

# Morfologia do exoesqueleto de adultos de *Memphis moruus stheno* (Pritwittz) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae)

Fernando M. S. Dias<sup>1</sup>, Mirna M. Casagrande<sup>1</sup> & Olaf H. H. Mielke<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba-PR, Brasil. fernandomsdias@yahoo.com.br; mibras@ufpr.br; omhesp@ufpr.br

---

**ABSTRACT.** Exoskeleton morphology of the adult of *Memphis moruus stheno* (Pritwittz) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). This study is intended to allow further comparative morphological studies on the Neotropical Charaxinae. *Memphis moruus stheno* (Pritwittz, 1865) is the second species of *Anaeini* and the first in the genus *Memphis* to have its morphology published in detail. The external morphology is presented with descriptions, line drawings and scan electron microscopy of the head and its appendages, cervix, thorax and its appendages, abdomen and both male and female genital armatures. *Memphis moruus stheno* is compared with a species of its closely related genus *Zaretis* Hübner, [1819].

**KEYWORDS.** *Anaeini*; *Memphis moruus*; ultrastructure.

**RESUMO.** Morfologia de exoesqueleto de adultos de *Memphis moruus stheno* (Pritwittz) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). O presente trabalho visa fornecer subsídios para estudos morfológicos comparativos de Charaxinae neotropicais. *Memphis moruus stheno* (Pritwittz, 1865) é a segunda espécie neotropical de *Anaeini* e a primeira do gênero *Memphis* a ter sua morfologia detalhada. A morfologia externa é apresentada com descrições, ilustrações e imagens de microscopia eletrônica de varredura de estruturas da cabeça e apêndices cefálicos, região cervical, tórax e apêndices torácicos, abdome e genitálias masculina e feminina. A morfologia de *M. moruus stheno* é comparada com uma espécie do gênero proximoamente relacionado *Zaretis* Hübner, [1819].

**PALAVRAS-CHAVE.** *Anaeini*; *Memphis moruus*; ultra-estrutura.

---

O gênero Neotropical *Memphis* Hübner, [1819] (Nymphalidae, Charaxinae) inclui 112 subespécies em 61 espécies (Lamas 2004), sendo o mais numeroso em espécies e em número de indivíduos coletados, depositados em coleções; e o de maior amplitude geográfica entre os gêneros de *Anaeini*, sendo amplamente distribuído desde o centro do México ao norte da Argentina (Comstock 1961). *Memphis moruus* (Fabricius, 1775) exibe extensa variabilidade intra-específica (Comstock 1961), subdividida em seis subespécies (Lamas 2004); *M. moruus stheno* (Pritwittz, 1865) (Figs. 1–4) com a distribuição mais austral do continente americano. Para H. Druce (1877) e Röber (1916), *M. moruus stheno* deveria ser considerada uma espécie à parte, enquanto Staudinger (1887) a considera como sendo a variação brasileira de *M. moruus*. A distribuição geográfica desta subespécie abrange as regiões sul e sudeste do Brasil, atingindo o sul da Bolívia, onde entra em contato com *M. moruus morpheus* (Staudinger, [1887]), leste do Paraguai e do norte da Argentina (Comstock 1961). Comstock (1961) propõe *M. moruus cauna* (Comstock, 1961) para uma série de 18 exemplares de uma única localidade de Santa Catarina, mais escuros e com coloração azul menos intensa que *M. moruus stheno*. Porém, devido à grande variação intra-específica, existência de exemplares intermediários e ausência de quaisquer outros caracteres morfológicos que os distingam, este nome se encontra atualmente sinonimizado à *M. moruus stheno* (Lamas 2004).

Trabalhos de morfologia detalhada, incluindo cabeça, tórax e abdome de espécies de Hesperioidea e Papilionoidea abrangem espécies das famílias Hesperidae (Ehrlich

1960), Papilionidae (Srivastava 1957, 1961, 1962, 1966), Lycaenidae (Sorensen 1980; Duarte *et al.* 2001; Duarte 2007) e Nymphalidae (Ehrlich 1958a; Casagrande 1979a, b, c, d; Bilotta 1993, 1995a, b; Bizarro *et al.* 2003a, b, c; Mielke *et al.* 2004a, b, c; Paluch *et al.* 2008).

Incertezas taxonômicas a respeito de níveis inferiores ao de subfamília são grandes, mesmo com as relações filogenéticas de Nymphalidae estarem chegando a um nível satisfatório de estabilidade, inclusive para Charaxinae, que se mostra monofilética em filogenias propostas por Freitas & Brown (2004) e Wahlberg *et al.* (2005). O presente estudo tem o intuito de oferecer uma melhor compreensão da morfologia básica para subsidiar futuros trabalhos sistemáticos de tribos e gêneros de Charaxinae.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é proveniente de coletas realizadas por O. Mielke e M. Casagrande no início de Abril de 2007, na Reserva de Yacutinga, Município de General Belgrano, Província de Misiones, Argentina (25° 35' S, 54° 04' W). Os exemplares foram coletados com armadilhas para Lepidoptera como em DeVries (1987), usando peixe em putrefação e banana fermentada como iscas de atratividade. Foram capturados 68 machos e 15 fêmeas de *M. moruus stheno*. Imaturos de diversas coletas efetuadas por F. Dias e J. Bizarro entre Abril e Julho de 2007 do Parque Municipal da Barreirinha e imediações, no Município de Curitiba, Paraná (25° 25' S, 49° 15' W, 900m), criados em laboratório (cinco machos e duas

fêmeas), serviram de material adicional para este estudo. Os exemplares capturados foram mortos com auxílio de câmara letal com acetato de etila ou cianeto de potássio, procedimento que mantém as estruturas do exoesqueleto intactas para a subsequente análise morfológica. A identificação dos táxons foi realizada pela análise da genitália conforme Comstock (1961). A classificação segue Lamas (2004).

Foram preparados 18 machos e cinco fêmeas; dentre estes, dois machos e uma fêmea provenientes da criação em laboratório, com o objetivo de verificar possíveis variações morfológicas entre *M. moruus stheno* (General Belgrano) e *M. moruus cauna* (Curitiba). As asas foram removidas e diafanizadas; o corpo e os apêndices foram preparados conforme descrito em Casagrande (1979b). Medições e desenhos das estruturas foram realizados em microscópio estereoscópico acoplado com lente ocular micrométrica e câmara clara. Os procedimentos de pré-microscopia e microscopia eletrônica de varredura foram realizados no Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, utilizando os sinais de elétrons secundários e de elétrons retro-espalhados (BES), segundo o protocolo descrito em Kaminski *et al.* (2008).

As descrições estão baseadas nos exemplares machos, porém quando observadas diferenças em relação às fêmeas, estas são mencionadas no texto e figuradas. Os desenhos apresentam escala de 1 mm, exceto quando mencionada outra medida, e estão representados com a porção anterior voltada para esquerda ou para cima. Linhas cheias foram utilizadas para limites de estruturas e escleritos, linhas tracejadas para indicar estruturas vistas por transparência e linhas pontilhadas para marcas no tegumento e dobras. Áreas membranosas são delimitadas por linhas cheias delgadas, portanto não foram destacadas por meio da técnica de pontilhismo como Snodgrass (1935), para não comprometer o acabamento do desenho. Forames e orifícios estão indicados em cinza. A terminologia aplicada segue aquela adotada para Charaxinae por Mielke *et al.* (2004a, b, c), com exceções indicadas no texto. O material testemunha está depositado no Laboratório de Estudos de Lepidoptera Neotropical e Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

## RESULTADOS

Dimensões médias dos exemplares, medidos da base de Sc ao término da  $R_4$  da asa anterior: machos (Figs. 1–2): 3,1 cm (n = 41); fêmeas (Figs. 3–4): 3,5 cm (n = 9).

### Cabeça (Figs. 5–27)

Cabeça hipognata, ocelos ausentes, olhos compostos glabros ocupando a região ântero-lateral. Sutura transfrontal demarca uma porção levemente deprimida entre as bases das antenas, delimitando o frontoclípeo dorsalmente. Sutura circum-antenal (sulco circum-antenal: Snodgrass 1960) circunda a base de cada antena, cujas projeções internas consistem de invaginações dos escleritos que as circundam: do frontoclípeo anteriormente, da pós-gena lateralmente e do vértice posteriormente. Esclerito antenal se projeta daquelas invaginações, mais fortemente na porção ântero-lateral, onde

o antenífero forma apicalmente a articulação monocondílica das antenas. Margem ocular descreve uma curva contínua, exceto nas porções ântero-ventral e ântero-dorsal onde forma ângulos abertos e póstero-dorsalmente onde apresenta uma leve sinuosidade. Internamente da margem ocular parte o diafragma ocular, perfurado pelo forame ocular (Duporte 1956). Diafragma levemente esclerotizado perifericamente, formando dois pares de escleritos laminares (Fig. 14), e estendendo-se dorso-ventralmente, contíguos à sutura ocular, um anterior e outro póstero-lateral. Frontoclípeo ligeiramente trapezoidal; aproximadamente no quarto ventral deste esclerito, abrem-se lateralmente as fôveas tentoriais anteriores. As seções clipeogonais e os vestígios da sutura epistomal (sutura frontoclípeal: Snodgrass 1935) são visíveis abaixo das fôveas tentoriais anteriores, entre as suturas látero-faciais; ventralmente, a faixa frontoclípeal (Ehrlich 1958a) forma uma área rugosa (Fig. 19). Sutura látero-facial contínua ântero-dorsalmente com a sutura circum-antenal (Duporte 1956), demarcando o frontoclípeo lateralmente e separando-o pela estreita área paraocular dos olhos compostos (Michener 1952). Seção clipeogena da sutura látero-facial (Sorensen 1980) segue em ângulo de aproximadamente 60° dorso-ventralmente, do lábio em direção às fôveas tentoriais anteriores, tornando-se inconspícua logo acima destas, separando o frontoclípeo da área subgenal-pleurostomal. Sutura látero-facial emite projeções internas desenvolvidas, partindo dorso-ventralmente da subgena até a base das antenas; dorsalmente, o espessamento apical da projeção interna desta sutura emite três ramos: um anterior voltado para porção ântero-dorsal e outros dois voltados posteriormente em direção ao esclerito antenal, sendo um projetado ventral e lateralmente e outro voltado para a porção mediana. Ventralmente, a sutura látero-facial se funde com a sutura pleurostomal-subgenal e, em conjunto com a projeção lateral do apódema hipofaríngeal, forma uma pequena carena projetada em forma de gancho. Rudimento mandibular completamente fundido à área subgenal-pleurostomal (Snodgrass 1960), levemente rugoso e mais esclerotizado que suas adjacências (Fig. 20). Sutura hipostomal-subgenal divide a área subgenal-pleurostomal da hipostomal. Fossa proboscicial acomoda as gâleas, sendo delimitada lateralmente pelas áreas subgenal-pleurostomal, subgenal-hipostomal (Snodgrass 1960) e posteriormente pelo lábio (Fig. 14). Vértice em forma de W, posterior à sutura transfrontal e aos alvéolos antenais, anterior ao occipício e limitado lateralmente pela sutura dorso-temporal (Fig. 8). Sutura dorso-temporal (Fig. 6) sem projeções internas, perceptível dorsal e póstero-lateralmente onde delimita uma região protuberante do vértice (Fig. 22). Sutura temporal parte da sutura dorsal, seguindo até a base da antena, delimitando póstero-dorsalmente a área quetoseal (Jordan 1923) (Fig. 23). Occipício contínuo ao vértice (Snodgrass 1960), projetado póstero-dorsalmente na forma de triângulo invertido com arestas atenuadas em vista posterior. Pós-occipício circunda o forame magno a partir das fôveas tentoriais posteriores, formando uma pequena aba mediana; separado do occipício pela sutura pós-occipital (Fig. 7). Forame magno dividido medianamente pela ponte



Figs. 1–4. *Memphis moruus stheno*. Adultos. 1, macho, vista dorsal; 2, macho, vista ventral; 3, fêmea, vista dorsal; 4, fêmea, vista ventral.

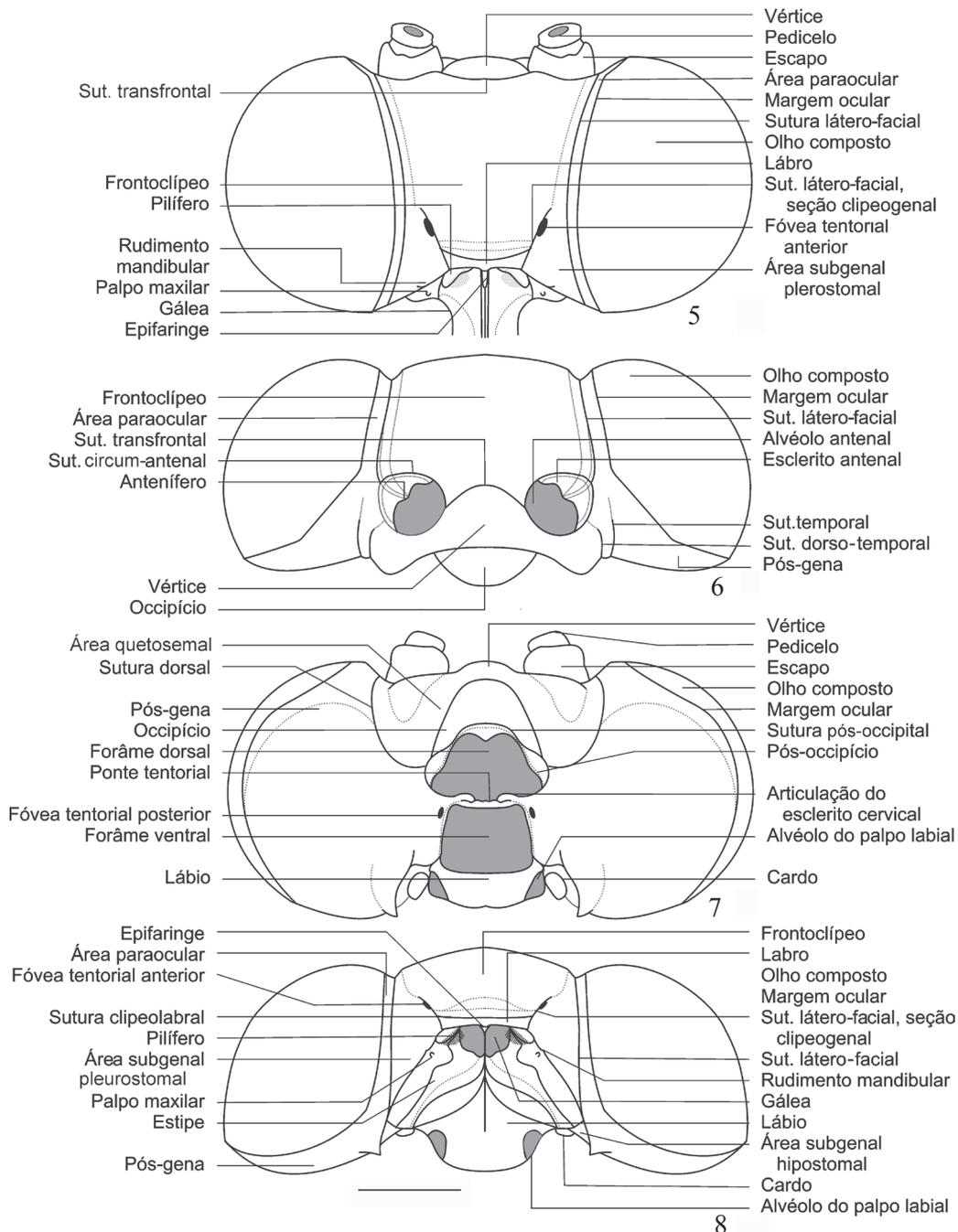
tentorial em duas partes: o forame dorsal, trapezoidal, ventralmente mais largo; e forame ventral, retangular, estreito dorso-ventralmente. Na ponte tentorial estão as articulações dos escleritos cervicais e as aberturas das fôveas tentoriais posteriores (Fig. 7), estas últimas próximas à junção com os braços tentoriais. Forame ventral látero-ventralmente delimitado por extensões da margem posterior do lábio. Pós-gena ocupa extensa área atrás dos olhos compostos, desde a sutura temporal até a área subgenal-hipostomal, sendo que a porção lateral, contínua à sutura hipostomal-subgenal, apresenta uma tênue marca que pode representar a faixa transoccipital (Ehrlich 1958a). Braços tentoriais formados por invaginações e entre as fôveas tentoriais, bruscamente dilatados próximo às anteriores, estreitando-se gradualmente em direção às posteriores. Apódema hipofaríngeal (Figs. 14, 16–17) triangular, espatulado e fixado à cabeça pelas extremidades laterais, onde se funde com a sutura pleurostomal-subgenal; posteriormente, articula-se ao lábio por áreas membranosas.

