partes distintas (subord. *Fracticipita*) (figs. 46 e 48), anterior (*fronte*) e posterior (*vertex* ou *occiput*, de alguns autores), que se articulam. Noutras espécies porem, tais partes confundem-se acima do sulco antenal (subord. *Integricipita*), não se vendo, portanto, aquela divisão. Entretanto, em algumas espécies deste grupo, observa-se um vestígio da arti-

culação num espessamento interno, vertical, da parte dorsal da cabeça ao fundo da goteiraantenal (falx) (fig. 8 e 37).

Fronte geralmente arredondada, podendo apresentar uma saliência dentiforme (*tubérculo frontal*), mais ou menos visível. As *genae*, nestes insetos, são as partes adjacentes à borda inferior da cabeça, situadas atrás da fronte acima das peças bucais. A *borda genal* ou *inferior* da cabeça pode apresentar espinhos, voltados para trás, formando o pente ou *ctenídio genal* (figs. 8 (1), 48 (1)). Em algumas pulgas da família *Macropsyllidae* a fronte apresenta-se separada das genas por uma sutura e limitada atrás por uma coroa de dentes ou espinhos, que formam um ctenídio (*ctenídio frontal*) e dão, a essa parte da cabeça, o aspecto de uma coroa ou capacete (fig. 47).

As peças bucais (fig. 9) adaptadas, em ambos os sexos,

para a perfuração do tegumento e para a sucção do sangue, são comparáveis com as que se encontram na probóscida de um mosquito. Compreendem as seguintes peças: uma mediana, fina e alongada, constituída pelo labrum unido ao epifaringe (*labro-epifaringe*); um par de mandíbulas, igualmente finas, ensiformes e alongadas, porém denticuladas na parte apical; um par de maxilas com os respectivos palpos (palpos maxilares; o hipofaringe, extremamente reduzido, que não se prolonga além da cápsula cefálica e o labium ou probóscida com um par de palpos labiais longos, aproximadamente tão longos quantos os maxilares.

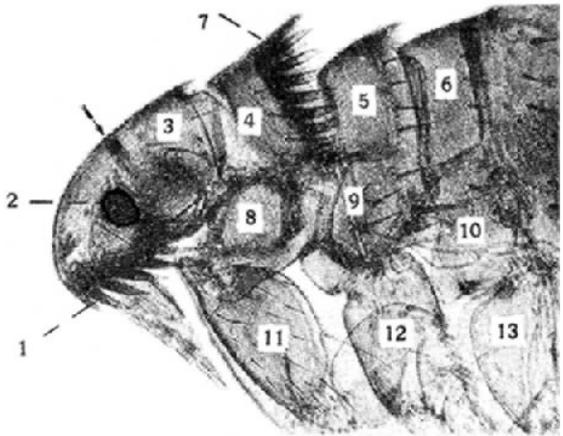


Fig. 8 - Parte anterior do corpo de *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835) (Pulicidae), consideravelmente aumentada; 1, ctenídio genal; 2, olho; 3, occiput e respectivas cerdas; 4, pronotum; 5, mesonotum; 6, metanotum; 7, ctenídio pronotal; 8, propleura e prosternum; 9, sutura oblíqua separando o mesepimeron (atrás) do mesepisternum (adiante), este em relação, em baixo e adiante, com o mesosternum; 10, metepisternum em relação, em baixo e adiante, com o mesosternum; 11, 12 e 13, ancas ou quadrís, anterior, médio e posterior.

A seta indica o falx.

As mandíbulas, que são as únicas peças perfuradoras, dispõem-se de cada lado do labro-epifaringe e com ele formam o canal sugador, através do qual passa o sangue aspirado.

As maxilas são laminadas e terminam em ponta angulosa, mais ou menos aguçada; os palpos maxilares, bem desenvolvidos, apresentam quatro segmentos distintos.

O labium é representado por um mento curto, dorsalmente escavado em goteira, que suporta as peças sugadoras; os palpos labiais, geralmente constituídos por cinco segmentos, podem ter somente dois, ou mais de cinco, até 17 segmentos. Distinguem-se facilmente dos

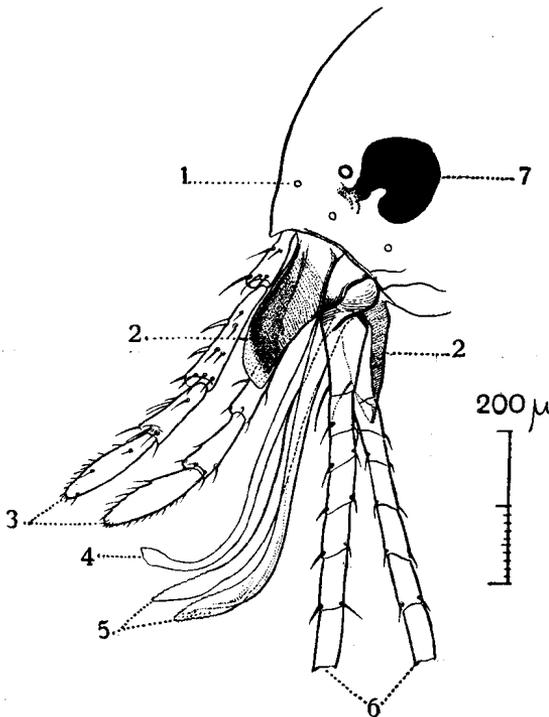


Fig. 9 - Parte anterior da cabeça de *Pulex* (Pulicidas) para se ver as peças bucais; 1, frente; 2, maxilas; 3, palpos maxilares; 4, labrum e epifaringe; 5, mandíbulas; 6, palpos labiais; 7, olho, adiante do qual se vê o ponto de implantação da cerda ante-ocular (C. Lacerda del.).

palpos maxilares, não somente por se acharem posteriormente inseridos, como por serem mais finos e apresentarem os segmentos menos esclerosados. Como são internamente escavados, ao se aproximarem, formam uma bainha, na qual se alojam o labrum e as mandíbulas.

Torax - Com os três segmentos, pro, meso e metatorax, distintos e subiguais. Cada um deles é constituído por um tergum ou

notum, que se prolonga, lateral e inferiormente, sobre o pleuron correspondente e por um sternum latero-ventral. Destes escleritos, porem, os mais desenvolvidos são o notum e o pleuron, reduzindo-se considera-

velmente o respectivo sternum, devido à forte compressão do corpo nestes insetos.

No protorax, prosternum e propleura formam uma peça única, que se projeta para diante, sob a cabeça, e na qual se articulam as pernas anteriores ou protorácicas, que assim parecem estar presas a cabeça.

A mesopleura, bem mais desenvolvida que a propleura, confunde-se também, em baixo, com a placa esternal correspondente, articulando-se ambas com a anca ou quadril das pernas médias. A mesopleura pode apresentar-se simples ou dividida, vertical e diagonal-

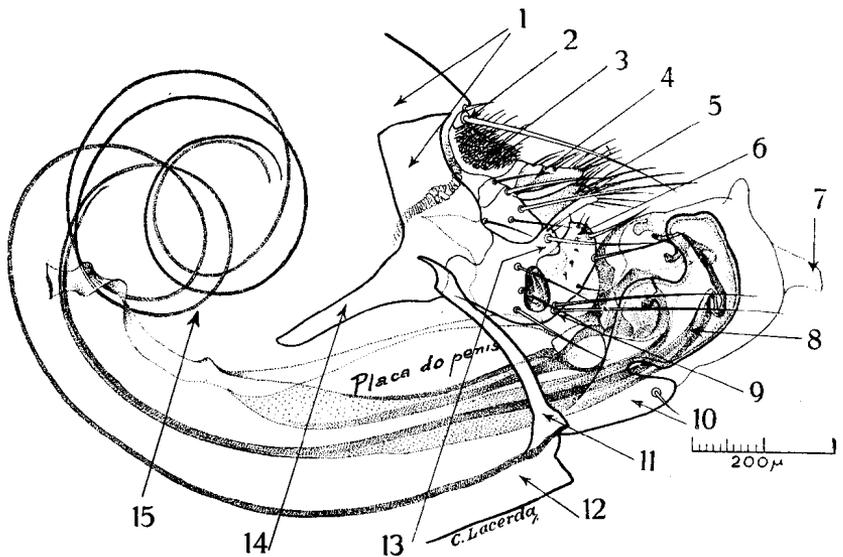


Fig. 10 - Segmentos modificados de um macho de *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc, 1801) (Dolichopsyllidae); 1, 8° e 9° térgitos; 2 cerdas antepigidiais; 3, pygidium; 4, 10° térgito; 5, 10° esternito; 6, exopodito (dedo ou processo movel do *forceps*) 7, paramero do penis; 8, penis, prolongando-se para a esquerda em peças finas que se enrolam em mola, atrás da qual (mola do penis, 15) se vê a placa do penis; 9, cerdas acetabulares; 10 e 11, 9° esternito; 12, 8° esternito; 13, processo imovel da garra; 14, manubrium da garra; 15, mola do penis (C Lacerda del.).

mente, por uma sutura (*sutura mesopleural*) (fig. 8-9), em relação com um espessamento interno, perfeitamente visível nos preparados microscópicos, em dois escleritos, um anterior (mesepisternum) e outro posterior (mesepimeron).

O metatorax, o mais desenvolvido dos segmentos torácicos, apresenta a metapleura dividida em metepisternum e metepimeron. Este,

um grande esclerito esquamiforme atrás do metepisternum e do metasternum superpostos, encobre lateralmente a base do 1º urômero.

O pronotum ou o metanotum podem apresentar, além das fileiras de cerdas que sobre eles se inserem, ctenídios na borda apical (*ctenidio pronotal* (fig. 7-8), *ctenidio metanotal*).

Pernas. - São de tal modo constituídas que, com elas, o inseto pode dar saltos enormes. Segundo Mitzmain, o *Pulex irritans*, saltando, pode atingir a quase 20 cm. de altura; em direção horizontal. porem, chega a ir um pouco além de 30 cm.

Ancas (*coxae*) consideravelmente desenvolvidas; trocânteres pequenos; fêmures robustos e achatados, porem, relativamente pequenos; tíbias notavelmente mais alargadas para o ápice, armadas na margem posterior de robustas cerdas espinhosas; tarsos também cerdasos, de cinco artículos, sendo o primeiro das pernas posteriores (metatarso) um tanto alongado; pretarso provido, no ápice, de um par de garras (*ungues*) de aspecto característico; em baixo e nas bordas veem-se, respectivamente, as *cerdas plantares* e as *cerdas laterais*.

A disposição dos espinhos e cerdas nos vários segmentos das pernas, assim como a presença ou ausência de dentículos na face interna das ancas posteriores (fig. 41), tem grande importância na classificação destes insetos.

Abdomen constituído por 10 segmentos, regularmente imbricados, cada urômero com os respectivos tergito e esternito perfeitamente constituídos.

Os urômeros 2 a 7 apresentam, de cada lado da região tergal, um espiráculo respiratório.

Além de cerdas, quase sempre regularmente dispostas em fileiras, os tergitos podem apresentar etenídios, constituídos por espinhos ou dentes quitinosos mais ou menos robustos (*ctenidios abdominais*) (fig. 48).

Na margem dorsal do 7º tergito, ou perto dela, implantam-se duas ou mais cerdas (*cerdas antepigidiais*), em geral bem mais robustas que as inseridas nos demais tergitos. Para trás destas cerdas há, no 9º tergito, uma região sensorial de aspecto característico, chamada *pygidium* ou *placa sensorial*, presente em ambos os sexos. Entre ela e o 7º tergito vê-se o 8º espiráculo (fig. 11).

Os segmentos ou escleritos terminais do abdomen apresentam-se mais ou menos modificados em ambos os sexos, constituindo a *ge-*

nitalia ou *terminalia* (*segmentos modificados*, de alguns autores), no macho distintamente voltados para cima.

Nas fêmeas (fig. 12), as partes laterais do 8° tergito expandem-se em largo lóbo, que esconde o 9° tergito e esternito, entre os quais se abre o orifício genital (vulva).

De cada lado da parte distal do 9° tergito, abaixo do *pygidium*, projeta-se um pequeno processo digitiforme, apenso ao 10° tergito

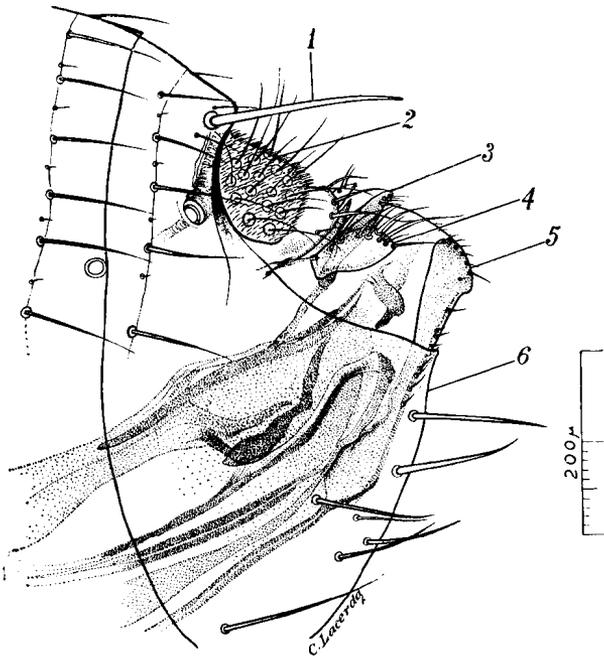


Fig. 11 - "Segmentos modificados" de um macho de *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903) (Pulicidae); 1, cerda antepigial; 2, pygidium; 3 e 4, "claspers" 1 e 2 do 9° urotergito; 5, 9° urosternito; 6, 8° urosternito (C. Lacerda del.).

(*estilete*) (fig. 12 - *styl.*), geralmente provido de algumas cerdas laterais, de uma longa cerda apical e de outra sub-apical.

Entre o 10° tergito e o 10° esternito, que é também pequeno, abre-se o anus. Abaixo da vulva, entre o 8° tergito e o 7° esternito, há o 8° esternito, sob a forma de uma peça mais ou menos alongada.

Nos machos (figs. 10 e 11) constituem a *terminalia* os três últimos urômeros consideravelmente modificados. O 9° tergito apresenta, como na fêmea, o *pygidium*; o 10° tergito é representado por pequena saliência cerdosa, situada imediatamente para trás do *pygidium* e acima do 10° esternito; o anus, como na fêmea, encontra-se entre ambos.

Para trás, vêm-se peças esclerosadas, pares, chamadas *forceps*, *pinças* ou *tenazes* ("claspers", "Kaftapparates"), que constituem o

aparelho copulador, apresentando sempre aspectos interessantes e variáveis nos diferentes gêneros e espécies.

As *tenazes superiores*, que fazem parte do 9º tergito, são representadas por um, dois ou mais pares de processos moveis (*coxopoditos*, *dedos moveis*, *peças digitais*), cada um articulando-se com uma placa de contorno irregular, constituída por uma parte distal (*corpo*, *processo articular da tenaz*) e um

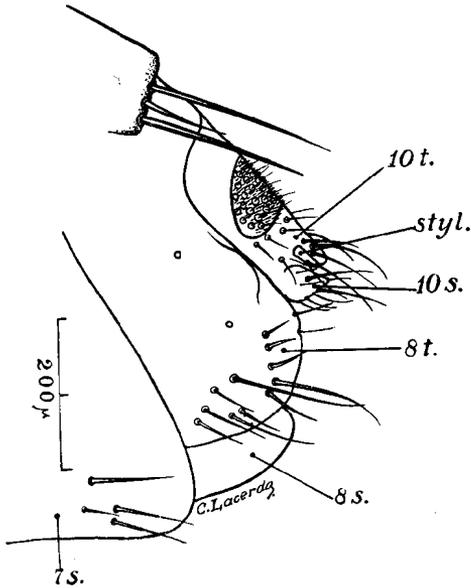


Fig. 12 - Segmentos modificados de uma fêmea de *Ctenopsyllus segnis* (Schönherr, 1816) (Hystrichopsyllidae) (C. Lacerda del.).

ramo proximal (*manubrium*), mais ou menos estreitado e prolongado para diante ou para baixo, dentro da cavidade abdominal. Acima do corpo da tenaz, em frente e em oposição ao dedo móvel, veem-se dois processos arredondados ou cônicos (*processo imóvel*, *dedo* ou *peça digital imóvel* do *forceps*). No corpo da tenaz, perto da cavidade articular do dedo móvel, implantam-se algumas cerdas alongadas (*cerdas acetabulares*), de importância taxionômica.

Os nonos esternitos, que formam as *tenazes inferiores*, são representados por um par de peças com o aspecto de "bomerang", cujo ramo exterior, ou posterior (*ramo horizontal*), de ápice livre, dilatado ou acuminado, tem a parte basal escondida pelo 8º esternito (no macho, bem mais desenvolvido que na fêmea); o ramo anterior ou interno, em cotovelo como aquele, prolonga-se geralmente até a base do manubrium.

Na cópula o penis, cujo *paramero* é geralmente membranoso, projeta-se entre as tenazes superiores e inferiores. Para maiores detalhes sobre a anatomia dos últimos segmentos abdominais das pulgas, consultem-se os trabalhos de WAGNER (1932, 1933).

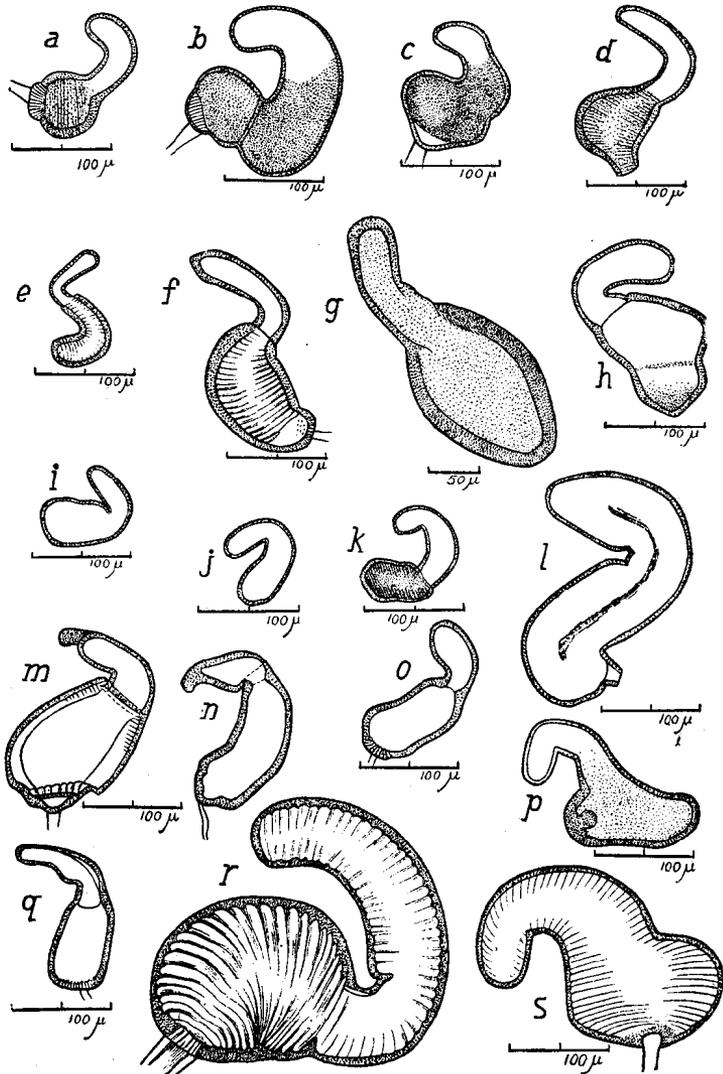


Fig. 13- Espermatecas de diversas pulgas: a, *Pulex irritans*; b, *Xenopsylla cheopis*; c, *Xenopsylla brasiliensis*; d, *Polygenis bohlsi*; e, *Rhopalopsyllus australis*; f, *Rhopalopsyllus lutzi*; g, *Rhopalopsyllus lutzi*; h, *Polygenis occidentalis*; i, *Ctenopsyllus segnis*; j, *Hormopsylla fosteri*; k, *Ctenocephalides felis*; l, *Rhynchopsyllus pulex*; m, *Dasypsyllus gallinulae*; n, *Ceratophyllus gallinae*; o, *Adoratosylla antiquorum cunhai*; p, *Craneopsylla minerva*; q, *Tritopsylla intermedia*; r, *Nosopsyllus fasciatus*; s, *Echidnophaga gallinacea*. Todas as figuras de Pinto (1938, Zooparasitos, etc., fig. 32), exceto g e s, que são segundo Fox (1914).

10. **Anatomia interna.** - *Tubo digestivo* (figs. 14 e 15). Estende-se, da boca ao anus, sem formar circunvoluções. Como primeira parte do *stomodaemum* há o *faringe*, que se apresenta como um tubo piriforme, dirigido para cima e para trás, perceptível, nos espécimes diafanizados e através do tegumento, nas proximidades do olho e do sulco antenal. Fortes músculos dilatadores prendem-se a parede dorsal, fixando-se, pela outra extremidade, a face interna do epicrânio. A parede ventral ou inferior (*placa ventral do faringe*) continua-se com o hipofaringe. As duas paredes faríngeas, fortemente esclerosadas, acham-se ligadas por uma membrana.

Ao faringe segue-se o *esôfago*, exclusivamente constituído pela túnica celular, que termina no *proventriculo* ou *moela*; esta, com a túnica muscular de fibras circulares bem desenvolvida, apresenta a íntima provida de numerosos prolongamentos quitinosos, que se projetam para a abertura cardíaca, provavelmente impedindo a regurgitação do que tiver passado para o mesenteron, quando se opera a dilatação do faringe ou a sucção do sangue, compensando assim a falta de um esfíncter no esôfago.

O *mesenteron* (*estômago*, *ventriculo quilífico* ou *intestino médio*) é um saco curto, de calibre uniforme, que pode dilatar-se consideravelmente, quando se enche de sangue, ocupando então a maior parte da cavidade abdominal.

O *proctodaemum* ou *intestino posterior*, em tubo fino na sua maior extensão, apresenta-se um pouco dilatado na primeira parte, ao nível da desembocadura dos quatro tubos de Malpighi, e consideravelmente ampliado na porção retal, formando uma empola piriforme (*empola retal*), que contem seis distintas papilas retais (ler sobre o assunto os trabalhos de WAGNER (1935, 1936) e FAASCH).

As glândulas salivares são representadas por dois corpos esféricos, ou ovoides, de cada lado, normalmente situados na base do abdomen e cada um deles provido de um curto canal secretor, que se une com o da glândula vizinha para formar um só canal; este, depois de atravessar o torax, une-se, na cabeça, ao do outro par de glândulas, formando um curto canal secretor comum, que desemboca na *bomba salivar*, em relação com o hipofaringe.

Aparelho respiratório. Sistema traqueal bem desenvolvido e em comunicação com o exterior mediante 10 pares de espiráculos ou estigmas, dos quais três são torácicos. Os espiráculos pro e meso-

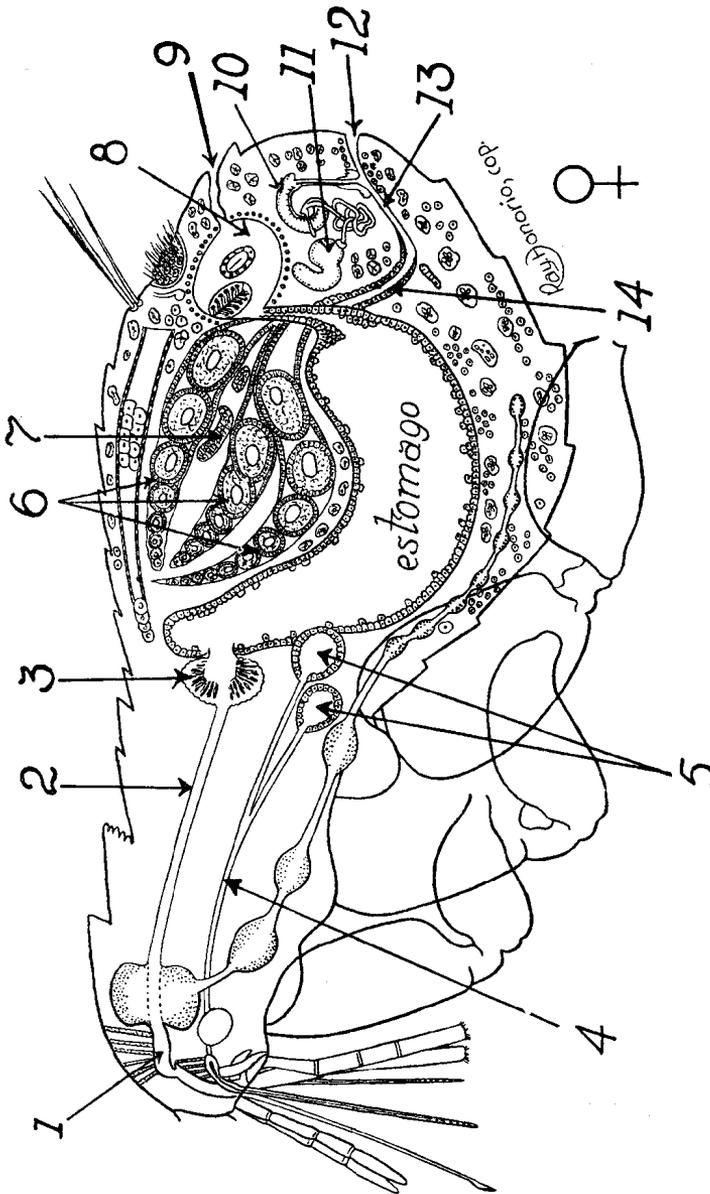


Fig. 14 - Anatomia interna de uma pulga fêmea: 1, faringe aspirador; 2, esôfago; 3, proventrículo, 4, dueto salivar; 5, glândulas salivares; 6, ovários; 7, corte da parte de um tubo de Malpighi; 8, feto e glândulas retais; 9, anus; 10, bolsa copuladora; 11, espermateca; 12, vulva; 13, vagina; 14, útero (De Pinto, 1938, segundo Fox, *Insects and disease*, etc. fig. 54).

torácicos, ficam na margem posterior, respectivamente, do pro e mesepímeros; o metatorácico abre-se na margem dorsal do metepímero.

O primeiro urômero não tem espiráculos; são perfeitamente visíveis os espiráculos que se abrem nos urotergitos 2-7; o do 8º urômero encontra-se na margem posterior do 8º urotergito, perto da linha médio-dorsal.

Aparelho circulatório constituído, como nos demais insetos, por um vaso dorsal, que ocupa a cavidade abdominal.

Sistema nervoso, de tipo primitivo, compreendendo três gânglios torácicos e sete abdominais, aproximados.

Aparelho reprodutor. Na fêmea (fig. 17) representado por um par de ovários constituídos por quatro a oito ovariolos do tipo panoístico.

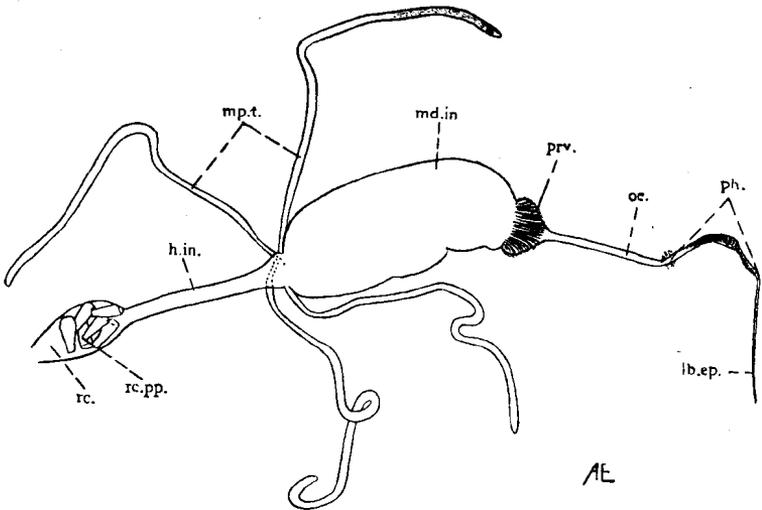


Fig. 15 - Tubo digestivo completo da fêmea de *Xenopsylla cheopis*: h. in, intestino Posterior; lb. ep, labrum-epifaringe; md. in, intestino médio; mp. t., tubos de Malpighi; oc, esôfago; ph, faringe; prv, proventrículo; rc, reto; rc. pp, papilas retais (De Patton & Evans, 1929, Insects, ticks, etc., fig. 277).

Em relação com a vagina, dorsalmente e abaixo da empola retal, há a bolsa copuladora, que se comunica por um canal com a espermateca. Esta, fortemente esclerosada, apresenta, quasi sempre, duas partes distintas, separadas por uma constrição: a mais dilatada em relação com o ducto da espermateca (*corpo, cabeça* ou *reservatório*), e a porção livre (*cauda* ou *apêndice*).

A espermateca, sob o ponto de vista taxionômico, é uma das estruturas mais interessantes na caracterização das fêmeas de cada espécie (fig. 13).

No macho (fig. 16) há um par de testículos, fusiformes ou ovóides, em relação com finos e longos canais deferentes. Estes se reúnem num ducto único, que termina numa pequena vesícula seminal. Na parte distal do canal ejaculador, em relação com o *penis* ou *aedeagus*, desembocam os canais escretores de dois pares de glândulas acessórias.

11. Reprodução. Postura. - As pulgas reproduzem-se por gamogênese (anfigonia), realizando-se a cópula, normalmente, com a fêmea cavalgando o macho e quando ela se acha em estado de maturidade sexual, isto é, alguns dias depois de saída do casulo.

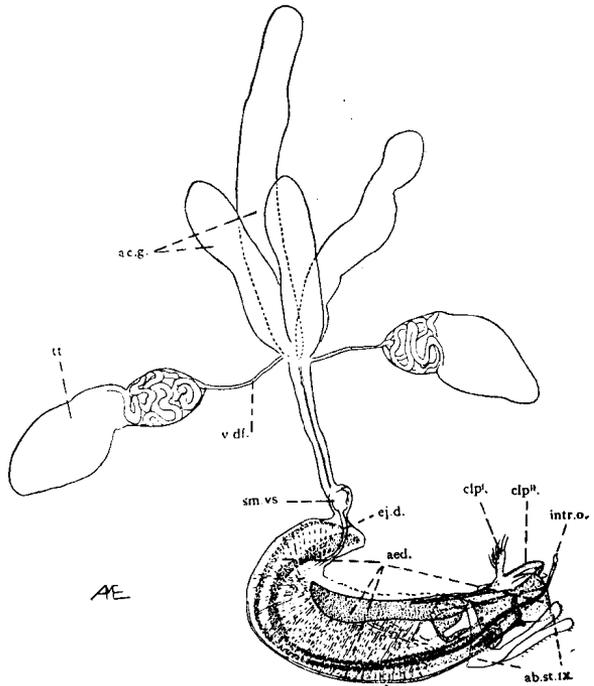


Fig. 16 - Aparelho reprodutor do macho de *Xenopsylla cheopis*; *ab. si. IX*, 9º urosternito; *ac. g.*, os 2 pares de glândulas acessórias; *aed.*, *aedeagus* (penis); *clpi.*, *clpii.*, as 2 peças da garra (*clasper*); *ej. d.*, canal ejaculador; *intr. o.*, órgão intromissor; *sm. vs.*, vesícula seminal; *tt*, testículos; *v. df.*, canal deferente (De Patton & Evans, 1929, *Insects, etc.* fig. 279).

Em *Nosopsyllus fasciatus*, segundo STRICKLAND, só uma semana após a metamorfose de pupa em imago é que a fêmea atinge esse estado.

Pouco tempo depois da cópula e depois da pulga ter sugado sangue ocorre a primeira postura.

Como se observa com as fêmeas fecundadas do mosquito da febre amarela (*Aedes aegypti*), a alimentação sanguínea, com o ser estimulante, é indispensável para a realização das posturas. Segundo

verificação de STRICKLAND, pulgas fecundadas, conservadas meses sem por ovos, pouco depois de uma sucção de sangue, fazem as posturas.

Nos machos é também o sangue que os estimula para o encontro sexual.

Os *ovos* são ovóides ou esféricos e, por serem relativamente grandes (700 X 400 μ), são perceptíveis a olho nú, mormente quando examinados sobre um fundo escuro. Ora se apresentam viscosos, ora secos, conforme a espécie.

A desova realiza-se, ou nos lugares frequentados ou habitados pelos animais que as pulgas atacam (ninhos), ou sobre eles, entre os pelos ou penas, caindo depois em tais lugares ou no solo.

A pulga do homem (*Pulex irritans*) sempre procura o chão das habitações para desovar.

O número de ovos que uma pulga pode por varia, principalmente, com a espécie da pulga e, numa espécie, segundo o estado de nutrição.

As posturas efetuam-se parceladamente, sendo postos, de cada

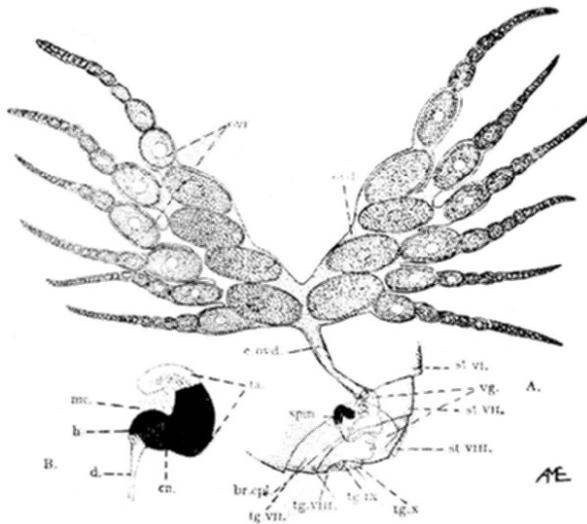


Fig. 17 - Aparelho reprodutor da fêmea de *Xenopsylla cheopis*; B, espermateca vista com maior aumento; *br. cpl.*, bolsa copuladora; *e. ovd.*, oviducto comum; *cn.*, constricção da espermateca; *d.*, ducto da espermateca; *h.*, cabeça da espermateca; *mc.*, músculo da espermateca; *ovd.*, oviducto; *ovr.*, ovaríolo; *st. VI, VII, VIII*, esternitos; *spm.*, espermateca; *ta.*, cauda da espermateca; *tg. VII, VIII, IX, X*, tergitos; *vg.*, vagina (De Patton & Evans, *Insects, etc.*, fig. 97).

vez, poucos ovos. *Xenopsylla cheopis*, a famigerada e principal pulga transmissora da peste, põe de dois a seis ovos, ou pouco mais por postura e, durante toda a existência, cerca de 300 a 400. BACOT, um

dos autores que mais estudaram a bionomia das pulgas, observou uma fêmea de *Pulex irritans* que pôs, num período de 196 dias, 448 ovos, dos quais, 115 férteis.

12. **Desenvolvimento.** - O desenvolvimento embrionário, dependendo principalmente da temperatura e do estado higroscópico do meio em que se acham os ovos, dura normalmente de 2 a 16 dias; é mais rápido no verão e com tempo seco.

A larva sai do ovo cortando o cório com uma pequena saliência cefálica, com o aspecto de pequeno tubérculo esclerosado, provida de aresta cortante (*ruptor ovi*).

As larvas das pulgas lembram as dos dípteros dos mais primitivos (fig. 18-25). São vermiformes, brancas, eucéfalas e ápodas. Apresentam, como apêndices locomotores, apenas dois processos carnosos, divergentes e mais ou menos alongados, no 10º urômero (*apêndices anais*, "anal struts", dos ingleses). A cabeça, bem desenvolvida e prognata, apresenta antenas de três segmentos, peças bucais mastigadoras, representadas principalmente pelas mandíbulas, maxilas e palpos, maxilares e labiais, estes unisegmentados, aqueles de dois segmentos.

