

MORFOLOGIA EXTERNA DE *MELIPONA* (*MELIPONA*)  
*MARGINATA* LEPELETIER (HYMENOPTERA, APOIDEA) <sup>1</sup>

JOÃO M. F. DE CAMARGO <sup>2</sup>

WARWICK E. KERR <sup>3</sup>

CATALINA R. LOPES <sup>4</sup>

ABSTRACT

*Melipona* (*Melipona*) *marginata* Lepeletier, considered by the authors as primitive species of the genus, is studied morphologically in great detail in the present paper, since there is no detailed morphological work of any stingless bee available to workers of the group. After the morphological study, a Portuguese-English glossary and a sample sheet for recording measurements, are appended.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho destina-se a preencher uma lacuna existente na literatura científica sobre os Meliponídeos, isto é, a falta de uma descrição cuidadosa de uma abelha de modo a habilitar o estudioso a saber, rapidamente, a nomenclatura morfológica do seu animal de trabalho.

Kerr, Pisani & Aily (1967) aplicaram alguns métodos modernos à sistemática do gênero *Melipona* com a finalidade de eliminar as possíveis subjetividades apresentadas pela sistemática clássica. Estes autores trabalharam com 11 espécies de *Melipona* e estabeleceram o grau de afinidade entre elas, baseando-se em correlações globais encontradas a partir de medidas tomadas diretamente das abelhas (apresentamos no fim deste trabalho uma ficha destas medidas), chegando à conclusão de que essas espécies formavam dois grupos distintos. Assim propuseram a subdivisão de *Melipona* nos subgêneros *Melipona* e *Micheneria*. Com a experiência obtida naquele trabalho e para suprir a falta acima mencionada, elaboramos um estudo morfológico aprofundado da espécie *Melipona marginata* Lepeletier. A escolha desta espécie deve-se a considerarmos-a a

1. Trabalho feito com auxílio do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Public Law 480) e com equipamento óptico doado pela Fundação Rockefeller.

2. Técnico e pesquisador do Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Paulo.

3. Catedrático da Cadeira de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Paulo.

4. Departamento de Virologia, Instituto Biológico, São Paulo.

mais primitiva do gênero. Esta descrição da morfologia externa foi amplamente ilustrada pelo autor principal, tendo todos os desenhos sido feitos com câmara clara Zeiss, baseados em exemplares adultos.

Somos especialmente gratos ao Prof. Pe. J. S. Moure, Catedrático de Zoologia da Universidade do Paraná, pelas muitas sugestões, pela leitura do manuscrito e pelas discussões elucidativas que tivemos sobre o assunto em pauta; não obstante discordamos em alguns pontos. A nomenclatura sobre o occipício recebeu o *nihil obstat* do Dr. C. D. Michener; o Prof. J. F. Pisani nos permitiu o uso das fichas originais de medições; o Sr. João Sebastião Alcino nos forneceu diversas colônias de *Melipona marginata*. A todos, nossos sinceros agradecimentos.

## 2. NOTAS SOBRE *Melipona marginata* LEPELETIER

*Melipona marginata* tem algumas características peculiares que a afastam das demais espécies do gênero, sendo as principais o seu diminuto tamanho e sua grande variabilidade, o que faz com que os maiores especialistas de Meliponídeos fiquem hesitantes quanto à classificação de suas subespécies. Também é a espécie de *Melipona* com a maior distribuição geográfica dentre as que conhecemos.

Schwarz (1932) distingue oito subespécies. Pensamos a princípio que poderia haver entre elas algumas que fôssem reprodutivamente isoladas das restantes de maneira a justificar sua elevação à categoria de espécie. Fizemos até agora uma só experiência completa neste sentido, tal seja, a de trazer uma colônia de *Melipona marginata obscurior* de Santa Catarina, orfaná-la e obrigá-la a acasalar-se com machos de *marginata marginata*. Todas as rainhas foram normalmente fecundadas, e delas obtivemos F<sub>2</sub> perfeitamente férteis.

Há, entretanto, dentre as subespécies de *Melipona marginata* duas que nos parecem já constituir espécies separadas: *schwarzi* Moure (= *marginata ghilianii* Spinola) e *marginata amazonica* Schulz. Porém, somente um teste biológico poderá dizer se ainda são uma mesma espécie, ou se deverão ser consideradas espécies distintas. Trouxemos um favo de *marginata amazonica* para Rio Claro e, dele obtivemos duas rainhas virgens que não foram aceitas por operárias de *marginata marginata*. Como, entretanto, colônias recém-orfanadas têm também o hábito de matar rainhas virgens nos primeiros dias, é possível que a matança das rainhas amazônicas, que ocorreu quatro horas e meia após o início da orfandade, tenha sido por razões de natureza não taxonômica. Assim, aguardaremos a repetição do experimento para elevarmos ou não esta abelha à categoria de espécie.

Consideramos, com base na biologia, as abelhas *Trigona (Frieseomelitta)* e *Meliponula*, como as mais primitivas da família. Com isto em mente, encontramos em *Melipona marginata* uma concentração de caracteres primitivos, por exemplo: escutelo, ou ápice deste, amarelo ou mais claro que as partes próximas do tórax, e o clipeo amarelo nos machos. Sua braveza é mais do estilo das *Trigona* do que das calmas *Melipona*.

Kerr (1950 a 1964) verificou que enquanto algumas espécies de "grandes" *Melipona* tinham uma porcentagem de rainhas, de 25% em condições muitíssimo favoráveis e aproximadamente 12% em condições favoráveis, com cerca de 3% ou até mesmo 0% em condições de fome ou frio, *Melipona marginata* tinha uma porcentagem de rainhas de 25% e descia para cerca de 6% em condições desfavoráveis.