Antenas (Figs. 9–10) clavadas, situadas dorso-lateralmente ao frontoclípeo, anteriores ao vértice e laterais à pós-gena. Tanto machos ( $n = 18$ ) quanto fêmeas ( $n = 5$ ) com escapo, pedicelo e 46 flagelômeros. Escapo mais largo que longo com saliência dorso-posterior e com o órgão antenal, representado por pequenas cerdas sensoriais (Fig. 24). Pedicelo anelar, mais estreito que o escapo. Flagelo composto por 46 flagelômeros levemente cônicos, mais largos no ápice; o primeiro cerca de duas vezes mais longo que o segundo e levemente curvo; do segundo ao 27º mais longos que largos.

Clava com início a partir do 28º, quando os flagelômeros se tornam progressivamente mais largos que longos até atingir a largura máxima, na altura do 40º, a partir do qual se estreitam (Fig. 25). As três carenas antenais ventrais, características de Nymphalidae, são demarcadas do quinto até o último flagelômero.

Labro (Figs. 5, 8, 19) estreito, transverso e unido ao frontoclípeo pela sutura clipeolabral. Pilíferos se projetam das extremidades laterais, providos de cerdas direcionadas obliquamente às bases das gáleas. Epifaringe se projeta internamente por entre as gáleas, como um pequeno lobo triangular e pouco esclerotizado.

Lábio (Figs. 7–8, 11–14, 16–18, 26) triangular e pouco esclerotizado, limita a fossa proboscicial na porção póstero-ventral, maior no lado posterior e estreitando entre os estipes, separado destes por área membranosas. Posteriormente uma aba retangular semimembranosa delimita a porção ventral e ventro-lateral do forame magno e, póstero-lateralmente, o alvéolo do palpo labial. Apódema labial se projeta medianamente, interna e ântero-posteriormente em forma de crista. Palpo labial com três artículos ascendentes, completamente cobertos por escamas. Primeiro artículo robusto, com uma projeção em forma de aba na região de articulação com o lábio e com uma área serrilhada irregular dorsal distintamente esclerotizada; na base deste artículo está a mancha sensitiva de Reuter (Fig. 26). Segundo artículo quatro vezes maior que o primeiro e levemente sinuoso. Terceiro artículo cinco vezes menor que o segundo, achatado lateralmente e com o órgão sensorial de vom Rath.



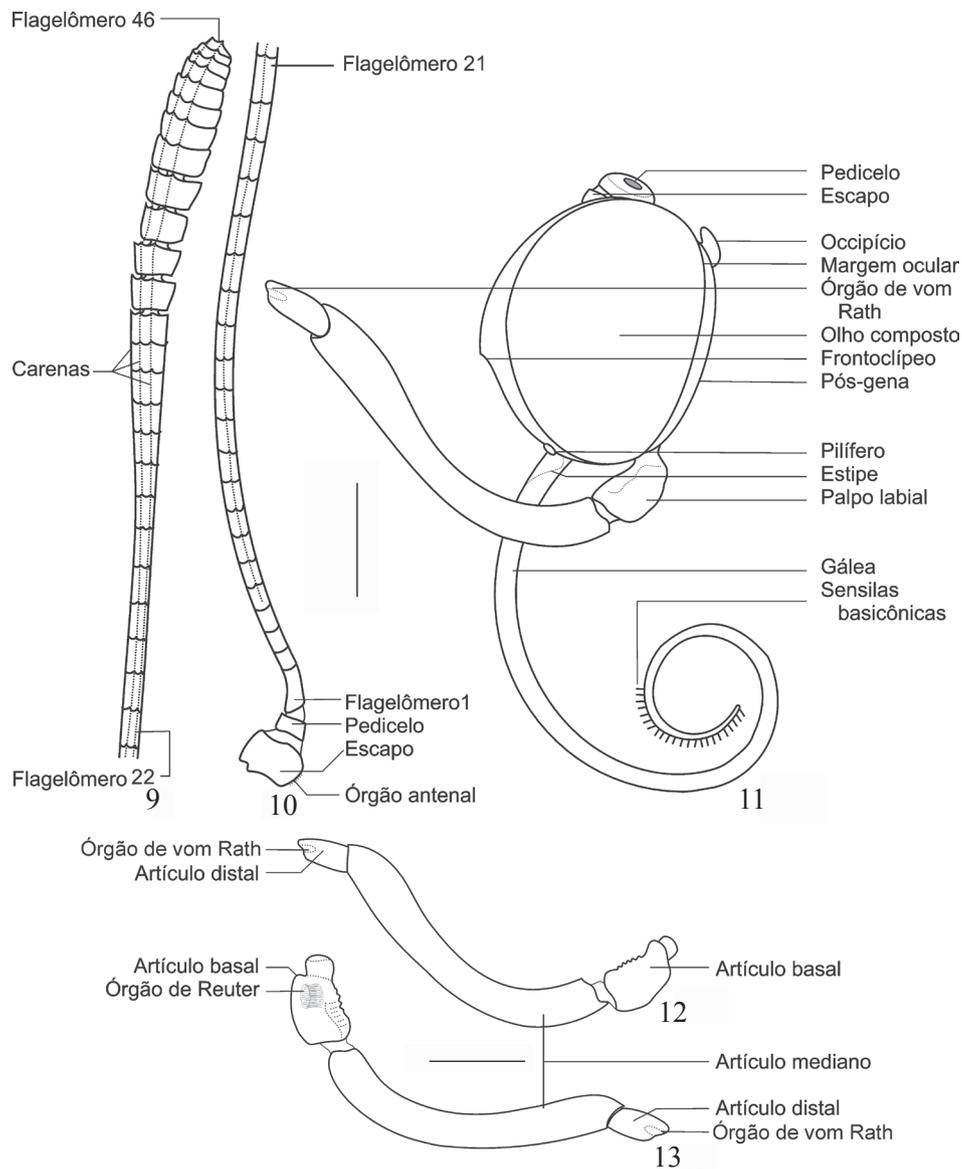
Figs. 5–8. Morfologia da cabeça. 5, vista anterior; 6, vista dorsal; 7, vista posterior; 8, vista ventral.

Maxilas (Figs. 5, 7–8, 11, 20, 27) anteriores ao lábio, posteriores ao labro e entre as áreas subgenais, separadas destas por áreas membranosas. Gáleas quatro vezes mais longas que a altura da cabeça, unindo-se interna e longitudinalmente para formar o canal alimentar, possuindo três linhas de esclerotinização: duas laterais, que acompanham todo o comprimento da gálea, e uma dorsal, perceptível até cerca da metade da estrutura; sensilas basicônicas são observadas ventralmente na sexta fração apical (Fig. 27). Estipe irregular, circundando parcialmente a gálea, com diferentes graus de esclerotinização e marcado por dobras medianas e apicais, estendendo-se obliquamente em direção ao cardo. Cardo

subcircular, articulando anteriormente com o estipe e pósterolateralmente com as áreas subgenal-hipostomal e pós-genal. Palpo maxilar como minúscula projeção membranosa e digitiforme, na área membranosa entre o estipe e a subgena (Fig. 20).

#### Cerviz (Figs. 7, 28, 30, 32, 34)

Região possivelmente de origem mista (Bitsch 1971) entre a cabeça e o tórax, em grande parte membranosa. Destacam-se lateralmente um par de escleritos cervicais em forma de T deitado, responsáveis pela articulação entre os tagmas supracitados. O braço longo é afilado, articulado



Figs. 9–13. Morfologia da cabeça e dos apêndices cefálicos. 9–10, antena, vista ventral; 9, porção distal; 10, porção basal; 11, cabeça, vista lateral. 12–13, palpo labial. 12, vista lateral; 13, vista mediana.

com a cabeça através dos côndilos dos escleritos cervicais, enquanto os curtos, um dorsal e outro ventral, articulam com o episterno I. O braço ventral delimita uma fenda, onde se identifica uma área com cerdas, o órgão cervical.

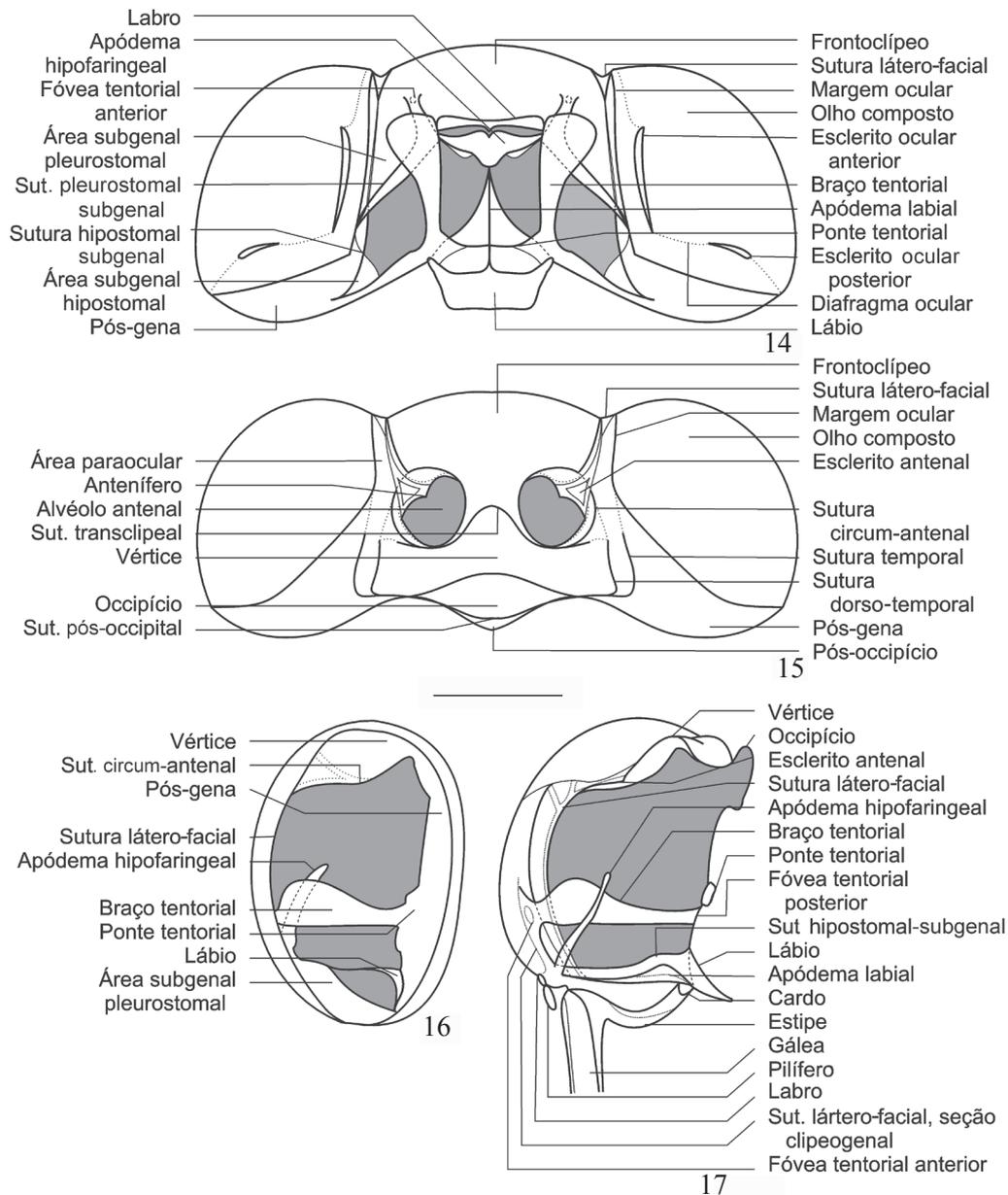
#### Tórax (Figs. 28–73)

##### Protórax (Figs. 28–35, 66)

Reduzido em relação aos outros segmentos torácicos. Pronoto consiste de três placas: uma dorsal e um par lateral. Placa dorsal subtriangular, de vértice posterior, com projeções ântero-laterais e posteriormente articulando-se ao mesotórax; a região anterior desta placa se funde medianamente com as placas laterais. Placas laterais contíguas medianamente, dorsalmente unidas aos patágios e ventralmente articuladas ao esterno I pela articulação pronoto-pleural, formando medianamente o apódema pronotal. Patágios salientes, globosos em vista dorsal, unidos às placas laterais por uma

linha sinuosa oblíqua. Parapatágios irregulares, pouco esclerotinizados e completamente inseridos em membrana, estendendo-se dorso-ventralmente atrás dos patágios. Primeiro espiráculo torácico na região lateral, posterior aos parapatágios,

Episterno I convexo, semifundido anteriormente às placas laterais por uma camada resistente e translúcida de tegumento, delimitado lateralmente pela sutura pleural I, como uma forte projeção interna. Epimero I indistinto. Pré-episterno I (Fig. 30) estriado transversalmente, pouco esclerotinizado e com leve projeção mediana. Alvéolos da coxa I se abrem posteriormente a uma porção levemente sinuosa do episterno I. Trocântim pequeno e triangular, lateral e adjacente às cavidades coxais (Fig. 66). Discreme I formado pela invaginação do episterno I, com saliência interna completamente fundida à furca I. Posterior a essa invaginação a fôvea furcal I, seguida do furcasterno I; este, delgado, estende-se ântero-posteriormente