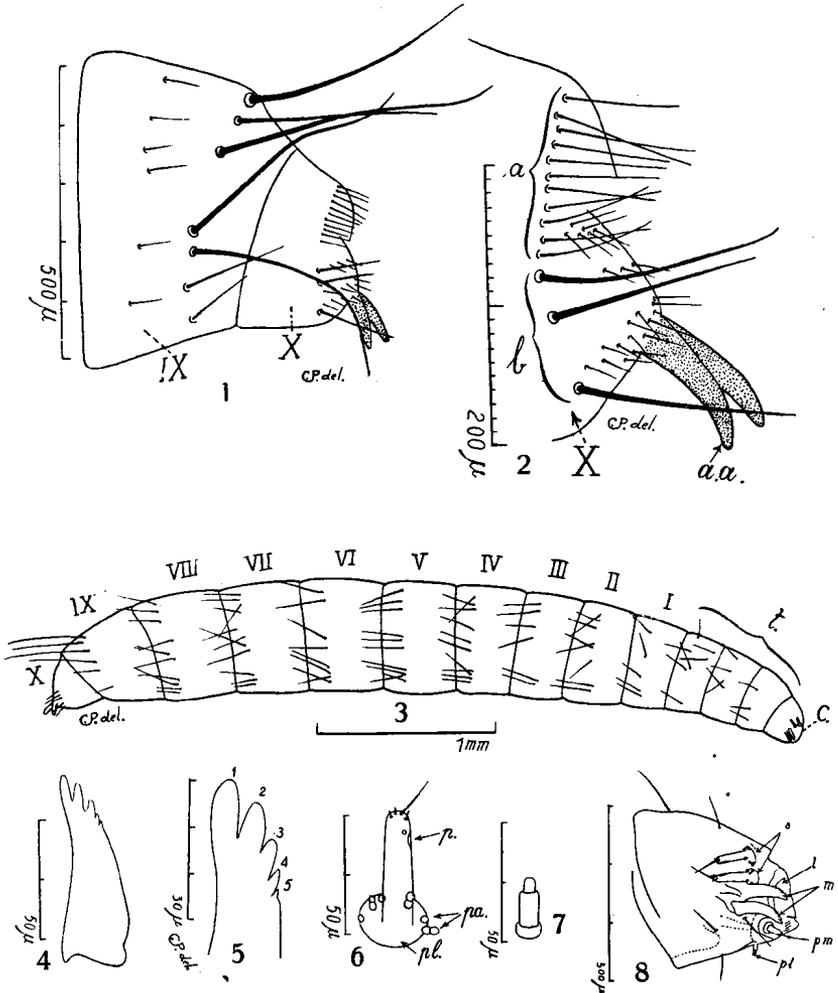
Ao segmento cefálico seguem-se os três metâmeros torácicos e os 10 abdominais, cada um deles apresentando, além de curtos pelos inseridos na parte anterior, uma cinta de cerdas relativamente robustas, implantadas perto da borda posterior, que facilitam a locomoção da larva.

A anatomia interna da larva pouco difere da do inseto adulto. As glândulas salivares, porém, nela são mais desenvolvidas (para o estudo das anatomias externa e interna das larvas devem ser consultados os trabalhos de PERFILJEW (1926), de WEBSTER (1929), de SIKES (1930) e de PINTO (1931)).

As larvas das pulgas, mediante movimentos serpentiformes, deslocam-se rapidamente no meio em que vivem (chão empoeirado ou sujo das habitações, gretas do assoalho, areia de solo, detritos nos ninhos dos animais que parasitam), evitando, porém a luz forte.

Alimentam-se dos detritos orgânicos que aí encontram, preferindo, quasi sempre, os *excreta* das pulgas adultas, representados por sangue coalhado e dessecado.

O período larval varia, influenciado pelas condições mesológicas, principalmente temperatura, umidade e maior ou menor fartura de alimento.



Figs. 18 a 25 (1-2) - Caracteres da larva da pulga *Ctenocephalides felis*; 1-2, últimos segmentos abdominais - a, pente anal de cerdas finas (11 cerdas de cada lado); aa, apêndices anais; b, cerdas fortes ventro-laterais (3 de cada lado); 3, larva - c, cabeça, curta e mais estreita que o torax (t), este é formado por 3 segmentos mais estreitos que os urômeros, representados de I a X; 4, mandíbula da larva; 5, apice da mandíbula; 6, antena da larva; p, poro sensorial; pa, papilas; pl, placa de inserção; 7, palpo maxilar; 8, cabeça - a, antenas; l, labrum; m, mandíbulas; pl, palpo labial; pm, palpo maxilar (De C. Pinto, 1931, Bol. Biol., 18: figs. 1-5).

Geralmente do 3º ao 7º dia após o nascimento ocorre a 1ª ecdise, realizando-se a 2ª três ou quatro dias depois.

BACOT, no desenvolvimento de *Ctenocephalides canis*, verificou o máximo de 142 dias no desenvolvimento larval.

Após 7 a 14 dias de vida ativa, a larva, com a saliva, tece um casulo oval, pegajoso, que facilmente adere a qualquer suporte, re- tendo também partículas de poeira, que o tornam quasi imperceptível. Realiza-se, então a 3ª e última ecdise e primeira metamorfose, cinco a sete dias depois da larva ter começado a tecer o casulo.

A pupa que surge apresenta apêndices livres. A fase pupal dura geralmente de 7 a 10 dias; às vezes, porém, pode prolongar-se por longo tempo (até 354 dias, como verificou BACOT com o *Ctenocephalides canis*, ou mesmo 450 dias, numa observação com *Nosopsyllus fasciatus*). Provavelmente nos países de inverno rigoroso é nessa fase que as pulgas suportam a estação fria (v. MELLANBY, 1933).

Atingida a fase adulta, a pulga fica algum tempo dentro do casulo, podendo aí permanecer, se não a perturbarem, durante algumas semanas.

Em resumo: se o desenvolvimento de uma pulga, em ótimas condições pode efetuar-se em cerca de duas semanas, em condições extremamente desfavoráveis, pode prolongar-se por um ano ou mais.

Relativamente ao ciclo evolutivo de *Xenopsylla* e de *Ctenocephalides* em São Paulo, convem ler a nota de PESSOA e HORTA (1933).

13. Hábitos das pulgas adultas. - Após a cópula, as pulgas procuram alimentar-se, podendo, entretanto, ficar em jejum durante 15 dias ou mais.

Eis como ALMEIDA CUNHA descreve a sucção do sangue:

« A sucção faz-se pela introdução do aparelho sugador através da pele. Escolhido o lugar para a sucção, no que a pulga gasta por vezes algum tempo, tateando aquí e alí, o epifaringe é impellido abrindo caminho através da camada epidérmica. As mandíbulas, com suas pontas em serra, entram em função aumentando a abertura do orifício produzido, gradativamente se insinuando até que as pontas das maxilas alcancem a superfície cutânea. A função dos palpos labiais, puramente protetiva, consiste na defesa das peças sugadoras durante a introdução, antes e depois; durante a sucção, dispõem-se sobre a pele para os lados. Os palpos labiais funcionam apenas na procura do local para a sucção, a pulga tocando com eles os vários pontos da pele que experimenta.

Durante a penetração do epifarinje e mandíbulas, a saliva das glândulas é aspirada até a cavidade chamada *bomba salivar*, cuja contração a impele do canal salivar das mandíbulas, até a extremidade desses órgãos, lubrificando o canal aberto. O hipofarinje acompanha o movimento das mandíbulas, a que se acha ligado, até alcançar a porção superior do canal perfurado na pele. É então que entram em função os chamados músculos aspiradores, que vão da *bomba salivar* até a face inferior do hipofarinje, cuja cavidade é alargada por esses músculos. O sangue assim aspirado vai à porção horizontal do canal aspirador, cuja cavidade é, ao mesmo tempo, alargada por músculos, que de suas paredes saem, indo fixar-se na quitina da região frontal da cabeça. As mandíbulas e o epifarinje juntam-se, no momento da aspiração, formando um canal fechado por onde o sangue corre facilmente. Uma vez cheio o canal, vão-se relaxando, gradativamente, os músculos de diante para trás, forçando o caminhar do líquido aspirado através do esôfago, até o papo e o estômago. Durante a sucção a cabeça da pulga cola-se a pele, enquanto as patas agitam-se, conservando-se a extremidade do abdome em ângulo forte com a superfície aspirada. Durante a sucção, que é prolongada, o inseto conserva-se alheio a todo perigo externo, sendo facilímo apanha-lo assim, pois que, mesmo tocando-o com os dedos, não se separa da pele. Observamos repetidas vezes em nós mesmos essa operação, que durou em média 12 a 15 minutos, com sucções até de 20 minutos. Se são demoradas, são igualmente raras e nunca conseguimos obter uma nova sucção antes de 48 horas decorridas da precedente. Essas observações foram idênticas para o *Pulex irritans* e *Ctenocephalus felis* e *canis*, e tanto para pulgas novas e recém-saidas da ninfa, como para pulgas adultas, apanhadas depois do completo desenvolvimento e parasitismo presumidamente longo.

Após cerca de cinco minutos de sucção começam a sair pela extremidade anal da pulga gotículas de sangue que vão cair com força à distância de um centímetro ou mesmo um pouco mais ».

Em liberdade as pulgas sugam mais frequentemente. *Xenopsylla cheopis*, segundo observações dos autores que a estudaram, suga duas e, não raro três vezes por dia. *Xenopsylla astia*, segundo HIRST, alimenta-se mais a miudo.

As pulgas são encontradas, ou nos lugares em que vivem os animais que atacam (habitações, ninhos), procurando-os apenas para sugar o sangue (caso da pulga do homem - *Pulex irritans*), ou sobre um determinado hospedador, só o abandonando quando morre, para então passar para outro animal da mesma espécie ou de espécie diferente (caso da pulga do rato, transmissora da peste, *Xenopsylla cheopis*).

Em qualquer dos casos, porém, as pulgas só se fixam ao hospedeiro para sugar sangue. Fazem exceção à regra todas as pulgas da família Hectopsyllidae, cujas fêmeas, depois de fertilizadas, prendem-se à pele do animal parasitado e aí ficam até o fim da vida (caso do "bicho do pé", *Tunga penetrans*).

Como, ao dar-se com outros ectoparasitos, cada espécie de pulga ataca, especial ou preferencialmente, determinados animais, geralmente pertencentes a grupos taxionômicos mais ou menos próximos. Todavia, não encontrando o hospedeiro predileto, pode sugar o sangue de um animal bem afastado daquele que normalmente parasita.

Em *Xenopsylla cheopis* essa eventualidade ocorre como um fenômeno absolutamente normal; há mesmo algumas espécies que atacam mamíferos e aves de espécies diferentes (*Echidnophaga*).

Longevidade das pulgas. Relativamente à duração máxima da vida das pulgas, devemos considerá-la no caso das pulgas não alimentadas e no das pulgas normalmente alimentadas. Em ambos, porém, uma temperatura elevada e um ambiente seco sempre influem encurtando a vida da pulga. Haja, vista o que observou BACOT com *Xenopsylla cheopis* não alimentada. Em ambiente normalmente úmido e aquecido a 12°,5 C. (55° F) manteve-se viva, em média, durante 25 dias; em atmosfera seca a 29° C (85° F) não viveu mais de quatro dias.

As experiências de DINIZ (1912), SWELLENGREBEL (1913) e ALMEIDA CUNHA (1914) mostram que as pulgas não alimentadas morrem ao cabo de duas semanas. As que sugaram sangue, pelo menos uma vez, morrem antes do 10° dia de jejum (cinco a seis dias nas observações de ALMEIDA CUNHA; oito a nove, nas experiências de SWELLENGREBEL).

Após uma série de experiências, BACOT verificou que o *maximum* de duração da vida das principais espécies de pulgas é o que se lê nas linhas que se seguem:

	ALIMENTADAS DIARIAMENTE	NÃO ALIMENTADAS
Pulex irritans (pulga do homem)	513 dias	125 dias
Nosopsyllus fasciatus (pulga européia do rato)	106 »	95 »
Xenopsylla cheopis (pulga indiana do rato)	100 »	38 »
Ctenocephalides canis (pulga do cachorro)	234 »	58 »
Ceratophyllus gallinae (pulga da galinha)	354 »	127 »

BACOT também concluiu que, se as condições de meio forem favoráveis e no caso de não se alimentarem durante longos períodos, as pulgas podem manter-se vivas por longo tempo:

Pulex irritans	19 meses
Nosopsyllus fasciatus	22 »
Xenopsylla cheopis	10 »
Ctenocephalides canis	18 »

Nos países de clima quente a longevidade das pulgas não atinge esses números.

Tais dados mostram que o fato de se ficar cheio de pulgas, quando se entra num local há meses ou anos deshabitado, pode ser explicado pela longevidade desses parasitos. Na maioria dos casos, porém, a ocorrência resulta da proliferação continuada das pulgas num meio em que sempre encontram, em maior ou menor abundância, o principal elemento de subsistência, que é o rato.

Sobre a longevidade de *Xenopsylla cheopis* deve ser consultado o trabalho de LEESON (1936).

14. **Pulgas e peste.** - OGATA (1897) e SIMOND (1898) foram os primeiros a sugerir a possibilidade das pulgas transmitirem a *Pasteurella pestis*, o germe da peste, tendo SIMOND conseguido demonstrar, experimentalmente; essa transmissão de rato a rato, mediante as pulgas que o parasitam habitualmente.

As experiências de SIMOND foram confirmadas por GAUTHIER e RAYBAUD (1903). VERJBITSKI, na mesma época, conseguiu transmitir o bacilo da peste, de rato a rato, com as seguintes pulgas; *Ctenocephalides felis*, *Ctenopsyllus segnis* e *Pulex irritans*.

Logo em seguida foram surgindo novas contribuições relativas à transmissão da *Pasteurella pestis* pelas pulgas (de LISTON (1905) e outros), porém as mais interessantes resultaram das observações e experiências levadas a cabo pela British Plague Commission da Índia (1906-1907). É pena que, nas referências feitas à *Xenopsylla cheopis* pelos membros da citada Comissão, tenham sido confundidas três espécies de *Xenopsylla*, hoje bem conhecidas pelos nomes de *X. cheopis*, *X. astia* e *X. brasiliensis*.

Apresentando, nas linhas seguintes, o que escreveram PATTON e EVANS (1929) sob o mecanismo da transmissão do bacilo da peste pela *Xenopsylla cheopis*, devo também recomendar a leitura do trabalho de ESKEY & HAAS (1940).

1. *Infecção oriunda do intestino anterior.* Interrompendo-se a sucção de sangue numa pulga que esteja sobre um homem ou rato infectado, se essa pulga, pouco depois, picar um indivíduo receptível, pode infectá-lo, pela inoculação dos bacilos que se acham nas peças bucais, ou pela regurgitação do sangue contido no esôfago ou no mesenteron.

Relativamente ao primeiro modo de infecção, a Comissão não conseguiu evidenciar semelhante ocorrência e, quanto à infecção pela regurgitação, concluiu ser impossível efetuar-se devido à poderosa ação obliteradora da válvula proventricular.

2. *Infecção oriunda do intestino posterior.* Nas pulgas que ingeriram sangue infectado, os bacilos nele contidos podem passar para as *excreta*, que, assim, fi-

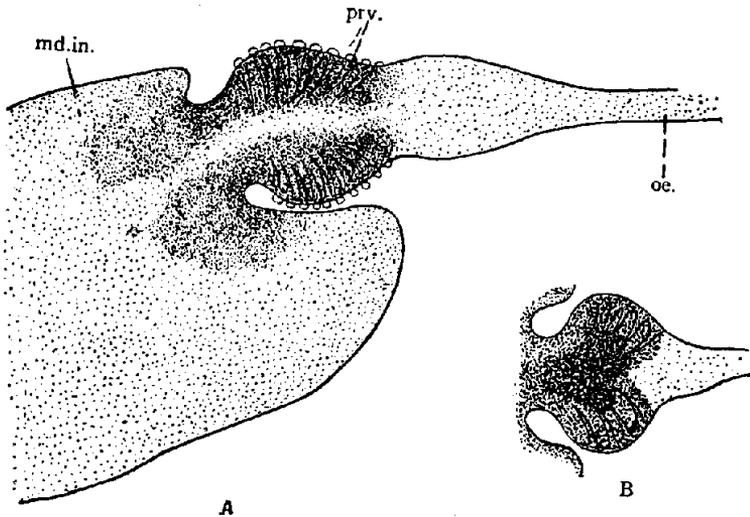


Fig 26 - A, representação diagramática de uma seção longitudinal do esôfago, num espécime de *Nosopsyllus fasciatus*; *oe*, esôfago; *prv.*, proventrículo; *md. in.*, mesenteron. A parte esparsamente ponteadada indica a presença de sangue fresco impregnado de *P. pestis*; a que se acha densamente ponteadada, ou mais escura, mostra como a massa de bactérias, pela força do sangue aspirado no esôfago, se desintegrou na parte central, permitindo a passagem do sangue para o mesenteron; como consequência, os dentes do proventrículo, inclusos na massa de bactérias, deixaram de funcionar como mecanismo valvular-B, aqui a massa que obstrue o proventrículo ainda não se rompeu; não obstante se achar sob a pressão do sangue aspirado no esôfago (De Patton, 1931, *Insects, ticks, etc.*, fig 41)

cariam em condições de infectar um animal atacado pela pulga, ou devido à contaminação da picada ou pela penetração dos germes através de uma escoriação resultante do animal se coçar.

A Comissão concluiu que a infecção pestosa pode ser contraída por pulgas em tais condições. Entretanto BACOT e MARTIN verificaram que o bacilo da peste perde a virulência no estômago da pulga e que relativamente poucos germes são encontrados nas fezes dessas pulgas.

3. *Infecção direta por uma só picada de uma pulga "bloqueada"* (fig. 25). BACOT e MARTIN demonstraram que em certa percentagem de *Cheopis* alimentadas com sangue contendo bacilos da peste, estes se multiplicam no intestino médio, ficando presos aos dentes do proventrículo, eventualmente obliterando-o. As pulgas em tais condições, isto é, bloqueadas ("blocked"), como não podem encher o estômago de sangue, ficam em estado de fome permanente, procurando insistentemente picar, e assim passando de um para outro ponto da pele de um mesmo animal ou de um para outro indivíduo. BACOT mostrou que o bloqueio do proventrículo pode ser incompleto, não mais funcionando ele como válvula. Uma pulga nesse estado, ao picar, não somente suga sangue fresco, como, pela regurgitação de um pouco do conteúdo do mesenteron, que se mistura com o do esôfago, pode contaminar a picada. BACOT mostrou também que a pulga bloqueada pode deixar de o ser, desde que se desmanche no proventrículo o bloco hemo-bacilar (v. fig. 26), o canal resultante podendo ser central (BACOT) ou lateral (HIRST).

O esôfago de uma pulga parcialmente bloqueada apresenta-se totalmente distendido por uma massa denegrida, continua com a do proventrículo e do intestino médio. Tal massa é constituída por sangue parcialmente digerido e bacilos da peste.

Observando-se uma pulga nesse estado, quando se alimenta, vê-se desaparecer a cor escura da referida massa à proporção que vai sendo substituída por sangue fresco. HIRST acredita que, nessa ocasião, a massa contaminada é regurgitada na picada. Mais tarde, forma-se no esôfago nova massa hemo-bacilar. As pulgas parcialmente bloqueadas são pois, um sério perigo para a comunidade humana, tanto mais quanto tem longevidade maior que as pulgas completamente bloqueadas. Demais, se estas nem sempre são infectantes quando picam, como mostrou HIRST, aquelas infectam os animais picados, como provaram BACOT e HIRST.

4. *Infecção direta pelo método da dupla picada de uma pulga bloqueada*. HIRST conseguiu transmitir o bacilo da peste a um rato obrigando uma *Xenopsylla cheopis* bloqueada a realizar várias tentativas para sugar um rato com peste septicêmica e fazendo-a depois sugar um rato não infectado. O sangue sugado do primeiro rato enche o intestino anterior, porém, não podendo passar para o mesenteron e sob a ação da bomba faríngea, faz simplesmente um movimento de vai-vem. De modo que, se a pulga picar um segundo rato, este se contamina, pela picada, com o sangue do primeiro rato. HIRST diz que tais bacilos, oriundos de sangue septicêmico, são muito mais virulentos e infectantes que os que procedem de cultura realizada no intestino médio da pulga. HIRST considera este método de infecção, chamado "método de dupla picada" ("*double bite method*") como provavelmente de frequente ocorrência na Índia, quando uma pulga bloqueada, depois de abandonar um rato ao morrer, sugar um moribundo de peste septicêmica, enchendo assim o intestino anterior do sangue desse indivíduo. Tal pulga terá amplo ensejo para picar e infectar uma ou mais das pessoas que cercarem o moribundo. »

15. Fatores a considerar na transmissão do bacilo da peste pelas pulgas. - A Indian Plague Commission e os autores que se

teem dedicado ao estudo da transmissão da peste, considerando os vários fatores que possam ter influência na transmissão da *Pasteurella pestis* pelas pulgas, verificaram que a temperatura alta e a umidade baixa, condições prejudiciais à vida das pulgas em geral, teem uma ação ainda mais nefasta sobre as pulgas bloqueadas e mal alimentadas.

Relativamente à longevidade das pulgas infectadas, questão das mais importantes a ser averiguada, quando se estuda a epidemiologia da peste em qualquer região, os trabalhos especializados no assunto indicam os extremos que ela pode atingir, em espécies já bem estudadas. De um modo geral, porem, pode dizer-se que pulgas totalmente bloqueadas, em condições mesológicas favoráveis, podem viver vários meses, infectando, durante esse tempo, vários indivíduos, pelo método da dupla picada, descrito por HIRST. Pulgas parcialmente bloqueadas, como podem, de quando em vez, ingerir pequenas quantidades de sangue, podem também permanecer vivas mais tempo e sempre infectantes.

16. Pulgas vectoras da peste. - Das pulgas estudadas na Índia, foi *Xenopsylla cheopis* a que se mostrou mais eficiente na transmissão da *Pasteurella pestis*, e isso porque, segundo HIRST, não somente é ela a que mais resiste a condições mesológicas desfavoráveis, como por ser a mais persistente no esforço para se alimentar, quando total ou parcialmente bloqueada.

Nos países em que há, por toda parte, a *Pulex irritans*, é natural que possa transmitir o germe da peste. Todavia, como não é frequentemente encontrada em ratos, não é provável que seja de grande importância na epidemiologia da peste.

Ctenocephalides canis e *C. felis*, segundo VERBITSKI, transmitem experimentalmente a peste de rato a rato. A Comissão Indiana, entretanto, não confirmou essa transmissão com *Ctenocephalides canis*.

Relativamente a *Nosopsyllus fasciatus*, também um transmissor experimental do bacilo da peste entre ratos, HIRST conclue ser comparativamente insignificante o papel da mesma como agente primário na disseminação da peste epizootica.

A conclusão análoga se chega quando se procura averiguar a importância da pulga do rato *Ctenopsyllus segnis*, que, eventualmente,

pica o homem. Os autores, em sua maioria, consideram-na um transmissor duvidoso na natureza.

No Brasil é também a *Xenopsylla cheopis* a espécie que tem sido responsabilizada como disseminadora da peste.

Eis o que disseram MARCELLO SILVA JR. e VALENÇA JR. com relação a ocorrência das duas espécies de *Xenopsylla* no Ceará:

« Vamos notando que na Zona sul do Estado (Crato) não aparece a *Xenopsylla brasiliensis*, a qual não chegou a cifra de 1% (0,46%) em Fortaleza durante um ano de observação.

Em compensação, a *Xenopsylla cheopis*, a espécie pestífera por excelência, porque acompanha o rato em todas as suas peregrinações, pica indiferentemente esse roedor e o homem e resiste valentemente ao fenómeno da "blocage", entra numa percentagem alarmante sobre o total de pulgas capturadas em cada sector: 99,99% no 4° (Crato) e 94,33% no 5° (Fortaleza).

É interessante assinalar que MEIRA (1934), na cidade de São Paulo, tenha verificado as seguintes percentagens, para as pulgas que infestam ratos: *Xenopsylla brasiliensis*, 45,3%; *Ctenopsyllus segnis*, 33,7%; *Xenopsylla cheopis*, 19,4%.

17. Peste silvestre e prováveis pulgas transmissoras. - Uma questão interessante, que carece ser ainda investigada em nosso país, é a da ocorrência e da transmissão da peste silvestre. STEWART (1940) escreveu interessante artigo sobre o estado da questão na América do Norte. Lá, como aqui, encontram-se frequentemente certas espécies de pulgas sobre roedores selvagens, cuja eficiência na transmissão da peste ainda está por demonstrar. Todavia, o fato de terem falhado várias tentativas de infecção experimental, não é indicação definitiva de tais pulgas não poderem transmitir a *Pasteurella pestis*, porque, mesmo os transmissores habituais desse germe, como se sabe, nem sempre são capazes de transmitir a infecção. Esta, como vimos, depende em grande parte da constituição do bloco ou tampão proventricular de *P. pestis*.

18. Outros agentes patogênicos transmissíveis pelas pulgas. - Além da peste, tem sido referidas outras doenças cujos agentes patogênicos podem ser transmitidas pelas pulgas: infecções produzidas por algumas espécies de *Leishmania* (kala-azar, botão do Oriente) e o tifo endêmico (doença de Brill).

Entretanto, pesquisas bem orientadas com o fito de transmissoras pelas pulgas tem dado resultados negativos.

Nos Estados Unidos a *Pasteurella tularensis*, bacilo causador da tularemia, pode ser transmitida de esquilo a esquilo pelo *Diamanus montanus*. Não se sabe, porem, de caso humano algum dessa doença devido ao contacto com esquilos ou à picada daquela pulga.

As pulgas são hospedeiros intermediários do *Trypanosoma lewisi* e de outros tripanosomas não patogênicos de ratos, nelas se processando o ciclo esporogônico desses parasitos. Os ratos se contaminam lambendo fezes das pulgas, que habitualmente os parasitam, as quais contem tripanosomas metacíclicos.

Ctenocephalides canis, *Ctenocephalides felis* e *Pulex irritans* são hospedeiros intermediários da tênia *Dipylidium caninum* (L.), cestóide comumente encontrado no intestino delgado dos cães e gatos e, acidentalmente, do homem, principalmente crianças.

Os ovos desse cestóide, expelidos com as fezes do hospedador, são ingeridos pelas larvas de pulgas, deles saem embriões, que atravessam a parede do intestino e caem na cavidade geral do corpo. Aí permanecem até a pulga atingir a fase adulta, quando se desenvolve o estágio de cisticercóide. Sendo então a pulga ingerida por um cão ou gato, nele prosegue o desenvolvimento do helminto.

Os casos de infestação do homem, principalmente crianças, pelo *Dipylidium* resultam também da ingestão de pulgas infestadas, que caem ou saltam no alimento ou diretamente na boca. CHEN (1935) escreveu interessante artigo sobre as reações de *Ctenocephalides felis* ao *Dipylidium caninum*.

Outro cestóide, o *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi), parasito comum do intestino do rato, raramente encontrado no homem, pode ter, por hóspede intermediário do cisticercóide, as pulgas que o parasitam (*Nosopsyllus fasciatus*, *Xenopsylla cheopis* e *Ctenopsyllus segnis*).

Tais pulgas, infestadas, acidentalmente podem infestar o homem, principalmente a criança. Há, porem, outros insetos hospedadores desse platielminto, de maior importância que as pulgas na propagação da helmintose (Ver os trabalhos de BACIGALUPO (1932) e de PESSOA (1933) sobre o assunto).

19. Combate às pulgas. - As pulgas que, como *Ctenocephalides felis*, nos importunam com as picadas, devem ser combatidas, nas

habitações, nos ninhos ou lugares de descanso dos animais que frequentam as habitações e sobre o corpo desses animais.

Nas habitações ou lugares frequentados por tais animais, o chão, cimentado ou assoalhado, deverá ser mantido rigorosamente limpo; em chão cimentado, lavando-o e desinfetando-o frequentemente, em chão assoalhado, mantendo-o devidamente calafetado e encerado.

As vezes, casas e apartamentos bem calafetados e encerados são temporariamente invadidos por grande quantidade de pulgas de cão ou de rato, que neles se achem ou proliferem nas cercanias. Neste caso, como em todas as ocasiões que seja necessária a destruição imediata das pulgas em qualquer parte, procede-se ao expurgo pelo gás cianídrico (ver BACK, 1932), pelo anidrido sulfuroso ou gás Clayton. Todavia, em infestações parciais, são indicadas pulverizações de inseticidas do comércio, a base de petróleo e contendo rotenona.

Para se manter os cães livres de pulgas é preciso banhá-los frequentemente, mergulhando-os numa solução de creolina a 3%, durante 5 ou 10 minutos e lavando-os em seguida em água morna.

Relativamente à destruição das pulgas mediante inseticidas convem consultar-se o trabalho de GUIMARÃES (1936).

Todavia, numa campanha anti-pestosa, além dos cuidados a ter contra as pulgas que possam ser encontradas nas habitações, a medida mais eficiente reside na desratização. Sobre o assunto, aliás amplamente estudado em todos os tratados ou manuais de higiene, recomendo a leitura do interessante livrinho de PUEL (1933).

20. **Classificação.** - A ordem Suctoria compleende cerca de 800 espécies distribuidas em mais de 150 gêneros. No Brasil conhecem-se menos de 50 pulgas, em sua maioria espécies neotrópicas, algumas, porem, cosmopolitas.

OUDEMANS (1909) dividiu a ordem em duas subordens: **Fracticipita** e **Integricipita**. Nas pulgas da subordem Fracticipita (*caput fractum*) a fronte (região pre-antenal) e o occiput (região post-antenal) são separados dorsalmente por uma fratura ou sulco, que se estende do extremo superior do sulco antenal de um lado ao do lado oposto (respeito à *caput fractum* v. WAGNER, 1934). Nas da subordem Integricipita a fronte continua-se, sem interrupção, com o occiput.

Em várias pulgas desta subordem pode haver um espessamento quitinoso interno (*falx*), na mesma situação daquele sulco, e mesmo em algumas há estreita fenda nesse lugar (*Rhopalopsyllus*), que pode dar a impressão de se tratar de uma pulga da subordem Fracticipita, embora não haja propriamente uma articulação entre as duas partes da cabeça. A respeito devo transcrever a seguinte observação de EWING (1929):

« If the group is to be divided into two suborders, probably those of OUDEMANS (1909), the Fracticipita and the Integricipita, are as acceptable as any that could be given. But not only is it hard to determine in certain genera whether the head is to be regarded as divided by a dorsal suture (Fracticipita) or not (Integricipita), but there are not enough other correlation characters to justify such a division according to the writer ».

A subordem Integricipita é representada na América pelas seguintes famílias: **Hectopsyllidae**, **Pulicidae**, **Malacopsyllidae** e **Dolichopsyllidae**.

A subordem Fracticipita compreende as seguintes famílias, todas com representantes sulamericanos: **Hystrichopsyllidae**, **Ischnopsyllidae** e **Macropsyllidae**.

Para a determinação dos gêneros de pulgas devem ser consultadas as chaves contidas nos manuais de Fox (1926, *Insects and diseases of man*, citado a pag. 31 do 1º tomo) e de EWING (1929, *A manual of external parasites*, citado a pág. 373 do 1º tomo).

Dentre os autores, que mais se distinguiram no estudo da sistemática das nossas pulgas, devo citar: JORDAN, ROTHSCCHILD e WAGNER. Na "bibliografia" refiro apenas alguns dos muitos trabalhos deste último. Quanto às numerosas contribuições de JORDAN e ROTHSCCHILD, as mais interessantes encontram-se, principalmente, em "Novitates Zoologicae" e em "Ectoparasites".

Para a determinação das famílias e gêneros com espécies sulamericanas, apresento a seguinte chave:

- | | | |
|-------|--|---------------------------------|
| 1 | - Os 3 tergitos torácicos reunidos mais curtos que o 1º urotergito (fig.35) (Hectopsyllidae)..... | 2 |
| 1' | - Os 3 tergitos torácicos reunidos não mais curtos que o 1º urotergito (fig. 36)..... | 5 |
| 2 (1) | - Quadris posteriores com denticulos ou espinhos curtos na face interna, perto do ápice..... | Echidnophaga Ollif, 1886 |
| 2' | - Quadris posteriores sem denticulos na face interna | 3 |

- 3 (2) - Fêmures posteriores sem processo dentiforme perto da base; urômeros 2 e 3 da fêmea sem espiráculos; fêmeas penetrantes.....
.....**Tunga** Jarocki, 1838
- 3' - Fêmures posteriores com processo dentiforme perto da base; urômeros 2 e 3 da fêmea com espiráculos; fêmeas não penetrantes.....4
- 4 (3') - Maxilas curtas, triangulares; orifício da espermateca não situado num prolongamento ou saliência cônica.....
.....**Hectopsylla** Frauenfeld, 1860
- 4' - Maxilas relativamente longas, estreitas, acuminadas e curvadas para trás; orifício da espermateca situado numa saliência cônica (fig. 35)
.....**Rhynchopsyllus** Heller, 1880
- 5 (1') - Fronte e occiput não separados por uma fenda em relação com o sulco antenal; não raro há uma esclerose interna nessa parte (*falx*) (fig. 8) que, em algumas espécies, pode dar a impressão de sulco; neste caso, porem, a pulga não apresenta ctenídio.....6
- 5' - Fronte e occiput como que articulados, separados por distinta fenda (*caput fractum*), em relação com o sulco antenal (fig. 46 e 48)
.....19
- 6 (5) - Urotergitos 2-7 apenas com uma fileira de cerdas (figs. 7 e 40).....7
- 6' - Urotergitos 2-7 com dupla fileira de cerdas; quadris posteriores sem espinhos na face interna (**Dolichopsyllidae**).....13
- 7 (6) - Quadris (coxae) posteriores com um grupo de pequenos espinhos na face interna (**Pulicidae**).....8
- 7' - Quadris (coxae) posteriores sem espinhos na face interna (**Malacopsyllidae**).....12
- 8 (7) - Com ctenídio genal (figs. 8, 38 e 39).....
.....**Ctenocephalides** Stiles e Collins, 1930
- 8' - Sem ctenídio genal.....9
- 9(8') - Com ctenídio pronotal.....**Hoplopsyllus** Baker, 1930
- 9' - Sem ctenídio pronotal.....10
- 10 (9') - Mesopleura sem espessamento interno (pag. 37).....
.....**Pulex** Linnaeus, 1758
- 10' - Mesopleura com espessamento interno em forma de raqueta, do quadril para cima (fig. 40).....11
- 11 (10') - Metepisternum e metasternum fundidos.....
.....**Synosternus**, Jordan, 1925
- 11' - Metepisternum separado do metasternum (fig. 41).....
.....**Xenopsylla** Glinkiewicz, 1907

- 12 (7') - Borda posterior do pronotum com dentes rombos, afastados uns dos outros; margem posterior da mesopleura e do metepimero com processo triangular esclerosado; fronte sem tubérculo
.....**Phthiropsylla** Wagner, 1939
- 12' - Borda posterior do pronotum, da mesopleura e do metepimero sem qualquer dente; fronte com tubérculo.....
.....**Malacopsylla** Weyenberg, 1881
- 13 (6') - Sem ctenidio pronotal.....14
- 13' - Com ctenidio pronotal.....18
- 14 (13) - Palpo labial de 4 segmentos.....**Tetrapsyllus** Jordan, 1931
- 14' - Palpo labial de 5 segmentos.....15
- 15 (14') - Clava antenal longa, simétrica; segmentação visível em toda a volta, geralmente com várias cerdas ao longo da margem inferior do processo genal.....**Parapsyllus** Enderlein, 1903
- 15' - Clava antenal curta, assimétrica, segmentação menos visível na parte anterior; processo genal apenas com 2 cerdas atrás do olho... 16
- 16 (15') - Prosternum com projeção anterior arredondada; mesosternum tão alto quanto longo; 5º articulo tarsal posterior mais longo que o 2º tarso médio.....**Rhopalopsyllus** Baker, 1905
- 16' - Prosternum sem projeção anterior, mesosternum mais longo que alto; 5º articulo tarsal não mais longo que o segundo médio..... 17
- 17 (16') - Prosbóscida atingindo ou excedendo o ápice do trocanter; uma longa cerda abaixo do dente da margem posterior do forceps ("clasper"); 7º urosternito da fêmea com sinus lateral.....
.....**Tiamastus** Jordan, 1939
- 17' - Prosbóscida, no máximo, atingindo a base do trocanter; 1 ou 2 longas cerdas na parte superior da margem posterior do forceps (acima da fovea); 7º urosternito da fêmea sem sinus lateral.....
.....**Polygenis** Jordan, 1939
- 18 (13') - Uma cerda antepigidial, de cada lado; 5º articulo tarsal, de todas as pernas, com 6 pares de cerdas plantares laterais.....
.....**Dasypsyllus** Baker, 1905
- 18' - Na fêmea 2 cerdas antepigidiais, de cada lado; no macho apenas a cerda mediana, longa; a inferior menor que a superior, reduzida a um pequeno pelo (fig. 10).....**Nosopsyllus** Jordan, 1933
- 19 (5') - Ctenidio cefálico constituído por 2 dentes espatulados inseridos na parte antero-inferior da fronte (região preoral), como as presas de uma foca; pulgas de morcegos (fig. 48) (**Ischnopsyllidae**)...20
- 19' - Ctenidio cefálico, quando presente, noutra posição e com maior numero de dentes; não encontradas sobre morcegos.....23

- 20 (19) - Maxilas truncadas; abdomen com falsos ctenídios.....
**Myodopsylla** Jordan & Rothschild, 1911
- 20' - Maxilas acuminadas.....21
- 21 (20') - Urotergitos sem ctenídios; processo genal acuminado.....
**Sternopsylla** Jordan & Rothschild, 1921
- 21' - Um ou mais urotergitos com ctenídio.....22
- 22 (21') - Fronte com distinto tubérculo; 1º urotergito com pequeno ctenídio,
 urotergitos 2-6 e metanotum com alguns dentes apicais curtos ..
**Ptilopsylla** Jordan & Rothschild, 1921
- 22' - Fronte sem tubérculo; abdomen com 4 ctenídios; processo genal arredondado no ápice (fig. 48).....
**Hormopsylla** Jordan & Rothschild, 1921
- 23 (19') - Região occipital sem espessamento dorsal; região frontal não dividida;
 quando há 2 espermatecas, estas são iguais (**Hystrichopsyllidae**)
 24
- 23' - Região occipital com espessamento dorsal no meio; região frontal,
 em quasi todos os gêneros, dividida por um sutura vertical em 2
 partes, uma anterior (frontal ou capacete) e outra postero-inferior
 (gena), ambas com ctenídios; os da parte anterior, na maioria dos
 gêneros, muito aproximados e inseridos na margem posterior dessa
 parte, formando um espécie de coroa, capacete ou cupula; quando
 há duas espermatecas estas são desiguais (**Macropsyllidae**)..... 32
- 24 (23) - Sem ctenídios cefálicos, processo genal arredondado no ápice e com
 conspicuo lobo triangular na margem ventral; uma só espermateca
**Ctenidiosomus** Jordan, 1931
- 24' - Com um ou dois ctenídios cefálicos e outro conjunto de caracteres
 25
- 25 (24') - Alguns urômeros com longos espinhos apicais laterais, que se estendem
 até os espiráculos.....**Ctenoparia** Rothschild, 1909
- 25' - Urômeros sem espinhos apicais laterais ou apenas com alguns curtos,
 que não vão além de 2/3 da distância até os espiráculos..... 26
- 26 (25') - Cabeça com ctenídios genal e frontal, este as vezes reduzido a 2 ou
 3 ganchos ou curtos espinhos..... 27
- 26' - Cabeça apenas com um ctenídio cefálico..... 28
- 27 (26) - Cabeça com ctenídios genal e frontal; quadris posteriores com denti-
 culos ou espinhos curtos na face interna **Cleopsylla** Rothschild, 1914
- 27' - Cabeça com ctenídio frontal reduzido a 2 ou 3 ganchos ou espinhos
 curtos; quadris posteriores inermes na face interna (fig. 44)
**Ctenopsyllus** Kolenati, 1863

- 28 (26') - Uma cerda antepigidial, de cada lado; ctenidio genal de 3 espinhos pequenos e pálidos..... **Agastopsylla** Jordan & Rothschild, 1923
- 28' - 2 ou mais cerdas antepigidaes de cada lado.....29
- 29 (28') - Ctenidio genal de 5 dentes..... **Chiliopsylla** Rothschild, 1915
- 29' - Ctenidio genal de 4 dentes.....30
- 30 (29') - 1º dente do ctenidio quasi completamente escondido pelo 2º; 2 cerdas antepigidaes de cada lado..... **Neotyphloceras** Rothschild, 1914
- 30' - 1º dente do ctenidio não escondido pelo 2º.....31
- 31 (30') - Espinho inferior do ctenidio genal mais fino e mais longo que o seguinte; 2 longas cerdas antepigidaes de cada lado; a superior geralmente mais longa; forceps ("clasper") não dividido por uma concavidade (sinus apical), em 2 processos; ducto da espermateca dilatado perto da bolsa copuladora.....**Adoratopsylla** Ewing, 1926
- 31' - Espinho inferior do ctenidio genal não mais longo que o seguinte; 3 cerdas antepigidaes, de cada lado e em ambos os sexos; forceps dividido no ápice por forte reintrancia em 2 processos; ducto da espermateca não dilatado perto da bolsa copuladora (figs. 45 e 46)...
.....**Tritopsylla** Cunha, 1929
- 32 (23') - Espaço entre o bordo anterior do capacete e a inserção do respectivo ctenidio, muito estreito, mais curto que o comprimento de um dente desse ctenidio.....**Tiarapsylla** Wagner, 1937
- 32' - O espaço entre o bordo anterior do capacete e a inserção do respectivo ctenidio mais alongado.....33
- 33 (32') - Das 2 longas cerdas genais implantadas perto da sutura que separa o capacete da gena, a inferior é um pouco avançada em relação com a superior; espinho superior do ctenidio genal muito menor que os outros e deles bem separado, ou ausente; processo genal mais longo que os espinhos, arredondado no ápice; 1º segmento do palpo maxilar pouco mais longo que o 2º; cabeça da espermateca não dividida em 2 porções.....**Plocopsylla** Jordan, 1933
- 33' - A cerda genal inferior não implantada adiante da superior; espinho superior do ctenidio genal quasi tão longo e tão largo quanto os demais, não afastado do 2º; processo genal curto e obliquamente truncado; 1º segmento do palpo maxilar tendo quasi o dobro do comprimento do 2º.....34
- 34 (33') - Cabeça da espermateca dividida em 2 partes distintas por profunda constricção.....**Sphinctopsylla** Jordan, 1931
- 34' - Cabeça da espermateca não dividida por profunda constricção (fig. 47)
.....**Craneopsylla** Rothschild, 1911

Família **HECTOPSYLLIDAE**

21. **Espécies mais interessantes.**- As pulgas desta família são facilmente reconhecidas por terem os três segmentos torácicos muito curtos e as mandíbulas longas, largas e de bordos serrilhados. As fêmeas, após a fecundação, fixam-se ao hospedador.

Nas espécies de *Tunga* Jarocki, 1838 (*Rhynchoprion* Oken, 1815, nec Hermann, 1804; *Dermatophilus* Lucas, in Guérin, 1839; *Sarco-*



Fig 27 - Forte infestação por *Tunga penetrans* (L., 1758) (foto J Pinto)

A pulga mais importante desta família é a *Tunga penetrans* (L., 1758), a chamada "pulga da areia", cuja fêmea é o famoso "bicho do pé" ou "bicho do porco".

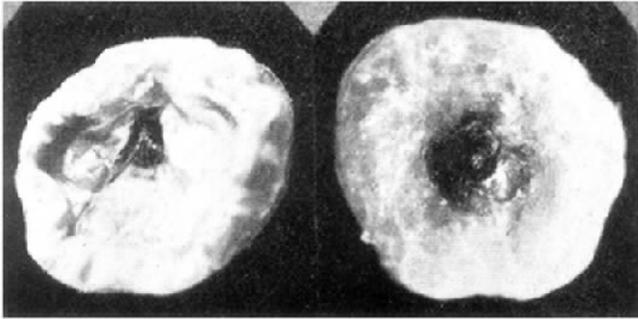
Sobre o inseto, transcrevo a referência feita por MATHESON (1932) em seu livro "Medical Entomology".

psylla Westwood, 1840) as fêmeas, são penetrantes, localizando-se no epiderma (*Tunga penetrans*, *T. coecata*), ou no derma do hospedador (*T. travassosi*) deixando apenas exposta a parte posterior do abdomen.

Algum tempo depois da penetração, devido ao desenvolvimento dos ovos, isto é, à gravidez, o abdomen adquire um tamanho descomunal (figs. 28. 29 e 30).

A pulga mais importante desta

« The jigger is the smallest flea known, measuring only about 1 mm. on length. The adults are fond of warmth and drought and may be found in immense numbers in dry dust in and about human habitations. The males and virgin females attack a wide range of hosts, practically all warmblooded animals. Man and pigs appear to be favored hosts, though cats, dogs, and rats are readily attacked. When the female is fertilised she remains on the host and burrows into the skin. Her favorite points of attack are between the toes, under the toe nails, tender parts of the feet, etc. Here, nourished by the host's blood, the eggs begin to develop. The abdomen now swells up almost to the size of a pea (fig. 185), the posterior end barely reaching beyond the swelling of the host's skin and forming a plug for the hole. The eggs mature and are expelled through the tip of the abdomen. When all her eggs are laid,



Figs 28-29 - *Tunga penetrans* (L., 1758), fêmea, extirpada da pele; 1, esquerda (fig 27), veem-se a cabeça e o torax no meio de volumoso abdomen; 2, direita, a mesma vista pela parte posterior (X 10) (foto C. Lacerda).

the female shrivels up and drops out, or is expelled by ulceration. The eggs drop to the ground and if they fall in suitable situations, hatch and the larvae mature. HICKS (1930) states that, under experimental conditions, the eggs hatch in for three to four days. He reared the larvae on dried insect tissues saturated with blood. He found the entire life-cycle took about seventeen days. FAUST and MAXWELL (1930) report an interesting case of a patient (in New Orleans) who became infected from sitting on sisal hemp which was just imported from Yucatan. The infection occurred about the pubic and inguinal regions and the lower right quadrant of the abdomen. They found large numbers (several hundreds) of the larvae, in all stages of development, in scrapings from the infested skin. This finding is unique as it is probably the first authentic record of larvae development in the skin of a host.

The wounds made by the burrowing females cause itchiness, inflammation, and become very painful. As the females develop in size the

swellings grow larger, ulcerations may follow, especially after the females have discharged all their eggs. These sores, especially on the feet (fig. 186) may become secondarily infected, resulting in gangrene, tetanus, etc. Children playing barefooted near piggeries or on roadways or streets over which pigs are driven become heavily infected and frequently die from gas gangrene and tetanus. When the feet are badly infected walking is impossible and PATTON points out that in the East African campaign during the World War the troops suffered severely from this terrible pest.

The treatment for this flea when embedded in the tissues is not very satisfactory. Each flea can be removed under aseptic conditions by enlarging the entrance hole with a clean needle carefully removing the entire flea. The wound should then be thoroughly sterilised and dressed. The proper prophylaxis is the wearing of boots or shoes with close fitting leggings in regions where the flea is abundant; the housing of domestic animals as pigs, fowls, etc., away from human dwellings; the cleaning of yards and dwellings of dust, debris, and other refuse so as to reduce the breeding grounds; and forbidding the driving of infected animals over roads, streets, etc., frequented by barefooted children ».

Alem da *Tunga penetrans*, encontram-se no Brasil a *Tunga coecata* (Enderlein, 1901) que parasita ratos dos gêneros *Rattus* e *Mus* (M.

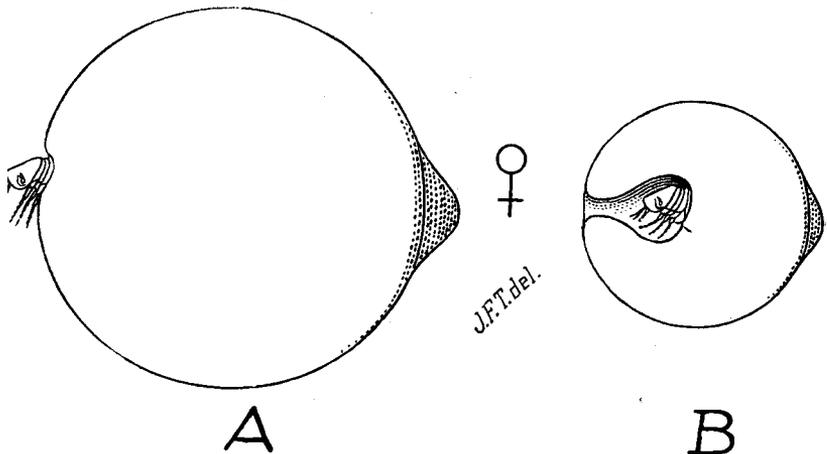


Fig 30 - Esquema baseado em fotomicrografias para mostrar a diferença entre as duas fêmeas grávidas de pulgas penetrantes: A, *Tunga travassosi* Pinto & Dreyfus, 1927; B, *Tunga coecata* (Enderlein, 1901) (na mesma escala) (De Pinto, 1930, Arthrop. Parasit. fig 169).

musculus musculus), localizando-se as fêmeas nas orelhas (fig. 33), e a *Tunga bondari* Wagner, 1932, que vive sobre o *Tamandua tetradactyla*.

Nestas duas espécies, a fêmea grávida apresenta a cabeça e o torax invaginados no abdomen da própria pulga (fig. 30 B).

Tunga travassosi (provavelmente idêntica a *T. terasma* Jordan, 1937) parasita o tatú (*Tatusia novemcincta*), localizando-se a fêmea fecundada no derma da pele do abdomen do animal, formando volumosos tumores (figs. 30 A e 34).

Ainda da família Hectopsyllidae, subfamília **Hectopsyllinae**, encontram-se as seguintes espécies: *Hectopsylla psittaci* Frauenfeld, 1860, parasita de aves em vários países e *Rhynchopsyllus pulex* Haller, 1880 (fig. 35), ectoparasita de morcegos.

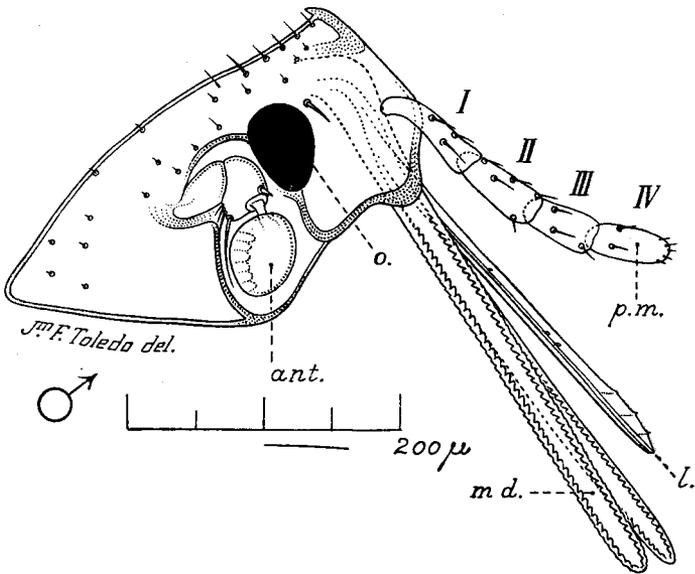


Fig. 31- Cabeça de *Tunga penetrans* (L. 1758): I-IV, segmentos do palpo maxilar; ant, antena; l, labro-espifaringe; m. d, mandíbula; o, olho, pigmentado de negro; pm, palpo maxilar (De Pinto, 1930, Arthrop. Parasit., fig 166)

Da subfamília **Echidnophaginae**, caracterizada pela presença de pequeninos espinhos no lado interno do quadril, perto do ápice, merece ser citada a cosmopolita pulga da galinha *Echinophaga gallinacea* Westwood (1875).

Durante algum tempo, deu-se a esta família de pulgas o nome **Sarcopsyllidae**,⁵ que lhe foi aplicado por TASCHEBERG, por ter, como gênero típico, *Sarcopsylla* Westwood, 1840.

As designações: **Hectopsyllidae** Baker, 1904, **Rhynchoprioniidae** Baker, 1906, **Hectoropsyllidae** Oudemans, 1906, **Dermatophilidae** Oudemans,⁶ 1906 e **Echidnophagidae** Oudemans, 1909, por serem posteriores a Sarcopsyllidae, foram incluídas na sinonímia de Sarcopsyllidae.

Verificando-se, porem, ser *Sarcopsylla* sinônimo de *Tunga* Jarocki,

1838, de acordo com o art. 5 das Regras Internacionais de Nomenclatura Zoológica, que determina a mudança do nome de qualquer família, quando mudado o nome do gênero típico, era forçoso substituir Sarcopsyllidae por outra designação.

Conquanto o citado artigo não especifique como deva ser formado o novo

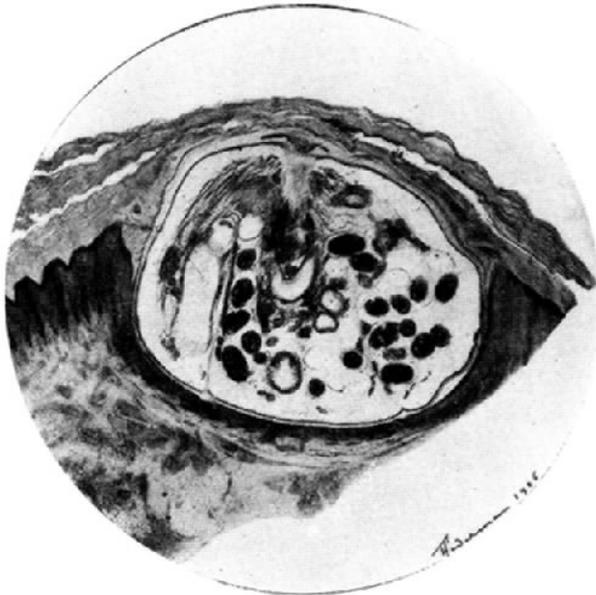


Fig 32- Corte de pele de homem apanhando uma fêmea de *Tunga penetrans* cheia de ovos (De Pinto, 1930, Arthrop. Parasit., fig 148).

nome, compreende-se que o mesmo deva ser constituído acrescentando-se a terminação *idae* ao novo termo genérico (no caso, *Tunga*).

Daí Fox (1925) ter introduzido a designação **Tungidae**.

Nenhuma objeção surgiria ao uso deste nome se, antes de 1925, não tivessem sido aplicadas designações outras para a mesma família. Ora, dos nomes propostos, três, em hipótese alguma, poderiam ser

⁵ De σαρκξ (*sarx*), carne; ψυλλα (*psylla*), pulga.

⁶ De δερμχ (*derma*), pele; φίλος (*phílos*), amigo.

aproveitados. Refiro-me a *Hectoropsyllidae*, emenda de *Hectopsyllidae*, portanto inaceitável, *Rhynchoprionidae*, baseado em *Rhynchoprion*, Oken, 1815, homônimo de *Rhynchoprion* Hermann, 1804 e *Dermatophilidae*, oriundo de *Dermatophilus* também sinônimo de *Tunga*. Restam, pois, *Hectopsyllidae* e *Echidnophagidae*.

A opinião dos autores atuais, sobre o caso, manifesta-se sob dois modos diferentes:

Uns, com WAGNER (1936), não respeitando o que dispõe o citado art. 5, continuam a usar o nome *Sarcopsyllidae*.

A propósito devo aqui lembrar o que disse STILES (1932 - Key catalogue etc. p. 843) relativamente a manutenção de "*Sarcopsyllidae*".

« If a certain amendment (which has been proposed to Art 5, International Rules) is adopted, this name will supplant *Tungidae* ».

Até agora, porém, que me conste, nenhuma resolução foi aprovada nesse sentido.

STILES, adotando então o critério daqueles que acham que se deve usar o nome de família baseado no gênero mais antigo, empregou, provisoriamente, o nome *Tungidae*.

Outros autores, porém, como EWING (1929) e I. FOX (1940), adotam *Hectopsyllidae*, que tem prioridade sobre *Tungidae*.

Aliás, tal opinião está perfeitamente de acordo com a resolução adotada unanimemente pela Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica, perante o último Congresso de Zoologia (Lisboa, 1936), assim redigida:

« 2i, On the interpretation to be given to Article 4 of the International Code.

Article 4 of the code, which relates to the naming of families and subfamilies, does not require that the oldest generic name in the family or subfamily concerned must be taken as the type genus of the family or subfamily ».

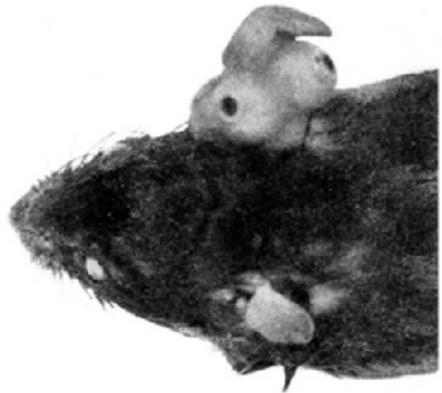


Fig 33- Rato com a orelha direita infestada por 2 fêmeas de *Tunga coecata* (Enderlein, 1901)
(Foto gentilmente cedido por C. Pinto).

WAGNER (1936), como vimos, inclui *Tunga penetrans* em *Sarcopsyllidae*, porem retira desta família *Hectopsylla*, que considera gênero tipo de *Hectopsyllidae*.

A ser adotada a opinião de WAGNER, isto é, desdobrando-se a atual família *Hectopsyllidae* em duas famílias distintas, uma evidentemente continuará a ser designada *Hectopsyllidae*, com *Hectopsylla* como gênero tipo; a outra, porem, com *Tunga* (= *Dermatophilus*; *Sarcopsylla*) como gênero tipo, não podendo receber o nome usado por WAGNER (*Sarcopsyllidae*), nem *Dermatophilidae*, terá de ser designada

Echidnophagidae, ou *Tungidae*, no caso de se separar também *Echidnophaga* em família distinta de *Tunga*.

Aproveito o ensejo para fazer algumas considerações sobre o nome *Dermatophilus*, aplicado por GUÉRIN para o *Pulex penetrans*. Tal nome apareceu na "Iconographie" desse autor, na parte do "Texto explicativo", datada de 1829-1838. Os

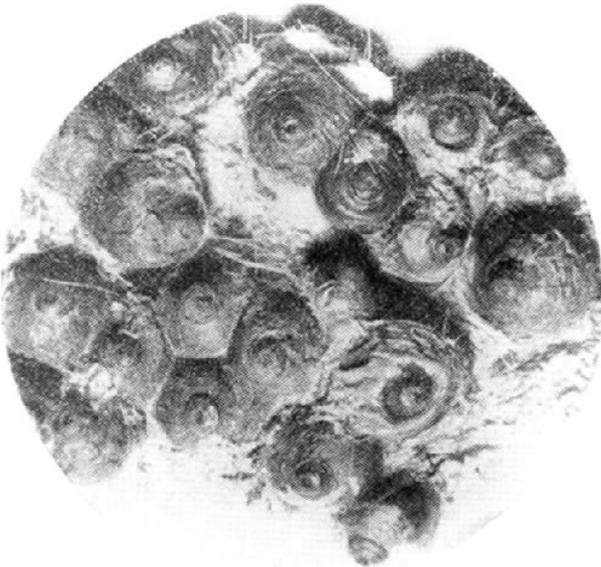


Fig 34 - Parte de um fragmento da pele da barriga de um tatú (*Tatusia novemcincta*) infestado por *Tunga travassosi* Pinto & Dreyfus, 1927 (De Pinto, 1930, Arthrop. Parasit., fig 173).

autores, porem, consideram - e com razão - tal gênero como criado em 1842, quando realmente foi dado à publicidade todo aquele "Texto", acompanhado de uma prefácio datado de 1842, ulteriormente, portanto, a *Sarcopsylla*. Há nisso, entretanto, um engano que aqui devo corrigir.

Quando WESTWOOD, em 1840, descreveu *Sarcopsylla*, no final do artigo escreveu o seguinte:

« M. Guérin, also, in his *Iconographie du Règne Animal* (Insectes, pl.2), has given figures of the insect in various states. His figures 9 and 9a represent a specimen with the abdomen of the ordinary small size, and terminated by a long furcate instrument composed of five pieces (fig. 9 f and 9 g), and which in his descriptive text (for proof sheets of the first part of which I am indebted to him) he regards as a male, with exerted organs of generation, considering that the forked appendages cannot be an ovipositor, and consequently that the individual must be a male. His figure 9b represents a female, with the abdomen distended as in my figure; and in his text he purposes the generic name of *Dermatophilus* for the insect ».

Today, se o "Texto explicativo" da Iconografia de GUÉRIN (enviado a WESTWOOD), contendo o nome *Dermatophilus*, só pode

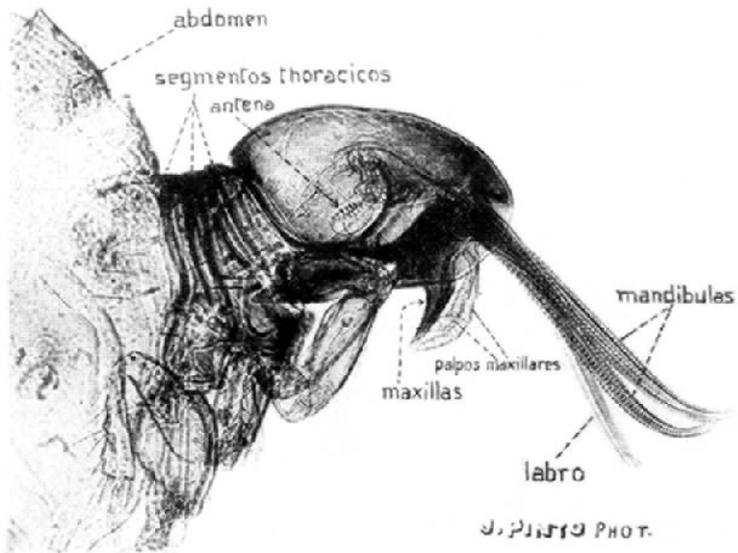


Fig. 35 - Parte anterior do corpo de *Rhynchopsyllus pulex* Haller, 1880 (Hectopsyllidae) parasita de morcego (*Molossus* sp.) (Original gentilmente cedido por C. Pinto).

ser publicado tempos depois de criado *Sarcopsylla*, antes dessa data, no "Dictionaire Pittoresque d'Histoire Naturelle et des phenomènes de la nature, par une société de naturalistes sous la direction de Guérin-1833-1839" (vol. 8:394), lê-se o seguinte informe:

« Enfin, Mr. Guérin-Meneville dit, dans le texte de son *Iconog. du Règn. anim.*: Nous croyons que les caractères qui distinguent la

chique des Puces propement dites, joints à la connaissance de ses moeurs, si différentes, peuvent autoriser la formation d'un genre pour ce singulier insecte, et a cela nous nous conformons aux. idées de Latreille, nous proposons donc de donner à ce genre le nom de *Dermatophyllus*, ce sera pour nous le *Dermatophyllus penetrans*, Iconogr. du Règn. anim. de Cuv., Ins., pl. 2, fig. ζ ».

De acordo pois com o exposto e segundo o que dispõe o art. 21 das "Regras", *Dermatophilus*, o nome correto do gênero de GUÉRIN,

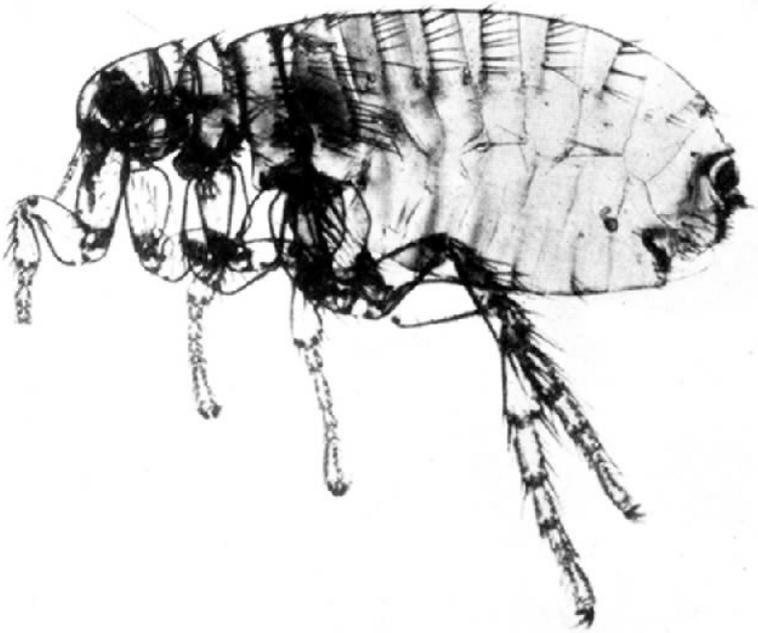


Fig. 36 - *Pulex irritans* (L., 1758) fêmea consideravelmente aumentada (Pulicidae)
(foto C. Lacerda).

citado publicamente pela primeira vez em 1839 no trecho acima transcrito, ora como *Dermatophyllus*, ora como *Dermatophylus* (evidentemente erros tipográficos de *Dermatophilus*), tem prioridade sobre *Sarcopsylla*.

Família **PULICIDAE**⁷

22. **Espécies mais interessantes.** - A esta família pertencem algumas das pulgas mais conhecidas em todo o mundo, dos gêneros *Pulex*, *Xenopsylla* e *Ctenocephalides*(= *Ctenocephalus* Kolenati, 1859), a saber: *Pulex irritans* L., 1758, *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903), *Xenopsylla brasiliensis* (Baker, 1904), *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) e *C. canis* (Curtis, 1826) já referidas neste capítulo.



Fig. 37 - Parte anterior do corpo de *Pulex irritans*, vista com maior aumento; a seta indica o falx.

Alem destas espécies, ALMEIDA CUNHA (1914) assinalou também a existência em nosso país de *Synosternus pallidus* (Taschenberg, 1888).

Família **MALACOPSYLLIDAE**³
(*Megapsyllidae*)

23. **Espécies mais interessantes.** - Pertencem a esta família os gêneros *Malacopsylla* e *Phthiropsylla* WAGNER, ambos monotípicos,

⁷ De *pulex*, pulga.

⁸ De μάλαχος (*malacos*), mole.
De μέγας (*meγas*), grande.

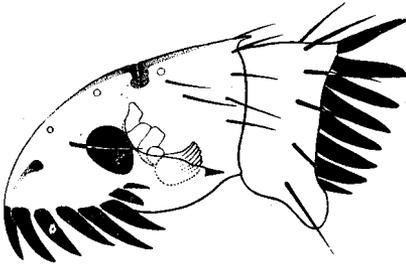


Fig. 38- Cabeça de *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1830) (Pulicidae).

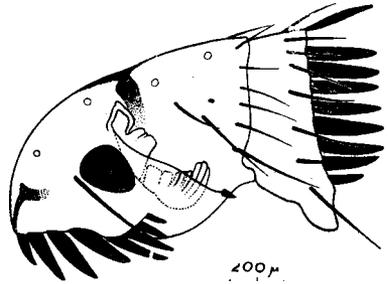


Fig. 39- Cabeça de *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826) (C. Lacerda del.).

este com a espécie *P. agenoris* (Rothschild, 1904) e aquele com *M. grossiventris* (Weyenberg, 1880), encontradas na República Argentina e no Sul do Brasil parasitando dasipodídeos.

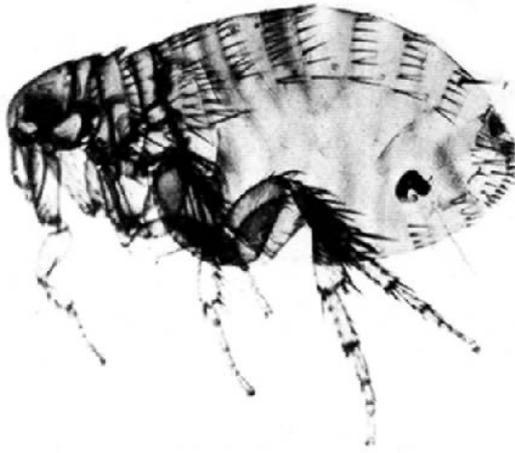


Fig 40 - *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903), fêmea (Pulicidae); vê-se distintamente a espermateca na parte posterior do corpo (X 28) (foto C. Lacerda)

WAGNER (1939), revalidando a família, nela também inclui os gêneros *Rhopalopsyllus*, *Parapsyllus* e *Tetrapsyllus*, até então, estudados na família seguinte.

Família **DOLICHOPSYLLIDAE**⁹ (*Ceratophyllidae*)¹⁰

24. **Espécies mais interessantes.** - A maior família da ordem, com muitos gêneros e numerosas espécies. Dos gêneros com espécies

9 De δολιχος (*dolichos*), longa; ψυλλα (*psylla*), pulga

10 De κέρας (*keras, atos*), corno, antena.

assinaladas no Brasil há a referir: *Nosopsyllus*, no qual se inclui a famosa "pulga do rato" da Europa - *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc, 1801) e *Rhopalopsyllus*, desdobrado por JORDAN (1939) em: *Rhopalopsyllus*, *Polygenis* e *Tiamastus*, com as seguintes espécies e variedades observadas no Brasil, sobre vários mamíferos:

R. adelus Jordan & Rothschild, 1923; *R. agilis* Prado, 1933; *R. australis tupinus* Jordan & Rothschild, 1923; *R. australis tamoyos* Jordan & Rothschild, 1923; *R. australis tupiniquinus* Guimarães, 1940; *R. garbei* Guimarães, 1940; *R. lugubris* Jordan & Rothschild, 1908; *R. lutzi lutzi* (Baker, 1904); *R. plaumanni* WAGNER, 1937; *R. truncatus* Guimarães, 1936 e mais as seguintes, incluídas no gênero *Polygenis*:

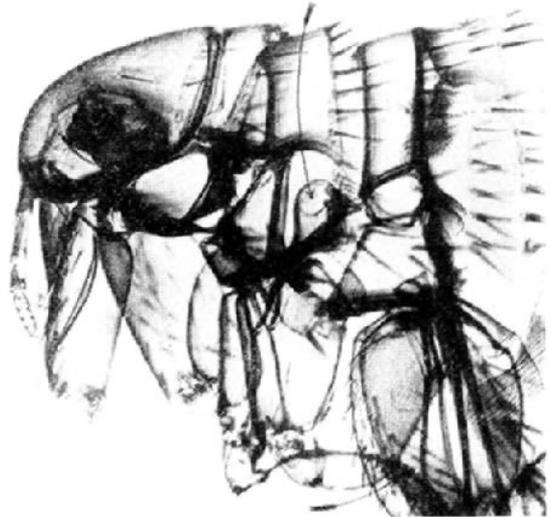
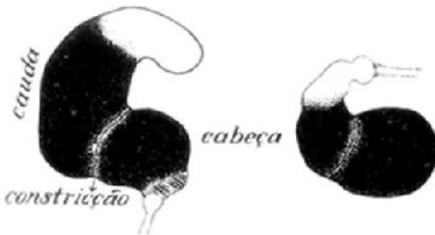


Fig. 41 - Parte anterior do corpo de *Xenopsylla*; a seta superior indica a esclerose interna (apodema) em forma de raqueta, adiante da qual se vê o espessamento em diagonal referido no texto; a inferior, o grupo de pequenos dentes coxais, sempre presentes em Pulicidae (foto C. Lacerda).



Figs 42 e 43 - Espermatecas, de *X. cheopis* (da esquerda) e de *X. brasiliensis* (da direita) (C. Lacerda, del.).

P. atopus (Jordan & Rothschild, 1922); *P. bohlsi bohlsi* (Wagner, 1901); *P. bohlsi jordani* (Lima, 1937); *P. klagesi klagesi* (Rothschild, 1904); *P. occidentalis* (Cunha, 1914) (? = *R. gwynei* Fox, 1914); *P. pradoi* Wagner, 1937; *P. pygaerus* (Wagner, 1937); *P. rimatus* (Jordan, 1932); *P. roberti* (Rothschild, 1905); *P. tripus* (Jordan, 1933).

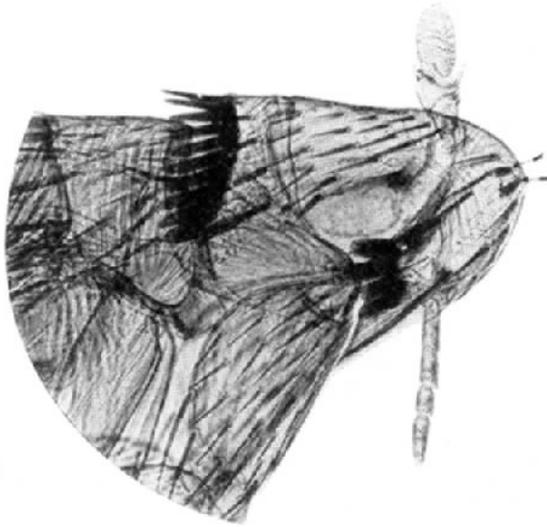


Fig 44 - Parte anterior do corpo de *Ctenopsyllus segnis* (Schönherr, 1816), para se ver os ctenídios genal e pronotal e os 2 dentes do ctenídio frontal (foto gentilmente cedido por C. Pinto).



Fig. 45 - *Tritopsylla intermedia intermedia* (Wagner, 1902) (foto C. Lacerda).