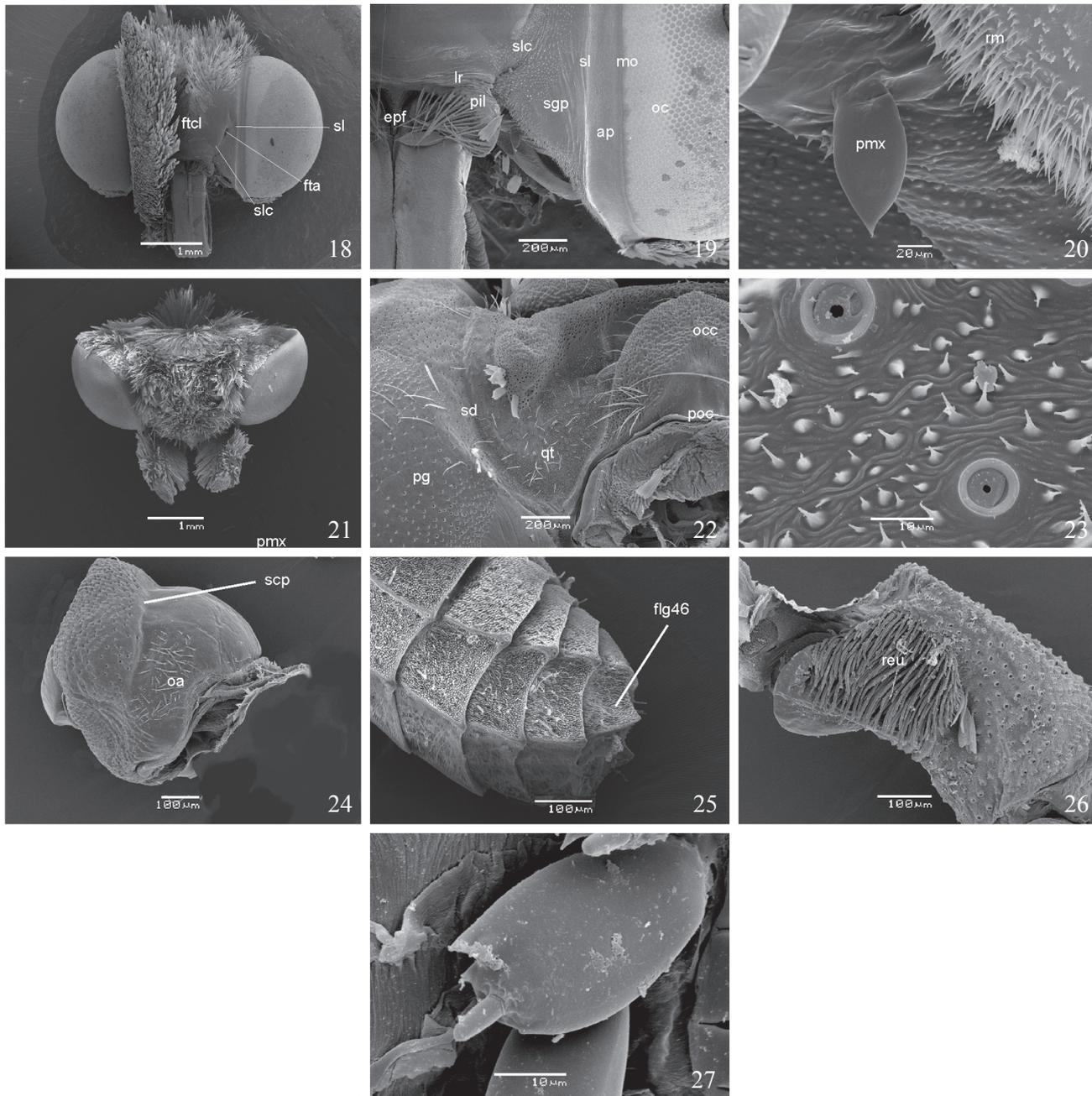
Figs. 14–17. Cabeça. 14–15 - corte longitudinal. 14, vista dorsal; 15, vista ventral; 16, cabeça, olhos compostos removidos, vista lateral; 17, corte sagital, vista lateral.

desde a fóvea furcal I até a fóvea da espina I, com áreas membranosas laterais. Furca I em forma de Y, formada pela invaginação do furcasterno I; braços furcais I se estendendo ântero-posteriormente ao episterno I e formando duas projeções, uma lateral e outra posterior. Espina I de ápice arredondado, formada por invaginação do espinasterno I. Espinasterno I estreito, estendendo-se ântero-posteriormente desde a fóvea da espina I até a porção anterior ao basisterno II e ventral ao pré-episterno II, onde é subtriangular.

#### Mesotórax (Figs. 28–29, 36–48)

Ocupa a maior área do tagma torácico, anteriormente curvado em sentido ventral. Acrotergito (precosta II: Snodgrass 1927) reduzido, estreito e transversal, composto em grande parte por tegumento espessado e transparente

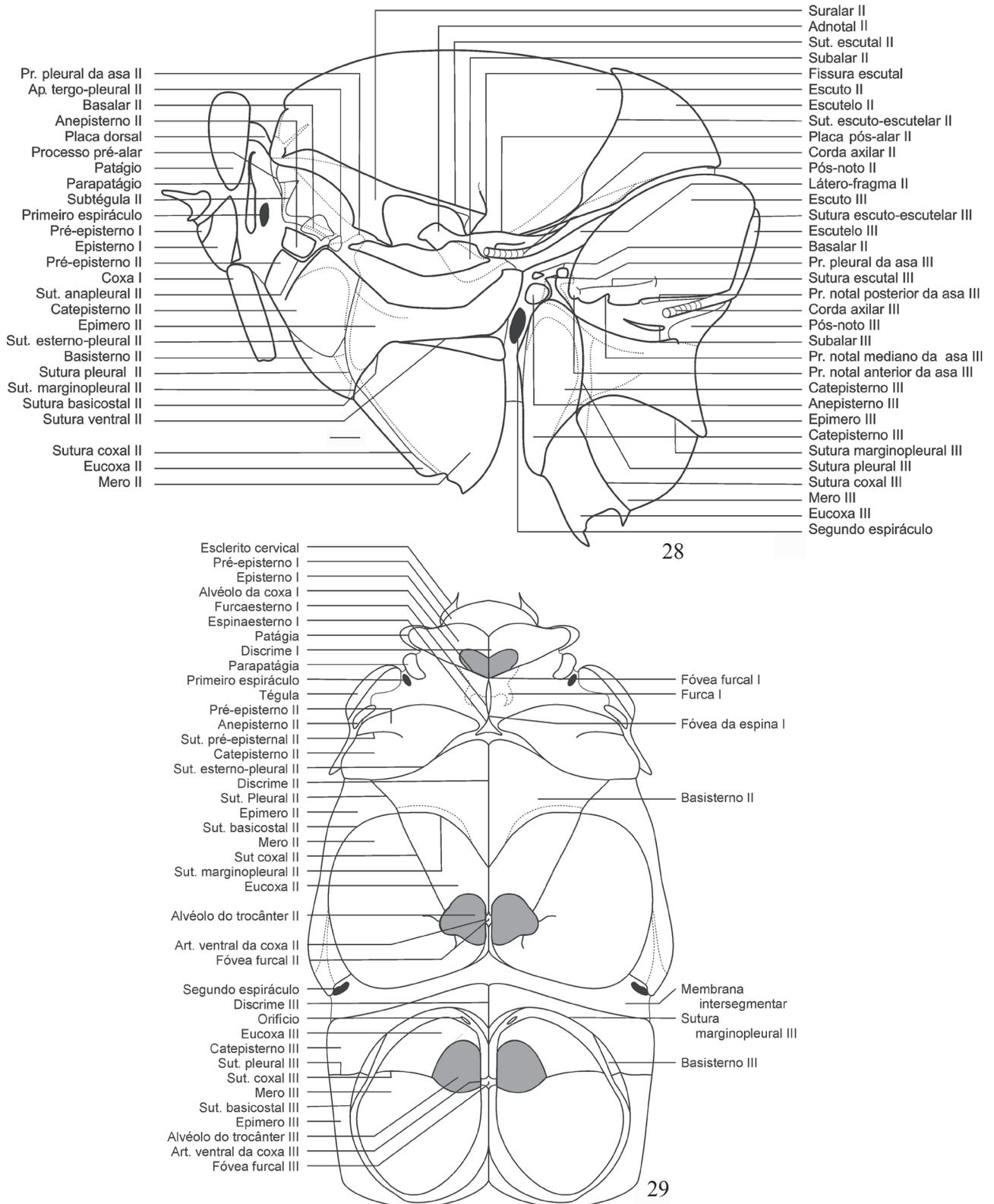
com áreas laterais esclerotinizadas; articula medianamente com a região posterior da placa dorsal protorácica. Antecosta reduzida, representada internamente pelo fragma I como dois lobos semicirculares. Sutura antecostal transversal, entre antecosta e o pré-escuto, proeminente internamente (Fig. 36). Pré-escuto II dividido ao meio por linha tênue; ântero-lateralmente emite o processo pré-alar, estreito, afilado e articulado com o apódema tergo-pleural. Escuto II convexo, articulado ao pré-escuto II pela sutura pré-escuto-escutal II, ao escutelo II pela sutura escuto-escutelar II e dividido medianamente pela linha mesoescutal (Fig. 38). Próximo à base do processo pré-alar, o escuto II possui um par de protuberâncias subovais delimitadas pela sutura parapsidal (Snodgrass 1927) (sutura ântero-lateral escutal: Matsuda 1970), representada por uma curta sutura diagonal no sentido



Figs. 18–27. 18–23. Cabeça. 18, vista anterior; 19, área subgenal, vista anterior; 20, palpo maxilar; 21, quetosema, vista dorsal; 22, área quetosemal, vista dorsal; 23, detalhe do tegumento na área quetosemal. ap: área paraocular, epf: epifaringe, fta: fôvea tentorial anterior, ftcl: frontoclipeo, lr: labro, occ: occipício, mo: margem ocular, oc: olho composto, pmx: palpo maxilar, pg: pós-gena, poc: pós-occipício, pil: pilífero, qt: quetosema, rm: rudimento mandibular, sd: sutura dorsal, sgp: área subgenal-pleurostomal, sl: sutura látero-facial, slc: sutura látero-facial, seção clipeogenal. 24–27. Apêndices cefálicos. 24, escapo, vista mediana; 25, ápice da antena, vista dorsal; 26, mancha sensitiva de Reuter, vista mediana; 27, sensila basicônica do ápice da probóscide. flg46: flagelômero 46, oa: órgão antenal, reu: mancha sensitiva de Reuter, scp: escapo.

póstero-mediano. Sutura escutal II se estende lateralmente em sentido ântero-posterior por dois terços do escuto II, mais evidente na metade anterior. Externamente a esta, o suralar II se projeta de forma grosseiramente triangular na região anterior e ventral do mesonoto, sua porção anterior é interna e pouco esclerotinizada, atingindo a base do processo pré-alar I. Fissura escutal (Matsuda 1970) entre o suralar II e o adnotal II como um recorte membranoso do escuto II. Adnotal II formado pela união dos processos notais anteriores e antemedianos (Matsuda 1970); com um lobo anterior e

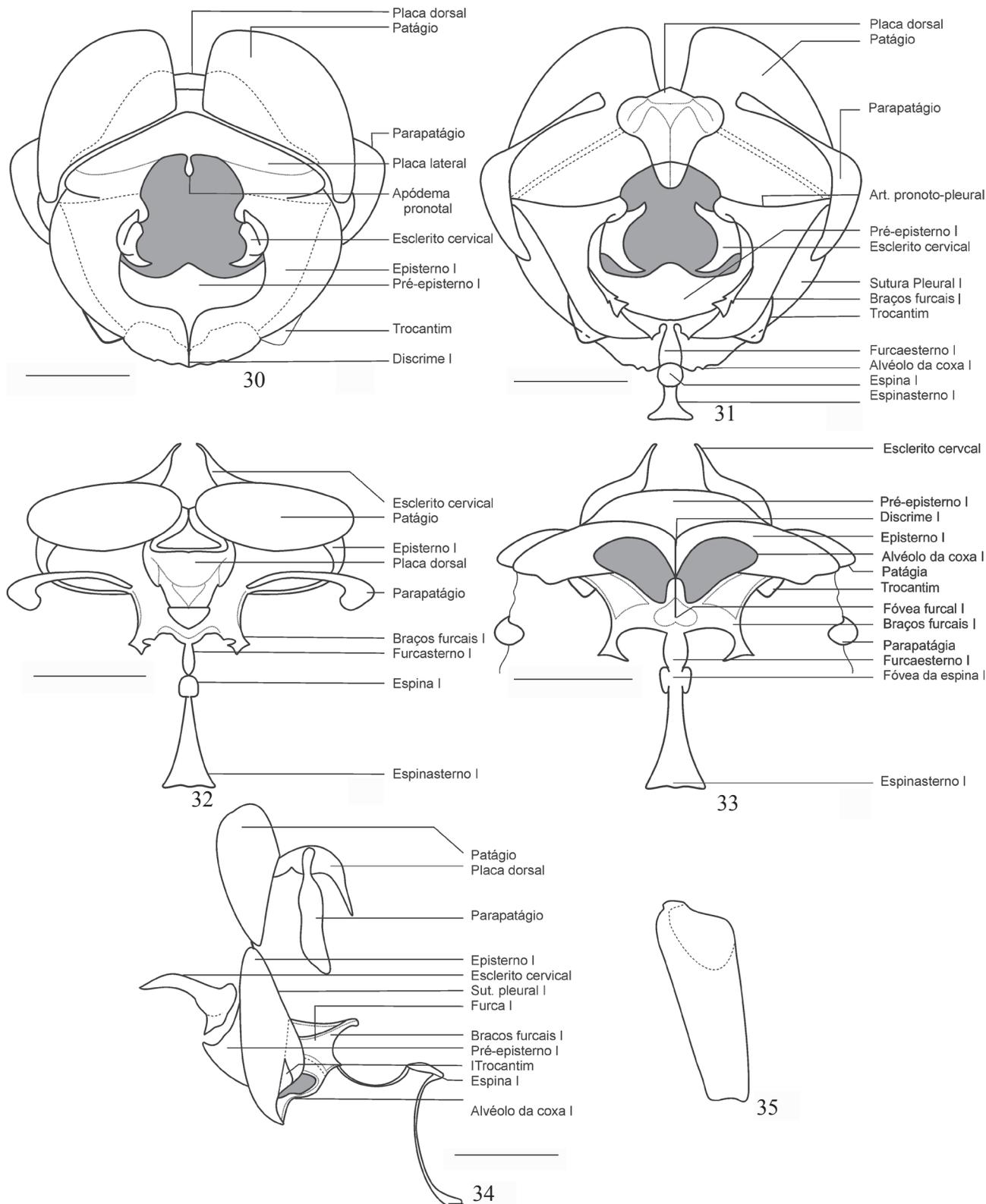
outro ventral, marcado por três linhas de esclerotinização: uma dorsal, contínua a uma dobra do escuto II após a fissura escutal, as outras duas ventrais, contínuas ao escutelo II e à placa pós-alar II. Lobo ventral do adnotal II associado póstero-lateralmente ao látero-fragma II e à placa pós-alar II, emitindo anteriormente o processo da placa pós-alar II (processo notal posterior II: Matsuda 1970). Escutelo II convexo, ocupando cerca de um quarto do mesonoto, em forma de U. Corda axilar II parte da projeção anterior do escutelo II, em direção ao adnotal II. Látero-fragma II (ponte



Figs. 28–29. Tórax. 28, vista lateral; 29, vista ventral.

pós-alar II: Mielke *et al.* 2004b) encaixa em um soquete na porção dorso-lateral do fragma II; ântero-dorsalmente se funde à margem do escuto II em posição imediatamente posterior ao adnotal (Matsuda 1970); póstero-ventralmente às saliências laterais do fragma II através de membrana; e

ântero-ventralmente ao epimero II através da sutura epimero-látero-fragmal (epimero-pós-alar: Sorensen 1980), emitindo um apódema espatulado e dilatado apicalmente. Fragma II marcado por saliências que representam áreas de inserções musculares e membranosas, sendo anteriormente articulado