Família **HYSTRICHOPSYLLIDAE**¹¹
(*Ctenopsyllidae*¹², *Leptopsyllidae*)¹³

25. **Espécies mais interessantes.**- Representada na América do Sul por vários gêneros. Os únicos, porem, que tem espécies assinaladas no Brasil são: *Ctenopsyllus* (= *Leptopsylla* Jordan & Rothschild, 1911), com a já citada *Ctenopsyllus segnis* (Schönherr, 1816), *Adoratosylla* Ewing, 1926, com *Adoratosylla antiquorum antiquorum* (Rothschild, 1904), *Adoratosylla antiquorum cunhai* (Pinto, 1925), *Adoratosylla bisetosa* Ewing, 1925 e *Tritopsylla* Cunha, 1929 (= *Stenopsylla*

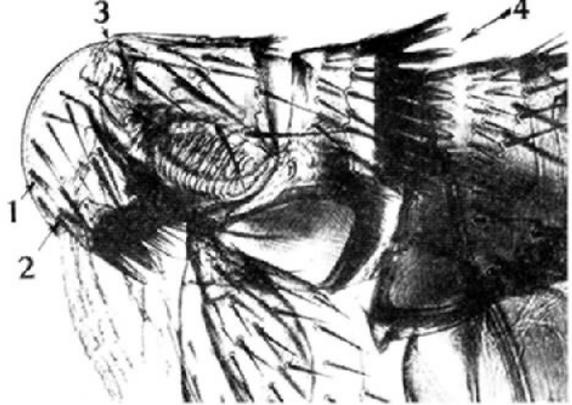


Fig 46 - Parte anterior do corpo da pulga representada na fig 44, vista com maior aumento; 1 e 2 fileiras de cerdas frontais; 3, fratura entre a fronte e o occiput em relação com o sulco onde se alojam as antenas; 4, ctenídio frontal (foto C. Lacerda).

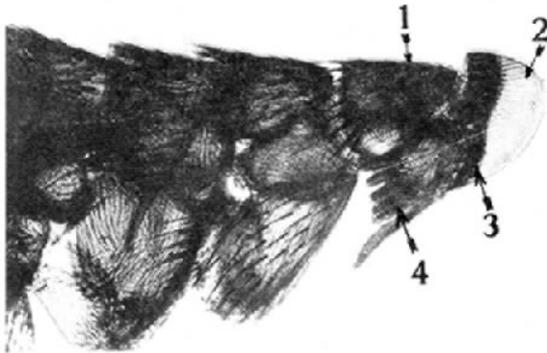


Fig. 47- *Craneopsylla minerva* (Rothschild, 1903). 1, parte posterior da cabeça; 2, parte anterior (coroa frontal); 3, ctenídio frontal; 4, ctenídio genal (foto J. Pinto).

Cunha, 1914, nec Kuwana, 1909/10), com *Tritopsylla intermedia intermedia* (Wagner, 1902) (= *Stenopsylla cruzi* Cunha, 1914) e *Tritopsylla intermedia coph* (Jordan, 1926), esta, agora assinalada no Brasil pela primeira vez, de espécimens da

¹¹ De υστριξ (*hystrix*), porco espinho; ψυλλα (*psylla*), pulga.

¹² De χτεϊζ, ενοζ (*cteis, enos*), pente.

¹³ De λεπτοζ (*leptos*), delgada.

coleção do Dr. Cesar Pinto, retirados de "cuica", apanhados em Angra dos Reis (Estado do Rio de Janeiro).

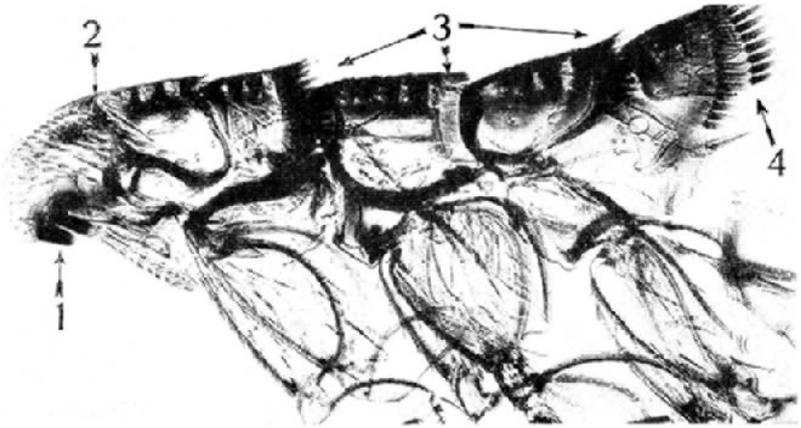
Família **MACROPSYLLIDAE**¹⁴

(*Stephanocircidae*)¹⁵

26. **Espécie mais interessante.** - Desta família a única espécie assinalada no Brasil é a *Craneopsylla minerva* (Rothschild, 1903), ectoparasita de esquilo (*Sciurus aestuans*).

Família **ISCHNOPSYLLIDAE**¹⁶

27. **Espécies mais interessantes.** - Todas as pulgas desta família parasitam morcegos. As espécies observadas no Brasil, até agora, são as seguintes:



Fíg 48 -Parte anterior do corpo de *Hormopsylla fosteri* (Rothschild, 1903); 1, ctenídio genal, 2 fratura entre a frente e o occiput em relação com o sulco antenal; 3, ctenídios torácicos; 4, ctenídio do 1º urotergito (X 73) (foto C Lacerda).

Myodopsylla wolffsohni wolffsohni (Rothschild, 1903); *Myodopsylla notialis* Jordan, 1937; *Sternopsylla distincta* Rothschild, 1903); *Hormopsylla fosteri* (Rothschild, 1903) e *Hormopsylla noctilionis* (Lima, 1920).

¹⁴ De μακροζ (*macros*), grande.

¹⁵ De στεφανη (*stephane*), corôa.

¹⁶ De ισχνοζ (*ischnos*), fraca,

Espero concluir, talvez no próximo ano, um catálogo de pulgas do mundo que há tempos venho preparando com o auxílio do Sr. CHARLES HATHAWAY.

Nele se encontrarão, além das informações próprias de trabalhos desse gênero, a citação dos hospedadores de cada espécie e uma lista bibliográfica dos principais trabalhos referentes a pulgas, inclusive os que tratam da importância médica de tais parasitos.

28. Bibliografia.

BACIGALUPO, J

- 1932 - *Ceratophyllus fasciatus* Bosc., espontaneamente infectado com cercocistos de *Hymenolepis fraterna* Bacigalupo.
Rev. Chil. Hist. Nat., 36:144-147, 2 figs.

BACK, E. A.

- 1932 - Hydrocyanic acid gas as a fumigant for destroying household insects.
U. S. Depart. Agric., Farm. Bull., 1670, 26 p., 20 figs.

BACOT, A. W. & C. J. MARTIN

- 1914 - Observations on the mechanism of the transmission of plague by fleas.
Jour. Hyg., Plague Suppl., 3:423-439, ests. 24-26.

BACOT, A. W.

- 1914 - A study of the bionomics of the common rat fleas and other species associated with human habitations, with special reference to the influence of temperature and humidity at various periods of the life history of the insects.
Jour. Hyg., Plague Suppl., 3:447-654, ests. 27-34.
- 1914 - The effect of the vapours of various insecticides upon fleas (*Ceratophyllus fasciatus* and *Xenopsylla cheopis*) at each stage in their life history and upon the bedbug (*Cimex lectularius*) in its larval stage.
Jour. Hyg., Plague Suppl., 3:665-681, 1 fig.

BACOT, A. W. & W. G. RIDEWOOD

- 1914 - Observations on the larvae of fleas.
Parasitology, 7:157-175, figs. 1-6.

BAKER, C. F.

- 1904 - A revision of American Siphonaptera or fleas, together with a complete list and bibliography of the group.
Proc. U. S. Nat. Mus., 27:365-470, ests. 10-26.
- 1905 - The classification of the American Siphonaptera.
Proc. U. S. Nat. Mus., 29: 121-170.

BEIER, M.

1936 - Siphonaptera, in "Biologie der Tiere Deutschlands, 39:39.1-39.36, 23 figs.

1938 - Suctoria (Siphonaptera, Aphaniptera) = Flohe, in Kukenthal - Handb. Zool., Insecta, 3:1999-2039, figs. 2174-2218.

CANALIS, P.

1916 - Some experiments of the insecticidal action of Clayton gas. Bull. Mem. Office Internat. d'Hyg.Publ., 7:457-463.

CHEN, H. T.

1933 - Reactions of Ctenocephalides felis to Dipylidium caninum. Zeits. Parasit., 6:603-637, 29 figs, ests. 2.

CREEL, R. H.

1915 - Hydrocyanic acid gas; its practical use as a routine fumigant. U. S. Publi. Health Repts., 30: 3537-3550.

CREEL, R. H. & F. M. FAGET

1916 - Cyanide gas for the destruction of insects. U. S. Publi. Health Repts., 31:1464-1475.

CUNHA, R. DE ALMEIDA

1914 - Contribuição para o estudo dos Sifonápteros do Brasil. 212 p., 2 ests. Rio de Janeiro: Rodrigues & Cia.

1915 - Notas de Siphonapterologia. Bras. Med., 40, 23 outubro.

1929 - Notas de Siphonapterologia. Sci. Med., 7 (11); 549-550.

DALLA TORRE C.G.

1924 - Aphaniptera orbis terrarum (synopsis praecursoria). Ber. Naturw. Med. Ver. Innsbr., 39:1-29.

DAMPF, A.

1908 - Die ost-und westpreussische Flohfauna. Schrift. Physik. - okonom. Gesel. Königsberg, 48(1907): 388-399.

1909 - Systematische Uebersicht der Flöhe (Aphaniptera s. Siphonaptera Ost-und Westpreussens. Schrift. Physik. - oknom. Gesel. Königsberg, 49 (1908): 13-50.

1912 - Ueber den morphologischen Wert des Ductus obturatorius bei den Aphanipteren Weibchen. Nova Act. Abh. Kais. Leop. Carol. Deuts. Akad. Naturf., 97 (1-12), figs. 1-8.

1926 - Kritisches Verzeichnis der Aphaniptera Deutschlands. Ent. Mitt. 15:377-386.

DEL PONTE, E. & M. A. RIESEL

1939 -Notas sobre Siphonaptera argentinos. II Primeira lista de espécies.

Physis (Rev. Soc. Arg. Ci. Nat.), 17:543-551.

- DUNN, L. H.
1923 - Fleas of Panama, their hosts and their importance.
Amer. Jour. Trop. Med., 3:335-344.
- ESKEY, C. R. & V. H. HAAS
1940 - Plague in the Western part of the United States
Publ. Health. Bull., 254, 83 p., 61 figs.
- ESSIG, E. O.
1931 - Siphonoptera, in "A History of Entomology": 222-231, figs. 88-91
- EWING, H. E.
1929 - A manual of external parasites.
XIV + 225 p., 96 figs. Springfield, Baltimore: Charles C. Thomas.
- EYSELL, A.
1913 - Psyllomorpha, in Mense - Handb. Tropenk. 2:71-88, 16 figs., 1 est.
- FAASCH, W. J.
1935 - Darmkanal und Blutverdaung bei Aphanipteren.
Zeits. Morph. Oekol. Tiere, 29:559-584, 29 figs.
- FAUST, E. C. & T. A. MAXWELL
1930 - The finding of the larvae of the chigo, *Tunga penetrans*, in scrapings from human skin.
Arch. Dermat. Syphil., 22:94-97, figs. 1-6.
- FONSECA, F.
1936 - Sobre o macho de *Tunga travassosi* Pinto e Dreyfus, 1927, e o parasitismo de *Euphractes sexcinctus* L. por *Tunga penetrans* (L., 1758) (Siph. Tungidae).
Rev. Ent. 6:421-424, 6 figs.
- FOX, C.
1914 - The taxonomic value of the copulatory organs of the females in the order Siphonaptera.
U. S. Publ. Health Ser. Hyg. Lab., Bull. 97:19-22, ests. 6-22.
1925 - Insects and diseases of man.
XII + 350 p., 92 figs. Philadelphia: Blakiston' s Son & Co.
- FOX, I
1940 - Fleas of Eastern United States.
VII + 192 p., 31 ests, (116 figs.). Iowa: Iowa State College Press.
- GAUTHIER, J. C. ET A. RAYBAUD
1903 - Recherches experimentales sur le rôle des parasites du rat dans la transmission de la peste.
Rev. Hyg. & Pol. Sanit., 25:426-438.
- GONÇALVES, A. DINIZ
1912 - Parasitologia "Pulicídeos".
123 p., 6 figs., Bahía: Tip. Bahiana.

GUIMARÃES, L. R.

- 1936 - Nota sobre a destruição das pulgas por meio de inseticidas.
Arch. Hyg. Saud. Publ. S. Paulo, 1:55-69.
- 1936 - Nota sobre Siphonapteros com a descrição de uma nova espécie.
Arch. Hyg. Saud. Publ. S. Paulo, 2:141-143, 2 ests.
- 1940 - Notas sobre Siphonaptera e redescrição de *Polygenis occidentalis* (Almeida Cunha, 1914).
Arch. Zool. S. Paulo, 2(6):215-250, figs. 1-15, 1 est.

HANSTRÖM, B.

- 1927 - Das Gehirn und die Sinnesorgane der Aphanipteren.
Ent. Tids., 48:154-160, 5 figs.

HARMS, R.

- 1912 - Untersuchungen über die Larva von *Ctenocephalus canis*.
Arch. Mikrosk. Anat., 80:167-216, 1 est.

HASE, A.

- 1930 - Ueber die Eier und über die Larven des Fledermausflohes *Myodopsylla*.
Zeits. Parasitenk., 3:258-263, 4 figs.

HENDERSON, J. R.

- 1928 - A note on some external characters of *Xenopsylla cheopis*
Parasitology, 20:115-118, figs. 1-4.

HICKS, E. P.

- 1930 - The early stages of the jigger, *Tunga penetrans*.
Ann. Trop. Med. Parasit., 24:575-586, 4 fig.
- 1932 - A simple apparatus for breeding fleas.
Ann. Trop. Med. Parasit., 26:147-148, 2 figs.

HIRST, L. F.

- 1923 - On the transmission of plague by fleas of the genus *Xenopsylla*.
Ind. Jour. Med. Res., 10:789-820.

JELLISON WM. L. & NEWELL E. GOOD

- 1942 - Index to the literature of Siphonaptera of North America
Nat. Inst. Health Bull., 178:194 p.

JORDAN, K.

- Deste autor, como de Rothschild, há um grande número de trabalhos referentes a espécies da região neotrópica, publicados principalmente em "Novitates Zoologicae", "Parasitology" e "Ectoparasites".

KARSTEN

- 1864 - Beitrag zur Kenntniss des *Rhynchoprion penetrans*.
Bull. Soc. Imp., Moscou, 37:72-156.

KESSEL, E. L

- 1939 - The embryology of fleas
Smiths. Mis. Coll., 98 (3), 78 p., 12 ests.

- KOPSTEIN, F.
 1932 - Die Oekologie der javanischen Siphonaptera und ihre Bedeutung für die Epidemiologie der Pest.
 Zeits. Morph. Oekol. Tiere, 24:408-434.
- LASS, M.
 1904 - Beiträge zur Kenntnis des histologisch - anatomischen Baues des weiblichen Hundeflohes (*Pulex canis* Dugès s. *serraticeps* Taschenberg).
 Zeits. Zool., 79: 73-131.
- LEESON, H. S.
 1932 - Methods of rearing and maintaining large stock of fleas and mosquitoes for experimental purposes.
 Bull. Ent. Res., 23:25-31, 5 figs.
 1936 - Further experiment upon the longevity of *Xenopsylla cheopis* Roths. (Siphonaptera).
 Parasitol., 28:403-409, 3 figs.
- LIMA, A. DA COSTA
 1920 - A new species of bat flea from Matto Grosso.
 Rev. Sci., 4:56-57, 2 figs.
 1935 - Um novo Siphonaptero.
 Rev. Med. - Cir. Brasil, 43:251-252, 1 fig.
 1937 - Uma variedade de *Rhopalopsyllus bohlsi* (Siphonaptera: Pulicidae).
 Rev. Med. - Cir. Brasil, 45: 114-117, 3 figs.
 1938 - Uma nova pulga do México e nota sobre *Hormopsylla* (Siphonaptera - Ischnopsyllidae).
 Rev. Med. - Cir. Brasil, 46:181-187, 6 figs.
 1940 - Sobre uma pulga do porco-espinho da Índia (Siphonaptera: Pulicidae).
 Ann. Acad. Bras. Sci., 12:85-91, figs. 1-6.
 1940 - Nota sobre as espécies de *Tunga* (Siphonaptera: Tungidae).
 Acta Medica, 5:300-302.
- LIU, C. Y.
 1939 - The fleas of China.
 Phil. Jour. Sci., 70: 1-122, 132 figs.
- MARTINI, E.
 1922 - Die Eidonomie der Flöhe, als Beweis für ihre stammesgeschichtliche Herkunft.
 Centralbl. Bakt. Paras., 88:205-221, 2 figs.
- MATHESON, R.
 1932 - Medical entomology.
 XII + 489, 211 figs. Springfield, Baltimore: Charles Thomas.
- MEIRA, J. ALVES
 1934 - Contribuição parasitológica para a epidemiologia da peste bubônica na cidade de S. Paulo. Sobre as pulgas de ratos na mesma cidade.
 Ann. Paul. Med. Cir., 28, 1-51, 26 ests.

- MELLANBY, K.
 1933 - The influence of temperature and humidity on pupation of *Xenopsylla cheopis*.
 Bull. Ent. Res., 24:197-202, 2 figs.
- MINCHIN, E. A.
 1925 - Some details in the anatomy of the rat-flea, *Ceratophyllus fasciatus* Bosc.
 Jour. Quekett. Micr. Club., 12:441-464, ests 26-32.
- MITZMAIN, M. B.
 1910 - General observations on the bionomics of the rodent and human fleas.
 U. S. Publ. Health Serv. Bull., 38: 1-34.
 1910 - Some new facts on bionomics of California rodent fleas.
 Ann. Ent. Soc. Amer., 3:61-84.
- NOELLER, W.
 1912 - Die Uebertragungsweise der Rattentrypanosomien durch Flöhe.
 Arch. Protistenk., 25:386-424, figs. 1-5.
- OUDEMANS, A. C.
 1909 - Ueber den systematischen Wert der weiblichen Genital-organe bei den Suctoria (Flöhen).
 Zool. Anz., 34: 730-736.
 1909 - Neue Ansichten über die Morphologie des Flohkopfes, sowie über die Ontogenie, Phylogenie und Systematik der Flöhe.
 Nov. Zool., 16:133-158, ests 12-13-.
- PATTON, W. S. & A. M. EVANS
 1929-1931 - Insects, ticks, mites and venomous animals of medical and veterinary importance.
 (V. indicação completa desta obra no tomo 1º, pag. 32).
- PERFILJEV, O. O.
 1926 - Zur Anatomie der Flohlarven.
 Zeits. Morph. Oekol. Tiere., 7:102-126, 18 figs.
- PESSOA, S. B. & C. L. HORTA.
 1933 - Nota sobre a evolução de algumas espécies de pulgas de S. Paulo.
 Ann. Paul. Med. S. Paulo, 25:3-4, 1 est.
- PESSOA, S. B.
 1935 - Infecção natural da pulga do rato *Ctenopsyllus musculi* pelo *cysticercoide* da *Hymenolepis diminuta*.
 Fol. Clin. Biol. S. Paulo, 7:101-102, 2 figs.
- PEUS, F.
 1938 - Die Flöhe, Bau, Kennzeichen, und Lebensweise, hygienische Bedeutung und Bekämpfung der für den Menschen wichtigen Flöh-Arten
 6 + 106 p., 29 figs. Leipzig: Paul Parey.

- PINTO, C.
 1925 - Estudos sobre Siphonapteros ou pulgas, "*Stenopsylla cunhai*" n. sp.
 Bol. Inst. Bras. Sci., 1(3):3-7, 4 figs.
- PINTO, C., A. de B. BARRETO e A. FIALHO
 1928 - Sobre as espécies de pulgas de ratos verificadas no Rio de Janeiro.
 Sci. Med., 6:110-116.
- PINTO, C. & A. DREYFUS
 1927 - *Tunga travassosi* n. sp.; parasita de *Tatusia novemcinctus* do Brasil.
 Bol. Biol., 9:174-178, figs. 1-4.
- PINTO, C.
 1928 - *Xenopsylla cheopis* (Roths.) hôte intermédiaire probable de *Gongylophora neoplasticum* (Fibiger et Ditlevsen) ou de *Protospirura muris* Gmlin.
 Bull. Soc. Path. Exot. 21(2):104-106.
 1930 - Arthropodes parasitos e transmissores de doenças.
 Tomo 1:281-395, figs. 113-185.
 1931 - Características morfológicas da larva de *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835).
 Bol. Biol., 17-19:28-34, 5 figs.
- PUEL, L.
 1933 - Le rat et sa destruction gratuite.
 99 p., Avignon: Maison Aubanel Père Edit.
- ROTHSCHILD, N. C.
 Deste autor, como de JORDAN, há um grande número de trabalhos referentes a espécies da região neotropical, publicados principalmente em "*Novitates Zoologicae*", "*Parasitology*" e "*Ectoparasites*".
- ROUBAUD, E.
 1928 - Les puces des rongeurs transmettant la peste, in Dr. Ricardo Jorge - Rongeurs et puces dans la conservation et la transmission de la peste.
 Off. Internat. d'Hyg. Publ.: 251-258, 7 ests.
- RUSSELL, H.
 1913 - The flea.
 125 p., 8 figs. Cambridge: University Press.
- SIKES, E. K.
 1930 - Larvae of *Ceratophyllus wickami* and other species of fleas.
 Parasitology, 22:242-259, 7 figs.
 1931 - Notes on breeding fleas, with reference to humidity and to feeding.
 Parasitology, 23:243-249.

SILVA Jr., MARCELLO & J. V. VALENÇA JR.

- 1941 - Atividades do laboratório de peste da Delegacia Federal de Saude da antiga 3.^a região com sede em Fortaleza.
O Hospital, 19:957-993, várias figs.

SIMOND, P. L.

- 1898 - La propagation de la peste.
Ann. Inst. Pasteur Paris, 11(10): 625-687.

SOGONINA, K.

- 1935 - Die Reizphysiologie des Igelhohes (*Archaeopsylla erinacei* Bouché) und seiner Larve.
Zeits. Parasitenk., 7:539-571, 12 figs.

STEWART, M. A.

- 1940 - Estado que queda el estudio hecho sobre la transmisión de la peste silvestre en América del Norte.
Medicina, 20 (21): 410-415.

STRICKLAND, C

- 1914 - The biology of *Ceratophylus fasciatus* Bosc., the common rat flea of Great Britain.
Jour. Hyg., 14:129-142.

SULLIVAN, K.C.

- 1924 - The use of calcium cyanide for the control of fleas and other insects.
Jour. Econ. Ent., 17:230-237.

SWELLENGREBEL, N. H.

- 1913 - Record of observations on the bionomics of fleas and rats and other subjective bearing on the epidemiology of plague in Eastern Java.
Meded. Burgerlijk. Genesk. Dienst. Ned. - Ind. 2(1), 90 p.

TASCHENBERG, O.

- 1880 - Die Flöhe. Die Arten der Insektenordnung Suctoria nach ihrem Chitinskelet monographisch dargestellt.
Halle, 120 p., 4 ests.

TIRASBOSCHI, C.

- 1904 - Les rats, les souris et leurs parasites cutanés dans leurs rapports avec la propagation de la peste bubonique.
Arch. Parasit.. 8.161-349, figs, 1-72.

UNTI, O.

- 1935 - Dados estatísticos relativos a alguns Pulicídeos dos Estados do Paraná e Santa Catarina.
Rev. Biol. Hyg. S. Paulo, 6:31-35, 12 ests.

URIARTE, R. E OUTROS

- 1935 - Pulgas e peste.
Rev. Inst. Bact. Buenos Aires, 6:57-98, 2 figs. 14 ests.

VERBITSKI, D.

- 1908 - The part played by insects in the epidemiology of plague.
 Jour. Hyg., 8:162-208.

WAGNER, J.

- 1932 - Zur Morphologie der letzten Abdominalsegmente der Flöhe.
 Zool. Jahrb., Anat., 56:54-120, 49 figs.
- 1932 - Nachtrag zur Kenntnis der letzten Abdominalsegmente der Flöhe.
 Zool. Jahrb., Anat., 57:365-374, 11 figs.
- 1932 - Die Bedeutung der Flöhe für die Frage nach der Genesis der Säugetierfauna.
 Zoogeographica, 1:263-268, 1 fig.
- 1933 - Concerning Jordan's "Notes on Siphonaptera".
 Konowia, 12: 89-94.
- 1934 - Weitere Beiträge zur Auffassung des sogenannten "Caput fractum" bei Insekten (Ueber den Kopfbau der "helmttragenden" Flöhe).
 Zool. Anz., 106: 7-15, 9 figs.
- 1935 - Die Veränderungen der Mitteldarmes und die Regeneration seines Epithels beim Menschenfloh.
 Zool. Jahrb., Anat., 60:263-288, 3 figs. 2 ests.
- 1936 - Ueber den Bau der Hinterdarmes bei Flohlarven und seine Veränderungen während der Metamorphose bei Menschenfloh (*Pulex irritans* L.).
 Zool. Jahrb., Anat., 61:343-398, 8 figs, 4 ests.
- 1936 - Aphaniptera (Siphonaptera, Suctoria) in Die Tierwelt Mitteleuropas.
 (Insekten, 3 Teil) 6 (2) (XVII): 1-24, figs 1-84.
- 1939 - Bemerkungen über die Fam. Malacopsyllidae und Beschreibung der neue Arten.
 Zeits. Parasit., 11:58-67, 13 figs.

WEBSTER, W.J.

- 1929 - The anatomy of the Indian *Xenopsylla* larvae.
 Ind. Jour. Med. Res. 17:90-93, 1 est.

CAPÍTULO XXVI

Ordem NEUROPTERA¹⁷

29. **Limites.** - A ordem Neuroptera, tal como foi criada por LINNAEUS, compreendia, além das espécies hoje consideradas como verdadeiros neurópteros, insetos outros, que passaram a constituir novas ordens.

Com TILLYARD e outras autoridades, incluo em Neuroptera, além da divisão dos *Planipennes* (*Planipennia*) - hoje restrita a alguns dos grupos desta antiga secção de LATREILLE - as formas que alguns autores modernos segregam em duas ordens distintas: **Megaloptera** Latreille, 1802 (= *Corydalides* Leach, 1815; *Sialidiformes* Selys, 1888) e **Raphidides** Leach, 1815 (= *Raphidiodea* Leunis, 1860; *Raphidiina* Reuter, 1894).

30. **Caracteres.** - Os neurópteros são insetos de aparelho bucal mandibulado, providos, na fase adulta, de quatro asas membranosas, geralmente subiguais, em algumas espécies, porem, bem diferentes; as posteriores as vezes atrofiadas. O sistema de nervação pode tambem variar, porem, na maioria das espécies, veem-se sempre, além das nervuras principais, nervuras accessórias, formando o conjunto uma trama ou retículo (daí o nome da ordem), que lembra o das asas dos Odonatas. Todavia, em Neuroptera, as antenas são mais ou menos conspícuas, o que não se vê em Odonata, e as asas, em repouso e na maioria das espécies, ficam dispostas sobre o abdomen (tectiformes). Alguns neurópteros apresentam as asas revestidas de densa pilosidade ou mesmo escamosas. O sistema de nervação, porem, é bem diferente do que se vê em Trichoptera e Lepidoptera.

¹⁷ De νευρον (*neuron*), nervura; πτερον (*pteron*), asa.

Há neurópteros antibióticos, porem a maioria é constituída por espécies exclusivamente terrestres.

As larvas, de aspecto variavel nas diversas famílias, são predadoras e muitas delas, por atacarem pragas das plantas cultivadas, desempenham papel saliente no combate biológico a tais insetos. Tratam-se quasi sempre de espécies de pequeno porte e de corpo delicado na fase adulta.

Há, entretanto, neurópteros grandes, alguns dos quais podem atingir a 160 mm. de envergadura.

31. **Anatomia externa.** Cabeça - De aspecto variavel, porem não prolongada em tromba como nos panorpídeos. Olhos bem desenvolvidos e separados; ocelos presentes ou ausentes. Antenas mais ou menos alongadas, moniliformes, setiformes ou filiformes (neste caso, podendo apresentar a parte apical mais ou menos dilatada), às vezes pectinadas. Aparelho bucal de tipo mandibulado; palpos maxilares de cinco segmentos, labiais de três.

Torax - De aspecto primitivo, com as 3 regiões bem desenvolvidas. Protorax, ora relativamente curto, ora alongado. Mesotorax sempre grande e distintamente segmentado. Metatorax semelhante ao mesotorax, porem menor.

Pernas geralmente curtas e de tipo ambulatório. As anteriores, em Mantispidae, de tipo raptorial, semelhantes às dos mantídeos.

Sistema de nervação das asas variavel nas diversas famílias, como se pode apreciar nas figuras aquí apresentadas.

Abdomen - Mais ou menos alongado, cilíndrico ou subcilíndrico, de 10 segmentos; na fêmea, com um par de gonapofises, às vezes bem desenvolvidas e formando um ovipositor distinto. Cércos ausentes.

32. **Desenvolvimento.** - Larvas tisanuriformes, de aspecto característico nos diferentes grupos que constituem a ordem. Sejam aquáticas ou terrestres, teem hábitos predadores, alimentando-se, quasi sempre, de outros insetos. As da família Sisyridae, porem, vivem de esponjas ou briozoários de água doce.

As larvas aquáticas metamorfoseiam-se fora d'água sem formar casulo.

Nas terrestres, que tecem casulo, a seda que o constitue é secreta pelos tubos de Malpighi e expelida pelo anus. Nelas o mesen-

teron não se comunica com o proctodaeum (intestino posterior), de modo que as excreta, que naquele se acumulam durante o desenvolvimento larval, são expelidas em massa, quando nasce o inseto adulto.

As pupas são de tipo exarado, isto é, teem pernas e tecas alares livres. As que são protegidas por um casulo, pouco antes da metamorfose para inseto adulto, tornam-se moveis e, com as mandíbulas, facilmente o rompem.

33. **Classificação.** - Pertencem à ordem Neuroptera cerca de 3.700 espécies, distribuidas em duas subordens: **Megaloptera** e **Planipennia**, que se distinguem pelo caracteres abaixo mencionados.

- 1 - *Rs* (sector radial) mediocrementemente ramificado; nervuras longitudinais pouco ou não se ramificando perto da borda da asa; as larvas teem o aparelho bucal mandibulado normal, seis tubos de Malpighi e não tecem casulo **Megaloptera**
- 1' - *Rs* geralmente com grande número de ramificações; quasi todas as nervuras longitudinais bifurcando-se perto da borda da asa (exceto em Coniopterygidae); as larvas teem as mandibulas modificadas em peças perfurantes e sugadoras (canaliculadas), oito tubos de Malpighi e tecem casulo..... **Planipennia**

Subordem **MEGALOPTERA**¹⁸

34. **Divisão.** - Compreende esta subordem cerca de 200 espécies, distribuidas em duas superfamílias: **Sialoidea** e **Raphidioidea**, que se distinguem facilmente pelos caracteres referidos na seguinte chave:

- 1 - Protorax pouco alongado, quadrangular; asas anteriores sem pterostigma ou com este mal delineado; asas posteriores com o campo anal alargado e longitudinalmente plissado; gonopódios da fêmea não salientes; larvas aquáticas..... **Sialoidea**
- 1' - Protorax muito alongado; asas anteriores com pterostigma bem visível; campo anal das asas posteriores nem alargado, nem plissado; gonopódios da fêmea formando um ovipositor mais ou menos alongado; larvas terrestres..... **Raphidioidea**

Para o estudo sistemático destes insetos é indispensavel consultar-se as obras de DAVIS e de WEELE (1910).

¹⁸ De μέγας (*megas*), grande; πτερον (*pteron*), asa.

Superfamília **SIALOIDEA**

35. **Classificação.** - Esta superfamília, que abrange o maior número dos megalópteros conhecidos (cerca de 150 espécies), compreende duas famílias: **Corydalidae** (= *Chauliodidae*) e **Sialidae**, reconhecíveis pelos caracteres aqui mencionados:

- 1' - Insetos grandes, cuja envergadura excede de 40 mm., podendo mesmo atingir a 160mm.; 3 ocelos; 4º articulo tarsal simples; as larvas vivem em cursos d'água de rápida correnteza; são providas de 8 pares de tráqueo-brânquias abdominais relativamente curtas, inteiras ou fracamente articuladas; apresentam no ultimo segmento abdominal um par de processos ou tubérculos, cada um provido de um par de ganchos **Corydalidae**
- 1' - Insetos pequenos, cuja envergadura não excede de 40 mm.; sem ocelos; 4º articulo tarsal distintamente bilobado; as larvas vivem em águas paradas ou de fraca correnteza, são providas de 7 pares de traqueo-brânquias abdominais, longas e articuladas, com longas cerdas; apresentam no último segmento abdominal um longo processo (filamento terminal), provido de longas cerdas.....**Sialidae**

Família **SIALIDAE**¹⁹

36. **Espécie mais interessante.** - Pequena família (cerca de 20 espécies) com alguns representantes na região neotrópica. Como espécie brasileira citarei *Protosialis brasiliensis* Navas, 1936.

Família **CORYDALIDAE**²⁰

37. **Hábitos.** - Tratam-se de insetos geralmente grandes e de cor castanha (fig. 49), que atemorizam a quem não os conhecer. Raramente são vistos durante o dia, pois só voam ao cair da tarde ou à noite.

Podem ser encontrados perto das lâmpadas de iluminação, dentro ou fora das habitações, porem sempre nas proximidades dos rios ou riachos que tenham corredeiras.

Nas espécies de *Corydalus* Latreille 1802, observa-se um notavel dimorfismo sexual. Nas fêmeas as mandíbulas são relativamente pouco

¹⁹ De *στυλιζ* (*sialis*), nome de ave;

²⁰ De *χορυδαλιζ* (*corydalus*), nome de ave de crista.

conspícuas; nos machos, porem (fig. 49), apresentam-se extraordinariamente alongadas e arqueadas para o ápice, podendo entrecruzar-se (decussadas), não servindo, entretanto, nem para a alimentação, nem para a defesa. Parece que o inseto delas só se utiliza por ocasião da cópula.

A espécie mais frequentemente encontrada no Brasil é o *Corydalus affinis* Burmeister, 1839 (= *Corydalus cephalotes* Rambur, 1842), aliás próxima de *Corydalus cornutus* (Linnaeus, 1758), encontrada em quasi toda a América Septentrional, cujos hábitos (do adulto e da larva) teem sido investigados por vários autores norte-americanos, desde o trabalho clássico de HALDEMAN (1849 - History and transformations of *Corydalus cornutus*, in Mem. Amer. Acad. Arts. & Sci., Cambridge & Boston, p. 158).

As posturas destes insetos efetuam-se sobre folhas, pedras ou em qualquer outro suporte em contacto com a água ou perto dela. São grandes placas de 2.000 a 3.000 ovos, ocupando uma área de um a pouco mais de 2cm. de diâmetro.

As larvas são aquáticas; respiram o oxigênio do ar dissolvido nágua mediante oito pares de tráqueo-brânquias abdominais laterais e outras acessórias, em tufos apensos aos sete primeiros urômeros (fig. 50).

Alimentam-se de formas jovens de efemerídeos, de perlídeos e outros insetos que se encontram no mesmo *habitat*.

Após várias eedises, que, na citada espécie americana, se processam em quasi três anos de existência, a larva sai da água e, não longe da margem, escava no solo, sob uma pedra ou qualquer outro



Fig. 49 - *Corydalus* sp., macho
(foto C. Lacerda. um pouco aumentado)

corpo, uma cavidade ou célula, dentro da qual se metamorfoseia em pupa.

Após um período pupal, que dura cerca de um mês, emerge o inseto alado.

Superfamília **RAPHIDIOIDEA**²¹

38. **Distribuição.** - Compreende uma família apenas - **Raphidiidae**, representada por espécies de pequeno porte, que se encontram,

larvas e adultos, sobre as plantas. São predadores de pequenos insetos, atacando-lhes ovos e larvas.

Excetuando uma espécie do Chile, quasi todos estes insetos vivem no hemisfério septentrional, havendo cerca de 50 espécies descritas.

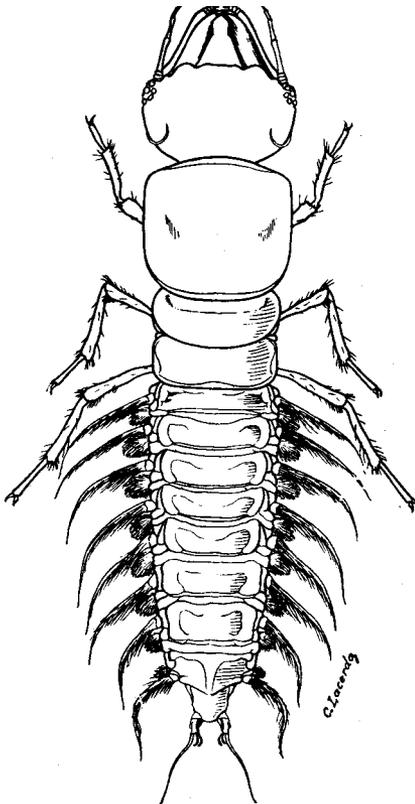


Fig. 50 - Larva de *Corydalus* sp. (X 2).

Subordem **PLANIPENNIA**

(*Hemerobitiformes*)

39. **Divisão.** - Compreende esta subordem mais de 3500 espécies, pertencentes a 16 famílias, distribuídas em cinco superfamílias: **Ithnoidea**, **Nemopteroidea**, **Hemerobioidea**, **Myrmeleontoidea** e **Coniopterygoidea**.

A primeira superfamília, representada pela família **Ithonidae**²², contém gêneros da Austrália, da Nova Zelândia, um asiático e um americano, da Califórnia.

Tratam-se de neurópteros relativamente robustos, com aparência de mariposas, de cabeça pequena, aplicada ao torax. As larvas, de

²¹ De ραφίς (*raphis*), agulha (terebra).

²² De ιθωνία (*ithonia*), deusa grega.

hábitos subterrâneos, são de tipo escarabeóide, isto é, lembram as dos besouros escarabeídeos, vulgarmente conhecidas em nosso país pela designação de "pão de galinha", que lhes servem de alimento, delas, porem, se distinguindo porque apresentam cabeça relativamente pequena.

Da superfamília Nemopteroidea, constituída pela família **Nemopteridae**²³, tambem não há espécies brasileiras.

São neurópteros de aspecto característico porque teem as asas posteriores muito longas, mais ou menos lineares, as vezes alargando-se no ápice, e a cabeça mais ou menos alongada em los-tro, porem não como em Panorpatae. As larvas apresentam pescoço extraordinariamente alongado.

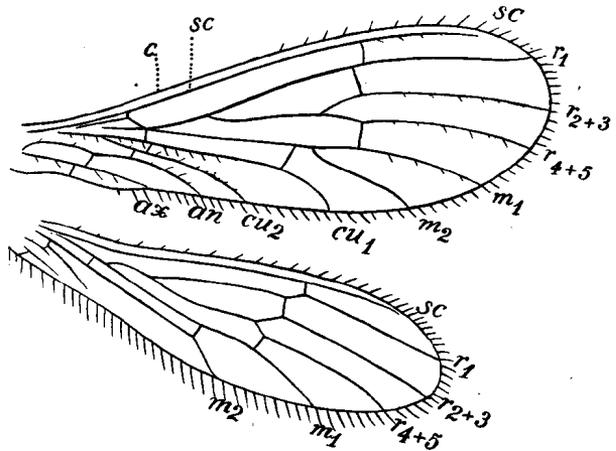


Fig. 51 - Asas de *Coniopteryx angustipennis* Enderlein, 1906, do Paraguai (Coniopterygidae) (segundo Enderlein, Lacerda cop.). Na designação das nervuras, segundo Enderlein, m₁ corresponde a M₁ + 2, m₂ a M₃ + 4, an a 1A e ax a 2A, no sistema de Comstock-Needham.

As demais superfamílias, com alguns ou muitos representantes no Brasil, distinguem-se mediante a seguinte chave:

- 1 - Insetos delicados, com alguns milímetros de comprimento, não excedendo, porem, de 1 cm.; corpo e asas revestidos de induto farináceo branco ou acinzentado; nervação reduzida, tendo Rs apenas 2 ramos; poucas nervuras transversais; nervuras longitudinais não se bifurcando perto da margem (fig. 51).....**Coniopterygoidea**
- 1' - Insetos maiores; corpo e asas sem induto esbranquiçado ou farináceo; asas com muitas nervuras longitudinais e transversais, aquelas bifurcando-se perto da margem.....2
- 2 (1') - Antenas moniliformes ou filiformes, às vezes pectinadas, porem, não dilatadas no ápice.....**Hemerobioidea**
- 2' - Antenas dilatando-se para o ápice ou filiformes, porem com clava terminal.....**Myrmeleontoidea**

²³ De νημα (nema), fio; πτερόν (pteron), asa

As larvas de todos os insetos desta subordem, excetuando as da família Sisyridae (Superfamília Hemerobioidea), que são aquáticas, vivem sobre plantas ou no solo.

Superfamília **CONIOPTERYGOIDEA**²⁴

40. **Divisão; caracteres; hábitos.** - Esta pequena superfamília, com menos de 100 espécies, é constituída pela família **Coniopterygidae**, dividida em duas sub-famílias; **Aleuropteryginae**²⁵ e **Conio-**



Fig. 52 - Macho de *Nulema* sp. (Dilaridae) (X 5,5) (foto C. Lacerda).

pteryginae, ambas com alguns representantes na região neotrópica, do gênero *Coniopteryx* Curtis, 1834 e outros.

ENDERLEIN estudou os neurópteros desta família em várias contribuições (1906, 1908 e 1930).

Tratam-se de insetos que, por terem alguns milímetros de comprimento e por se parecerem com afídeos ou aleirodídeos, passam geralmente despercebidos.

As larvas, tisanuriformes e geralmente de cor rósea, assemelham-se, não só no aspecto, como nos hábitos, às dos hemerobiídeos. São predadoras de ácaros, de homópteros da subordem Sternorrhyncha e de outros pequenos insetos que vivem sobre plantas.

²⁴ De *κόνιτος* (*conics*), poeirento; *πτερυξ* (*pteryx*), asa.

²⁵ De *ἄλευρον* (*aleyron*), farinha.

Como as larvas dos demais Planipennes, prestes a se metamorfosearem em pupa, tecem um casulo de seda expelida pelo anus.

Superfamília **HEMEROBIOIDEA**

41. **Divisão.** - Compreende as famílias: **Hemerobiidae, Sympherobiidae, Dilaridae, Psychopsidae, Osmyliidae, Polystoechotidae, Sisyridae, Chrysopidae, Apochrysidae, Berthidae, Trichomatidae e Mantispidae.**

Dessas famílias, porém, apenas nos interessam **Hemerobiidae, Sympherobiidae, Dilaridae, Osmyliidae, Chrysopidae, Berthidae e Mantispidae,** que teem espécies da região neotrópica.

Para o reconhecimento destas famílias apresento a seguinte chave:

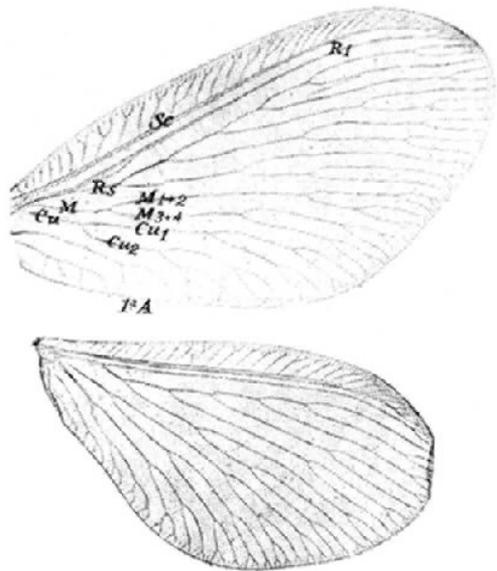
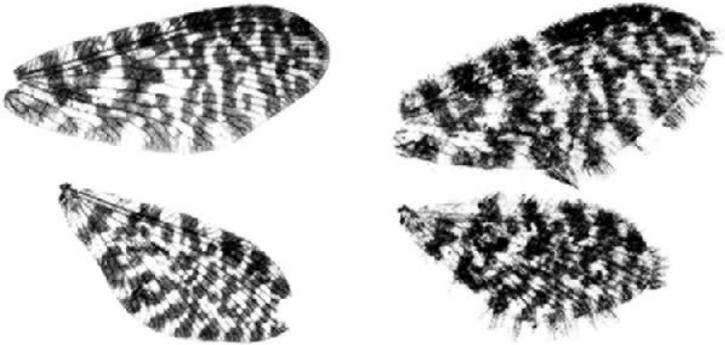


Fig. 53 - Asas depiladas do dilarideo da figura 52 (cerca de X 9) (foto C. Lacerda).

- 1 - Pernas anteriores raptórias, lembrando as dos mantídeos; protorax geralmente muito alongado.....**Mantispidae**
- 1' - Pernas anteriores normais.....2
- 2 (1') - Machos com as antenas pectinadas ou flabeladas. Fêmeas com as antenas moniliformes, providas de ovipositor mais ou menos alongado; ambos com 3 ocelos e geralmente com várias nervuras transversais nas asas; Sc não se unindo com R₁ na parte apical de asa (figs. 53-54).....**Dilaridae**²⁶
- 2' - Machos e fêmeas com outros caracteres.....3

²⁶ De δίς (dis), duas vezes; λάρωζ, (laros), agradável, belo.



Figs. 54 e 55 - Asas de *Nallachius* (?) *prestoni* (Mac Lachlan, 1880) (Tilaridae); à esquerda depiladas (cerca de X 5) (foto C. Lacerda).

- 3(2) - Asas anteriores com *Rs* aparentemente fundida com *R1* e desta partindo 2 ou mais ramos, isto é, *R* com dois ou mais sectores; *Sc* não se unindo com *R1* na parte apical da asa.....4

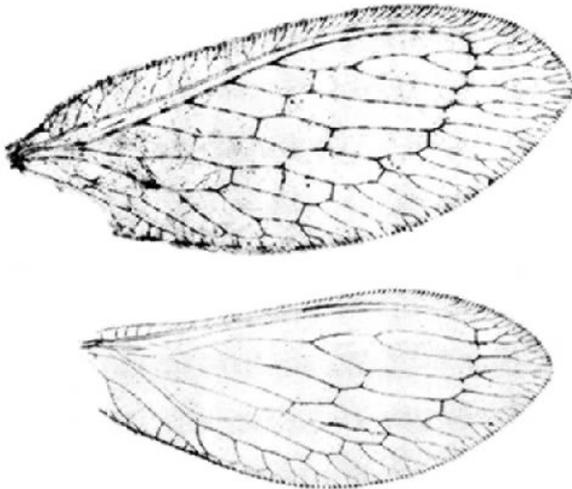


Fig. 56 - Asas de hemerobiideo (cerca X 9) (foto C. Lacerda).

- 3' - Asas anteriores com todos os ramos de *Rs* partindo deste sector, após divergir de *R1*, ou *R* apenas com um sector.....5

- 4 (3) - Asas anteriores com 3 ou mais ramos do sector radial; R_4 e R_5 partindo de R separadamente (fig.56) **Hemerobiidae**
- 4' - Asas anteriores aparentemente com 2 sectores radiais, sendo um R_{2+3} e outro R_{4+5} (fig.57) **Sympheroibiidae**
- 5(3') - Sc e R_1 separados em toda extensão.....6
- 5' - Sc e R_1 reunindo-se na parte apical da asa.....7
- 6(5) - Corpo e asas revestidos de densa pilosidade, especialmente na margem posterior, as vezes com escamas **Berothidae** (partim)²⁷
- 6' - Corpo e asas não revestidos de densa pilosidade **Chrysopidae**
- 7 (5') - Muitas nervuras transversas na área discal das asas (fig.58); com ocelos **Osmyliidae**²⁸
- 7' - Poucas nervuras transversas na área discal das asas; sem ocelos **Berothidae**

Família **HEMEROBIIDAE**²⁹

42. **Distribuição; hábitos.** - Há muitos hemerobiídeos espalhados por todas as regiões do mundo. Na região neotrópica, porem, são relativamente raros. Para a determinação destes insetos devem ser consultados os trabalhos de NAVAS (1910), BANKS (1913) e KRUGER (1922).

Poem os ovos, sem pedúnculo, sobre as plantas. As larvas alimentam-se de ácaros e pequenos homópteros, principalmente afídeos e psilídeos. São um tanto parecidas com as larvas de Chrysopidae, porem, não se cobrem de peles dos insetos que sugaram e de outros detritos, como geralmente o fazem as daquela.

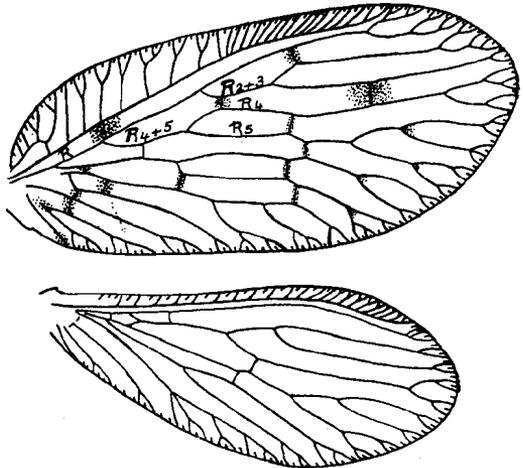


Fig. 57 -Asas de *Sympheroibius notatus* Kymmins, 1932 (Sympheroibiidae), de S. Vicente, Antilhas (aumentado) (De Kymmins, 1932).

²⁷ De βερονη (*beron*), ninfa.

²⁸ De οσμη (*osme*), cheiro, odor.

²⁹ De ημεροδιοζ (*hemerobios*), que só vive um dia.

família, e isso porque não possuem os conspícuos tubérculos setíferos que se veem nas larvas de *Chrysopa*. Demais, não apresentam, entre as garras tarsais, o apêndice obcônico característico das larvas de *Chrysopa*.

O casulo, de seda, é também semelhante ao dos crisopídeos, ficando igualmente preso a qualquer suporte no vegetal.

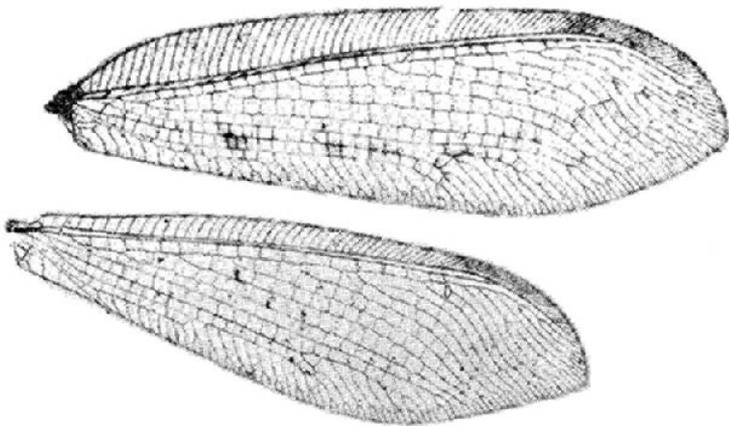


Fig. 58 - Asas de osmilídeo (X 3,8) (foto C. Lacerda)

Nada se sabe relativamente ao comportamento das espécies existentes no Brasil.

Excetuando Chrysopidae e Mantispidae, que, pela sua importância, serão estudadas linhas adiante, as demais famílias, como Hemerobiidae, são representadas na região neotrópica por poucas espécies, cujos hábitos são totalmente desconhecidos.

Família MANTISPIDAE³⁰

43. **Caracteres.** - Família com cerca de 200 espécies, em grande parte encontradas na região neotrópica.

Os mantispídeos, pelo alongamento do protorax e pelo tipo raptorial das pernas anteriores, muito se parecem com os mantídeos. (fig. 59) Neles, porem, as asas posteriores, semelhantes às anteriores,

³⁰ De $\mu\acute{\alpha}\nu\tau\tau\acute{\iota}\varsigma$ (*mantis*), oraculo

que são membranosas, não se dobram longitudinalmente como naqueles ortopteróides. Nas quatro asas dos mantispídeos vê-se um pterostigma mais ou menos distinto (fig. 60).

44. **Hábitos.** - Os mantispídeos poem, de cada vez, um grande número de ovos, uns ao lado dos outros (fig. 63), que ficam presos por um pedúnculo pouco alongado (fig. 61).

Deles se originam minúsculas larvas campodeiformes, de aspecto característico (fig. 62).

Realizam-se depois metamorfoses que caracterizam o tipo de desen-

volvimento postembrionário, que se enquadra na chamada *hipermetabolia* (*hipermetamorfose*), estudado pela primeira vez por BRAUER (1869) na espécie européia *Mantispa styriaca*, cujas larvas se desenvolvem em ovisacos de aranhas do gênero *Lycosa*.

WOGLUM (1935), na Califórnia, observou a emergência de um exemplar de *Plega signata* (Hagen) (= *Symphrosis signata* Hagen) de uma crisálida de *Xylomiges curialis* Grote (Lep. Noctuidae).

Recentemente KASTON (1938) obteve um espécime de *Mantispa fusicornis* Banks do saco ovífero de *Agelena naevia* Walckenaer, apanhado em Michigan.

Relativamente às espécies da região neotrópica, quasi nada se sabe quanto aos hábitos destes neurópteros.

Os únicos dados assinalados na literatura referem-se a *Symphrosis varia* (Walker), citada por WALKER (1853) e SMITH (1863) como tendo sido encontrada em ninhos de *Polybia scutellaris* (White) (Vespidae), do Brasil, a uma espécie de *Mantispa*, ou *Mantispilla* Enderlein, não determinada, que saiu de um saco de aranha *Cupiennius sallei* (Key-



Fig. 59 - *Euclimacia semihyalina* (Serville, 1831) (cerca de x 2) (foto C. Lacerda).

Quando presas entre os dedos emitem odor desagradavel, que lembra o conhecido "cheiro de barata". Dizem os autores que o mesmo emana da secreção de um par de glândulas protorácicas, cujos poros se acham nos pleuritos, na parte anterior do protorax.

Postura - As fêmeas, depois de fecundadas, realizam as posturas no limbo ou, menos frequentemente, no pecíolo das folhas.

No ato da postura, a fêmea, na maioria das espécies, encostando o ápice do abdomen à superfície suporte, deixa sair uma gotícula de secreção das glândulas coletérias e, elevando o abdomen, estira-a num fio delgado, que se solidifica, formando-se assim, segundos depois, um fino pedúnculo de alguns milímetros de altura, no ápice do qual fixa o ovo, que tem pouco menos de 1mm. de comprimento.

A operação é repetida em pontos próximos, de modo que, ao terminar a postura, esta se apresenta com o aspecto característico representado na fig. 67.

O número de ovos que uma *Chrysopa* pode pôr, durante toda a vida, atinge, em certas espécies, a mais de 600, como verificou SMITH (1922) com uma espécie norte-americana, que viveu 42 dias.

47. **Desenvolvimento.** - O desenvolvimento embrionário, ou, como se diz, a maturação do ovo, efetua-se numa semana pouco mais ou menos, findo o qual, de cada ovo sai uma larva tisanuriforme (fig. 69). Esta, pouco tempo depois, desce pelo pedúnculo e passa

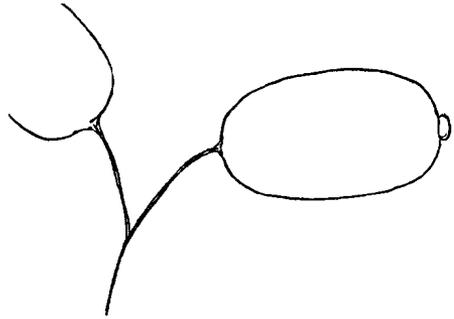


Fig. 61 - Ovos de *Mantispa decorata* (muito aumentados) (De Merti, 1940, fig. 2).

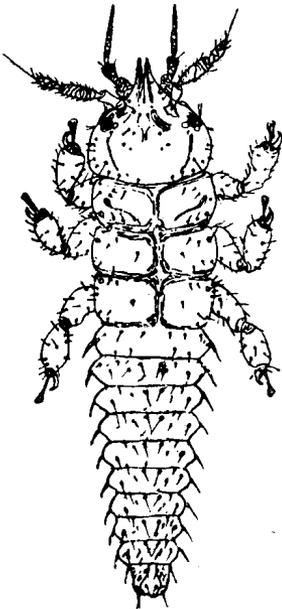


Fig. 62 - Larva de *Mantispa decorata* (1º estagio) (De Merti, 1940, fig. 3).

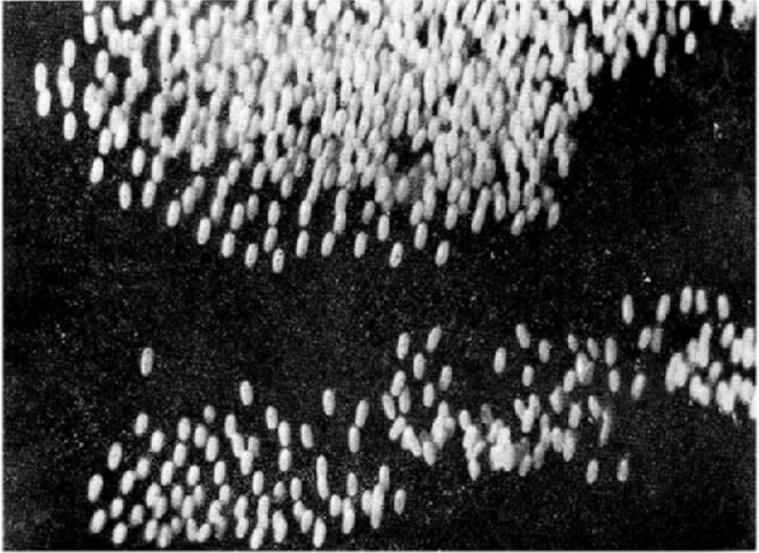


Fig. 63 - Ovos de mantispídeo, como são encontrados na natureza (consideravelmente aumentados) (foto J. Pinto).

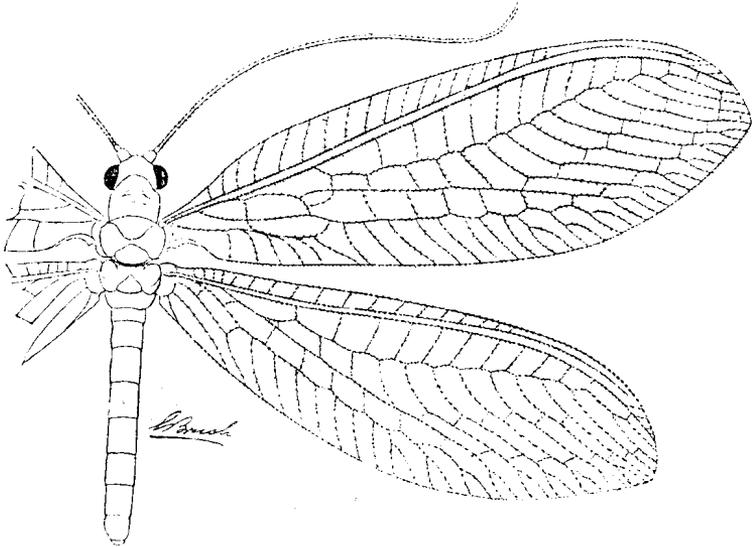


Fig. 64 - *Chrysopa lanata* (Chrysopidae) (X 8) (De Bruch, 1917, fig. 4).

a andar sobre a folha, desempenhando então vida ativa, que só cessa de todo por ocasião das ecdises (a 1ª entre o 2º e o 5º dia de nascida e a 2ª entre o 9º e o 10º) ou quando, completamente desenvolvida, começa a tecer o casulo, para dentro dele se metamorfosear em pupa, após uma 3ª e última ecdise (fig. 65)

É na fase larval que os crisopídeos são dos mais eficientes predadores de pulgões, cochonilhas e outros pequenos insetos que vivem sobre as plantas.

Correndo à cata de presas, de um para outro lado, a larva de *Chrysopa*, com as robustas mandíbulas que possui, facilmente pinça as vítimas que se lhe apresentam, as quais, aliás, não lhe oferecem a mínima resistência, só as soltando depois de ter sugado completamente a hemolinfa.

As mandíbulas, além de serem verdadeiras tenazes, funcionam também como peças sugadoras. Cada uma delas apresenta, ao longo do lado ventral, um sulco escavado do ápice à base, ao qual se adapta

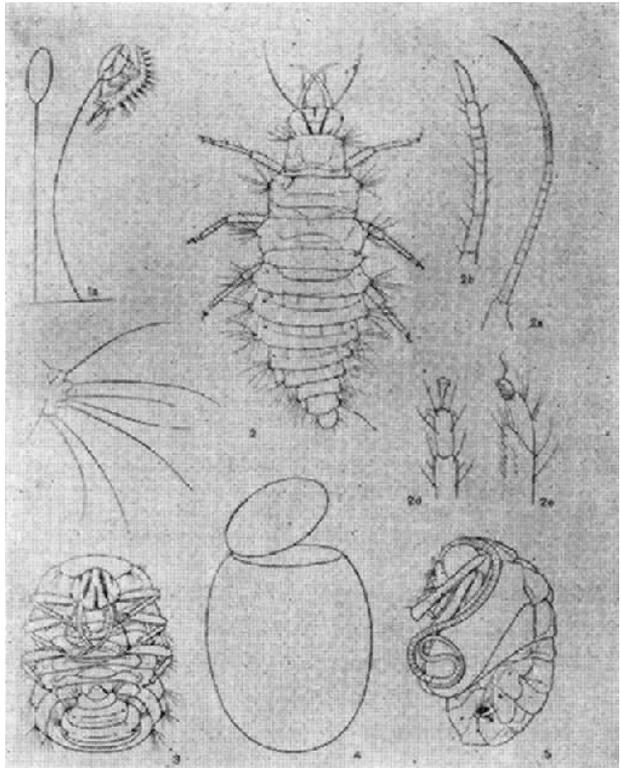


Fig 65 - *Chrysopa lanata*; 1, ovo; 1a, larva recém nascida descendo do ovo; 2, larva; 2a, antena; 2b, palpo; 2c, verruga e cerdas do protorax; 2d e 2e, extremidade do tarso, vista de cima e de perfil; 3, larva, antes de se transformar em ninfa; 4, casulo depois de eclosão e ninfa (As figuras 1, 1a, 2, 3, 4 e 5, cerca de X 9) (De Bruch, 1917).

a maxila laminada, tambem longitudinalmente escavada, resultando, da união das duas peças, constituir-se um canal, em comunicação com a cavidade bucal, através do qual passa o fluido aspirado.

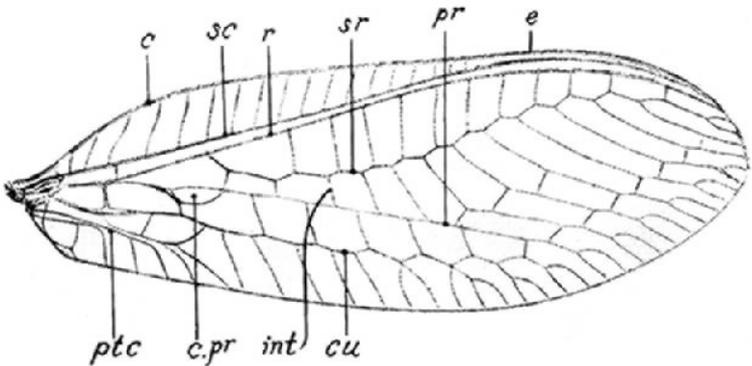


Fig. 66 - Asa anterior de *Chrysopa*. A nomenclatura indicada é a de Navas em sua monografia (1913); *c*, costal; *c. pr*, célula procubital típica; *cu*, cúbito (*pseudocubitus* de Tillyard); *e*, estigma; *int.*, nervura intermediária; *pr*, procúbito (*pseudo-media* de Tillyard); *ptc*, postcúbito; *r*, rádio; *sc*, subcostal; *sr*, setor do rádio (foto C. Lacerda.).

É no 3º instar larval, isto é, depois da 2ª ecdise, que a larva de *Chrysopa* exhibe maior voracidade.

BRUCH (1917) observou uma larva de *Chrysopa lanata* que, no 12º dia, aniquilou 16 pulgões em 5 horas, tendo sido sugados os dois primeiros em menos de 10 minutos.

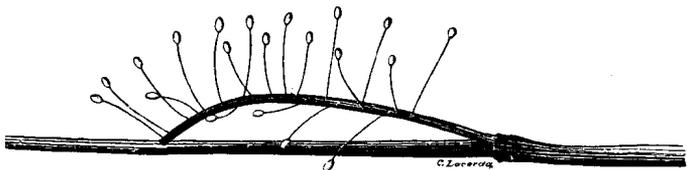


Fig. 67 - Ovos de *Chrysopa*, presos pelos respectivos pedúnculos a um galho (consideravelmente aumentado) (C. Lacerda del.).

As larvas de muitas espécies de *Chrysopa* teem o hábito curioso de cobrir o corpo com peles ou exúvias de pulgões e outros detritos. Daí o nome vulgar de "lixeiros" que se lhes aplica (fig. 68).

Tais larvas, além das cerdas comuns, apresentam robustos tufos de cerdas, implantados no ápice de tubérculos ou processos de cada lado do torax e do abdomen (fig. 69), que lhes permitem fixar massas mais ou menos volumosas de detritos. Se as larvas assim camufladas ficam realmente pouco visíveis quando paradas, em movimento, como ponderou SMITH (1926), não somente mais se destacam sobre o fundo verde das folhas, como

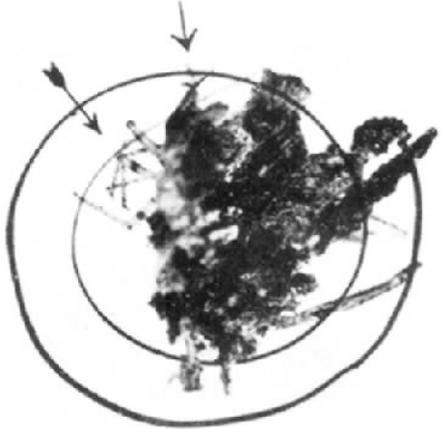


Fig. 68 - Larva de *Chrysopa* sp., inteiramente coberta de detritos, inclusive um fragmento espiralado; do corpo veem-se apenas, indicadas pelas setas, parte das pernas e das peças bucais (cerca de X 5) (foto C: Lacerda).

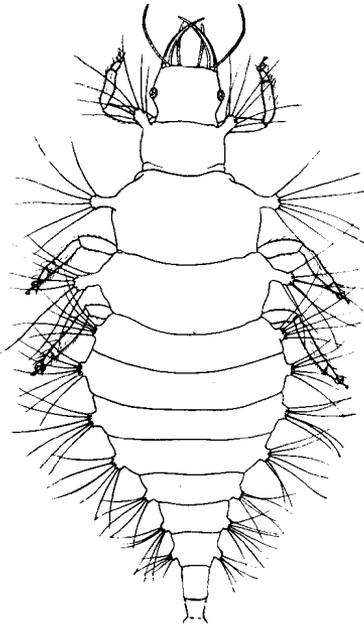


Fig. 69 - Larva de *Chrysopa* sp. (consideravelmente aumentada).

excitam a curiosidade do observador casual.

Após uma quinzena, achando-se a larva completamente desenvolvida, em um dia tece o casulo com a parte caudal do abdomen.

De fato, essa parte do corpo, até então utilizada como pé ou órgão adesivo, ao se aproximar a ninfose, passa a funcionar como órgão tecedor do casulo, com o fluido que sai do anus. Tal fluido é secretado pelos tubos de Malpighi, cuja estrutura modificada permite essa função secretória especial (v. MC DUNOUGH, 1909).

Referindo-se à emergência do inseto alado do casulo BRUCH (1917) diz o seguinte:

«La imagen nace a los quince días. La delgada piel de la ninfa comienza a quebrarse en la región antero-dorsal y la crisopa, en estado de pseudo-imagen, corta con sus mandíbulas una tapita o opérculo en el capullo, que abandona después, aun envuelta por la misma cutícula. Poco más tarde se desprende de ella, y recién entonces se extienden sus tenues alas, adquiriendo de pronto la forma y el color del insecto perfecto.

En el fondo del capullo y en la extremidad opuesta al opérculo, han quedado sólo las exuvias de la larva».

As espécies brasileiras podem ser facilmente determinadas consultando-se os trabalhos de NAVAS (de 1913 e outros), além da clássica monografia de SCHNEIDER.

Superfamlia MYRMELEONTOIDEA³²

48. **Classificação.** - A superfamlia Myrmeleontoidea, pelo número de espécies que a constituem, é, sem dúvida, o grupo dominante na ordem Neuroptera.

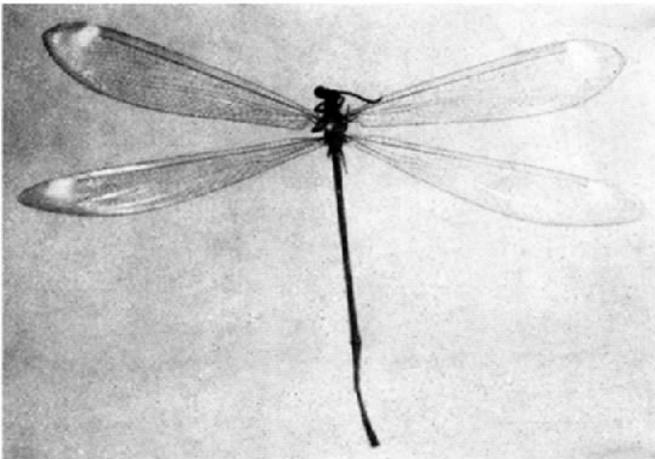


Fig. 70 - *Grapa* sp. (Myrmeleontidae) (foto C. Lacerda).

Comprende cinco famlias **Nymphidae**, **Myiodactylidae**, **Stilbopterygidae**, **Myrmeleontidae** e **Ascalaphidae**.

³² De μύρμηξ *myrmex*, formiga; λέων(*leon*), leão.

Como as três primeiras famílias só têm espécies australianas, tratarei apenas de Myrmeleontidae e Ascalaphidae, que se distinguem pelos seguintes caracteres:

- 1' - Antenas relativamente curtas, com menos da metade do comprimento da asa anterior, aproximadamente do comprimento da cabeça e do torax; asa com célula hipostigmática (uma célula alongada, estreita, imediatamente atrás do ponto em que se reúnem Sc e R₁ (figs. 71 e 72) **Myrmeleontidae**
- 1'' - Antenas longas, mais longas que a metade do comprimento das asas, terminando em distinta clava; asa sem célula hipostigmática (figs. 80 e 81).. **Ascalaphidae**

Familia **MYRMELEONTIDAE**
(*Myrmeleonidae*)

49. **Caracteres.** - Abrange o maior número de espécies de neurópteros (cerca de 1200 espécies descritas). Na fase adulta estes in-

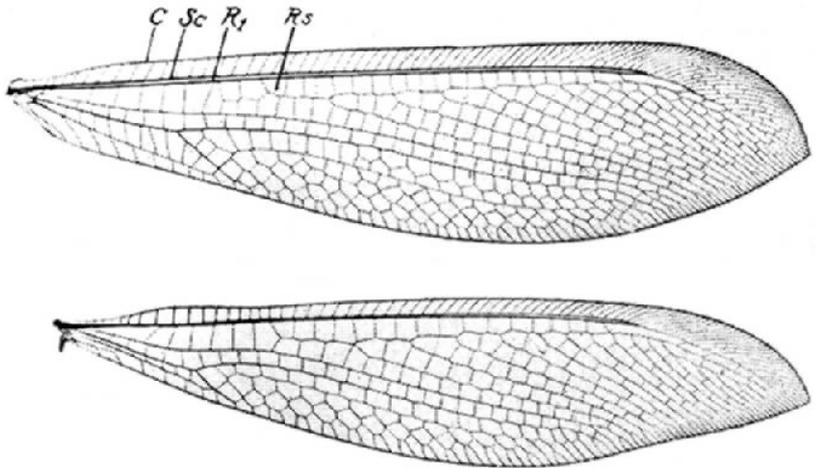


Fig. 71 - Asas anterior e posterior de *Grapa* sp. (foto C. Lacerda).

setos lembram os odonatos da subordem Zygoptera; deles, porém, se distinguem facilmente pelas antenas, que são bem visíveis e não ciliformes (fig. 70).

50. Desenvolvimento e hábitos- As larvas são bem conhecidas pela designação vulgar "formigas leões" ou "furões" (figs. 74-78).

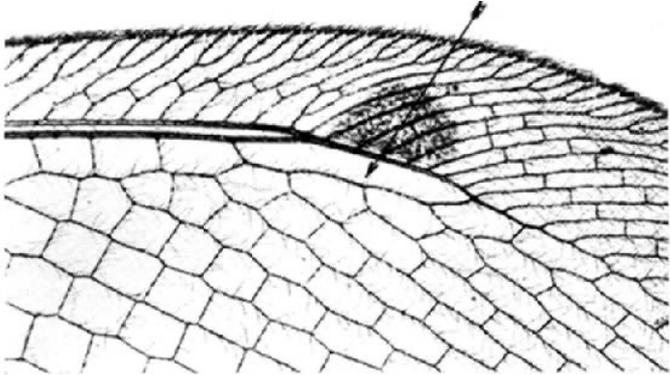


Fig. 72 - Parte distal da asa anterior de Mirmeleontideo para se ver a célula hipostigmática, indicada pela seta (foto C. Lacerda).