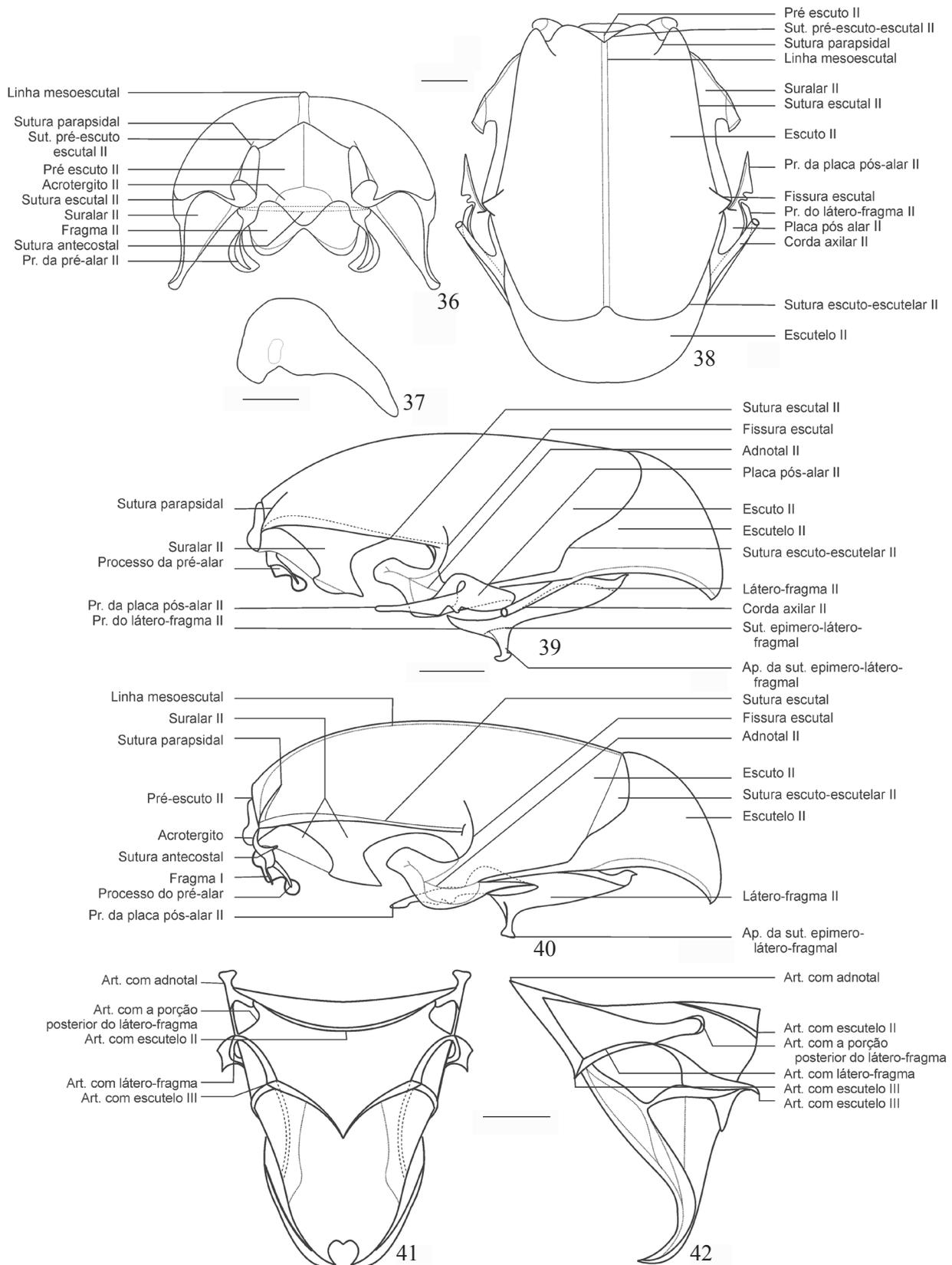


Figs. 30–35. Protórax. 30, vista anterior; 31, vista posterior; 32, vista dorsal; 33, vista ventral; 34, vista lateral; 35, coxa II.

ao adnotal II por um soquete, lateralmente com a margem do látero-fragma II, e posteriormente à borda do escutelo II por uma grande área membranosa com alguns traços de esclerotinização.

Subtégula (Figs. 43, 48–49) laminar pouco esclerotinizada,

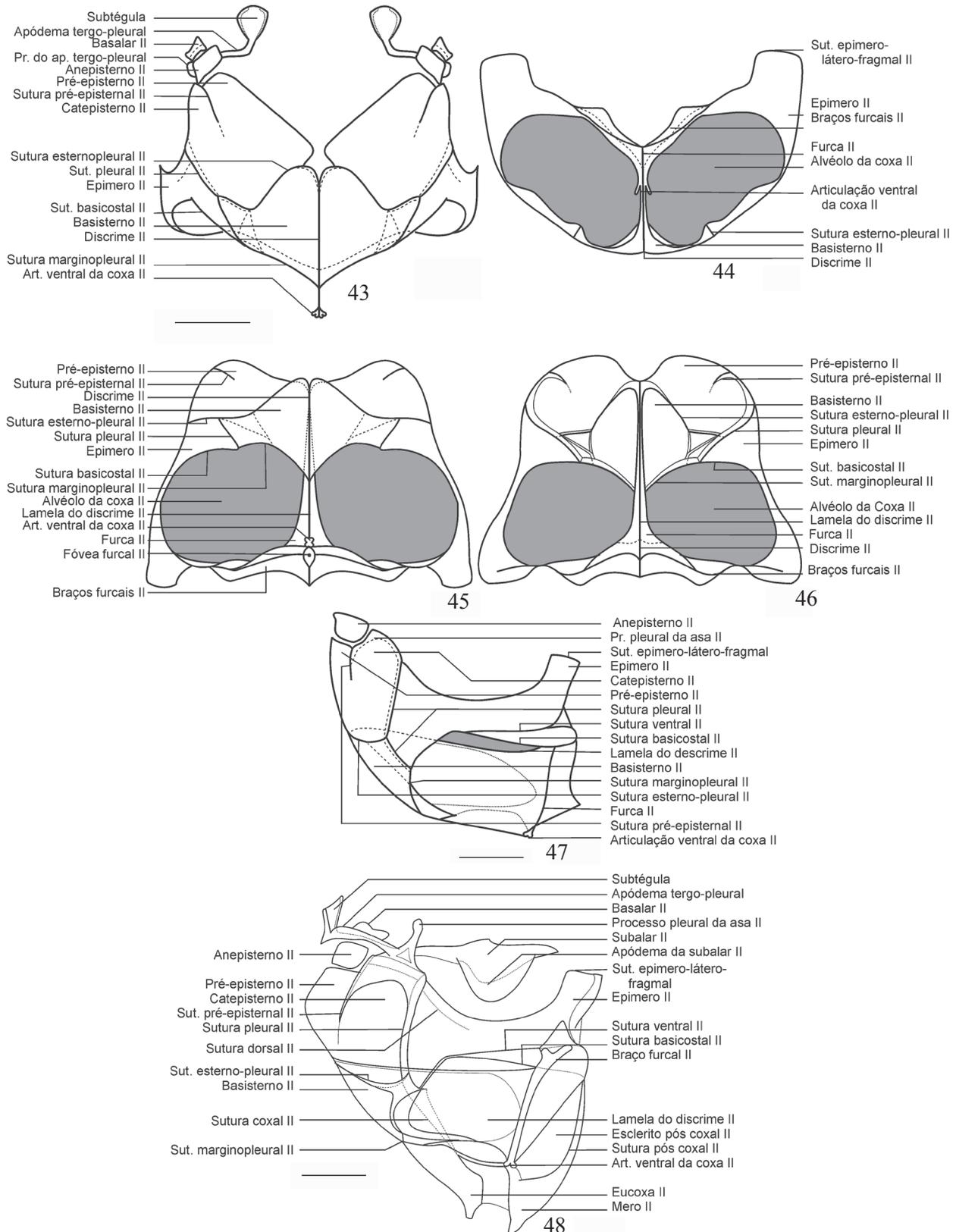
sustentada pelo apódema tergo-pleural; este, achatado e inserido entre membranas, formando lateralmente o processo do apódema tergo-pleural. Processo pleural anterior da asa II formando internamente uma área triangular, cujo vértice é contínuo à sutura pleural II. Subalar II estreito, irregular,



Figs. 36–42. Mesotórax. 36, escuto, vista anterior; 37, tégula, vista lateral; 38, escuto, vista dorsal; 39, escuto, vista lateral; 40, escuto, corte longitudinal, vista lateral interna; 41, fragma II, vista dorsal; 42, fragma II, vista lateral.

contornado por membranas e articulado anteriormente com o processo do apódema tergo-pleural, formando internamente o apódema do subalar II (Fig. 48), grande e semicircular.

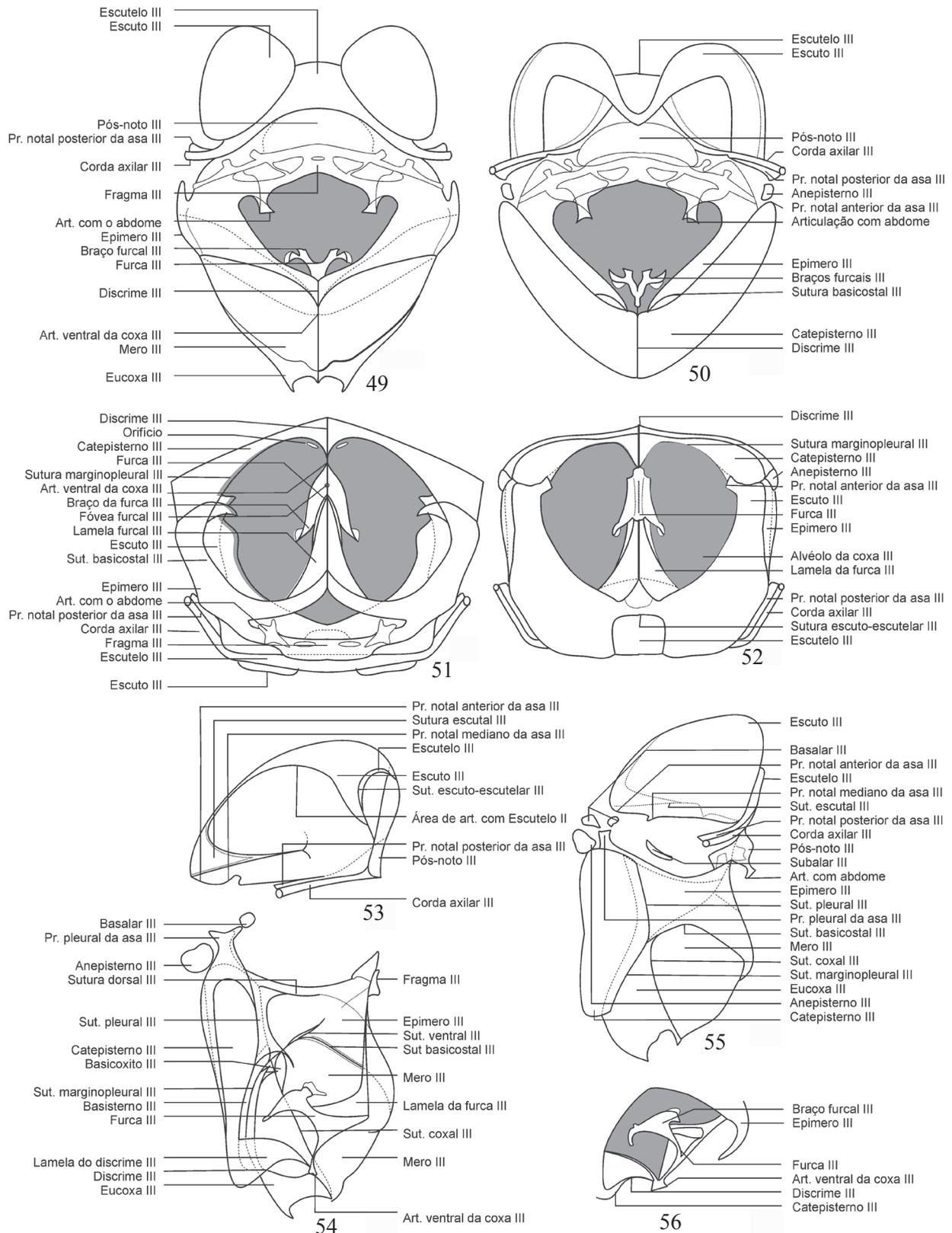
Basalar II estreito, transverso e lateral ao apódema tergo-pleural II sustentando um pequeno apódema. Anepisterno II subretangular, separado dos escleritos adjacentes por áreas



Figs. 43–48. Mesotórax, esternopleura. 43 - vista anterior; 44, vista posterior; 45, vista ventral; 46, vista dorsal; 47, vista lateral; 48, corte sagital, vista lateral interna.

membranosas; situado dorsalmente ao pré-episterno II e dorso-lateral ao catepisterno II. Pré-episterno II e catepisterno II parcialmente divididos pela sutura pré-episternal II, esta se

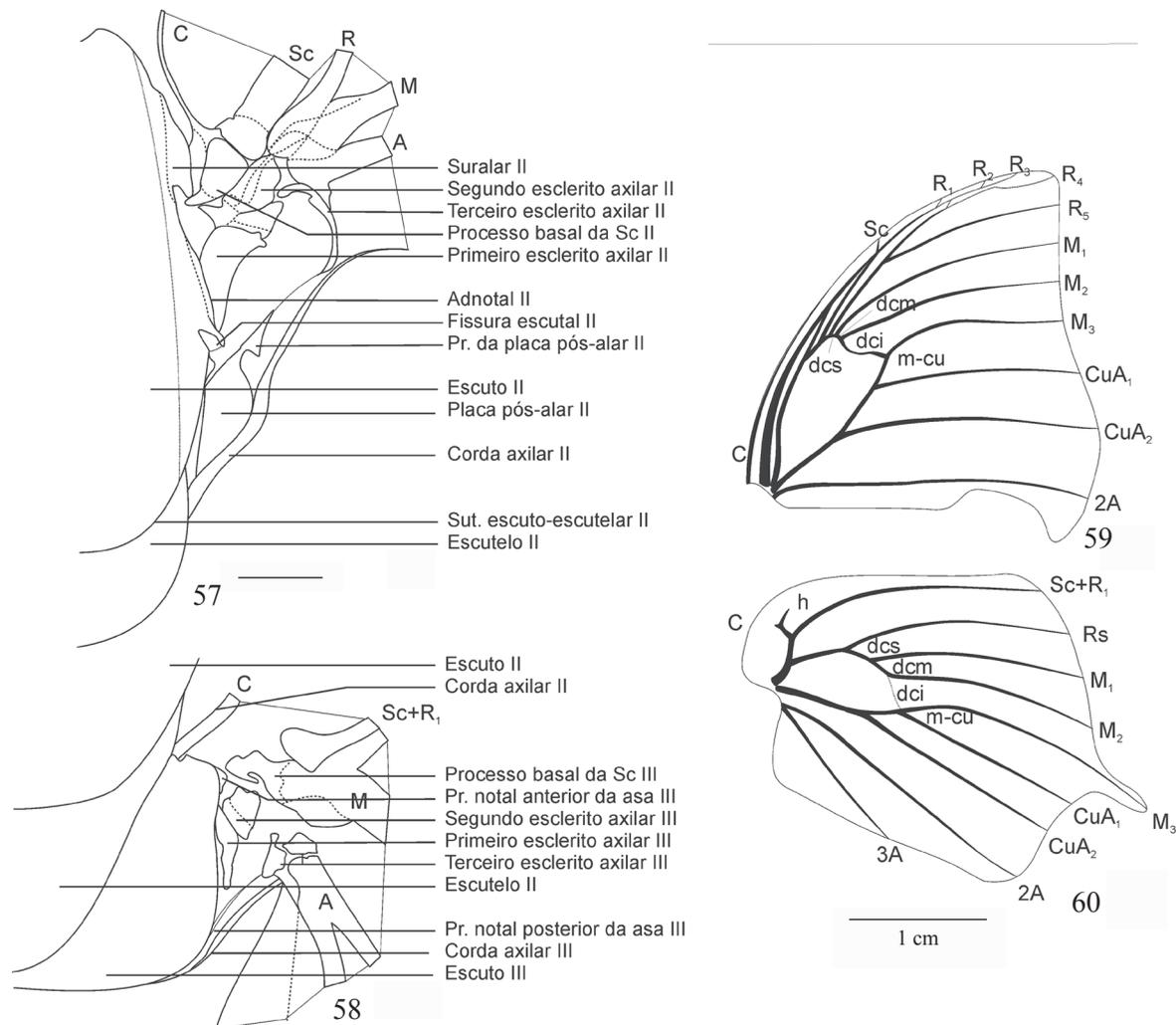
une interna e dorso-posteriormente à sutura pleural II onde se projeta (Fig. 48); pré-episterno II ântero-mediano, pouco esclerotizado. Região esterno-pleural dividida látero-



Figs. 49–56. Metatórax. 49, vista posterior; 50, vista anterior; 51, vista ventral, coxa III e mero III removidos; 52, vista dorsal, coxa III e mero III removidos; 53, metanoto, vista lateral interna; 54, Metatórax, esternopleura, vista lateral interna; 55, metatórax, vista lateral; 56, detalhe da furca III, vista lateral.

ventralmente pela sutura pleural II, cuja porção superior separa o epimero II do catepisterno II, e o terço inferior o epimero II do basisterno II. Basisterno II separado ventralmente do

conjunto pré-episterno II e catepisterno II pela sutura esterno-pleural II; cuja invaginação forma o discrime II. Epimero II estreito, ligado ao basisterno II pela sutura pleural II e ao látero-



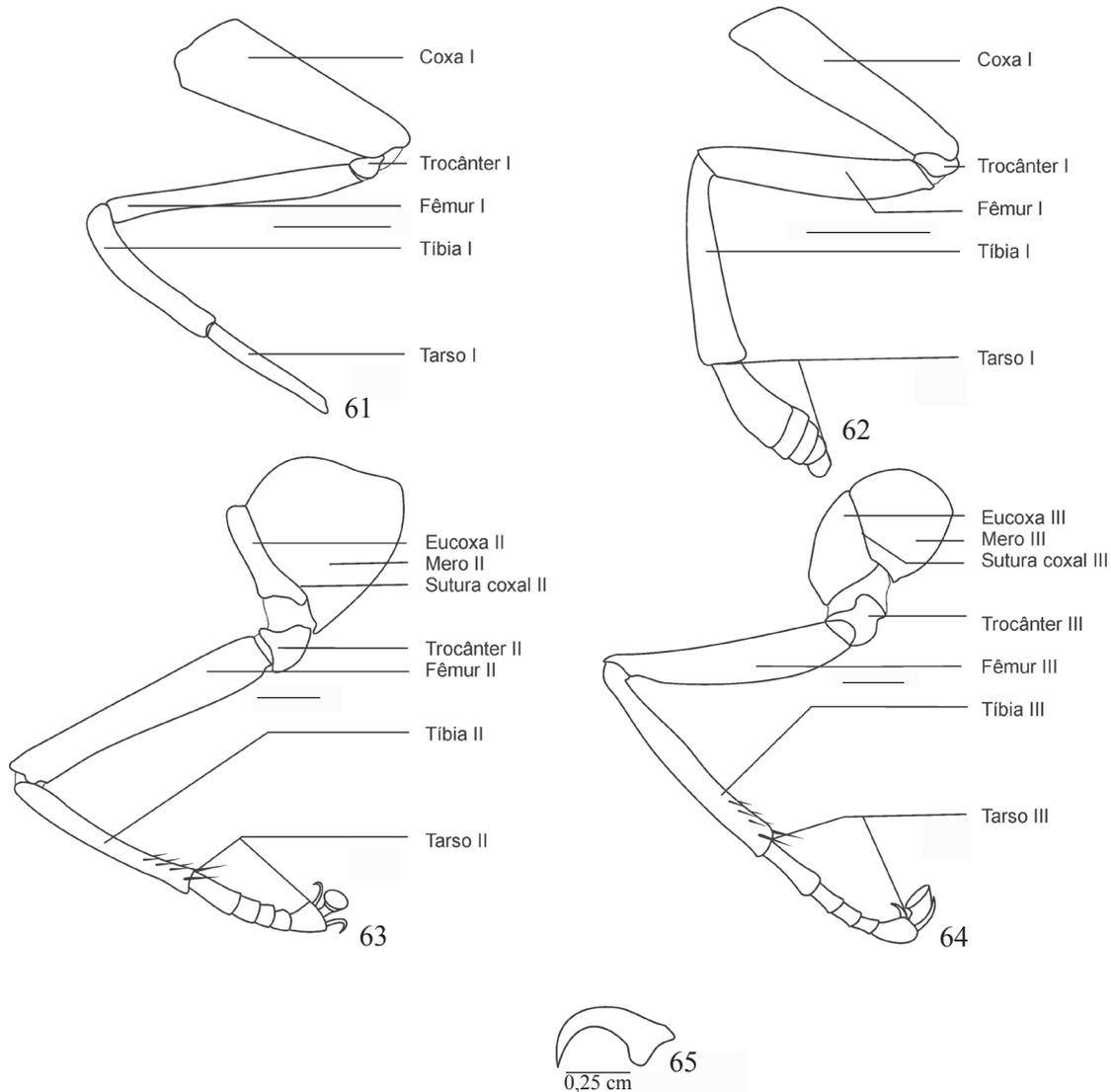
Figs. 57–60. Asas e escleritos axilares. 57, escleritos axilares mesotorácicos, vista dorsal; 58, escleritos axilares metatorácicos, vista dorsal; 59, asa mesotorácica; 60, asa metatorácica.

fragma II pela sutura epimero-látero-fragmal II; sutura dorsal II, pouco conspícua e incompleta, unindo-se à sutura pleural II ântero-dorsalmente; sutura ventral II completa, póstero-ventralmente à sutura dorsal. Epimero II está separado pela sutura basicostal II da eucoxa II e da sutura marginopleural II do mero II. Eucoxa II separada do mero II pela sutura coxal II emitindo internamente uma projeção formando uma lamela contínua à sutura basicostal II. Esclerito pós-coxal II (Ehrlich 1958a) ligado dorsalmente à membrana intersegmentar, e separado deste pela sutura pós-coxal II. Fóvea furcal II (Fig. 45) posterior à articulação ventral da coxa II. Furca II (Fig. 44) se estende internamente em forma de Y, cujos braços são totalmente fundidos aos apódemas pleurais e à região posterior do epimero II. Discrime II forma uma lamela com dois espessamentos: um dorsal, que parte do basisterno II e se estende ântero-posteriormente até se fundir com a furca II, e outro ventral, que segue obliquamente até a região posterior do basisterno II.

Metatórax (Figs. 28–29, 49–56, 68–69)

Composto do escuto III e escutelo III, sendo o escuto III,

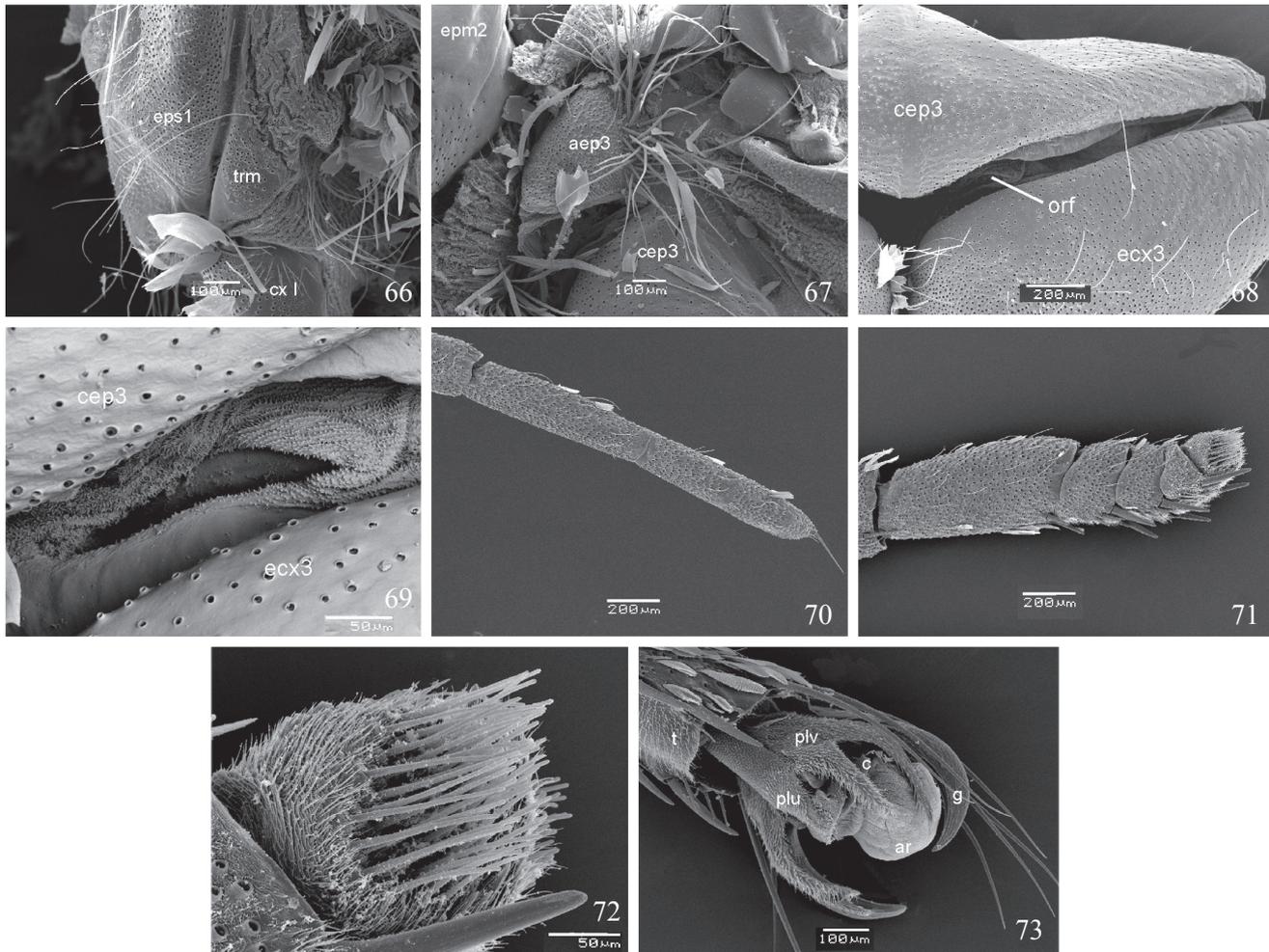
em vista dorsal, anteriormente em forma de U, encaixando no escutelo II através de membranas ligadas na porção póstero-dorsal do fragma II; posteriormente quadrangular e parcialmente dividido pelo escutelo III através da sutura escuto-escutelar III. Processo notal anterior da asa III ântero-ventral, como uma leve e irregular protuberância. Da mesma área, a sutura escutal III se estende cerca de dois terços do escuto na direção ântero-dorsal, saliente internamente. Processo notal posterior da asa III contínuo às bordas ventral e posterior do escuto III. Escutelo III pequeno, subquadrangular, expandindo-se ventro-lateralmente para formar a corda axilar III, esta, contínua à margem interna da asa posterior. Pós-noto III (esclerito escutelar secundário: Sorensen 1980) arredondado, posterior e ventral ao escutelo III. Processo pleural da asa III contínuo à sutura pleural III, dorsal ao catepisterno III e mais desenvolvido internamente, surgindo externamente como uma área aparentemente contínua ao epimero III. Suralar III totalmente circundado por áreas membranosas, pequeno, estreito e emitindo o apódema do suralar III, também reduzido. Esternopleura dividida pela sutura pleural III em duas porções: o episterno



Figs. 61–65. Pernas. 61, pernas protorácicas, macho, vista lateral; 62, pernas protórácicas, fêmea, vista lateral; 63, pernas mesotorácicas, vista lateral; 64, pernas metatorácicas, vista lateral; 65, garra pretarsal, vista lateral.

III e o epimero III. Episterno III formado por três regiões: anepisterno III, catepisterno III e basisterno III. O primeiro subcircular, fracamente esclerotizado e provido de cerdas longas (Fig. 67), ântero-dorsal ao catepisterno III. Este se estende dorso-ventralmente e invagina medianamente, formando o discrimine III. Basisterno III reduzido, posterior e adjacente ao catepisterno III, separado da eucoxa III pela sutura marginopleural III. Inserido na membrana entre o catepisterno III e a eucoxa III, há um orifício elipsoidal de função e morfologia não estudada, conforme observado por Mielke *et al.* (2004b) (Figs. 68–69). Epimero III dividido por duas linhas incompletas e salientes internamente: a sutura dorsal III, que acompanha a margem dorsal do epimero III, unindo-se à sutura pleural III, e a sutura ventral III, oblíqua em direção dorso-posterior. Sutura basicostal III separa o epimero III do mero III posteriormente. Eucoxa III e mero III separados pela sutura coxal III; entre as eucoxas III, as articulações ventrais das coxas III. Discrimine III projetando uma lamela interna, espessada dorsalmente e descrevendo suave curvatura

desde a porção ântero-ventral daquela área até a articulação ventral da coxa; internamente um espessamento semelhante limita esta lamela, seguindo na mesma direção. Furca III (Fig. 56) subtriangular, em forma de Y posteriormente; parte obliquamente da porção ântero-ventral do mero III, suportada por três lamelas com espessamentos dorsais: uma anterior, desde a base da furca III até a articulação ventral da coxa III, outras duas dorsais, uma ventro-lateral, partindo da base da furca até a sutura basicostal III e outra dorso-mediana, partindo da base da furca III e estendendo-se até a margem dorsal do epimero III. Epimero III dorsalmente menos esclerotizado e multiplamente fundido com o fragma III e com elementos pós-notais, formando uma série de dobras transversas. Conexão com o abdome é feita por membranas, dorsalmente em uma área oval menor, ventral ao pós-noto, e à margem dorsal do epimero III. Entre essas áreas, dois processos laterais do fragma III se unem às barras tergo-pleurais do primeiro segmento abdominal.



Figs. 66–73. Tórax e apêndices torácicos. 66, trocântim I, vista lateral; 67, anepisterno III, vista lateral; 68, metatórax, vista ventral; 69, orifício metatórácico, vista ventral; 70, tarso protorácico, macho, vista lateral; 71, tarso protorácico, fêmea, vista lateral; 72, sensilas no distitarso, fêmea, vista lateral; 73, pretarso, vista ventro-lateral. aep3: anepisterno III, ar: arólio, c: câmara, cep3: catepisterno III, ecx3: eucoxa III, epm2: epimero II, eps1: episterno I, g: garra pretarsal, orf: orifício, trm: trocântim, t: tarso, plv: pulvilo, plu: placa unguítrictora.