No Rio são encontradas em abundância perto das Furnas da Tijuca, no solo arenoso adjacente ao riacho que ali corre.

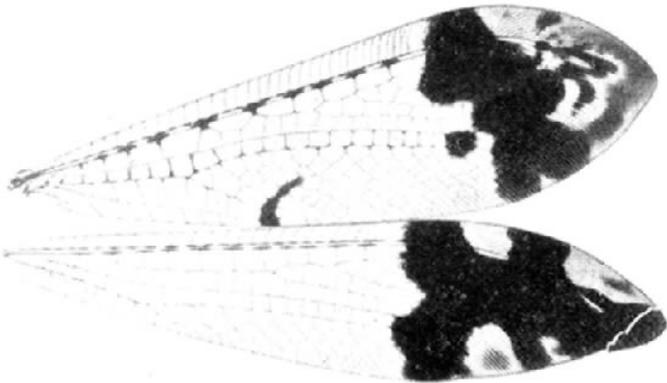


Fig. 73 - Asas de *Glenurus brasiliensis* Navas, 1920 (foto C. Lacerda).

Algumas das figuras que aqui apresento (76-78) foram tiradas de um interessante artigo de FRANK LUTZ (1928) sobre os costumes de uma "formiga leão"

Eis como NAVAS (1921), uma das maiores autoridades em neuropteros, descreveu a vida destes insetos:

« Se passeardes por sitios arenosos ou batidos pelo sol, onde haja matto baixo ou plantas arbustivas ou herbaceas, facil vos será encontrar uma multidão de taes larvas e presenciardes, a vontade, as variadas scenas de sua vida.

Sigamos-lhe a vida desde o ovo. Estes são pequenos, branquinhos e elipsoidaes. A femea, com o instincto que lhe dá o céu, os deposita isolados no solo, em sitios arenosos, por sobre os quaes costumam passar formigas exploradoras e outros arthropodos que hão de constituir seu exclusivo alimento.

A larva (fig. 74) - O calor do sol aquecendo a arêa, faz desenvolver o embrião do ovo, do qual nasce uma larva de aspecto muito singular. Ella é de forma ovalada, achatada, dotada de tres pares de pernas pequenas, principalmente as posteriores. Sua cabeça está armada de duas poderosas mandibulas, instrumento principal de sua alimentação (fig. 75).



Fig. 74 - Larva de mirmeleontideo (X 7,6)
(foto C. Lacerda).

O trabalho - É curioso vel-a trabalhar. Si tomarmos uma larva de formiga-leão e a deixarmos na arêa, ao cabo de pouco tempo, ella se porá a andar para traz arrastando-se e encolhendo a parte posterior, com o fito de occultar o abdomen que, por ser delicado e volumoso, offerece succulento manjar a outros animaes de rapina. A formiga-leão, ou pelo menos as do genero acima referido,- é essencialmente *retrogada*.

Em sua marcha regressiva, uma vez enterrados o abdomen e o torax, ella apenas deixa a descoberto a cabeça, que é achatada, dura e resis-

tente. Escolhido um local proprio aos seus intentos de caça, põe-se a formiga-leão a construir a armadilha. Com as patas dianteiras remove a área dos lados e a deposita sobre sua cabeça; em seguida, levantando subitamente esta, à guisa de pá, projecta a área ao alto e á distancia. A operação repete-se varias vezes, indo ao mesmo tempo a larva se encolhendo cada vez mais, construindo assim um cone invertido, em cujo vertice se encontra a cabeça, ou melhor, a bocca, situada entre as mandibulas.



Fig. 75 - Cabeça da larva representada na fig. 74, consideravelmente aumentada para se ver o sulco mandibular; a galea maxilar do lado esquerdo acha-se um pouco afastada da goteira ou sulco mandibular (foto C. Lacerda).

dibulas da formiga-leão, a victima dentes daquella, dando-se começo ou porque a formiga caia de cabeça e com suas fortes mandibulas possa ferir sua terrivel adversaria, ou ainda com sua agilidade retroceda, o golpe falha. No primeiro caso, a formiga-leão, a solta e lançando-a suavemente para o alto, afim de não rebaixar o bordo do cone, espera que ella caia de

Olhemos bem o fundo do cone (fig. 77). Alli veremos unicamente as duas mandibulas desmesuradamente abertas e a parte anterior da cabeça. Alli se acha o animalzinho esperando pacientemente a presa com que lhe queira favorecer a Divina Providencia.

Sua comida - Si, enquanto observamos, chegar uma formiga incauta á borda do cone, cedendo a área sob seus pés, ella resvala pelo plano inclinado até ao fundo do cone; então, cerrando-se presto as mandibulas fica fortemente agarrada e sujeita aos seus martirios. Mas, com frequencia,



Fig. 76 - Larva de mirmeleontideo ("formiga-leão") começando a escavar no solo a cratera em que se aloja (De Lutz, 1928).

melhor posição, para que possa chupal-a impunemente. No segundo caso, a formiga-leão, notando que se escapa a presa, começa um activis-

simo trabalho de ataque, sem mover-se de seu posto. Com a cabeça, atira pás e pás de arêa sobre a fugitiva, ao mesmo tempo que solapa o terreno sob seus pés. Aquillo é um contínuo e terrível bombardeio, cujos projecteis tombam sobre a diligente formiga. Por fim, vai esta cair no fundo, indo parar nas mandíbulas da inimiga. Começa a sucção. Nas mandíbulas existe um canal que conduz por detraz á bocca. Por esse canal avança e retrocede, á maneira de embolo, um ramo da maxila, pelo qual o succo da formiga vai passando ao tubo digestivo da formiga-leão.

Esta, então, volve e revolve sua victima, chupa aqui, absorve alli, até que lhe fique só a pelle. Então, carrega-a sobre sua cabeça, arroja-se de um golpe rapido, á maior distancia possível, por sobre o bordo do

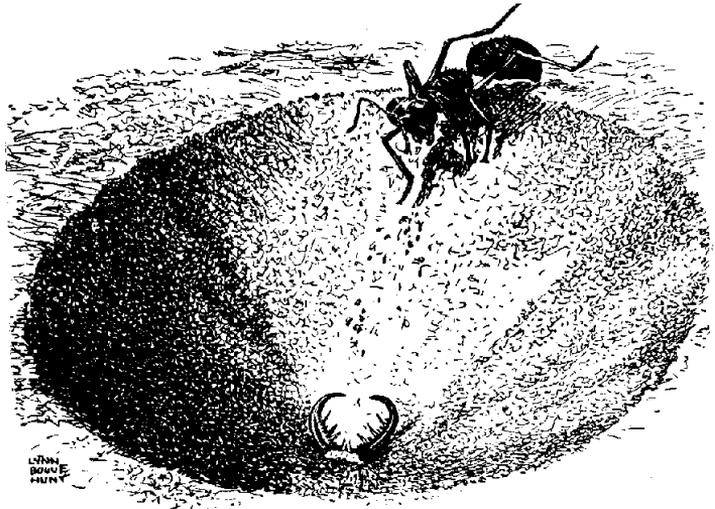


Fig. 77 - No fundo da cratera aparecem as mandíbulas de uma larva de mirmeleontídeo já soterrada (De Lutz, 1928).

cone; d'ahi, vai esperar que venha outra incauta prolongar ou repetir o banquete.

Como todos os animaes carnivoros, póde a formiga leão passar muito tempo sem alimentar-se. Então aguarda pacientemente, mantendo o cone profundo e amplo. Porém si a fome é excessiva, dada a prolongada demora de victimas á sua armadilha, a formiga-leão vai tentar fortuna em outra freguezia.

Mas, ai d'ella si, em seu movimento retrogado, chega a dar com o alçapão de outra formiga-leão sua irmã!

Esta outra, sem a menor consideração, agarra-a aleivosamente pela espadua e lhe dá morte dolorosa em lucta cannibalesca.

A metamorphose - Quando a larva tem atingido ao maximo desenvolvimento, depois de haver mudado de pelle por diversas vezes, dispõe-se

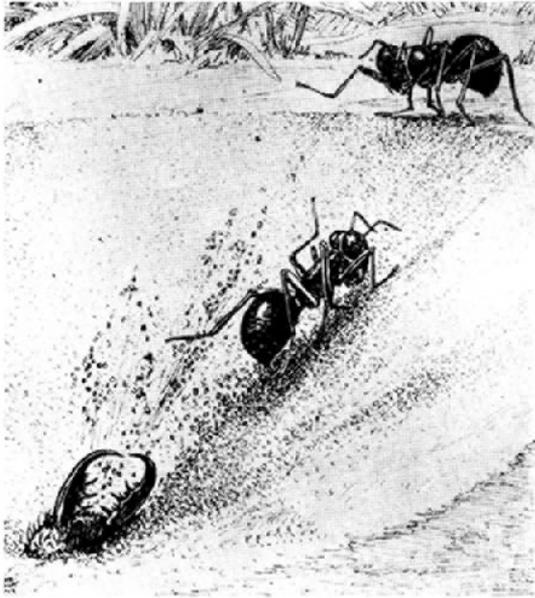
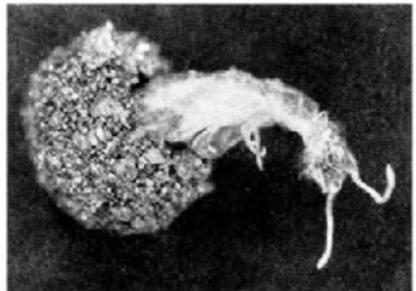


Fig. 78 - Uma formiga que caiu na cratera e dela tenta sair, está sendo atordoada por uma sarivada de particulas de terra atiradas pela "formiga-leão" (De Lutz, 1928).

dorme a crysalida por espaço de umas tres semanas, até se lhe formarem as azas e os demais orgams indispensaveis, que lhe dêem a *imagem*.

A imagem - Chegado o dia (ou noite, pois minhas observações me induzem a crêr que durante a noite se verifica o exodo) correspondente, a nympha corta com suas mandibulas um casquete no casulo, e deixando nelle o despojo nvmphal (fig. 79), se encarapita em alguma planta, á espera que as azas se alarguem sufficientemente e os tegumentos adquiram consistencia para o empreendimento do vôo, pois sua vida aérea é tambem carnívora. Si



79 - Casulo de mirmeleontídeo vazio; vé-se a exuvia da ninfa projetando-se através da abertura (X 5) (foto C. Lacerda).

enquanto está assim tenrinha, a descobre

a realizar sua completa metamorphose. Reune os grãozinhos da arêa que encontra em redor de si, mediante um liquido viscoso ou seda, segregada pela fieira que possui no extremo do corpo, e com tal artificio os enlaça, a ponto de dar ao casulo uma fôrma perfeitamente espherica. Por dentro está o casulo revestido de um forro de seda, deposta pela ultima vez

a pelle larvar,

alguma formiga, talvez desprezada por ella, então morrerá despedaçada aos bocados. Parece que tem soado a hora da vingança.; acudirão á porfia as formigas afim de cevar-se em suas carnes, pois esta é muito cobiçada e deve ser como a do faisão, para sua mesa.

Quem diria que daquella extranha larva arenicola, havia de proceder um insecto de elegantes formas, habitante dos ares como as mariposas, semelhantes em seus contornos ás graciosas libelulas ! »

Conhecimentos valiosos sobre estes insetos podem tambem ser adquiridos nas obras de DOFLEIN e de WHEELER.

51. **Espécies mais interessantes.** - O Brasil é rico em mirmeleontídeos, pertencentes a vários gêneros, em sua maioria estudados por NAVAS nos vários trabalhos em que trata dos neurópteros sul-

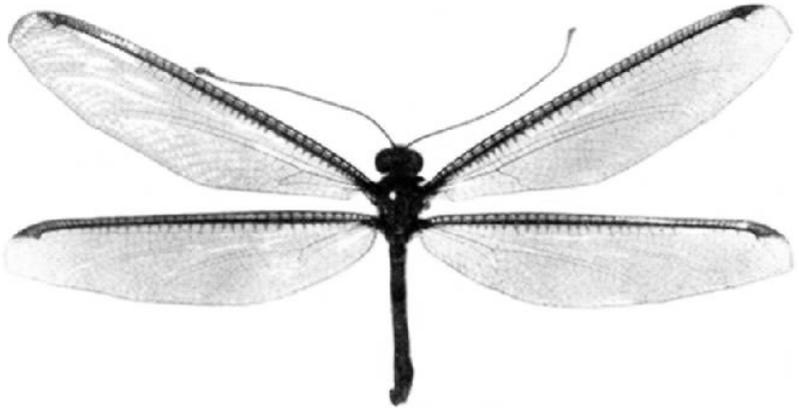


Fig. 80 - *Haplogenius (?) handlirschi* Van der Weele, 1908 (Ascalaphidae)
(um pouco reduzido do tamanho natural) (foto C. Lacerda).

americanos. Uma das mais belas espécies que conheço é *Glenurus brasiliensis* (fig. 73), descrita por NAVAS em 1920, de exemplares que lhe foram enviados de São Vicente (São Paulo) pelo Conde AMADEU A. BARBIELLINI.

Outra espécie frequentemente encontrada nas coleções é *Dimares elegans* (Perty, 1830), figurada por NAVAS no trabalho incluso na Revista do Museu Paulista (1922).

Com espécies conspícuas, quanto ao porte, há o gênero *Palpares* Rambur, 1842, que tem, na região neotropical, *Palpares gigas* Dalman, cuja envergadura atinge 17 cm.

Para a determinação das principais divisões de Myrmeleontidae recomendo consultar as chaves do artigo de NAVAS, incluso em "Brotéria" de 1912 (Notas sobre mirmeleónidos).

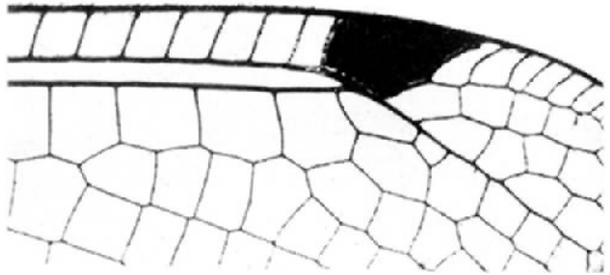


Fig. 81 - Parte anterior da asa de um ascalafídeo, para se ver que não há a célula hipostigmática alongada indicada na fig. 72 (foto C. Lacerda).



Fig. 82 - Larva de ascalafídeo (X 5,5) (foto C. Lacerda).

As espécies de *Haplogenus*, porém, pousam como os odonatos da subordem Anisoptera, isto é, com asas abertas (fig. 80).

Família ASCALAPHIDAE³³

52. **Hábitos.** - Relativamente aos hábitos das espécies brasileiras, nada se sabe.

MC CLENDON, nos Estados Unidos, publicou interessante trabalho sobre o desenvolvimento e os hábitos de *Ulula hyalina*, espécie que vive no Texas.

Nas matas que embelezam as montanhas do Rio, não é raro encontrar-se um ou outro ascalafídeo pousado em galho, com as asas cobrindo o abdomen, exatamente na posição característica representada na figura de Mc CLENDON e reproduzida em vários manuais de entomologia.

³³ De ἀσκάλαφος (*ascalaphos*), especie de abutre.

As larvas são predadoras e, como se pode ver na fig. 82, de um exemplar apanhado há tempos em Niterói, são, até certo ponto, parecidas com as dos mirmeleontídeos. Teem, porém, o corpo deprimido, a cabeça mais larga e o abdomen provido de expansões laterais, munidas de fortes cerdas.

Conquanto também vivam no solo, não se enterram em escavações infundibuliformes, mantendo-se à superfície, camufladas pela cor de terra e detritos espalhados sobre o corpo.

As espécies que se encontram em nosso território podem ser facilmente determinadas mediante a monografia de VAN DER WEELE (1908), em que são descritas mais de 200 espécies, e os trabalhos de NAVAS relativos aos ascalafídeos sul-americanos.

53. Bibliografia.

- AST, F.
1920 - Ueber den feineren Bau der Facettenaugen bei Neuropteren.
Zool. Jahrb., Anat., 41:411-458, est. 26-33.
- BANKS, N.
1906 - Revision of the Nearctic Hemerobiidae.
Trans. Amer. Ent. Soc., 32:21-51,3 ests.
1908 - On the classification of the Corydalinae, with description of a new species.
Proc. Ent. Soc. Washington, 10:27-30.
1913 - Synopsis and description of exotic Neuroptera.
Trans. Amer. Ent. Soc., 39:201-242, ests 23-36.
1915 - Geographic distribution of Neuropteroid insects, with an analysis of the american insect fauna.
Ann. Ent. Soc. Amer., 8:125135.
1927 - Revision of Nearctic Myrmeleonidae.
Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 68:1-84, ests.1-4.
1938 - Antillean Ascalaphidae.
Jour. Agric. Univ. Puerto Rico, 22:177-189, 1 est.
- BLANCHARD, R
1918 - Larves de Névroptères éventuellement hématophages.
Bull. Soc. Path. Exot., 11:586-592, 5 figs.
- BOCK, E
1940 - Bildung und Differenzierung der Keimblätter bei Chrysopa perla.
Zeits. Morphol. Oekol. Tiere, 35:615-700, figs.
- BRAUER, F.
1868 - Verzeichniss der bis jetzt bekannten Neuropteren im Sinne Linnés.
Verh. zool.- bot. Ges. Wien: 359-416; 711-742.

- BRAUER, F.
 1869 - Beschreibung der Verwandlungsgeschichte der *Mantispa styriaca* Poda und Betrachtungen über die sogenannte Hypermetamorphose Fabre' s.
 Verh. Zool. - bot. Ges. Wien, 19:831-840, est. 12.
- BRUCH, C.
 1917 - Desarrollo de la *Chrysopa lanata* Banks (Neuroptera).
 Physis, 3:361-369, 5 figs.
- CARPENTER, F. M.
 1941 - A revision of the Nearctic Hemerobiidae, Berothidae, Sisyridae, Polystoechotidae and Dilaridae (Neuroptera).
 Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., 74:193-280, figs.
- CRAMPTON, G. C.
 1918 - The genitalia and terminal abdominal structures of male Neuroptera, with notes on the Psocidae, Diptera and Trichoptera.
 Psyche, 25:47-59, ests. 2 e 3.
- DAVID, K.
 1936- Beiträge zur Anatomie und Lebensgeschichte von *Osmylus chrysops* L.
 Zeits. Morph. Oekol. Tiere, 31:151-206, 32 figs.
- DAVIS, K. C.
 1903- Sialidae of North and South America.
 Bull. N. Y. State Mus., 68 (Ent. 18): 442-486, ests. 51-52.
- DOFLEIN, F.
 1916- Der Ameisenlöwe. Eine biologische, tierpsychologische und reflexbiologische Untersuchung.
 Jena: 138 p., 10 ests.
- ENDERLEIN, G.
 1906 - Monographie der Coniopterygiden.
 Zool. Jahrb., Syst., 23:173-242, ests. 4-9, 3 figs.
 1908 - Neuroptera. Fam. Coniopterygidae.
 Gen. Insect., 67, 18 p., 2 ests.
 1910 - Klassifikation der Mantispiden nach dem Material des Stettiner Zoologischen Museums.
 Stett. Ent. Zeit., 71:341-379.
 1930 - Die Klassifikation der Coniopterygiden auf Grund der recenten und fossilen Gattungen.
 Arch. Klass. Phyl. Ent., 1:98-114, 3 figs.
- ESBEN-PETERSEN, P.
 1925- New and little known species of Neuroptera in British collection. Ann. Mag. Nat. Hist., (9) 5:334-341, 1 est., 2 figs.
- FERRIS, G. F.
 1940 - The morphology of *Plega signata* (Hagen) (Neuroptera Mantispidae).
 Microent. 5:33-56, figs 6-20.

HAGEN, H.

- 1861 - Synopsis of the Neuroptera of North America with a list of the South American species.
Smiths. Mis. Coll. (July), XXX + 347 p.
- 1866 - Hemerobidarum synopsis synonymica.
Stett. Ent. Zeit., 27:369-462.
- 1886 - Monograph of the Hemeropidae.
Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 23:250-269 (parte 1^a); 276-292 (parte 2^a).

HALDEMAN, S. S. & J. LEIDY

- 1849 - History and transformations of *Corydalis cornutus*.
Mem. Amer. Acad. Art. Sci., Cambridge and Boston, 4 (1):157-168, ests. 1-3.

HAMMAR, A. G

- 1908 - On the nervous system of the larva of *Corydalis cornuta* L.
Ann. Ent. Soc. Amer., 1:105-127, est.

HAAN, J. A. BIERENS DE

- 1925 - Retlex und Instinkt bei dem Ameisenlöwen.
Biol. Zentralbl., 44:657-667.

HILTON, W. A

- 1911 - The structure of the central nervous system of *Corydalis* larva.
Ann. Ent. Soc. Amer., 4:219-256, ests. 15-16.

JONES, D. T.

- 1929 - A snail collecting aphid-lion larva. A preliminary study of external features.
Mariell. Coll. Res. Publ., 1 (1), 9 p., 3 ests.
- 1941 - Further notes on the snail-collecting aphid-lion larva (Neuroptera - Chrysopidae).
Ent. News, 53:39-44.

KASTON, B. J.

- 1938 - Mantispidae parasite on spider egg sacs.
Jour. N. Y. Ent. Soc., 46:147-151.

KILLINGTON, F.J.

- 1936-1937 - A monograph of British Neuroptera.
Ray. Society, London Vol. 1, ser. 122 (1936), IX + 269 p., figs. 1-68, ests. 1-15; Vol. 2, ser. 123 (1937), XII + 396 p., figs. 69-155, ests. 16-30,

KOLBE, H. J.

- 1888 - Die geographische Verbreitung der Neuroptera und Pseudo-neuroptera der Antillen, nebst einer Uebersicht über die von Herrn Consul Krug auf Portorico gesammelten Arten.
Arch. Naturg., 54:153-178, est. 13.

KRUEGER, L.

- 1912 - Beiträge zu einer Monographie der Neuropteren-Familien der Osmyliden.
Stett. Ent. Zeit., 73:319-373.
- 1913 - II. Charakteristik der Familie, Unterfamilien und Gattungen auf Grund des Geäders.
Stett. Ent. Zeit., 74:3-123; 193-294.
- 1914 - Idem, *ibid.*, 75:9-130
- 1915 - idem, *ibid.*, 76:60-87.
- 1915 - Neuroptera. Eine historisch-systematische Uebersicht.
Stett., Ent. Zeit., 76:3-57.
- 1915 - Neuroptera. Eine historisch-systematische Uebersicht.
Stett. Ent. Zeit., 78:116-137.
- 1922 - Beiträge zu einer Monographie der Berothiden.
Stett. Ent. Zeit., 83:49-88.
- 1922 - Hemerobiidae. Beiträge zu einer Monographie der Neuropteren-Familien der Hemerobiiden.
Stett. Ent. Zeit., 83:138-172.

KYMMINS, D. E.

- 1941 - A revision of the osmylid subfamilies Stenosmylinae and Kalosmylinae.
Nov. Zool., 42:165-201, figs.

LINK, E.

- 1909 - Ueber die Stirnagen der Neuropteren und Lepidopteren.
Zool. Jahrb., Anat., 27:213-242, ests. 15-17.

LOZINSKI, P.

- 1908 - Beitrag zur Anatomie und Histologie der Mundwerkzeuge der Myrmeleonidenlarven.
Zool. Anz., 33:473-484, 9 figs.
- 1911 - Ueber die Malpighischen Gefäße der Mymeleonidenlarven als Spinnndrüsen.
Zool. Anz., 38:401-417, 12 figs.

LUNDBLAD, O.

- 1925 - Ueber das Vorkommen von Trichobothrien bei Neuropteren und Corrodentien.
Ent. Tidskr., 46:96-101, 7 figs.

LUTZ, F. E.

- 1928 - Little "beasts of prey" of the insect world.
Nat. Hist., 28:188-190, 3 figs.

MC CLENDON, J. F.

- 1902 - The life history of *Ulula hyalina* Latreille.
Amer. Nat., 36:421-429, 15 figs.

- Mc DUNOUGH, J.
 1909 - Ueber den Bau des Darmes und seiner Anhänge von *Chrysopa perla* L.
 Arch. Naturg., 75, 1(3): 313-360 ests 10-14.
- MC LACHLAN, R.
 1873 - An attempt toward a systematic classification of the family
Ascalaphidae.
 Jour. Linn. Soc. Lond. (Zool.): 219-276.
 1880 - Occurrence of the Neuropterous genus *Dilar* in South America.
 Ent. Month. Mag., 17:39.
- MERTI, L.
 1940 - Contribución al estudio de *Mantispa decorata* End.
 Rev. Soc. Ent. Argent., 10:304-307, 3 figs.
- MILLIRON, H. E.
 1940 - The emergence of a neotropical Mantispid from a spider
 egg sac.
 Ann. Ent. Soc. Amer., 33:357-369.
- MORSE, M.
 1931 - The external morphology of *Chrysopa perla* L. (Neuroptera,
Chrysopidae).
 Jour. N. Y. Ent. Soc., 39:1-43, 4 ests.
- NAVAS, L.
 1909 - Monografía de la familia de los Diláridos.
 Mem. Roy. Acad. Barcelona, 7(17): 619-671, 2 ests.
 1910 - Hemeróbidos (Ins. Neur.) nuevos.
 Brotéria (Ser. Zool.), 9:69-90.
 1912 - Notas sobre mírmeleónidos (Ins. Neur.).
 Brotéria (Ser. Zool.), 10:29-75, 15 figs.; 85-97.
 1912 - Crisópidos y Hemeróbidos nuevos ó criticos.
 Brotéria (Ser. Zool.), 10:98-113.
 1912 - Ascaláfidos (Ins. Neur.) sudamericanos.
 Brotéria (Ser. Zool.), 10:203-233.
 1912 - Myrmeléonides nouveaux ou peu connus.
 Ann. Soc. Sci. Bruxelles, 36:203-248.
 1912 - Insectos Neurópteros nuevos o poco conocidos.
 Mem. R. Acad. Cien. Barcelóna, (3) 10:1-70.
 1913 - Ascálafidos sudamericanos
 Rev. Chil., 17:41-74.
 1913 - Neuropteros nuevos de America.
 Brotéria (Ser. Zool.) 11:45-53, figs. 8-11.
 1913 - Los Crisópidos sudamericanos.
 Brotéria (Ser. Zool.), 11:73-104; 149-166, 13 figs.
 1914 - Neurópteros sudamericanos, 1ª parte, 1ª serie.
 Brotéria (Ser. Zool.), 12:45-56, figs. 1-5-; 215-234, figs., 6-11.
 1914 - Neuroptera. Fam. Dilaridae, in *Genera Insectorum*, fasc. 156,
 14 p., 2 ests.

NAVAS, L.

- 1914 - Algunos neurópteros exóticos del R. Mus. de Nápoli.
Annuar. Mus. Zool. Nápoli, 4(13): 4 p.
- 1915 - Neurópteros sudamericanos.
Brotéria (Ser. Zool.), 13:5-13, 6 figs.
- 1916 - Neurópteros sudamericanos.
Brotéria (Ser. Zool.), 14:14-35, 15 figs.
- 1918 - Algunos insectos neurópteros de la República Argentina.
Physis, 4:80-89.
- 1919 - Algunos insectos neurópteros de la República Argentina.
Rev. Acad. Ci. Madrid (2ª ser.) 2:287-305, figs. 1-6.
- 1920 - Insectos sudamericanos (1ª, 2ª y 3ª series).
Ann. Soc. Ci. Argent., 90:33-72, figs. 1-11-.
- 1920 - Algunos insectos del Brasil.
Rev. Mus. Paul., 12:411-412.
- 1921 - Vida e costumes dos "furões ou formigas-leões".
Almanack Agric. Bras.: 129-131, 3 figs.
- 1922 - Algunos insectos del Brasil.
Rev. Mus. Paul., 13:767-774, 1 est., 1 fig.
- 1923 - Os Corydalus do Brasil.
Chac. Quint., 28:17-18, 2 figs.
- 1924 - Insectos sudamericanos.
Rev. Acad. Ci. Madrid, 31:9-28; 135-184, 62 figs.
- 1925 - Neuropteren aus Brasilien.
Mitt. Münch. Ent. Ges., 15:64-68, 3 figs.
- 1926 - Algunos insectos del Brasil.
Brotéria (Ser. Zool.), 23:5:15,5 figs.
- 1926 - Trichoptera, Megaloptera und Neuroptera aus dem Deutsches Entomologisches Institut (Berlin-Dahlem). II Ser.
Ent. Mitt., 15:57-63, 1 est.
- 1929 - Insectos del Brasil, 3ª serie.
Rev. Mus. Paul., 16:857-864, 5 figs.
- 1929 - Monografía de la familia de los Berótidós (insectos neurópteros).
Mem. Acad. Ci. Zaragoza, 2:107 p, 44 figs.
- 1930 - Insectos Neurópteros del Museo de Hamburgo.
Mem. Soc. Españ. Hist. Nat., 15:313-322, 3 figs.
- 1930 - Insectos de la Argentina.
Rev. Soc. Ent. Arg. (5-13) 3:125-132. 6 figs.
- 1931 - Insectos del Brasil, 4ª serie.
Rev. Mus. Paul., 17:455-458, 12 figs.
- 1932 - Insectos sudamericanos.
Rev. Acad. Ci. Madrid, 29:52-66, 10 figs.
- 1933 - Décadas de insectos nuevos.
Brot. (Ser. Cien. Nat.), 2:101-110, 15 figs.

NAVAS, L.

- 1933 - Neurotteri e Tricotteri del "Deutsches Entomologisches Institut" de Berlim-Dahlem.
Bol. Soc. Ent. Ital., 65:105-113, 8 figs.
- 1933 - Insectos sudamericanos.
Rev. Acad. Madrid, 29:191-198, 7 figs.
- 1933 - Insectos sudamericanos.
Rev. Acad. Madrid, 30:303-314, 7 figs.
- 1933 - Insectos de la Argentina.
Rev. Cien. Zaragoza, 16:87-120, 22 figs.
- 1934 - Insectos del Museo de Hamburgo, 2ª serie.
Mem. R. Acad. Barcelona, (3) 23:497-508, 9 figs.
- 1936 - Insectos del Brasil.
Rev. Mus. Paul., 20:721-734, 9 figs.

RABAUD, E.

- 1927 - Étude biologique des larves de quelques Planipennes.
Bull. Biol. Fr. Belg., 61:433-499, 4 figs.

RAMBUR, M. P.

- 1842 - Histoire naturelle des insectes Neuroptères (Suites à Buffon).
Paris, 534 p., 12 ests.

REHN, J. W. H.

- 1939 - Studies in North American Mantispidae (Neuroptera).
Trans. Amer. Ent. Soc., 65:237-263, est. 14.

SCHNEIDER, G. TH.

- 1851 - Symbolae ad monographiam generis Chrysopae Leach.
Vratislaviae, 178 p., 60 ests.

SMITH, R. C.

- 1920 - The process of hatching in *Corydalis cornuta* Linn.
Ann. Ent. Soc. Amer., 13:70-74.
- 1922 - The biology of the Chrysopidae.
Cornell Univ. Agric. Exper. Sta., Mem. 58:1291-1372,
figs. 154-163, ests. 85-88.
- 1926 - The trash-carrying habit of certain lace wing larvae.
Scient. Month., 73:265-167, 1 fig.
- 1931 - The Neuroptera of Haiti, West Indies.
Ann. Ent. Soc. Amer., 24:798-821, 2 ests.

STITZ, H.

- 1909 - Zur Kenntnis der Genitalapparates der Neuropteren.
Zool. Jahrb., Anat., 27:377-478, ests. 25-29 e 26 figs. no texto.
- 1909 - Der Genitalapparat der Neuropteren und seine Bedeutung
für die Systematik derselben.
Sitzsb. Ges. naturf. Freunde, Berlin: 91-99.
- 1913 - Mantispiden der Sammlung des Berliner Museums.
Mitt. Zool. Mus. Berlin, 7:3-49, 41 figs.
- 1914 - Sialiden der Sammlung des Berliner Museums.
Sitzsb. Ges. naturf. Freund, Berlin, 1914:191-205, est. 6 e 7.

SULC, K.

- 1914 - Ueber die Stinkdrüsen und Speicheldrüsen der Chrysopiden.
Sitzsb. konigl. bohm. Ges. Wiss. Prag., 11:1-50.

TILLYARD, R. J.

- 1916 - Studies in Australian Neuroptera, 1 - The wing venation of the Myrmeleonidae.
Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 40:734-752, 1 est.
- 1916 - Studies in Australian Neuroptera, 3 - The wing venation of the Chrysopidae.
Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 41:221-248, est. 10, 10 bis 11 e 8 figs.
- 1918-1919 - The Panorpid complex. Partes 1-3.
Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Part I, 43:286-319; pt. II, 43:626-657; pt. III, 44:533-718; ests. 31-35.

TOWNSEND, L. H.

- 1935 - Key to larvae of certain families and genera of nearctic Neuroptera.
Proc. Ent. Soc. Wash., 37:25-30, est. 2 (10 figs.).

TURNER, C. H.

- 1915 - Notes on the behaviour of the ant-lion with emphasis on the feeding-activities and letisimulation.
Biol. Bull. (Woods Hole Mass.), 29:277-307, 13 figs.

WALKER, F.

- 1852 - Catalogue of the specimens of Neuropterous insects in the collection of the British Museum.
Part. 1:1-135; part. 2:212-228.

WEELE, H. W. VAN DER

- 1908 - Catalogue systématique et descriptif des collections zoologiques du Baron Edm. de Selys-Longchamps-Ascalaphiden, fasc. 8 328 p., 2 ests.
- 1910 - Catalogue systématique et descriptif des collections zoologiques du Baron Edm. de Selys-Longchamps - Megaloptera, fasc. 5, 93 p., 4 ests.

WESTPHALEN, M.

- 1932 - Um inseto util, *Chrysopa lanata* Blanchard.
Egatea, 17:182-185, 2 figs.

WHEELER, W. M .

- 1931 - Demons of the dust. A study in insect behaviour.
XVII + 378 p., 1 est., 49 figs. N. York: W. W. & Co.

WITHYCOMBE, C. L.

- 1925 - Some aspects of the biology and morphology of the Neuroptera, with special reference to the immature stages and their possible phylogenetic significance.
Trans Ent. Soc. Lond.: 303-411, 2 figs., ests. 39-44.

CAPÍTULO XXVII

Ordem TRICHOPTERA³⁴

(*Phryganides*; *Phryganites*; *Plicipennes*; *Phryganina*; *Phryganeodea*;
Phryganaria; *Phryganoidea*)

54. **Caracteres.** - Os tricópteros são insetos alados, de alguns milímetros a alguns centímetros de envergadura, quasi todos muito parecidos com mariposas (fig. 83), especialmente algumas espécies de porte reduzido, que podem ser confundidas com microlepidópteros da superfamília Tineoidea. Distinguem-se, porem, destes insetos, porque as asas não são escamosas e sim revestidas de pelos (*macrotrichia*), em maior ou menor abundância, aplicados contra a membrana alar.

Como quasi todos os tricópteros se criam na água, é natural que só se encontrem formas aladas destes insetos nas imediações das coleções e cursos d'água.

55. **Anatomia externa.** - Os tricópteros teem o corpo de consistência relativamente delicada, revestido tambem de pubescência ou pilosidade mais ou menos densa. Sendo, em geral, pouco vistosos, não despertam a atenção dos colecionadores e daí serem representados nas coleções por um número reduzido de espécies e de exemplares.

Cabeça - (fig. 84) Relativamente pequena, livre. Olhos hemisféricos, mais ou menos desenvolvidos, finamente facetados; ocelos presentes (3), se bem que mais ou menos escondidos pela pilosidade; em várias espécies ausentes.

Antenas longas ou mesmo muito longas, multisegmentadas, setáceas; em algumas espécies ciliadas, porem não pectinadas. Há entretanto tricópteros que as possuem curtas e relativamente robustas.

³⁴ De θρίξ, τριχός (*trix, trichos*), pelo; πτερόν (*pleron*), asa.

Aparelho bucal de tipo mandibulado, porem, com mandíbulas atrofiadas ou reduzidas a meros tubérculos aos lados do labrum; este geralmente curto e largo, às vezes com pilíferos bem desenvolvidos.

Maxilas pequenas e soldadas entre si, formando com o hipofaringe, que é bem desenvolvido, e com o labium, uma tromba geralmente curta (*haustellum*), às vezes, porem, muito alongada.