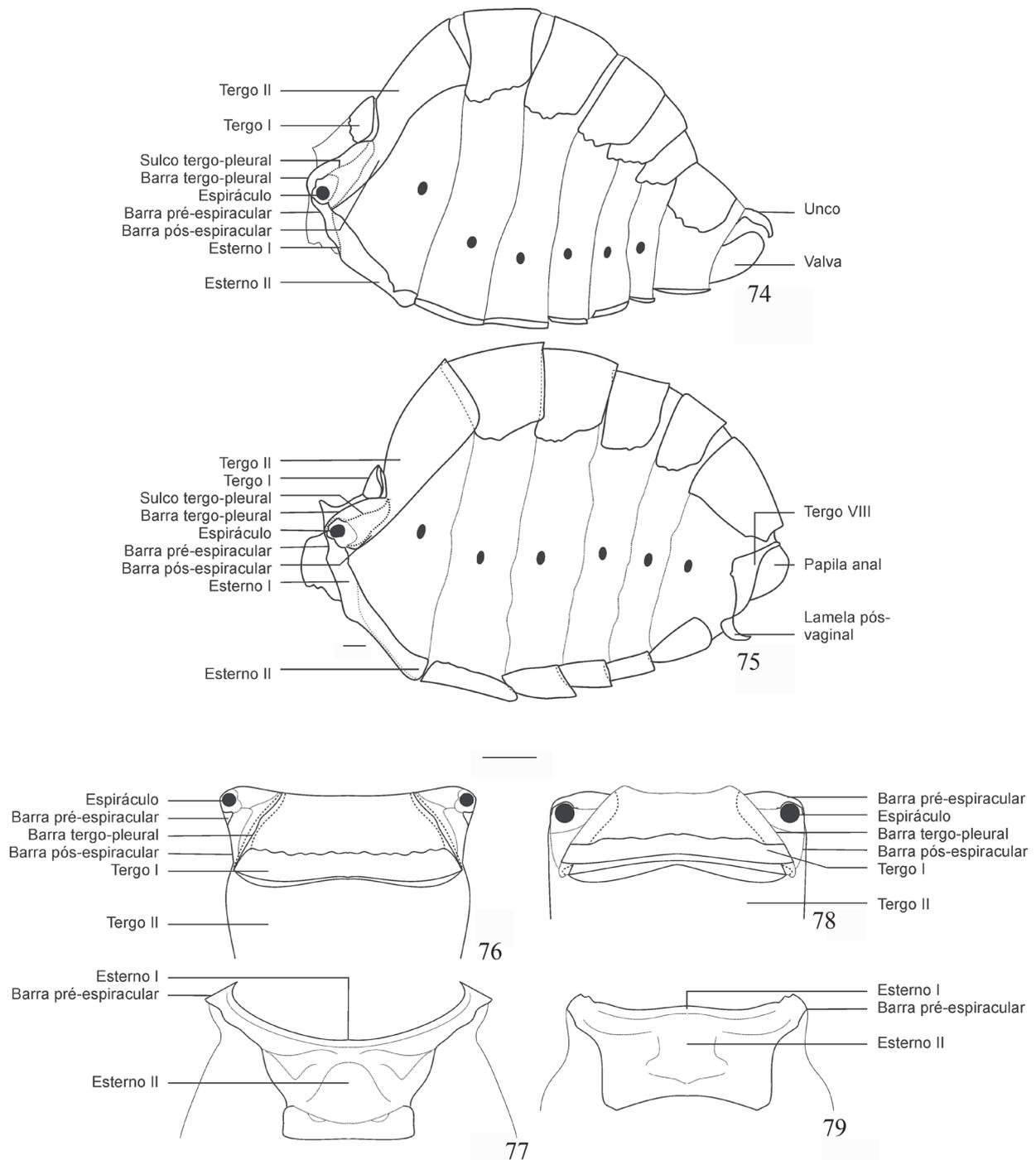
#### Escleritos axilares (Figs. 57–58)

Articulação das asas com o mesotórax é realizada através de três escleritos de formatos irregulares. Primeiro esclerito axilar II robusto e longo; articula-se basalmente com o adnotal II e distalmente com o segundo esclerito axilar II; ligando anterior e posteriormente à membranas espessas. Segundo esclerito axilar II articula-se distalmente com o terceiro esclerito axilar II, anteriormente com o processo basal da Subcosta II e base das Radiais. Terceiro esclerito axilar II estreito e comprido dorsalmente; está em contato com a base das Anais anteriormente e com o processo da placa pós-alar II posteriormente. Processo basal da subcosta II desenvolvido; articula anteriormente com a base da Costa, distalmente com a base da Subcosta e, na sua base, com o suralar II. No metatórax, o primeiro esclerito axilar III é longo e irregular, articula ântero-basalmente com o processo notal mediano III e ântero-distalmente com o segundo esclerito axilar III. Este, subquadrangular, articula ântero-medianamente com o processo notal anterior III, ântero-externamente com o processo basal da Subcosta III e distalmente separado do terceiro esclerito axilar III por membranas. Terceiro esclerito

axilar III complexo, articula-se posteriormente com a base das Anais e ântero-internamente se liga ao processo notal posterior III. Processo basal da Subcosta III robusto e projetado em forma de gancho, articulando com o processo notal anterior III e com o segundo esclerito axilar III nesta área; ântero-externamente articula com a base da Subcosta e se liga às bases da Radial e da Cubital.

#### Asas (Figs. 1–4, 59–60)

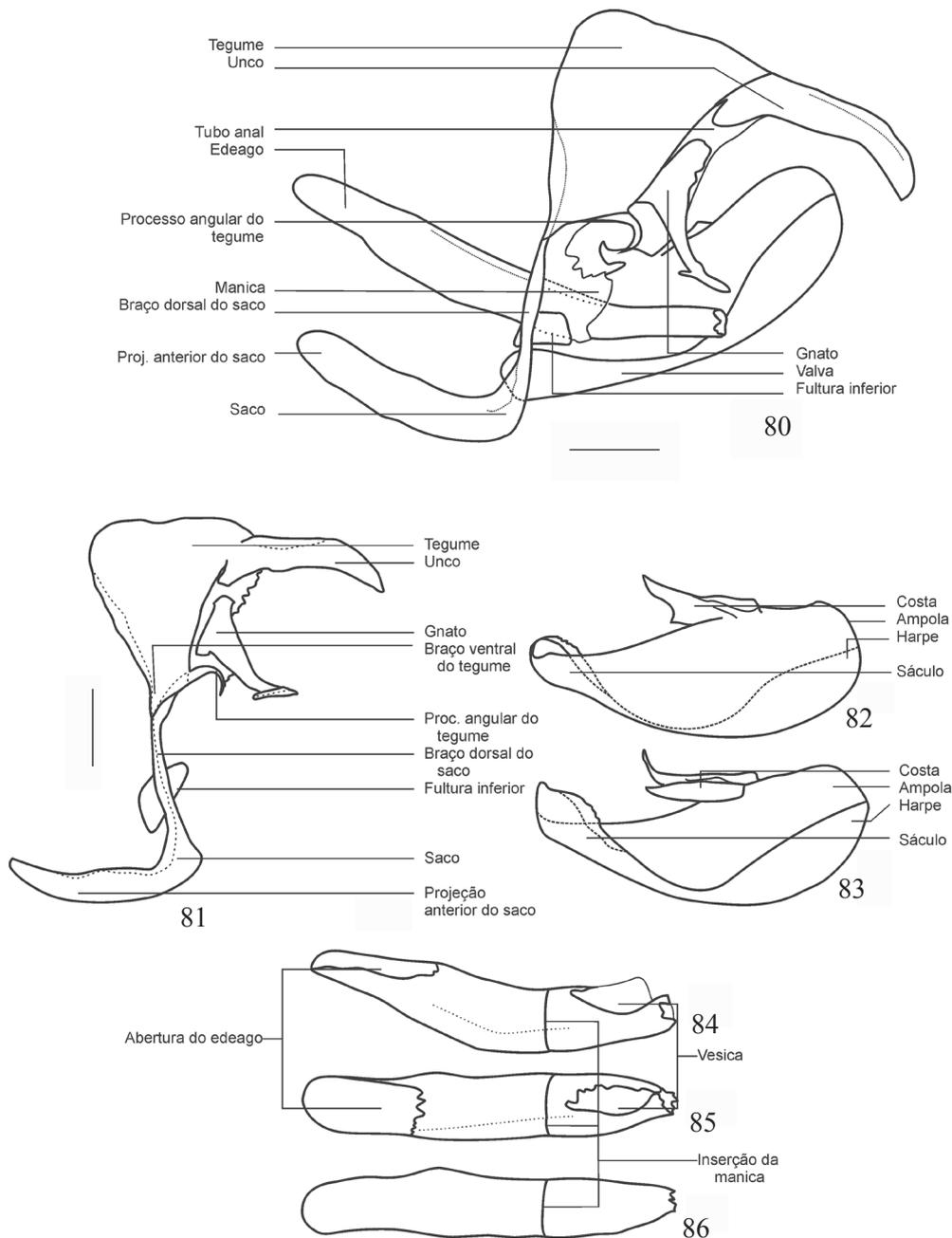
Asas anteriores dos machos triangulares, com margem costal convexa e ápice agudo; margem externa côncava na metade anterior e convexa na posterior, após  $M_3$ ; margem interna modificada no terço distal por uma concavidade, inicialmente de declive acentuado, invertendo-se suavemente até encontrar a projeção posterior, realçando ainda mais a individualidade desta última. Asas anteriores das fêmeas semelhantes, porém relativamente maiores, menos angulosas, além de menos côncavas ou convexas na margem externa. Com as seguintes veias longitudinais: C, Sc,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $CuA_1$ ,  $CuA_2$  e 2A; e transversais: dcs, dcm, dci e m-cu. Costa (C) pouco conspicua, porém basalmente



Figs. 74–79. Abdome. 74, macho, vista lateral; 75, fêmea, vista lateral; 76, tergos I e II, macho, vista dorsal; 77, esternos I e II, macho, vista ventral; 78, tergos I e II, fêmea, vista dorsal; 79, esternos I e II, fêmea, vista ventral.

discernível, constituindo a margem costal. Subcosta (Sc) inicialmente mais espessa, afinando gradualmente até pouco além da metade da margem costal, onde termina. Radial (R) composta por cinco ramos, sendo que  $R_1$  e  $R_2$  partem independentemente da célula discal, porém se anastomosam com a Subcosta por certa extensão, enquanto  $R_3$ ,  $R_4$  e  $R_5$  partem de um ramo comum no ápice da célula discal e se dividem distalmente;  $R_3$  anastomosa com tronco comum às duas primeiras Radiais e as restantes terminam independentemente na margem externa.  $R_2$  aparece após

a origem de  $R_1$ , percorre o dobro do trajeto livre de  $R_1$  se anastomosando depois com esta e Sc, próximo ao término da Sc, continuando parcialmente anastomosada com  $R_1$ , terminando após ela no último quarto da margem costal.  $R_3$  se anastomosa a  $R_2$  logo após o término de  $R_1$ , segue por curta distância e termina livre na margem costal próxima ao ápice.  $R_4$  e  $R_5$  se bifurcam pouco além do primeiro terço da extensão de seu ramo comum, sendo que  $R_4$  se dirige paralela à margem costal, esboçando uma conspicua contracurva no terço final, no ápice da asa.  $R_5$  se dirige paralela à  $M_1$  em

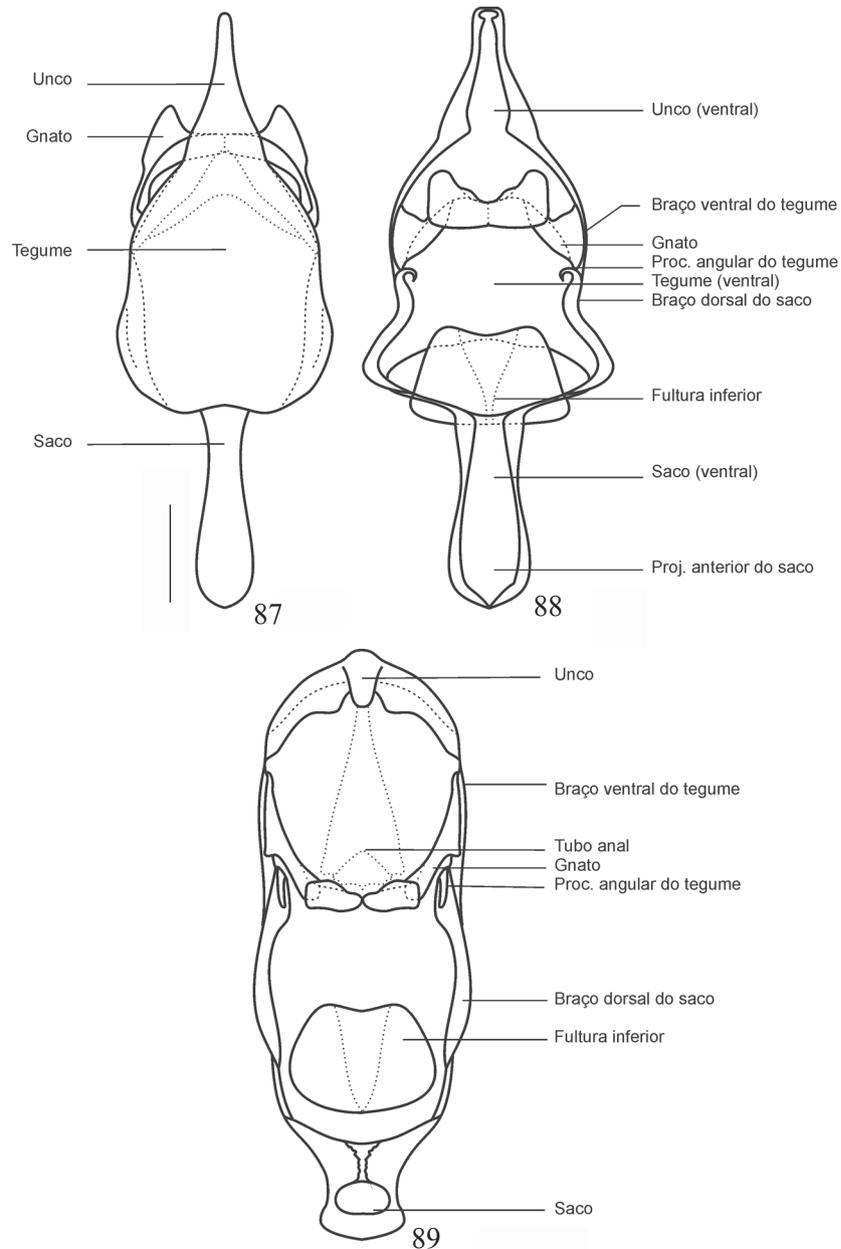


Figs. 80–86. Genitália masculina. 80, valva esquerda removida, vista lateral; 81, valvas e edeago removidos, vista lateral; 82, valva, vista lateral; 83, valva, vista mediana; 84, edeago, vista lateral; 85, edeago, vista dorsal; 86, edeago, vista ventral.

direção à margem externa, terminando posterior ao ápice. Discocelular superior (dcs) curta, ligando o setor das Radiais à  $M_1$ ; esta levemente curvada, voltada em direção à margem externa e terminando em seu quarto anterior. Discocelular média (dcm) semelhante à dcs, voltada obliquamente em direção ao início de  $M_2$ ; esta semelhante a  $M_1$ , terminando no terço anterior da margem externa. Discocelular inferior (dci) em curva sigmóide, inicialmente na mesma direção que dcm, após suave estreitamento perpendicular ao ramo das radiais.  $M_3$  partindo do união de m-cu e dci, levemente sinuosa, terminando pouco antes da metade da margem externa.  $CuA_1$  e  $CuA_2$  paralelas à margem interna, a primeira terminando pouco além da metade da margem externa, e a segunda no

último quarto desta. 2A livre, paralela à margem interna, terminando anterior ao tornio.

Asas posteriores dos machos sub-retangulares, com ângulos umeral e anal levemente expandidos, sendo a margem costal perpendicular ao eixo do corpo e a margem externa levemente convexa, apresentando uma conspícua projeção digitiforme em  $M_3$ . Nas fêmeas semelhantes, porém maiores, com maior sinuosidade nas margens costal e interna entre 2A e 3A, maior projeção em  $M_3$  e ângulo mais aberto na interseção da margem externa com a margem interna. Com as seguintes veias longitudinais: C, Sc+ $R_1$ , Rs,  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $CuA_1$ ,  $CuA_2$ , 2A, 3A; e as transversais: h, dcs, dcm e dci.



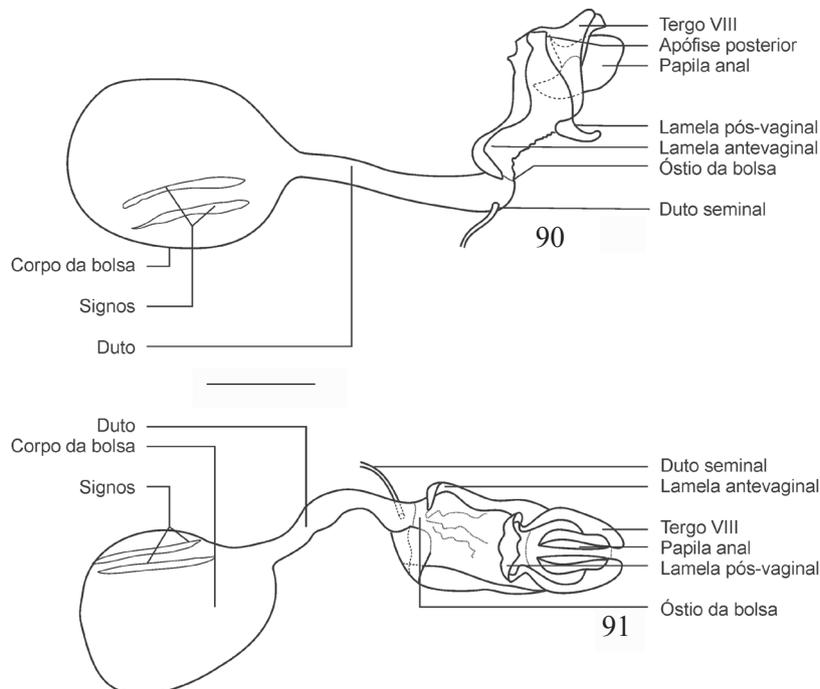
Figs. 87–89. Genitália masculina, eedeago e valvas removidas. 87, vista dorsal; 88, vista ventral; 89, vista posterior.

Costa tubular como na asa anterior; Sc+R<sub>1</sub> e Rs unidas na base; Sc+R<sub>1</sub> curvada anteriormente na sua origem e espessa na base, acompanhando a margem costal após a saída da veia umeral, mediante leve sinuosidade, terminando no ápice. Rs paralela à margem costal e Sc+R<sub>1</sub>; M<sub>1</sub> levemente divergindo de Rs e todas terminando no terço anterior da margem externa, a igual distância entre si. M<sub>2</sub> contínua a dcm, semelhante a M<sub>1</sub>, porém paralela à margem interna, terminando na metade da margem externa. M<sub>3</sub> continua às CuA<sub>1</sub> e CuA<sub>2</sub>, mais curva e longa que as demais veias, acrescida de projeção distal digitiforme. CuA<sub>1</sub> e CuA<sub>2</sub> praticamente retas, paralelas à margem interna e terminando no terço posterior desta. Anais unidas na base, partindo de forma oblíqua da base alar: 2A levemente sinuosa, direcionada para o tornio e afastando-se progressivamente de CuA<sub>2</sub>; 3A reta, com metade do

comprimento de 2A, terminando próxima à metade da margem interna. Umeral (h) partindo da porção basal de Sc+R<sub>1</sub>, curvada e assimetricamente bifurcada, com o ramo proximal muito curto. Transversal dcs pouco maior que dcm, ambas paralelas à margem interna; dci vestigial, contínua à dcm, terminando próximo à bifurcação de M<sub>3</sub> e CuA<sub>1</sub>; m-cu ausente.

#### Pernas (Figs. 61–65, 70–73)

Pernas protorácicas reduzidas em relação às mesotorácicas e metatorácicas e com dimorfismo sexual; a coxa se articula livremente com o episterno I pela articulação pleural da coxa I, e distalmente com o pequeno trocânter, seguido do fêmur e da tíbia; nos machos, tarso único por fusão dos tarsômeros, pouco menor que a tíbia e apicalmente rombudo. Fusão dos



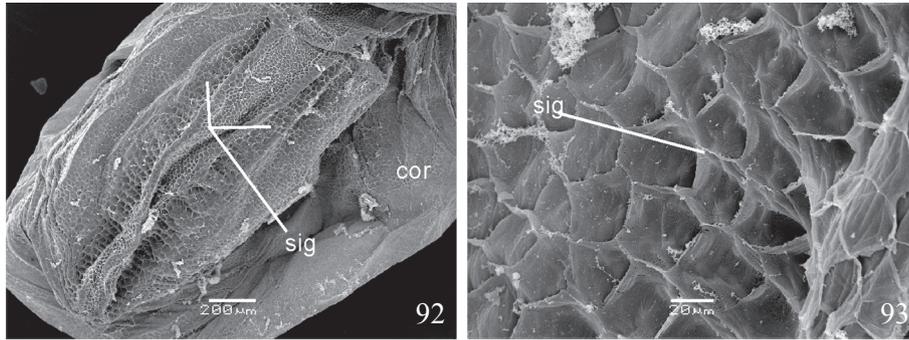
Figs. 90–91. Genitália feminina. 90, vista lateral; 91, vista ventral.

tarsômeros evidente em MEV nas áreas onde as inserções de macrotríqueas são ausentes (Fig. 70). Nas fêmeas, tarso pentâmero, sendo o basal maior que a soma dos demais, estes de tamanhos semelhantes e o distal provido de numerosas cerdas no ápice (Figs. 71–72).

Pernas meso e metatorácicas com as coxas associadas ao tórax e divididas longitudinalmente pelas suturas coxais: anteriormente as eucoxas e posteriormente os meros. Eucoxa II e mero II articulados firmemente ao tórax pelas suturas marginopleural II e basicostal II, enquanto nas pernas metatorácicas há uma área membranosa entre estas suturas e eucoxa III e mero III (Fig. 29). Perna mesotorácica com eucoxa II delgada e mero II desenvolvido, no metatórax ambos os escleritos de tamanhos semelhantes; entre as coxas observa-se uma área membranosa e a articulação ventral da coxa, dorso-lateralmente uma estreita faixa esclerotizada marca a junção da eucoxa com o mero; entre a coxa e o fêmur, articulando-se na região membranosa ventral à coxa, está o trocânter, pequeno e irregular; fêmur desprovido de espinhos, com margem infero-interna ligeiramente côncava, mais longo que a tíbia e de tamanho semelhante a esta na perna metatorácica. Tíbia metatorácica maior que a mesotorácica, ambas com pares de espinhos no terço apical e terminando com um par de esporões tibiais. Em ambas as pernas os tarsos pentâmeros, sendo o primeiro e último tarsômeros maiores que os demais; distitarso com dois pares de cerdas desenvolvidas no ápice; estruturas após o distitarso representam o pré-tarso (Fig. 73): pulvilo articulado ao distitarso pela placa unguítrator, divididos aproximadamente na metade de seu comprimento em duas regiões apicais digitiformes; câmara unguítrator fortemente esclerotizada, sustenta o arólio membranoso e globular; garras tarsais simples e curvadas ventralmente (Fig. 65).

Abdome (Figs. 74–79)

Com 10 segmentos, sendo os dois últimos dos machos e os três das fêmeas reduzidos e modificados para formação da genitália. Tergo I dos machos anteriormente membranoso e posteriormente esclerotizado; a parte esclerotizada ocupa um terço da área total do segmento, sobrepondo-se posteriormente à região anterior do terço II, do qual está separado por uma faixa membranosa. Nas fêmeas, terço I consideravelmente menor, com a porção esclerotizada dobrada verticalmente em perfil lateral. Barra terço-pleural como uma faixa esclerotizada que se estende ântero-posteriormente desde a barra pré-espíracular à barra pós-espíracular, articulando ântero-dorsalmente aos processos laterais do fragma III e ventralmente à barra pré-espíracular; sulco terço-pleural formado por invaginação da barra terço-pleural; barra pós-espíracular direcionada ântero-ventralmente até próximo ao primeiro espíraculo abdominal, articulando dorso-posteriormente ao esterno I e anteriormente ao terço II. Nas fêmeas, barra pós-espíracular levemente esclerotizada na porção anterior de sua articulação com o esterno I; entre estas três estruturas o primeiro espíraculo, o maior dos abdominais. Esterno I em forma aproximada de U, mais alto que largo em vista lateral, articulando pelas extremidades dorsais às barras pré-espíraculares, direcionado verticalmente à porção ventral; precedido anteriormente por área membranosa responsável pela articulação do abdome com o tórax, junto às membranas dorsais do epimero III; posteriormente, o esterno I se funde ao esterno II por tênue dobra incompleta no tegumento. Tergo II maior que os demais; anteriormente, na articulação com o terço I, a borda do terço II invagina, formando uma projeção interna bilobada, visível por transparência abaixo da região esclerotizada do terço I; esta região é contínua às barras terço-pleurais e pós-espíraculares. Esterno II dos machos



Figs. 92–93. Genitália feminina. 92, bolsa copuladora, vista lateral; 93, detalhe do tegumento dos signos. cor: corpo da bolsa, sig: signo.

maior, mais largo e não esclerotinado uniformemente como os demais; ântero-lateralmente observam-se dobras que formam sulcos suaves e parte da linha de fusão com esterno I; ventralmente, além dessa linha, observam-se áreas com diferentes graus de esclerotinização (Figs. 77, 79). Nas fêmeas, os esternos I e II (Fig. 79) são semelhantes, porém menos esclerotinizados; as dobras são inconspícuas e diferentes padrões de esclerotinização grosseiramente triangulares são observados. A3-A8 dos machos e A3-A7 das fêmeas pouco modificados: tergos sub-retangulares, separados entre si por membrana telescópada, com bordas laterais levemente projetadas anteriormente, irregulares e os esternos também sub-retangulares ou subquadrangulares, não se projetando dorso-lateralmente em direção à pleura. Estas ocupam em vista lateral a maior parte do abdome, com linhas intersegmentares tênues entre cada segmento; espiráculos elipsoidais, menores que em A1. Nos machos o espiráculo de A2 se localiza no terço superior da pleura, e os seguintes no inferior; nas fêmeas (Fig. 75), os espiráculos de A2-A7 aproximadamente no centro da pleura. Machos, em geral, possuem o abdome afilado de A6-A8, enquanto nas fêmeas o abdome é inteiramente abaulado.

#### Genitália masculina (Figs. 80–89)

Constituída pelos nono e décimo segmentos abdominais, com as seguintes estruturas: tegume, unco, gnato, saco, valvas, edeago e fultura inferior. Tergos IX e X formam o tegume e unco, respectivamente. Tegume convexo, afilando em direção ventral; formando os braços ventrais do tegume, até articular com o saco - formando com este esclerito uma peça única, em anel, sustentando o restante da genitália. Ventralmente o tegume emite o processo angular do tegume, que articula com a região dorsal da costa da valva. Unco subtubular, triangular em vista dorsal, largo anteriormente, afilado e curvado ventralmente na parte distal; na região ântero-lateral projeta um lobo afastado do gnato por uma curta membrana articular pertencente ao tubo anal. Nono e décimo esternos formam respectivamente o saco e o gnato. Saco emite dorsalmente um par de finos braços: braços dorsais do saco, unidos aos braços ventrais do tegume (vínculo: Klots 1970); posteriormente se liga com as valvas mediante membranas, ântero-ventralmente forma a projeção anterior do saco. Valvas trapezoidais, articuladas ao processo angular do tegume e dos

braços dorsais do saco; sáculo formado por dobra ventral e proximal, esclerotinado e provido de conspícua rugosidade dorsal; costa na parte mediana dorsal da valva, com projeções anteriores que se articulam ao processo angular do tegume; ampola larga e arredondada, sem espinhos e provida de densa pilosidade; harpe contínua a dobra do sáculo, se estendendo até a metade da porção posterior das valvas. Gnato irregular, em forma de estribo, anteriormente mais largo e afilado distalmente, estende-se obliquamente na direção pósterio-ventral, e se projeta posterior e medianamente como um par de lobos fundidos. Dorsal e internamente a porção distal do abdome é delimitada pelo tubo anal, que abriga a abertura anal. Fultura inferior (juxta: Klots 1970) trapezoidal, entre as valvas e suportando o edeago ventralmente. Edeago cilíndrico e suspenso pela manica, que o divide em uma parte interna, proximal, e outra externa, distal, com cerca um terço do tamanho da primeira; abertura proximal do edeago voltada dorsalmente, três vezes mais longa que larga; por ela se projeta o bulbo ejaculatório, membranoso; ápice distal do edeago fendido, com margens irregulares; vesica sem cornuto.

#### Genitália feminina (Figs. 90–93)

Constituída pelos oitavo, nono e décimo segmentos abdominais, com as seguintes estruturas: tergo VIII, apófise posterior, papila anal, lamela ante-vaginal, lamela pós-vaginal e bolsa copuladora. Oitavo tergo representado por um par de placas laterais triangulares, conectadas dorsalmente por um par de faixas esclerotinizadas delgadas e sinuosas que se direcionam ventralmente em direção à lamela pós-vaginal. Oitavo esterno é representado proximamente pela lamela antevaginal e distalmente pela lamela pós-vaginal; lamela antevaginal indistintamente contínua ao tergo VIII, formando uma estrutura assimétrica e descontínua ventralmente; lamela pós-vaginal como um esclerito transversal em forma de aba, articulado dorso-lateralmente às placas laterais do tergo VIII. A9-A10 formam as papilas anais, duas placas laterais providas de densa pilosidade; destas se projetam anteriormente as apófises posteriores. Ânus e oviporo entre as papilas anais. Bolsa copuladora composta pelo óstio, duto e corpo; óstio anterior à lamela pós-vaginal, entre as esclerotizações assimétricas da lamela antevaginal e desviado para a esquerda; duto delgado e pouco sinuoso, recebendo o duto seminal e terminando no corpo da bolsa; este esférico,

Tabela I. Principais diferenças morfológicas encontradas entre *Zaretis itys itylus* e *Memphis moruus stheno*.

Caracteres	<i>Zaretis itys itylus</i>	<i>Memphis moruus stheno</i>
Frontoclípeo	Quadrado	Trapezoidal, mais largo dorsalmente
Área paraocular	Alargada dorsalmente	Uniformemente estreita
Formato da área quetosemal	V	U
Pós-gena	Proeminente	Rasa
Occipício	Projetado posteriormente	Projetado dorsalmente
Artículos e flagelômeros na antena	46	48
Últimos flagelômeros	Aparentam fusão	Não fusionados, estreitos lateralmente
Razão entre o comprimento da gálea e altura da cabeça	5	3,7
Palpo labial	Robusto	Esguio
Segundo artigo do palpo labial	3 vezes o tamanho do primeiro	4 vezes o tamanho do primeiro
Terceiro artigo do palpo labial	Sem proeminência apical	Com pequena proeminência apical
Relação entre tamanho do escuto II e escutelo II, em vista dorsal	2,7	4,7
Forma do escutelo II, em vista dorsal	Triangular	U
Projeção ântero-mediana do escutelo II	Grande	Pequena
Subalar II	Estreito posteriormente	Estreito anteriormente
Porção anterior da tégula	Pequena e irregular	Desenvolvida e arredondada
Desenvolvimento do pré-episterno II	Com lobo triangular ântero-ventral	Não desenvolvido
Dorso do escuto III, em vista lateral	Achatado	Arredondado
Forma do escuto III, em vista dorsal	Ângulo aberto	U
Escutelo III em vista lateral	Projetado	Não projetado, parcialmente encoberto pelo escuto III
Escutelo III em vista dorsal	Trapezoidal	Quadrado
Posição do alvéolo do trocânter III	Metade posterior da coxa III	Metade anterior da coxa III
Largura do catépisterno III	Três vezes mais estreito que o epimero III	Metade da largura do epimero III
Área hialina entre $M_3$ e $CuA_1$ e $CuA_1$ e $CuA_2$ na asa anterior	Presente	Ausente
Anastomose entre as veias Radiais e Subcosta na asa anterior	Ausente	Presente
Anastomose de $R_1$ , $R_2$ e $R_3$ após a célula discal da asa anterior	Ausente	Presente
Origem de $R_{3+4+5}$ e $M_1$ na asa anterior	Após um pequeno ramo comum	Separadas por uma diminuta des
Posição onde $R_1$ e $R_2$ atingem a margem costal na asa anterior	Próximo de Sc	Próximo de $R_3$
Bifurcação de $R_3$ e $R_4$	Proximal à bifurcação de $R_4$ e $R_5$	Distal à bifurcação de $R_4$ e $R_5$
$R_4$ curvada para baixo no término	Ausente	Presente
Torno após emarginação na margem interna da asa anterior	Não projetado além da margem interna	Projetado além da margem interna
Veia humeral	Simplex	Bifurcada
Célula basal na asa posterior	Presente	Ausente
Emarginação entre $Sc+R_1$ e $Rs$	Presente	Ausente
Projeção digitiforme em $M_3$ na asa posterior	Ausente	Presente
Projeção em 2A na asa posterior	Presente	Ausente
Margem externa da asa posterior	Fortemente convexa	Levemente convexa
Tamanho da coxa I nos machos	Maior que o fêmur I	Menor que o fêmur I
Tamanho da coxa I nas fêmeas	Menor que o fêmur I	Igual ao fêmur I
Tamanho da tibia I + tarso I nos machos	Maior que o fêmur I	Igual ao fêmur I
Tamanho do fêmur III	Maior que tibia III	Igual à tibia III
Tergo I das fêmeas	Com lobo mediano	Sem lobos
Área de Downey nos machos	Presente	Ausente
Crista dorsal no unco	Presente	Ausente
Forma do edeago	Afilado posteriormente	Cilíndrico
Local da inserção da manica	Meio do edeago	Último terço do edeago
Parte distal das valvas	Bilobada	Arredondada
Dobra dorsal nas valvas	Presente	Ausente
Apófise posterior	Voltada anteriormente	Voltada dorsalmente
Projeção ântero-ventral da papila anal	Pequena	Desenvolvida
Forma do terço VIII e parte esclerotizada da lamela antevaginal	C (invertido)	S
Forma da lamela pós-vaginal	Barra transversa estreitada medianamente	Aba

levemente achatado dorso-ventralmente, e com dois signos laterais paralelos e delgados na porção ventral esquerda; são compostos por esculturas poligonais em relevo do tegumento da bolsa (Figs. 92–93).