Fig. 83 - *Barypenthus* sp. (Odontoceridae) (foto Lacerda).

Palpos maxilares e labiais, normalmente, bem desenvolvidos, especialmente aqueles, que teem cinco segmentos; os labiais apresentam dois segmentos.

Há espécies sem palpos e

muitas outras nas quais os palpos do macho diferem consideravelmente dos da fêmea, não só na forma, como no número de segmentos.

Torax - Protorax curto, livre, com patagias rudimentares; meso e metatoraces bem desenvolvidos, aquele mais que este e provido de pequenas tégulas.

Pernas de tipo ambulatório, delgadas, em algumas espécies bem alongadas. Nas fêmeas de outras espécies as pernas médias são do tipo natatório. Ancas alongadas, principalmente as médias e posteriores. Tíbias e tarsos geralmente espinhosos.

Tíbias com espinhos moveis, alongados, apicais (ou terminais) (*esporões*) e subapicais (ou mediais), cuja posição e número teem grande importância na classificação destes insetos.

Tarsos pentâmeros; entre as garras um empódio (*planta*) e, não raro, um par de pulvílios.

Asas, na maioria das espécies, bem desenvolvidas, as posteriores geralmente mais largas que as anteriores e, em repouso, dobrando-se longitudinalmente, como nos lepidópteros.

Alguns tricópteros são ápteros, ou teem as asas posteriores abor-tadas, num sexo (geralmente a fêmea), ou em ambos os sexos.

Em quasi todas as espécies as asas são mais ou menos densa-mente revestidas de macrotriquios inseridos nas nervuras e na própria membrana.

Normalmente a pilosidade é mais abundante nas asas anteriores, que são um pouco mais espessadas que as posteriores. Nos microtri-

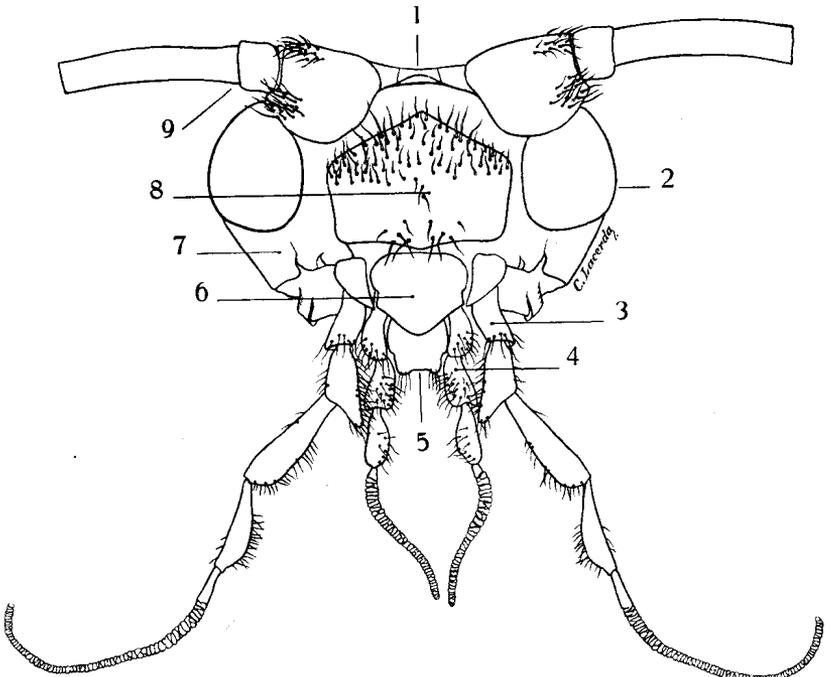


Fig. 84 - Cabeça de tricóptero (Hydropsychidae - Macronematinae); 1, vértex; 2, olho; 3, palpo maxilar; 4, palpo labial; 5, haustellum (labium); 6, labrum, entre mandíbulas triangulares, ponteagudas; 7, gena; 8, clipeus; 9, antena.

cópteros da família Hydroptilidae os pelos são mais ou menos eretos e formam, nas bordas das asas estreitadas, uma verdadeira franja, mais comprida na margem posterior das asas posteriores e mesmo distintamente mais longa que a largura das mesmas, aspecto este que os torna confundíveis com microlepidópteros da superfamília Tineoidea.

A cor das asas, geralmente dada pela respectiva pubescência, pode ser uniforme (cinzenta, parda ou negra) ou entremeada de áreas translúcidas ou diferentemente coloridas (fig. 86).

Em alguns leptocerídeos e sericostomatídeos veem-se escamas alares; estas, porem, nunca atingem o desenvolvimento observado

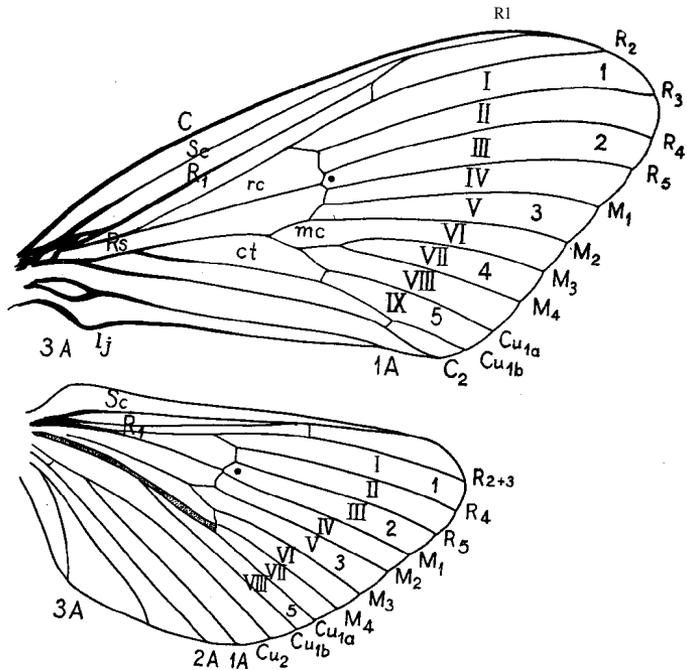


Fig. 85 - Asa de *Barypenthus* sp. (Odontoceridae); o ponto negro na base da célula (III) indica a posição do *nygma*; *ct*, célula tiridial (c. postmediana); *lj*, lobo jugal; *mc*, célula medial ou mediana; *rc*, célula radial (c. discoidal); 1-5, as 5 forquilhas apicais (C. Lacerda del.).

nos lepidópteros; são de tipo primitivo, isto é, estreitas, acuminadas e indistintamente estriadas.

A asa posterior de alguns tricópteros (Leptoceridae, Hydropsychidae), pode apresentar, ao longo da cesta, alguns pequenos ganchos (*hamuli*), que a prendem ao bordo anal da anterior. Nunca, porem, se vê um verdadeiro *frenulum*. Em algumas formas mais generalizadas (*Rhyacophila*), a asa anterior apresenta um lóbulo posterior, espécie de *jugum* ou *fibula* (*lobo jugal*), que se adapta à parte basal (humeral) da asa posterior.

O sistema de nervação dos tricópteros é muito semelhante ao dos panorpídeos, não sendo, aliás, muito diferente do que se encontra nas formas mais generalizadas dos lepidópteros.

Relativamente ao assunto recomendo a leitura do trabalho de TILLYARD (1935).

Na figura 85 leem-se as designações das nervuras e células, mais usadas pelos autores que se tem ocupado com o estudo destes insetos.

Em quasi todos os tricópteros observa-se, no ângulo da forquilha formada por R_4 e R_5 , uma pequena mácula (*nygma*). Observa-se também, perto

da bifurcação de M , minúscula área em que o tegumento é menos esclerosado e geralmente sem pelos (*thyridium*), que parece ser uma região sensorial.

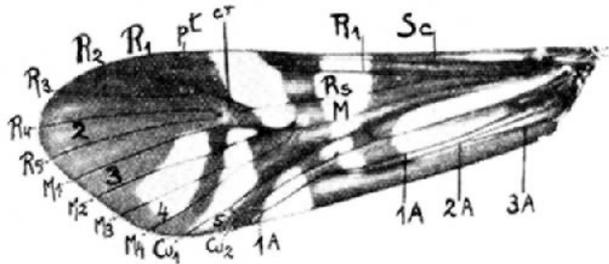


Fig. 86 - Asa de Macronemratinae (Hydropsychidae) (foto Lacerda).

Abdomen - de 10 segmentos, podendo o último, nas fêmeas, apresentar um par de cercos, no máximo de dois segmentos.

A terminalia do macho, mais ou menos complicada, varia consideravelmente nos diferentes grupos que constituem esta ordem. Do seu aspecto tiram-se sempre ótimos caracteres para a separação das espécies (fig. 87).

Na fêmea os segmentos terminais, sendo menos modificados que no macho, não apresentam variações tão interessantes; às vezes, porem, são tubulares e retracteis, formando uma espécie de ovipositor.

Consulte-se a respeito os trabalhos de STITZ e de ZANDER.

56. **Anatomia interna.** - Tubo digestivo relativamente curto, provido de seis tubos de Malpighi. Testículos separados e constituídos por número variavel de folículos.

Ovários formados por numerosos ovaríolos, de tipo politrófico, dispostos unilateralmente sobre um longo oviducto. Espermateca em relação com a parte dorsal da vagina (v. STITZ).

57. **Hábitos dos adultos.** - Os tricópteros adultos são encontrados nas proximidades dos rios, riachos, lagos, pântanos e outras coleções d'água doce em que se criam as respectivas larvas.

Só à noite ou ao crepúsculo é que se mostram ativos, permanecendo quietos durante o dia, pousados nas plantas situadas perto dos criadouros. Ficam, então, com as antenas tocando-se e estendidas

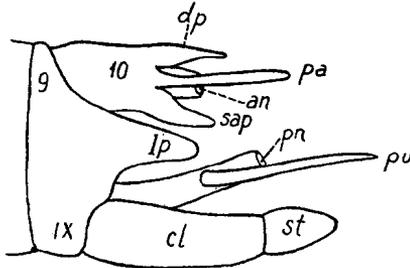


Fig. 87 - Representação diagramática dos segmentos que constituem a terminália do macho de um tricóptero, vistos de lado; *an*, anus; *cl*, garra ou tenaz (clasper); *dp*, processo dorsal; *lp*, processo lateral; *pa*, apêndices preanais; *pn*, penis; *pu*, penuncus; *sap*, placa sub-anal; *st*, stilus; 9, 10, urotergitos; IX, 9º urosteronito (De Tillyard, 1926 - *Insects of Australia*, 1926, fig 2).

para diante da cabeça e as asas tetiformes repousando sobre o corpo, atitude essa que os faz esguios.

No ato de pousar, o inseto habitualmente não para logo, como fazem as mariposas, e sim anda um pouco para frente, até se aquietar.

A estrutura do aparelho bucal dos tricópteros indica que não se devem alimentar de substâncias sólidas, sendo mesmo provável que muitos deles, durante os poucos dias que vivem

como insetos adultos, não ingiram qualquer alimento. Há es-

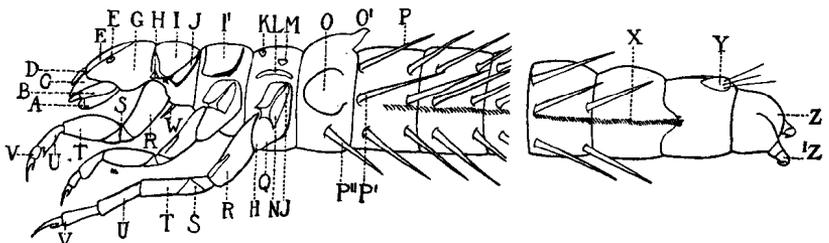


Fig. 88 - Representação diagramática de uma larva de tricóptero (hipotética). A, labium; B, maxila; C, mandíbula; D, labrum; E, fronte; F, olho; G, gena; H, episternum; I, pronotum; J, mesonotum; J', epimeron; K, placa quitinosa cefálica; L, placa quitinosa lateral; M, placa quitinosa caudal; N, sutura pleural; O, processo ou tubérculo espaçador dorsal; P, branquia sub-dorsal; P', branquia lateral; P'', branquia sub-ventral; Q, dilatação pre-axial; R, coxa; S, trocanter; T, femur; U, tibia; V, tarso; W, espinho ou corno prosternal; X, franja lateral; Y, placa quitinosa; Z, falsas pernas abdominais (prolegs); Z, gancho móvel). (De Lloyd, 1921) (C. Lacerda cop.).

pécies que, à noite, frequentam flores para lhes sugar o nectar, sendo também encontradas bebendo água ou lambendo as iscas usadas para atrair mariposas noturnas.

Excetuando-se um tricóptero europeu, cujas larvas se desenvolvem sobre musgo e outro australiano, com larvas marinhas, o desenvolvimento post-embrionário, nas demais espécies, realiza-se sempre em água doce.

58. **Postura.** - As fêmeas, depois de fecundadas, põem os ovos inclusos numa massa gelatinosa, transparente, que, em contacto com a água, se dilata consideravelmente, apresentando forma variável segundo a espécie, não raro de colorido esverdeado, no meio da qual se veem os ovos, grupados também de modo peculiar em cada espécie.



Fig. 89 - Aglomerado de casulos de tricóptero apanhado no Rio Grande do Sul pelo Dr. Cesar Pinto (pouco menos do tamanho natural) (foto Federmann).

Muitos tricópteros soltam a massa ovífera na superfície da água ou mergulham o abdômen e deixam-na submergir. Outros, mergulhando, colam-na a um suporte qualquer. Finalmente outros fazem as posturas sobre pedras ou quaisquer suportes, porém, perto do nível da água.

59. **Desenvolvimento post-embrionário. Larvas e respectivas casas ou estojos.** - (figs. 88-96). As larvas dos tricópteros podem ser encontradas em quaisquer coleções de água doce, mesmo em pequenos pântanos.

Se há larvas que se deslocam livremente, inteiramente expostas, ou sob a proteção das pedras, a maioria é constituída por formas que secretam, através do labium, seda fluida, que imediatamente se solidifica, formando a substância ou fio que empregam, exclusivamente ou para cimentar partículas sólidas que encontram no meio líquido,



Fig. 90 - Casulos de *Triplectides* sp. (= *Tetracentor* sp.) ((Leptoceridae). Da coleção de Fritz Müller, do Museu Nacional do Rio de Janeiro (quasi X 2) (foto C. Lacerda).

na confecção dos abrigos em que vivem. Estes, ou são casas fixas, ou estojos moveis, numa extraordinária variedade de formas, dependentes naturalmente do material usado pela larva na respectiva construção (pedrinhas, areia, fragmentos de madeira, etc.). Tais casas, qualquer que seja o aspecto exterior que exibam, são internamente de contorno circular; umas apresentam calibre uniforme em toda a sua extensão, outras, porem, lembram a forma de um chifre ou cornucópia. As larvas deste tipo, à proporção que crescem, vão alargando o estojo na parte anterior, sem retocar a parte caudal, que assim tem o calibre primitivo, quando aí se alojava a larva no 1º estágio.

As larvas do outro tipo estão sempre acomodando toda a estrutura da casa ao desenvolvimento do corpo, desmachando em ambas as extremidades a construção primitiva para substituí-la por novo material.

Há dois tipos principais de larvas de tricópteros: o tipo *campodeiforme* ou *tisanuriforme*, de corpo mais ou menos deprimido e cabeça prognata, e o tipo *eruciforme* ou *suberuciforme*, de corpo cilíndrico e cabeça hipognata.

As larvas deste tipo formam casas ou estojos portateis. As do tipo campodeiforme, ou vivem livremente, ou se alojam em galerias

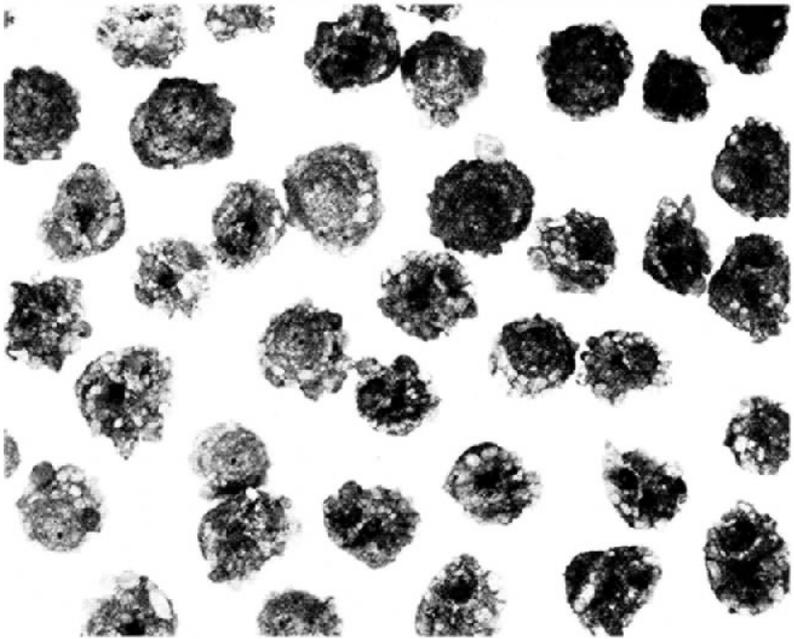


Fig. 91 - Casulos de *Helicopsyche* sp. (Sericostomatidae). Da coleção de Fritz Müller, do Museu Nacional do Rio de Janeiro (cerca de X 3) (foto C. Lacerda).

feitas com grãos de areia ou detritos vegetais, que fixam a pedras ou outros suportes, ou, finalmente, tecem, entre pedras, engenhosas redes para reter as partículas arrastadas com a correnteza, das quais se alimentam.

Todas as larvas, porem, apresentam a cabeça e o torax bem esclerosados. O abdômen, excetuando algumas espécies que apresentam

pequenas placas esclerosadas, ora na parte dorsal, ora na parte ventral de alguns segmentos, é de constituição membranosa (fig. 88).

Aparelho bucal, de tipo mandibulado, bem desenvolvido.

Torax provido de três pares de pernas de tipo ambulatório.

Abdomen, aparentemente de 10 segmentos, geralmente providos de estruturas de aspecto filamentosso (brânquias) ou tráqueo-brânquias, simples ou formando tufos, via de regra mais abundantes nas

larvas que vivem em águas estagnadas.

As larvas que habitam água com certa correnteza, rica de ar oxigenado portanto, não teem tantas brânquias e as trocas gasosas nelas se realizam, principalmente, através do tegumento (respiração cutânea).

Veem-se em algumas espécies, ao redor do anus, estruturas filamentosas ou viscosas com aspecto de brânquias sanguíneas.

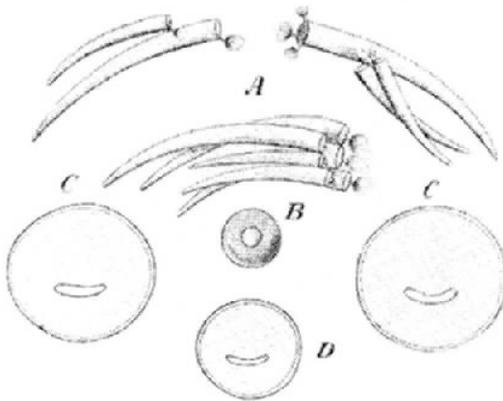


Fig. 92 - *Grumicha* sp.; A, grupos de estojos fixados (tamanho natural); os maiores são de machos, os menores de fêmeas; B, tampa do orifício posterior, com buraco central e circular; C, tampas anteriores de estojos de fêmeas, com fenda transversal abaixo do centro; D, tampa de estojo de macho (X 8) (Sericostomatidae) (De Müller, 1880, fig. 8).

O segmento terminal do abdômen apresenta-se dividido num par de apêndices carnosos, tendo no ápice um garra movel, que permite a larva fixar-se fortemente à parede do abrigo em que vive.

Nas larvas tisanuriformes tais apêndices são mais alongados, inserindo-se as garras em pedicelos mais robustos.

As larvas dos tricópteros de vida livre nadam mal; as que vivem em águas rápidas deslocam-se quasi sempre rastejando sobre as pedras; as que habitam águas estagnadas movem-se sobre a lama do fundo.

As que vivem em abrigos fixos, geralmente formados por tubos de seda grosseira, tecem, perto da abertura do abrigo, o retículo de seda a que já me referi e em cujas malhas ficam presas as partículas de natureza vegetal ou animal de que se alimentam.

As larvas que carregam a casa, deslocam-se livremente à procura do alimento, geralmente representado por folhas de plantas submersas.

Depois de um certo número de ecdises (até 7), a larva se transforma em ninfa ou pupa.

Pupa - As larvas que habitam estojo movel, quando completamente desenvolvidas, fixam-no definitivamente a um suporte qualquer, fecham-lhe as aberturas e, no interior, metamorfoseiam-se em ninfa ou pupa.

As que vivem desprotegidas, ao se aproximar a ninfose, constroem uma célula ou casulo.

Em todos os casos, porem, o fechamento do casulo é feito de modo que a água possa circular livremente, pois as

ninfas, como as larvas, continuam a respirar o oxigênio do ar dissolvido na água, mediante brânquias semelhantes as

das larvas e através de certas regiões do tegumento.

O fato das pupas dos tricópteros respirarem exclusivamente em tais condições não ocorre senão raramente em outros insetos anfibióticos, mesmo naqueles cujas larvas apresentam uma respiração puramente aquática. Citam-se apenas, como casos análogos, as pupas de alguns dípteros, das famílias Chironomidae e Simuliidae.

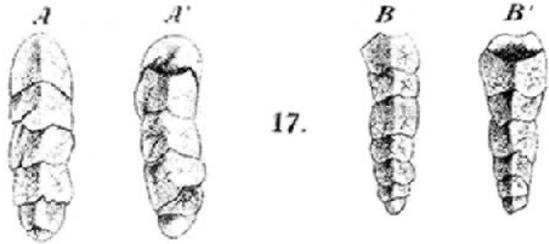


Fig. 93 - Casas de tricóptero cujas larvas vivem entre as folhas de uma bromeliácea de mata virgem; A e B, vistas de cima; A' e B', as mesmas, vistas da face central (De Müller, 1880, fig. 17).

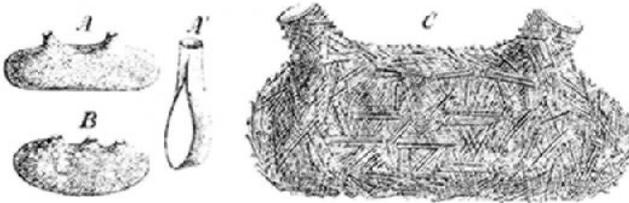


Fig. 94 - Casas de *Diaulus ladislavii* (Muller, 1880) (fam. Hydroptilidae); A, casa normal, de dois canos; A', secção transversal da mesma (X 15); B, casa de três canos; C, casa da larva, ainda pouco prolongadas além dos canos (X 25) (De Müller, 1880, fig. 26).

É interessante consignar que há espécies cujas pupas possuem brânquias, sendo as larvas delas desprovidas e vice-versa.

As pupas dos tricópteros são de tipo exarado (*pupa libera*); conquanto não sejam tão ativas como as pupas dos mosquitos, não se mantêm imóveis; o abdomen move-se ritmadamente, agitando a água que o circunda.

Por ocasião da 2ª metamorfose, isto é, quando o inseto adulto, já formado, está prestes a abandonar a pele da pupa, esta, dotada

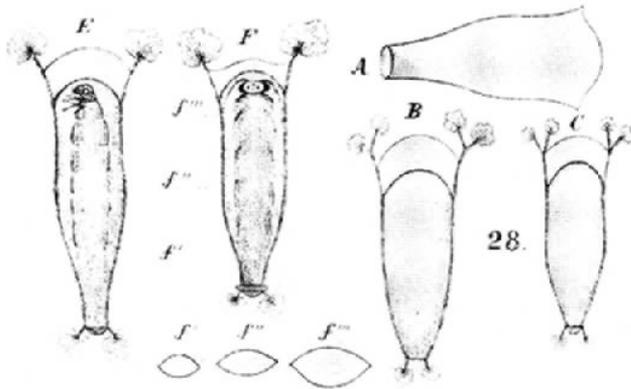


Fig.95 - Casa de *Oxyethira hyalina* (Müller, 1880) (fam. Hydroptilidae): A, casa da larva; B e C, casas da ninfa (De Müller, 1880, (fig. 28); casa de *Oxyethira spirogyra* (Müller, 1880): E, casa fixada cuja larva ainda não se transformou em ninfa, vista de cima; F, casa de ninfa, vista de cima; f, f', f'', secções transversas da mesma casa, segundo os pontos nela marcados.

de robustas mandíbulas, rompe a parede do casulo e, libertando-se da prisão em que vivia, nada ou rasteja (conforme a espécie) até a superfície da água, realizando-se aí, ou fora da água, a saída do imago, que voa imediatamente.

60. Importância econômica. - Os tricópteros teem grande importância na economia da natureza se atentarmos para o valor das larvas e pupas como principais alimentos dos peixes de água doce. Como pondera LLOYD (1921), não deve estar longe a época em que estes insetos serão intensivamente criados nos estabelecimentos de piscicultura.

61. **Classificação.** - Há perto de 3.000 espécies descritas de tricópteros.

O número das espécies brasileiras conhecidas, entretanto, é relativamente pequeno; aumentará, porem, quando alguém, retomando as investigações prediletas de FRITZ MUELLER, se dedicar ao estudo deste interessantíssimo grupo de insetos.

A esse sábio alemão devemos uma das mais valiosas contribuições à biologia dos tricópteros, publicada, em nossa língua, nos "Archivos

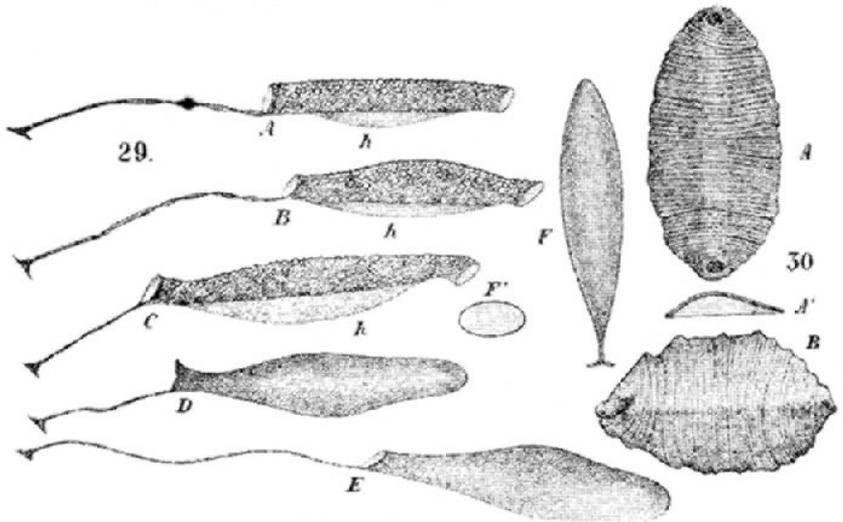


Fig. 96 - (29) Casas de *Rhyacopsyche hagenii* Müller, 1880 (fam. Hydroptilidae): A, B, C, casas de larvas de diferentes idades, fixadas por uma corda flexível, abertas em ambas as extremidades; h, parte mais nova da casa; D e E, casas já fechadas numa das extremidades; F, casa da ninfa, toda fechada, fixada por um pedúnculo curto e rijo; F', secção transversal da mesma; (30) casas de *Pellopsyche sieboldii* Müller 1880 (Hydroptilidae): A, casa da larva; B, da ninfa, ambas fixadas pela face ventral; A', secção transversal de A (De Müller, 1880).

do Museu Nacional" do Rio de Janeiro (1881), após pacientes observações por ele feitas em Santa Catarina. Depois do trabalho de MUELLER e alem do que escreveram NAVAS, ULMER e MOSELY, pouco mais se publicou relativamente a sistemática dos nossos tricópteros.

Houve um momento em que ADOLPHO LUTZ, o incomparável sábio brasileiro, dedicando-se ao estudo da fauna das águas torrenciais encachoeiradas, tentou reunir material de Trichoptera para investigações ulteriores. Infelizmente, porem, não lhe foi possível realizar o seu intento e nem mesmo sei onde se acha o material por ele colhido.

A ordem Trichoptera é dividida pela maioria dos autores (segundo KOLENATI) em duas subordens **Aequipalpia** e **Inaequipalpia**, esta compreendendo as espécies que tem os palpos maxilares dimórficos, isto é, de 5 segmentos nas fêmeas e, nos machos, de 4, 3 ou 2 segmentos, com larvas sempre em casas ou estojos livres; aquela com as espécies cujos palpos tem igual número de segmentos e geralmente semelhantes nos dois sexos.

MARTYNOV (1924) dividiu os tricópteros em **Integripalpia** e **Annulipalpia**, segregando naquela subordem as formas que apresentam o último segmento palpal inteiro e nesta as que o apresentam secundariamente anelado ou incompletamente segmentado.

A subordem **Aequipalpia** abrange a pequena superfamília **Hydroptiloidea**, com a família **Hydroptilidae**, e a superfamília **Rhyacophiloidea**, com as famílias: **Rhyacophilidae**, **Philopotamidae**, **Stenopsychidae**, **Polycentropodidae**, **Hydropsychidae**, **Psychomyiidae**, **Calamoceratidae**, **Odontoceridae**, **Leptoceridae** e **Molannidae**

A subordem **Inaequipalpia** compreende a superfamília **Phryganoidea**, com as famílias **Phryganeidae** e **Limnephilidae**, e a superfamília **Sericostomatoidea**, com a família **Sericostomidae**.

Passo a dar as chaves para a determinação dos adultos e das larvas, a destas formas segundo MILNE (1939) e a daqueles de acordo com os autores que se ocuparam com o estudo destes insetos.

Subordem **AEQUIPALPIA**

- 1 - Espécies muito pequenas (microtricópteros), de asas muito estreitas, apresentando nervação reduzida; franja de pelos nas asas posteriores tão ou mais longa que a margem da asa, lembrando microlepidópteros da superfamília Tineoidea, porém, sem escamas nas asas e com aparelho bucal de tipo mandibulado (superfamília **Hydroptiloidea**)..... **Hydroptilidae**³⁵
- 1' Insetos com outros caracteres (superfamília **Rhyacophiloidea**)..2
- 2 (1') - Último segmento dos palpos maxilares tão ou pouco mais longo que os outros, simples, isto é, não anelado ou imperfeitamente dividido em subsegmentos e geralmente não flexível..... 3

³⁵ De ὕδωρ (*hydor*), água; πτεῖλον, (*ptilon*), pluma fina.

2'	-	Ultimo segmento dos palpos maxilares geralmente muito mais longo que os outros, anelado ou imperfeitamente dividido em subsegmentos, sempre flexível.....	7
3 (2)	-	Com ocelos.....	Rhyacophilidae ³⁶
3'	-	Sem ocelos.....	4
4 (3')	-	Asa anterior com a célula mediana fechada.....	Calamoceratidae ³⁷
4'	-	Asa anterior sem célula mediana.....	5
5 (4')	-	Asa anterior e posterior sem célula radial.....	Molannidae ³⁸
5'	-	Asa anterior com célula radial fechada.....	6
6 (5')	-	Os 2 ramos de <i>Rs</i> (sector radial) bifurcados	Odontoceridae ³⁹
6'	-	Só o ramo superior de <i>Rs</i> bifurcado.....	Leptoceridae ⁴⁰
7 (2')	-	Com ocelos.....	8
7'	-	Sem ocelos.....	9
8 (7)	-	Asa posterior semelhante a anterior	Philopotamidae ⁴¹
8'	-	Asa posterior muito mais larga que a anterior..	Stenopsychidae ⁴²
9 (7')	-	Tibia anterior com 3 esporões, 2 apicais e um mediano	Polycentropodidae (<i>Polycentropidae</i>) ⁴³
9'	-	Tibia anterior com menos de 3 esporões.....	10
10 (9')	-	Ramo anterior de <i>Rs</i> , na asa anterior, bifurcado	Hydropsychidae
10'	-	Ramo anterior de <i>Rs</i> , na asa anterior, simples	Psychomyiidae ⁴⁴

Subordem **INAEQUIPALPIA**

1	-	Palpos maxilares do macho semelhantes aos da fêmea (superfamília Phryganoidea).....	2
1'	-	Palpos maxilares do macho muito diferentes dos da fêmea, de 2 a 3 segmentos (Sericostomatoidea).....	Sericostomatidae ⁴⁵
2 (1)	-	Palpos maxilares do macho de 4 segmentos.....	Phryganeidae ⁴⁷
2'	-	Palpos maxilares do macho de 3 segmentos.....	Limnephilidae ⁴⁶

³⁶ De **ρύαξ, αχος** (*ryax, achos*); riacho **φίλος** (*philos*). amigo.

³⁷ De **κάλαμος** (*calamos*), cana, junco; **κέρας, ατος** (*ceras, ceratōs*), corno.

³⁸ De *mola*, mó.

³⁹ De **ὄδους ὄντος** (*odous, ontos*), dente; **κέρας** (*keras*), corno.

⁴⁰ De **λεπτός** (*leptos*), fino; **κέρας** (*keras*), corno.

⁴¹ De **φίλος** (*philos*), amante; **ποταμός** (*potamos*), rio.

⁴² De **στενός** (*stenos*), estreito; **ψύχη** (*psyche*), alma, mariposa.

⁴³ De **πολύς** (*polys*), muito; **κέντρον** (*centron*), agulhão, ponta.

⁴⁴ De **ψυχή** (*psyche*), mariposa; **μυῖα** (*myia*), mosca.

⁴⁵ De **σηρικός** (*sericos*), seda; **στόμα** (*stoma*), boca.

⁴⁶ De **φρυγάνιον** (*phryganion*), pedaço de pão seco.

⁴⁷ De **λίμνη** (*limne*), lago, pantano; **φίλος** (*philos*), amigo.

Para o estudo das larvas e ninfas dos tricópteros, várias chaves foram apresentadas, quasi todas copiadas fielmente, ou com modificações, das chaves de ULMER (1909) e de KRAFKA (1915).

Todavia a chave de MILNE (1939), da-me a impressão de ser a mais simples e adequada para o estudo das formas sul-americanas.