## DISCUSSÃO

Caracteres de morfologia de adultos tradicionalmente citados como sinapomorfias de Charaxinae são corroborados neste estudo, a saber: parapatágios esclerotinizados, anepisterno II desenvolvido e como um esclerito separado, pré-episterno II desenvolvido e com sutura pré-episternal II variável, tórax grande em relação ao abdome, célula discal da asa posterior fechada por veia não tubular (Ehrlich 1958b), asas sem veias dilatadas na base (uma das características que os distingue dos Satyrinae, segundo Ackery (1984)),  $R_4$  e  $R_5$  maiores que seu ramo comum, asa anterior com  $R_4$  curvada para baixo no término, na margem externa ou no ápice (Rydon 1971). No entanto, em *Anaea troglodyta* (Fabricius, 1775), espécie tipo de *Anaea* Hübner, [1819],  $R_4$  e  $R_5$  são menores que o seu ramo comum, razão pela qual Grote (1898) propôs o gênero *Euschatzia*, atualmente considerado sinônimo de *Memphis* com *M. moruus* como espécie tipo, onde incluiu as demais espécies até então em *Anaea* com  $R_4$  e  $R_5$  maiores que seu ramo comum. Outro caractere não compartilhado por todos os Charaxinae é a veia  $R_4$  curvada para baixo em seu término, ausente em *Zaretis* (Mielke *et al.* 2004b).

Caracteres que distinguem Anaeini de Preponini também são corroborados neste estudo. Rydon (1971) menciona o formato do palpo labial, o término de  $R_4$ , formato e escamas odoríferas nas asas posteriores; outros caracteres são observados por Mielke *et al.* (2004a, b, c): coloração das antenas, conexão entre escuto II e escutelo II, sutura esternopleural II, sutura dorsal do epimero II, projeção do primeiro tergo abdominal.

Segundo Comstock (1961), uma das principais características de Anaeini - apesar de não ser uma característica exclusiva desta tribo - é a progressiva anastomose das veias Radiais com subsequente perda de  $R_1$ , e a presença de uma veia na base da margem interna da asa posterior, denominada 'veia ambiente'. Na espécie estudada, foi observada intensa anastomose entre as veias Radiais, entre as Radiais e a Subcosta, e a presença da veia  $R_1$ , representada por um pequeno ramo que se funde à Subcosta pouco depois do término da célula discal, reaparecendo novamente em seu término, no último terço da margem costal. A 'veia ambiente' não foi observada, contudo, segundo a descrição dada por Comstock (1961) e a nota de Mielke *et al.* (2004b), esta veia parece estar relacionada com o prolongamento da corda axilar III observado na margem interna da asa posterior. Os presentes resultados, quando comparados com a única outra espécie de Anaeini com estudos morfológicos detalhados, *Zaretis itys itylus* (Westwood, 1850) (Mielke *et al.* 2004a, b, c), demonstram que apesar da uniformidade morfológica salientada por Comstock (1961) e da similaridade geral entre estas duas espécies, existem importantes características

morfológicas que as distinguem. As principais diferenças encontradas estão sumarizadas na Tabela I.

O estudo realizado detalha diversas estruturas frequentemente negligenciadas na morfologia em Lepidoptera: chama-se atenção para a sutura látero-facial, seção clipeogenal, antecosta, pré-escuto I e adjacências, sutura parapsidal, adnotal, fragmas, látero-fragmas, tergos I e II, e esternos abdominais I e II. Os órgãos provavelmente sensoriais aqui citados possuem pouco ou nenhum estudo de morfologia simples ou comparada, histologia ou fisiologia; a saber: órgão antenal, mancha sensitiva de Reuter, órgão de vom Rath, sensilas basicônicas da probóscide, órgão cervical, cerdas sensoriais no último tarsômero das pernas protorácicas das fêmeas, cerdas sensoriais do anepisterno III, e os orifícios nas bases das coxas metatorácicas encontrados neste e em outros trabalhos envolvendo morfologia externa de Charaxinae, estes últimos possivelmente constituindo uma importante característica amplamente ignorada, porém presente em diversas linhagens da subfamília (Dias *et al.*, dados não publicados). Salienta-se a necessidade destas estruturas serem melhores abordadas em estudos subsequentes para utilização na taxonomia.

A realização de dissecação para observação de estruturas internas e técnicas de microscopia eletrônica de varredura se mostrou imprescindível para interpretação segura de certas estruturas, a saber: visualização da sutura transfrontal, rudimento mandibular, carenas antenais nos primeiros flagelômeros, sensilas na probóscide e palpos labiais, palpos maxilares, tegumento da área quetoseal, sensilas nas pernas protorácicas, cerdas no anepisterno III, estrutura tegumentar dos dois primeiros esternos abdominais, forma dos tergos e esternos I e II e ultra-estrutura dos signos na genitália das fêmeas. Para melhorar o aproveitamento dos trabalhos em morfologia e de descrições morfológicas, mostra-se necessário que autores tragam ilustrações mais completas e detalhadas das estruturas citadas, para que estes possam ser usados com segurança na morfologia comparada.

Agradecimentos. Ao Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, em nome de Sérgio Tokunaga, Rosângela Borges Freitas e Vera Regina Fontana Pionteke pelo auxílio na preparação de material e confecção das fotografias em Microscopia Eletrônica de Varredura, aos doutores Gilson Rudinei Pires Moreira (UFRGS), Marcelo Duarte (MZUSP) e a um revisor anônimo, cujo apoio e atenção conferidos contribuíram para a conclusão deste estudo. Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia, UFPR e ao CNPq pela oportunidade e bolsa conferida.

## REFERÊNCIAS

- Ackery, P. R. 1984. Systematic and faunistic studies on butterflies, p. 9–21. In: R. I. Vane-Wright & P. R. Ackery (eds.). **The Biology of Butterflies**. London, Academic Press, 429 p.
- Bilotta, I. G. 1993. Morfologia comparada da cabeça das espécies sulbrasilianas de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 9: 261–271.
- Bilotta, I. G. 1995a. Morfologia comparada do tórax das espécies sulbrasilianas de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 11: 691–713.
- Bilotta, I. G. 1995b. Morfologia comparada do abdome das espécies sulbrasilianas de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista**

- Brasileira de Zoologia 11:** 737–748.
- Bitsch, J. 1971. Evolution de la morphologie pro-thoracique chez les insectes apterygotes et les pterygotes polyneopteres. *Acta Salmanticensia (Ciencias)* **36:** 37–321.
- Bizarro, J. M. S.; M. M. Casagrande & O. H. H. Mielke. 2003a. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot). I. Cabeça e apêndices (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae). *Revista Brasileira de Zoologia* **20:** 279–284.
- Bizarro, J. M. S.; M. M. Casagrande & O. H. H. Mielke. 2003b. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot). II. Tórax e apêndices (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae). *Revista Brasileira de Zoologia* **20:** 419–425.
- Bizarro, J. M. S.; M. M. Casagrande & O. H. H. Mielke. 2003c. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot). IV. Abdome e apêndices (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae). *Revista Brasileira de Zoologia* **20:** 681–684.
- Casagrande, M. M. 1979a. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). II: Morfologia externa da cabeça do adulto (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). *Revista Brasileira de Biologia* **39:** 223–227.
- Casagrande, M. M. 1979b. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). III: Morfologia externa do adulto - tórax (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). *Revista Brasileira de Biologia* **39:** 347–355.
- Casagrande, M. M. 1979c. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). IV: Morfologia externa do adulto - abdome (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). *Revista Brasileira de Biologia* **39:** 711–716.
- Comstock, W. P. 1961. *Butterflies of the American Tropics. The genus Anaea Lepidoptera Nymphalidae. A study of the species heretofore included in the genera Anaea, Coenophlebia, Hypna, Polygrapha, Protogonius, Siderone and Zaretis.* New York, American Museum of Natural History, xiii + 214 p.
- Davies, P. J. 1987. *The butterflies of Costa Rica and their natural history: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae.* Princeton, Princeton University, 327 p.
- Druce H. 1877. A revision of the lepidopterous genus *Paphia*. *Proceedings of the Zoological Society of London* **3:** 632–652.
- Duarte, M.; M. M. Casagrande & O. H. H. Mielke. 2001. Morfologia externa do adulto de *Hemiargus hanno* (Stoll) (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatainae, Polyommataini). I Cabeça. *Revista Brasileira de Zoologia* **18:** 225–238.
- Duarte, M. 2007. Morfologia externa do adulto de *Hemiargus hanno* (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatainae, Polyommataini) II. Região cervical, tórax e abdome. *Iheringia, Série Zoológica* **97:** 194–206.
- Duporte, E. M. 1956. Median facial esclerite in larval and adult Lepidoptera. *Proceedings of the royal Entomological Society of London (A)* **31:** 109–116.
- Ehrlich, P. R. 1958a. The integumental anatomy of the monarch butterfly *Danaus plexippus* L. (Lepidoptera: Danaidae). *University of Kansas Science Bulletin* **38:** 1315–1349.
- Ehrlich, P. R. 1958b. The comparative morphology, phylogeny and classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). *University of Kansas Science Bulletin* **39:** 305–370.
- Ehrlich, P. R. 1960. The integumental anatomy of the silver-spotted skipper, *Epargyreus clarus* Cramer (Lepidoptera: Hesperidae). *Microentomology* **24:** 1–23.
- Freitas, A. V. L. & K. S. Brown Jr. 2004. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Systematic Biology* **53:** 363–383.
- Grote, A. R. 1898. Specializations of the Lepidopterous Wing: The Pieri-Nymphalidae. *Proceedings of the American Philosophical Society* **37:** 17–44.
- Jordan, K. 1923. On a sensory organ found on the head of many Lepidoptera. *Novitates Zoologicae* **30:** 155–158.
- Kaminski, L. A.; R. Dell'Erba & G. R. P. Moreira. 2008. Morfologia externa dos estágios imaturos de heliconíneos neotropicais: VI. *Dione moneta moneta* Hübner (Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae). *Revista Brasileira de Entomologia* **52:** 13–23.
- Klots, A. B. 1970. Lepidoptera, p. 115–130. *In:* S. L. Tuxen (ed.). *Taxonomist's glossary of Genitalia in Insects.* Copenhagen, Munksgaard, 283 p.
- Lamas, G. (ed.). 2004. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. *In:* J. B. Heppner (ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera* **5A.** Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera & Scientific Publishers, 428 p.
- Matsuda, R. 1970. Morphology and evolution of the insect thorax. *Memoirs of the Entomological Society of Canada* **76:** 1–431.
- Michener, C. D. 1952. The Saturniidae (Lepidoptera) of the western hemisphere. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **98:** 337–501.
- Mielke, C. G. C.; O. H. H. Mielke & M. M. Casagrande. 2004a. Estudo comparado da morfologia externa de *Zaretis itys itylus* (Westwood) e *Agrias claudina annetta* (Gray) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). I. Cabeça, apêndices e região cervical. *Revista Brasileira de Zoologia* **21:** 357–369.
- Mielke, C. G. C.; O. H. H. Mielke & M. M. Casagrande. 2004b. Estudo comparado da morfologia externa de *Zaretis itys itylus* (Westwood) e *Agrias claudina annetta* (Gray). (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). II. Tórax e apêndices. *Revista Brasileira de Zoologia* **21:** 421–433.
- Mielke, C. G. C.; O. H. H. Mielke & M. M. Casagrande. 2004c. Estudo comparado da morfologia externa de *Zaretis itys itylus* (Westwood) e *Agrias claudina annetta* (Gray) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). III. Abdome. *Revista Brasileira de Zoologia* **21:** 905–912.
- Paluch, M.; O. H. H. Mielke & M. M. Casagrande. 2008. Morfologia externa do adulto de *Actinote melanisans* (Nymphalidae: Heliconiinae: Acraeini). *Revista Brasileira de Zoologia* **25:** 456–478.
- Röber, J. K. M. 1916. 59. Gattung: *Coenophlebia* Fldr. - 65. Gattung: *Anaea* Hbn. p. 577–584, 585–592, pl. 103, 110A, 116–119, 120A–D. *In:* A. Seitz (ed.). *Die Gross-Schmetterlinge der Erde.* Stuttgart, Alfred Kernen, 333 p.
- Rydon, A. H. B. 1971. The systematics of the Charaxidae (Lepidoptera: Nymphalidae). *Entomologist's Record and Journal of Variation* **83:** 219–233; 283–287; 310–316; 336–341; 384–388.
- Snodgrass, R. E. 1927. Morphology and mechanism of the insect thorax. *Smithsonian Miscellaneous Collections* **80:** 1–108.
- Snodgrass, R. E. 1935. *Principles of insect morphology.* New York, McGraw-Hill Book Company, 667 p.
- Snodgrass, R. E. 1960. Facts and theories concerning the insect head. *Smithsonian Miscellaneous Collections* **142:** 1–61.
- Sorensen, J. T. 1980. An integumental anatomy for the butterfly *Glaucopsyche lygdamus* (Lepidoptera: Lycaenidae): a morphological terminology and homology. *Zoological Journal of the Linnean Society* **70:** 55–101.
- Srivastava, K. P. 1957. Morphology of lemon-butterfly *Papilio demoleus* (Lepidoptera) Part I. Skeleto-muscular mechanism (head and its appendages). *Proceedings of the National Academy of Science of India (B)* **27:** 113–128.
- Srivastava, K. P. 1961. Morphology of lemon-butterfly *Papilio demoleus* (Lepidoptera) Part II. Skeleto-muscular mechanism (pterothorax and its legs). *Indian Journal of Entomology* **23:** 202–213.
- Srivastava, K. P. 1962. Morphology of Lemon-butterfly *Papilio demoleus* (Lepidoptera) Part III. Skeleto-muscular mechanism (head and its appendages). *Indian Journal of Entomology* **24:** 114–134.
- Srivastava, K. P. 1966. Morphology of Lemon-butterfly *Papilio demoleus* (Lepidoptera) Part V. Skeleto-muscular mechanism of the abdomen. *Zoologischer Anzeiger* **177:** 217–236.
- Staudinger, O. 1887. I. Theil. Exotische Tagfalter in systematischer Reihenfolge mit Berücksichtigung neuer Arten, p. 215–234 *In:* O. Staudinger & E. Schatz 1884–1892, *Exotische Schmetterlinge.* Fürth, G. Löwensohn, 330 p.
- Wahlberg, N.; M. F. Braby; A. V. Z. Brower; R. Jong; M. Lee; S. Nylin; N. E. Pierce; F. A. H. Sperling; R. Vila; A. D. Warren & E. Zakharov. 2005. Synergistic effects of combining morphological and molecular data in resolving the phylogeny of butterflies and skippers. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences Series B* **272:** 1577–1586.