Por isso, passo a transcrevê-la:

- 1 - Abdomen muito mais largo que o torax; espécies muito pequenas, com os três segmentos torácicos fortemente esclerosados em cima, vivendo em casas portateis de seda, que são muito maiores que as larvas.....**Hydroptilidae**
- 1' - Abdomen não muito mais largo que o torax; espécies muito maiores, as portadoras de casas nunca apresentando os três tergitos torácicos fortemente esclerosados; as casas, quando presentes, não muito maiores que as larvas..... 2
- 2 (1') - Ultimo segmento abdominal nunca com escudo esclerosado em cima; corpo campoderforme; cabeça prognata, formando uma continuação do eixo longitudinal do corpo; abdomen de nove segmentos; apêndices locomotores abdominais distintos um do outro; sem tubérculo no primeiro urômero; sem corno prosternal; sem franja lateral: abdomen deprimido, as suturas entre os segmentos profundamente impressas quasi sempre sem brânquias; estruturas branquiais retais geralmente presentes, porem nem sempre em prolapso; larvas não construindo casas moveis.....3
- 2' - Ultimo segmento abdominal geralmente com escudo esclerosado em cima, quando sem ele, o corpo é eruciforme (hipognato) e as larvas vivem em casas moveis (Leptoceridae); brânquias geralmente presentes.....10
- 3 (2) - Labrum membranáceo, esbranquiçado, retractil sob a margem da frente.....4
- 3' - Labrum completamente esclerosado.....5
- 4 (3) - Mandíbulas com dente proeminente no meio da margem medial; frente com profunda emarginação assimétrica.....**Philopotamidae**, subfam. **Chimarrhinae**
- 4' - Mandíbula sem tal dente proeminente; frente francamente emarginada.....**Philopotamidae**, subfam. **Philopotaminae**
- 5 (3') - Garras tarsais longas e finas, quasi retas, apenas com um esporão basal; penúltimo segmento do palpo maxilar muito longo**Psychomyiidae**, subfam. **Polycentropodinae**
- 5' - Garras tarsais curtas, robustas, curvadas; penúltimo segmento do palpo maxilar não muito longo.....6

- 6(5') - Brânquias ausentes; apenas duas cerdas no lado convexo da mandíbula.....7
- 6' - Brânquias presentes; numerosas cerdas no lado convexo da mandíbula; todos os três tergitos torácicos esclerosados.....8
- 7 (6) - Só o pronotum esclerosado dorsalmente.....
.....**Psychomyiidae**, subfam. **Psychomyiinae**
- 7' - Todos os três notos torácicos esclerosados.....
.....**Psychomyiidae**, subfam. **Ecnominae**
- 8 (6') - Gula alongada, retangular, separando completamente as metades epicranianas; todos os filamentos branquiais, em feixe, partindo do ápice de um pedúnculo, como os tentáculos de uma hidra; formas grandes.....**Hydropsychidae**, subfam. **Arctopsychinae**
- 8' - Gula triangular, nunca atingindo a margem posterior da cabeça; metades epicranianas contíguas numa curta distância; filamentos branquiais inseridos tanto no ápice como nas partes laterais do pedúnculo (disposição pectinada).....9
- 9(8') - Superfície dorsal da cabeça achatada, formando um largo disco, incluso em forte carena, que cruza a frente perto do ápice, deixando fora um pequeno triângulo; mandíbulas com dentes largos, rombos, em toda a margem interna, intervalos largos e profundos
Hydropsychidae, subfam. **Macronematinae**
- 9' - Superfície dorsal da cabeça achatada, porém não limitada por uma carena; mandíbulas com dentes de pontas aguçadas
.....**Hydropsychidae**, subfam. **Hydropsychinae**
- 10 (2') - Corpo campodeiforme; abdomen deprimido; larva nunca construindo casa móvel, as vezes, porém, tecendo abrigo fixo 11
- 10' - Corpo eruciforme ou suberuciforme; cabeça hipognata; abdomen cilíndrico, as suturas intersegmentais em geral fracamente impressas; brânquias geralmente presentes; larvas sempre vivendo em abrigos tubulares, móveis.....12
- 11 (10) - Apêndices locomotores abdominais ("prolegs") bem desenvolvidos, inteiramente separados uns dos outros; garras dos mesmos longas e finas, sem dentes no lado convexo; garras acessórias algumas vezes presentes ao lado daquelas; lobos maxilares longos e finos**Rhyacophilidae**, subfam. **Rhyacophilinae**
- 11' - Apêndices locomotores abdominais ("prolegs") curtos, segmentos basais completamente esclerosados e fundidos com o 9º urômero em posição quase vertical; garras daqueles apêndices muito curtas, com pequenos dentes no lado convexo; lobos maxilares curtos e largos; geralmente constroem abrigo fixo no último estágio larval
.....**Rhyacophilidae**, subfam. **Glossosomatinae**

- 12 (10') - Prosternum com um corno ou espinho saliente entre os quadrís anteriores.....13
- 12' - Prosternum sem tal saliência.....15
- 13 (12) - Corpo suberuciforme; brânquias laterais nos segmentos 2-7 geralmente pubescentes, com pelos negros; mesonotum, geralmente, não esclerosado como o metanotum, raramente com duas pequenas placas esclerosadas; constrictões abdominais bem visíveis
.....**Phryganeidae.**
- 13' - Corpo eruciforme; brânquias laterais nos segmentos 2-7 nunca pubescentes, com pelos negros; mesonotum, em geral inteiramente esclerosado, às vezes somente com pequenas placas, porem raramente não esclerosado.....14
- 14(13') - Mesonotum inteiramente esclerosado; metanotum com três pares de placas; pernas mesotorácicas mais robustas e longas que as posteriores.....**Limnephilidae**
- 14' - Mesonotum não inteiramente esclerosado; metanotum, em geral, não esclerosado; pernas médias não mais longas que as posteriores
Alguns **Sericostomatidae.. (Goerinae & Lepidostomatinae)**
- 15 (12) - Fêmures das pernas médias e posteriores divididos numa peça basal curta e numa apical longa; mandíbulas direitas sem cerdas internas; não há cerdas acessórias na parte dorsal da mandíbula 16
- 15' - Fêmures não divididos.....17
- 16 (15) - Linha lateral bem desenvolvida.....17
- 16' - Linha lateral pouco desenvolvida ou ausente.....**Leptoceridae**
- 17 (15') - Linha lateral bem desenvolvida, o 8º segmento nunca com pontos esclerosados formando uma linha; labrum com uma fileira transversa de muitas cerdas, robustas, adiante do meio, ou, quando sem estas cerdas, muito mais longo que largo**Odontoceridae**
- 17' - Linha lateral muito fraca, incompleta ou ausente; às vezes, em alguns segmentos veem-se, em seu lugar, pontos esclerosados; labrum nem com fileira transversa de cerdas, nem mais longo que largo.....18
- 18 (17') - Antenas rudimentares; pronotum esclerosado; mesonotum, no máximo, parcialmente esclerosado.....**Sericostomatidae**
- 18' - Antenas grandes, segmento basilar largo, 2º mais fino e provido no ápice de fina cerda; pro e mesonotum esclerosados 19
- 19 (18') - Esporões distais das tíbias anteriores e médias não em proeminência; pernas posteriores com garras normais; casas com a forma de tubos curvos, nunca largas.....**Beraeidae**

- 19' - Esporões distais das tíbias anteriores e médias em proeminência; garras das pernas posteriores anormais; casas de areia, com o aspecto de carapaça de tartaruga, exceto as das larvas muito jovens, que vivem em tubos retos de areia, às vezes com pedacinhos de carapaças de moluscos.....**Molannidae**

62. Bibliografia.

- BETTEN, C., B. L. KJELLGRIN, A. W. ORCUT & M. B. DAVIS
1934 - The caddis flies or Trichoptera of New York State.
N. Y. State. Mus. Bull., 292, 567 p., 61 figs., 67 ests.
- BETTEN, C. & MARTIN E. MOSELY
1940 - The Francis Walker types of Trichoptera of the British Museum.
Publ. British Museum (Natural History), 248 p.
- BRANCH, H. E.
1922 - A contribution to the knowledge of the internal anatomy of Trichoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer., 15:256-280, ests. 14-18.
- COPELAND, M. & P. S. CROWELL JR.
1938 - Observations and experiments on the case-building instincts of two species of Trichoptera.
Psyche, 44:125-131.
- CORTER, F. J.
1931 - Köcherbauversuch an Trichopterenlarven.
Zeits. Morph. Oekol. Tiere, 20:422-532.
- CRAMPTON, J. C.
1917 - A phylogenetic study of the larval and adult head in Neuroptera, Mecoptera, Diptera and Trichoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer., 10:337-344.
1920 - A comparison of the lower Lepidoptera and Trichoptera from the standpoint of phylogeny.
Psyche, 27:23-24, ests. 2 e 3.
- CUMMINGS, B. F.
1914 - Scent organs in Trichoptera.
Proc. Zool. Soc. Lond.: 459-474.
- DEBAUCHE, H.
1934 - L'organe de Johnston des Trichoptères.
Ann. Soc. Sci. Bruxel. (B) 54:200-206, 5 figs.
- DEMBOWSKI, J.
1933 - Ueber die Plastizität der tierischen Handlungen Beobachtungen und Versuche an Molanna-Larven.
Zool. Jahrb., Alg. Zool., 53:261-312, 7 figs., 3 ests.

DENNING, D.G.

- 1937 - The biology of some Minnesota Trichoptera.
Trans. Amer. Ent. Soc., 63:17-43.

DODDS, J. S & F. L. HISAW

- 1924 - Ecological studies of aquatic insects. 2. Size of respiratory organs in relations to environmental conditions.
Ecology, 5:262-271.
- 1925 - Ecological studies of aquatic insects. 3. Adaptation of caddisflies larvae to swift streams.
Ecology, 6:380-390, 2 ests., 16 figs.

DODSON, M. E

- 1935 - Development of the female genital ducts in Trichoptera.
Quart. Jour Micr. Sci. (N. S.), 77:383-403, 10 figs.

DOEHLER, W.

- 1915 - Die aussereuropäischen Trichoptera der Leipziger Universitäts-Sammlung.
Deuts. Ent. Zeits.: 297-412, figs. 1-20.

ELKINS, W. F.

- 1936 - The immature stages of some Minnesota Trichoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer., 29:656-681, ests, 1-4.

ELTRINGHAM, H

- 1934 - On some further remarkable structures in Trichoptera.
Trans. Roy. Soc. London., 82:402-413, 1 est.

EYER, J. R.

- 1924 - The comparative morphology of the male genitalia of the primitive Lepidoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer., 17:275-342, 14 ests.

GEHUCHTEN, A.VAN

- 1890 - Recherches histologiques sur l'appareil digestif de la larve de la Ptychoptera contaminata-Première Partie. Étude du revêtement épithélial et recherches sur la secretion.
La Cellule, 6:185,289, ests. 1-6.

HAGEN, H. A.

- 1861 - Synopsis of the Neuroptera of North America, with a list of South American species.
Smiths. Misc. Coll. (Trichopt.): 249-298.
- 1864 - Phryganidarum synopsis synonymica.
Verh. zool-bot. Gesel. Wien, 14:799-890.
- 1873 - Beiträge sur Kenntnis der Phryganiden.
Verh. zool.-bot. Gesel. Wien, 23:377-452.

HANDLIRSCH, A.

- 1936 - Trichoptera oder Köcherfliegen, in Küenthal - Handbuch der Zoologie - Insecta - 2:1941-1553, figs. 1583-1654.

HENSEVAL, M.

- 1897 - Les glandes buccales des larves de Trichoptères.
La Cellule, 12:1-12, 3 ests.

HUBAULT, E.

- 1924 - Recherches sur la structure intime des étuis des larves de certains Trichoptères.
Ann. Biol. Lucust., 13:99-105, 1 est., 7 figs.

KARNY, H. H.

- 1934 - Biologie der Wasserinsekten
311 p., 160 figs. Wien: Wagner.

KOLENATI, F. A.

- 1848-1859 - Genera et species Trichopterorum.
Parte 1^a, Praga (1848); parte 2^a Moscow (1859).

KRAFKA JR., J.

- 1915 - A key to the families of Trichopterous larvae.
Can. Ent., 46:217-225, 2 ests.
1923 - Morphology of the head of Trichopterous larvae as a basis for the revision of the family relationships.
Jour. N. Y. Ent. Soc., 31:31-52, 4 ests., 1 fig.
1924 - Morphology of the prolegs of Trichopterous larvae.
Ann. Ent. Soc. Amer., 17:97-103, ests. 16-17.
1926 - The so called occipital suture in the Trichopterous larvae and in other orders.
Ann. Ent. Soc. Amer., 19:281-285, est. 22.

KRAWNY, H.

- 1935 - Trichopteren Studien.
Int. Rev. Hydrobiol., 32:241-264, 4 ests., 27 figs.

LAMEERE, A.

- 1938 - Précis de Zoologie, 5:49-70, fig. 58-86.

LESTAGE, J. A.

- 1921 - Trichoptera, in Rousseau - Les larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe (v. 1^o Tomo, p. 95).

LLOYD, J. T.

- 1921 - The biology of North American caddis fly larvae.
Bull. Lloyd Libr., 21 (Entom. Ser. 1) :124 p., 197 figs.

LUBBEN, H.

- 1907 - Ueber die innere Metamorphose der Trichopteren (Respirationssystem, Geschlechtsdrüsen und Darm).
Zool. Jahrb., Anat., 24:71-128, ests. 11-13.

LUCAS, R.

- 1893 - Beiträge zur Kenntnis der Mundwerkzeuge der Trichopteren.
Arch. Natur., 59:285-330, ests. 10-12.

MARSHALL, W. S.

- 1907 - The early history of the cellular elements of the ovary of a Phryganid, *Platyphylax designatus* Walk.
Zeits. wiss. Zool., 86:214-237, 2 ests.

MARTYNOV, A.VON

- 1901 - Ueber einige eigentümliche Drüsen bei den Trichopterenlarven.
Zool. Anz., 24:449-455.
- 1912 - On two collections of Trichoptera from Peru.
Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg., 17:1-46
- 1924 - Preliminary revision of the family Phryganeidae, its classification and evolution.
Ann. Mag. Nat. Hist., (9) 14:209-224, 2 figs.

MICKEL, C. & H. E. MILLIRON

- 1939 - Rearing the caddice fly, *Limnephilus indivisus* Walker and its hymenopterous parasite *Hemiteles biannulatus* Grav.
Ann. Ent. Soc. Amer. 32:575-580.

MILNE, L. J.

- 1934 - Studies in North American Trichoptera, 1, 19 p., Cambridge, Mass.
- 1935 - Studies in North American Trichoptera, 2, 55 p., Cambridge, Mass.

MILNE, M. J.

- 1939 - Immature North American Trichoptera.
Psyche, 46:9-19.

MILNE, M. J. & L. J. MILNE

- 1939 - Evolutionary trends in caddisworm case constructions.
Ann. Ent. Soc. Amer., 32:533-542, 1 est.

MOSELY, M. E.

- 1931 - Some new Trichoptera from Africa and British Guiana.
Trans. Ent. Soc. Lond., 79:545-551, 21 figs.
- 1934 - Some new exotic Trichoptera.
Stylops, 3:139-142, 13 figs.
- 1934 - New exotic Hydroptilidae.
Trans. Ent. Soc. Lond., 82:137-163, 28 figs.
- 1940 - The Brazilian Hydroptilidae.
Nov. Zool., 41:217-239, 93 figs.

MUELLER, F.

- 1881 - Sobre as casas construidas pelas larvas de insectos Trichopteros da Província de Santa Catharina.
Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, 3:99-134:209-214 (expl. das estampas), ests. 7, 8, 10 e 11.
- 1881 - Ueber die von den Trichopterenlarven der Provinz Santa Catharina verfertigten Gehäuse.
Zeits. wiss. Zool., 35:47-47, ests. 4-5.

MUELLER, F.

1887 - Ueber die Gattung Chimarra.
Ent. Nachr., 13:289-290.

1888 - Die Eier der Haarflügler.
Ent. Nachr., 14:259-261.

1888 - Larvae von Mücken und Haarflüglern mit zweierlei abwechselnd thätigen Athemweezeugen.
Ent. Nachr., 14:273-277.

NEEDHAM, J.G. & J. T. LLOYD

1930 - The life of inland waters.
2ª edição (v. 1º Tomo, p. 95).

NOYES, A. A.

1914 - The biology of the net-spinning Trichoptera of Cascadilla Creek.
Ann. Ent. Soc. Amer., 7:251-273, ests. 36-38.

PANKRATH, O.

1890 - Das Auge der Raupen und Phryganidenlarven.
Zeitschr. wiss. Zool., 49: 702-708.

PATTEN, W.

1884 - Development of Phryganids with a preliminary note on the development of *Blatta germanica*.
Quart. Jour. Micr. Soc. (2) 24:549-602, ests 36-A, B e C.

PICTET, F. J.

1834 - Recherches pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Phryganides.
235 p., 20 ests. col., Geneve; Cherbuliez.

RIEL, PH.

1924 - Considerations sur les Trichoptères et la classification des Lépidoptères.
Ann. Soc. Linn. Lyon, 71:84-88.

RUSS, D.

1908 - Die postembryonale Entwicklung des Darmkanals bei den Trichopteren (*Anabolia laevis* Zett.).
Zool. Jahrb., Anat., 25: 675-770, 4 ests.

1910 - Beiträge zur Kenntnis der Kopfdrüsen der Trichopterenlarven (Mandibular und Maxillardrüsen).
Arch. Zool. Exper. Gen., 5:61-67.

SCHEFFLER, H.

1932 - Beobachtungen und Versuche zur Oekologie der Trichopterenlarven.
Zeits. wiss. Zool., 142:157-190, 13 figs.

SIBLEY, C. K.

- 1926 - Trichoptera in a preliminary biological survey of the Lloyd-Cornell Reservation.
Bull. Lloyd Libr., 27 (Ent. Ser. 5) (Trichoptera): 102-108, 185, 211; ests. 8-13.

SILTALA, A.J.

- 1905 - Neue und wenig bekannte aussereuropäischer Trichoptera, hauptsächlich aus dem Wiener Museum.
Ann. Nat. Hist. Hofmus., 20:59-98.
- 1906 - Zur Kenntnis der Parasiten der Trichopteren.
Zeits. wiss. Insektenbiol., 2:382-385.
- 1907 - Ueber die Nahrung der Trichopteren.
Act. Soc. Fauna et Fl. Fenn., 29:1-34.
- 1907 - Trichopterologische Untersuchungen.- N° 2 Ueber die postembryonale Entwicklung der Trichopteren-Larven.
Zool. Jahrb., Jena, Suppl., 9:309-626, ests. 13-17.

STITZ, H.

- 1904 - Zur Kenntnis des Genitalapparats der Trichopteren.
Zool. Jahrb., Anat., 20:277-314, ests. 17-19.

THIENEMANN, A.

- 1905 - Biologie der Trichopteren-Puppe.
Zool. Jahrb. Syst., 22:489-574, ests. 16-20.
- 1905 - Trichopterenstudien.
Zeits. wiss. Insektenbiol., 1:287-289.
- 1909 - Idem. V. Metamorphose südamerikanische Trichoptera.
Zeits. wiss. Insektenbiol., 5:37-42; 125-132.

TILLYARD, R. J.

- 1926 - The insects of Australia and New Zealand.
(v. 1° Tomo, p. 26).
- 1935 - The evolution of the scorpion-flies and their derivatives (Order Mecoptera).
Ann. Ent. Soc. Amer., 28:1-45, 24 figs.

UHLMANN, E.

- 1931 - Ein neuer, hochspezialisierten Trichopteren-Bau mit Zirkulationsschornsteinen.
Zool. Anz., 97:1-12-, 10 figs.
- 1932 - Instinkt und Entwicklung. Unter besonderer Berücksichtigung des Bauinstinkts der Trichopterenlarven.
Jena. Zeits. Naturw., 67:571-588.

ULMER, G.

- 1905 - Zur Kenntnis aussereuropäischer Trichopteren. (Neue Trichopteren des Hamburg und Stettiner Museums und des Institut in Halle, nebst Beschreibungen einigen Typen Kolenatis und Burmeister.
Stett. Ent. Zeit., 66:3-119.

ULMER, G.

- 1905 - Ueber die geographische Verbreitung der Trichopteren.
Zeits. wiss. Insektenbiol., 1:16-32; 68-80; 119-126.
- 1906 - Neuer Beitrag zur Kenntnis aussereuropäischer Trichopteren.
Leiden Notes Mus. Jentierk, 28:1-116.
- 1906 - Ueber die Larve einer brasilianischen Trichopteren-Species
(*Triplectides gracilis* Burm.) und verwandte Formen aus Neu-
seeland und Indien.
Ann. Biol. Lac. Bruxelles, L; 32-39.
- 1907 - Neuer Trichopteren.
Leiden Notes Mus. Jentierk, 29:1-53.
- 1907 - Trichoptera, in Gen. Insect., 69a e 60b, 259 p., 41 ests.
- 1907 - Catalogue systématique et descriptif des collections zoologiques
du Baron. Edm. de Selys-Longchamps- Trichoptera, 1° fasc.
6, (1): 1-102, ests. 1-4; (2):1-121, ests, 1 6.
- 1909 - Trichoptera, in Brauer-Die süßwasserfauna Deutschlands (5)
6:326 p. 467 figs.
- 1919 - Die Trichopteren-Litteratur von 1910-1914.
Zeits. wiss. Insektenbiol., 15:53-56: 121-128.

VORHIES, C. T

- 1905 - Habits and anatomy of the larva of the caddis fly *Platyphylax*
designatus Wölk.
Trans. Wisc. Acad. Sci., 15:108-123, ests. 7-8.
- 1908 - The development of the nuclei of the spinning-gland cells of
Platyphylax designatus Walker.
Biol. Bull., 5:54-61, est.

WALKER, F.

- 1852 - Catalogue of the specimens of Neuropterous insects in the col-
lection of the British Museum, 1:1-135.

WESENBERG - LUND, C.

- 1911 - Biologische Studien über netzspinnende, campodeoide Tricho-
pterenlarven.
Intern. Rev. ges. Hydrobiol. (B) Suppl. (ser. 3), 4:1.64, 6
ests., 8 figs.
- 1911 - Ueber die Biologie der *Phryganea grandis* und über die Me-
chanik ihres Gehäusebaues.
Ibid. 4:65-90, ests. 9-10.

ZANDER, E.

- 1901 - Beiträge zur Morphologie des männlichen Geschlechtsanhänge
der Trichopteren.
Zeits. wiss. Zool., 70:192-235, est. 10.

ÍNDICE

- Adoratopsylla, 47, 61
 antiquorum antiquorum, 61
 antiquorum cunhai, 25
 bisetosa, 61
Aequipalpia, 122
Agastopsylla, 47
Aglaena
 naevica, 85
Aleuropteryginae, 80
Annulipalpia 122
Aphaniptera, 17
Apochrysidae, 81
APLEGARTH, 13
Apterobittacus, 9
Arctopsychinae, 125
Ascalaphidae, 92, 93, 100
AST, 101
BACIGALUPO, 41, 63
BACK, 42, 63
BACOT, 30, 33, 35, 36, 37, 38, 63
BAKER, 63
BANKS, 83, 101
BARBIELLINI, 99
BARRETO, 69
Barypenthus, 110, 112
BEIER, 64
Beraeidae, 126
Berothidae, 81, 83
BETTEN, 127
Bicho do pé, v. *Tunga penetrans*
Bittacidae, 12
Bittacus, 9, 10, 11, 12
 brasiliensis, 13
 flavescens, 8, 13
BLANCHARD, 101
BOCK, 101
Boreidae, 12
BRANCH, 127
BRAUER, 7, 13, 85, 101, 102
BRUCH, 8, 89, 90, 91, 102
Calamoceratidae, 122, 123
CANALIS, 64
CARPENTER, 13, 102
Ceratophyllidae, 43, 44, 58
Ceratophyllus
 gallinae, 35
Chauliodidae, 76
CHEN, 41, 64
Chiliopsylla, 47
Chimarrhinae, 124
Choristidae, 12
Chrysopa, 84, 87, 89, 90, 91
 lanata, 88, 89, 90
Chrysopidae, 81, 83, 86
Cleopsylla, 46
Coleoptera, 7
Coniopterygidae, 80
Coniopteryginae, 80
Coniopterygoidea, 78, 79, 80
Coniopteryx, 80
 angustipennis, 79
COPELAND, 127
Corydalidae, 76
Corydalis, 73
Corydalus, 76, 77, 78
 affinis, 77
 cephalotes, 77
 cornutus, 77

- CRAMPTON, 12, 13, 102, 127
 Craneopsylla, 47
 minerva, 25, 61, 62

 CROWELL, 127
 CORTER, 127
 Ctenidiosomus, 46
 Ctenocephalides, 18, 33, 44, 57
 canis, 33, 34, 35, 39, 41, 57, 58
 felis, 19, 25, 32, 34, 36, 39, 41, 57, 58
Ctenocephalus, v. *Ctenocephalides*
 Ctenoparia, 46
Ctenopsyllidae, 61
 Ctenopsyllus, 46, 61
 segnis, 24, 25, 36, 39, 40, 41, 60
 CUMMINGS, 127
 CUNHA, 33, 35, 57, 64
 Cupiennius
 sallei, 85
 DALLA TORRE, 64
 DAMPF, 64
 Dasypsyllus, 45
 gallinulae, 25
 DAVID, 102
 DAVIS, K. C., 75, 102
 DAVIS, M. B., 127
 DEBAUCHE, 127
 DEL PONTE, 64
 DENNING, 128
 DEMBOWSKI, 127
Dermatophilidae, 52, 53, 54.
Dermatophilus, 48, 53, 54, 55, 56
Dermatophyllus, 56
Dermatophylus, 56
 Diamanus
 montanus, 41
 Diaulus
 ladislavii, 119
 Dilaridae, 80, 81, 82
 Dimares
 elegans, 99
 DINIZ, 35, 65
 Diptera, 7
 Dipylidium, 41
 caninum, 41

 DODDS, 128
 DODSON, 128
 DOEHLER, 128
 DOFLEIN, 99, 102
Dolichopsyllidae, 43, 44, 58
 DREYFUS, 69
 DUNN, 65
Echidnophaga, 35, 43
 gallinacea, 25, 51, 54
Echidnophagidae, 52, 54
Echidnophaginae, 51
 Ecnominae, 125
 ELKINS, 128
 ELTRINGHAM, 128
 ENDERLEIN, 14, 79, 80, 86, 102
Endopterygota, 7
 ESBEN-PETERSEN, 12, 14, 102
 ESKEY, 65
 ESSIG, 65
 Euclimacia
 semihyalina, 85
Eumecoptera, 7, 11, 12
 EVANS, 28, 29, 30, 36, 68
 EWING, 43, 53, 65
 EYER, 128
 EYSELL, 65
 FAASCH, 26, 65
 FAGET, 64
 FAUST, 49, 65
 FERRIS, 14, 102
 FIALHO, 69
 FONSECA, 65
 Formiga-leão, 94-99
 FOX, C., 25, 27, 43, 52, 65
 FOX, I., 53, 65
Fracticipita, 18, 42, 43
 GAUTHIER, 36, 65
 GEHUCHTEN, 128
Glenurus
 brasiliensis, 94, 99
Glossosomatinae, 125
Goerinae, 126
 GONÇALVES, 35, 65
 GOOD, 66
Grapa, 92, 93

- GREEL, 14
 Grumicha, 118
 GUÉRIN, 54, 55, 56
 GUIMARÃES, 42, 66
 HAAS, 65
 HAGEN, 103, 128
 HALDEMAN, 77, 103
 HAMMAR, 103
 HANDLIRSCH, 128
 HANSTROEM, 66
 Haplogenius, 100
 handlirschi, 99
 HARMS, 66
 HASE, 66
 HASKEN, 14
 HATHAWAY, 63
 Hectopsylla, 44
 psitaci, 51, 54
 Hectopsyllidae, 43, 48, 52, 53, 54
 Hectopsyllinae, 51
Hectoropsyllidae, 52, 53
 HEDDERGOTT, 14
 Helichopsyche, 117
 Hemerobiidae, 81, 82, 83
Hemerobiiformes, 78
 Hemerobioidea, 78, 79, 81
 HENDERSON, 66
 HENSEVAL, 129
 HETRICK, 14
 HICKS, 49, 66
 HILTON, 103
 HIRST, 34, 38, 39, 66
 HISAW, 128
 Holometabola 7
 Hoplopsyllus, 44
 Hormopsylla, 46
 fosteri, 25, 62
 noctilionis, 62
 HORTA, 33, 68
 HUBAULT, 129
 Hydropsychidae, 111, 113, 122, 123, 125
 Hydropsychinae, 125
 Hydroptilidae, 122, 124
 Hydroptiloidea, 122
 Hymenolepis
 diminuta, 41
 Hymenoptera, 7
 Hystrichopsyllidae, 43, 46, 61
 Inaequipalpia, 122, 123
 Integricipita, 18, 42, 43
Integripalpia, 122
 Ischnopsyllidae, 43, 45, 62
 ISSIKI, 14
 Ithonidae, 78
 Ithonoidea, 78
 JAFFUEL, 14
 JELLISON, 66
 JONES, 103
 JORDAN, 43, 66
 KARNY, 129
 KARSTEN, 66
 KASTON, 85, 103
 KESSEL, 66
 KILLINGTON, 103
 KJELLGRIN, 127
 KOLBE, 103
 KOLENATI, 122, 129
 KOPSTEIN, 67
 KRAFKA, 124, 129
 KRAWNY, 129
 KRUGER, 83, 104
 KYMMINS, 8, 14, 104
 LAMEERE, 129
 LASS, 67
 LATREILLE, 73
 LEESON, 35, 67
 LEIDY, 103
 Leishmania, 40
 Lepidoptera, 7
 Lepidostomatinae, 126
 Leptoceridae, 122, 123, 124, 126
Leptopsylla, 61
 musculi, v. *Ctenopsyllus segnis*
Leptopsyllidae, 61
 LESTAGE, 129
 LIMA, 67
 Limnephilidae, 122, 123, 126
 LINK, 104
 LINNAEUS, 73

- LISTON, 36
 LIU, 67
 LLOYD, 114, 120, 129, 131
 LOPES, 13, 15
 LOZINSKI, 104
 LUBBEN, 129
 LUCAS, 129
 LUNDBLAD, 104
 LUTZ, A., 121
 LUTZ, F., 94, 96, 97, 98, 104
 Lycosa, 85
 Macronematinae, 125
 Macropsyllidae, 43, 46, 62
 Malacopsylla, 45, 57
 grossiventris, 58
 Malacopsyllidae, 43, 44, 57, 62
 MANGABEIRA, 13, 15
 Mantispa
 decorata, 36, 87
 fuscicornis, 85
 styriaca, 85
 Mantispidae, 81, 84, 86, 88
 Mantispilla, 85
 MARSHALL, 130
 MARTIN, 37, 38, 63
 MARTINI, 17, 67
 MARTYNOV, 122, 130
 MATHESON, 48, 67
 MAXWELL, 49, 65
 MC CLENDON, 108, 104
 MC DUNNOUGH, 91, 105
Mecaptera 7
Mecoptera, 7
 Megaloptera, 73, 75
Megapsyllidae, 57
 MEIRA, 40, 67
 MELLANBY, 33, 68
 MERCIER, 15
 Meropidae, 12
 MERTI, 86, 87, 105
 MICKEL, 130
 MILLIRON, 86, 105, 130
 MILNE, 122, 124, 130
 MINCHIN, 68
 MITZMAIN, 22, 68
 MIYAKÉ, 15
 Mollanidae, 122, 123, 127
 Molossus, 55
 MORSE, 105
 MOSELY, 121, 127, 130
 MUELLER, 116, 117, 118, 119; 120, 130,
 131
 Mus
 musculus 50
 Myiodactylidae, 92
 Myodopsylla, 46
 wolffsohni, 62
Myrmeleonidae, 93
 Myrmeleontidae, 92, 93, 94, 95
 Myrmeleontoidea, 78, 79, 92
 Nallachus
 prestoni, 82
 Nannochoristidae, 12
 NAVAS, 83, 86, 90, 92, 95, 99, 100, 101,
 105, 106, 107, 121
 NEEDHAM, 131
 Nemopteridae, 79
 Nemopteroidea, 78, 79
 Neobittacus
 blancheti, 13
 Neotyphloceras, 47
 Neuroptera, 7, 73
 NEWELL, 66
 NOELLER, 68
 Nosopsyllus, 45, 59
 faciatus, 21, 25, 29, 33, 35, 36 37,
 41, 59
 Notiothaumidae, 12
 NOYES, 131
 Nulema, 80, 81
 Nymphidae, 92
 Odontoceridae, 122, 123, 126
 OGATA, 36
 ORCUT, 127
 Osmylidae, 81, 83, 84
 OTANES, 15
 OUDEMANS, 42, 43, 68
 Oxyethira
 hyalina, 120

- Palpares, 100
 gigas, 100
 PANKRATH, 131
 Panorpatae, 7
 Panorpida, 7
 Panorpidae, 12
 Parapsyllus, 45, 58
 Pasteurella
 pestis, 36, 38, 39, 40
 tularensis, 41
 PATTEN, 131
 PATTON, 28, 29, 30, 36, 37, 50, 68
 Peltopsyche
 sieboldii, 121
 PERFILJEW, 31, 68
 Permochoristidae, 17
 PESSOA, 33, 41, 68
 Peste, 36
 PEUS, 68
 Philopotamidae, 122, 123, 124
 Philopotaminae, 124
 Phryganama, 109
 Phryganeidae, 122, 123, 126
 Phryganeodea, 109
 Phryganides, 109
 Phryganina, 109
 Phryganites, 109
 Phryganoidea, 109, 122
 Phthiropsylla, 45, 57
 agenoris, 58
 PINTO, 25, 27, 31, 32, 50, 51, 54, 55,
 60, 61, 69, 115
 PICTET, 131
 Planipennes, 73
 Planipennia, 73, 75, 78
 Plega
 signata, 85
 Plicipennes, 109
 Plocopsylla, 47
 Polybia
 scutellaris, 85
 Polycentropidae, 123
 Polycentropodidae, 122, 123
 Polycentropodinae, 124
 Polygenis, 45, 59
 atopus, 59
 bohlsi bohlsi, 26, 59
 bolhlsi jordani, 59
 klagesi klagesi, 59
 occidentalis, 25, 59
 pradoi, 59
 pygaerus, 59
 roberti, 59
 rimatus, 59
 tripus, 59
 Polystoechotidae, 81
 POTTER, 15
 Protomecoptera, 7, 11, 12
 Protosialis
 brasiliensis, 76
 Psychomyiidae, 122, 123, 124, 125
 Psychomyimae, 125
 Psychopsidae, 81
 Ptilopsylla, 46
 PUEL, 42, 69
 Pulex, 20, 44, 57
 irritans, 22, 25, 30, 31, 34, 35, 36,
 39, 41, 56, 57
 penetrans, 54
 Pulicidae, 43, 44, 57
 RABAUD, 107
 RAMBUR, 107
 Raphidides, 73
 Raphidiidae, 78
 Raphidiina, 73
 Raphidodea, 73
 Raphidioidea, 75, 78
 Rattus, 50
 RAYBAUD, 36, 65
 REES, 14
 REHN, 107
 Rhopalopsyllus, 43, 45, 58, 59
 adelus, 59
 agilis, 59
 australis, 25
 australis tupinus, 59
 australis tamoyos, 59
 australis tupiniquinus, 59

- Rhyacophila, 112
 Rhyacophilidae, 122, 123, 125
 Rhyacophilinae, 125
 Rhyacophiloidea, 122
 Rhyacopsyche
 hagenii, 121
Rhynchoprion, 48
Rhynchoprionidae, 52, 53
 Rhynchopsyllus, 44
 pulex, 25, 51, 55
 RIDEWOOD, 63
 RIEL, 131
 RIESEL, 64
 ROTHSCCHILD, 43, 69
 ROUBAUD, 69
 RUSS, 131
 RUSSELL, 69
Sarcopsylla, 48, 52, 54, 55, 56
Sarcopsyllidae, 52, 53, 54
 SCHEFFLER, 131
 SCHNEIDER, 92, 107
 Sericostomatidae, 122, 126
 Sericostomatoidea, 122, 123
 SETTY, 9, 10, 11, 15
 Sialidae, 76
Sialidiformes, 73
 Sialoidea, 75, 76
 SIBLEY, 132
 SIKES, 31, 69
 SILTALA, 132
 SILVA ,Jr., 40, 70
 SIMOND, 36, 70
Siphonaptera, 17
 Sisyridae, 80, 81
 SMITH, 85, 87, 91, 107
 SOGONINA, 70
 Sphinctopsylla, 47
 Stenopsychidae, 122, 123
Stenopsylla, 61
 cruzi, 61
Stephanocircidae, 62
 Sternopsylla, 46
 distincta, 62
 STEWART, 40, 70
 Stilbopterygidae, 92
 STILES, 53
 STITZ, 15, 107, 114, 132
 Strepsiptera, 7
 STRICKLAND, 29, 30, 70
 Suctoria, 7, 17
 SULC, 108
 SULLIVAN, 70
 SWELLENGREBE, L., 35, 70
 Sympherobiidae, 81, 83
 Sympherobius
 notatus, 83
 Symphrasia
 signata, 85
 varia, 85
 Synosternus, 44
 pallidus, 57
 Tamandua
 tetradactyla, 51
 TASCHEBERG, 52, 70
 Tatusia
 novemcincta, 51, 54
Tetracentor, 116
 Tetrapsyllus, 45, 58
 THIENEMANN, 132
 Tiamastus, 45, 59
 Tiarapsylla, 47
 TILLYARD, 7, 15, 17, 73, 108, 113, 114
 132
 TIRABOSCHI, 70
 TOWNSEND, 108
 Trichomatidae, 81
 Trichoptera, 7, 109
 Triplectides, 116
 Tritopsylla, 47, 61
 *intermedia coph*a, 61
 intermedia int
 Trypanosoma
 lewisii, 41
 Tunga, 44, 48, 52, 53, 54
 bondari, 50
 coecata, 45, 50, 53
 penetrans, 35, 48, 49, 50, 51, 52,
 54
 terasma, 51
 travassosi, 48, 50, 51, 54

- Tungidae*, 52, 53, 54
TURNER, 108
UHLMANN, 132
ULMER, 121, 124, 132, 133
Ulula
 hyalina, 100
Unti, 70
URIARTE, 70
VALENÇA ,Jr., 40, 70
VERBITSKI, 36, 39, 71
VORHIES, 133
WAGNER, 24, 26, 42, 43, 43, 54, 57, 58
 71
WALKER, 85, 108, 133
WEBSTER, 31, 71
WESENBERG-LUND, 133
WEELE, 75, 101, 108
WESTPHALEN, 108
WESTWOOD, 54, 55
WHEELER, 99, 108
WITHYCOMBE, 108
WOGLUM, 85
Xenopsylla, 18, 33, 40, 44, 57, 59
 astia, 34,36
 brasiliensis, 25, 36, 40, 57, 59
 cheopis, 18, 23, 25, 28, 29, 30,
 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 57,
 58, 59
Xylomiges,
 curialis, 85
ZANDER, 113, 133