Nas primeiras publicações, Kerr (1946, 1948 e 1950) aventou a hipótese de que existiriam dois tipos de determinação de castas nas *Melipona*, porém, recentemente verificou que tal não se dá. O mecanismo é um só, isto é, as rainhas são duploheterozigotas (AaBb) e as operárias são homozigotas para um gene ou para ambos. As rainhas virgens nascem em excesso e são mortas poucos dias após nascerem, e evidentemente isto ocasiona uma perda de energia e de trabalho para a comunidade. Assim, seria de vantagem evidente um mecanismo controlador, que realmente existe. Todavia, esse método é muito eficiente em algumas *Melipona* e pouco eficiente em *M. marginata*, o que também a coloca na categoria de primitiva.

Levando em consideração a primitividade de *Melipona marginata*, e acrescentando os resultados obtidos por Kerr, Pisani & Aily (1967) sugerimos a "árvore filogenética" indicativa das relações entre as 11 espécies de *Melipona*, conforme se vê na prancha A.

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

COSTA RICA.

VENEZUELA. *Amazonas*, Cerro Duida.

PERU. Tumbes, La Chorrera, La Sombra.

BOLÍVIA. *La Paz*, Tumupassa.

BRASIL. *Mato Grosso*, Corumbá. *Goiás*, Cristalino. *Minas Gerais*, Belo Horizonte, Poços de Caldas. *São Paulo*, São Paulo, Jundiaí, Pirapora do Bom Jesus, Santana do Parnaíba, São José do Rio Preto e Itatiba.

ARGENTINA. *Misiones*.

As três colônias que forneceram os exemplares estudados neste trabalho são da seguinte procedência: Rasgão, pequena vila a 7 km de Pirapora do Bom Jesus, à margem do Rio Tietê, na divisa dos municípios de Santana de Parnaíba e Cabreúva, Estado de São Paulo.

### 3. MORFOLOGIA EXTERNA DE *Melipona (Melipona) marginata* LEP.

#### 3.1. CARACTERES GERAIS DA OPERÁRIA

Tamanho. A *Melipona (M.) marginata* Lep. é uma espécie de pequeno porte em relação a outras *Melipona*, tendo aproximadamente 6 mm de comprimento, e 2,7 mm de largura máxima.

Coloração. A cabeça, o tórax e o abdômen são de cor pardo-negra. As antenas são pardo-negras, porém, mais claras inferior-

mente a partir do segundo artículo. As mandíbulas e as pernas são também de côr pardo-negra, sendo que, as asas se apresentam transparentes, lavadas de amarelo e com nervuras pardo-ferrugíneas (Prancha colorida).

Kerr (1951) verificou que as populações de *Melipona marginata marginata* que habitavam a região de Cabreúva (SP) e Santana do Parnaíba (SP) são polimórficas. Pelo menos dois genes que afetam a coloração do abdômen foram citados por êsse autor. O gene *Am* determina a coloração pardo-negra do abdômen e nas pernas posteriores, enquanto seu alelo *am* determina coloração castanho-amarelada (quase vermelha) nos segmentos medianos do inseto, especialmente nas pernas posteriores e no primeiro tergo metassomático. Às vêzes a ação dêsse gene é aumentada e o segundo tergo metassomático e as pernas medianas são também castanho-amareladas. Nos machos, o efeito é levemente eclipsado. Nos casos em que se percebe nas operárias forte efeito de *am*, as pernas posteriores e o primeiro tergo metassomático dos machos são amarelados. Porém, na maior parte dos casos, só se pode distinguir machos *Am* dos *am* pela côr da perna posterior, sendo que o abdômen é inteiramente pardo-negro.

Outro gene descrito por Kerr (em Kerr e Laidlaw, 1956) é o *l* (laranja) que determina nas fêmeas *ll* e nos machos *l* uma côr amarela-avermelhada em todos os segmentos metassomáticos. Êste gene é epistático aos *Am* e *am*.

Na cabeça aparecem seis (6) manchas amarelas. Ocupando até 40% da área total do clipeo, temos três manchas; as duas menores, de forma triangular, ocupam as regiões próximas aos ângulos inferiores; a outra, de forma estreita e alongada, ocupa a região média. Temos mais duas manchas, uma em cada região para-ocular, ocupando tôda a área inferior até o nível das fôveas tentoriais. Cada uma dessas manchas aparece como que cortada obliquamente até o meio da órbita, com uma saliência ao nível dos alvéolos antenais. Ocupando parte da região supra-clipeal, acha-se a última mancha (Prancha A, fig. 1), que é reniforme (na prancha A as manchas amarelas são indicadas em retículo escuro).

No tórax, apresentam côr amarela; o escutelo, a região superior das axilas e as margens laterais posteriores do mesoscuto; essa côr amarela é tão intensa quanto a da cabeça (Prancha colorida e Prancha I, fig. 2).

O abdômen apresenta estreitas faixas de côr amarela ocupando a área marginal dos tergos 2, 3, 4 e 5, sendo que, nos três últimos, estas faixas são contínuas, e no tergo 2 apresenta-se interrompida e geralmente com emarginação no bordo anterior a cada lado (Prancha colorida).

**Pilosidade.** A cabeça apresenta pêlos amarelo-palha, densos, e de comprimento aproximado ao da metade ou mais da metade do comprimento do escapo, cobrindo o vértice e parte da frente. Os pêlos genais são curtos, pouco densos, e de côr amarelo-palha. Uma fina camada de pêlos longos cobre a região imediatamente acima da elevação superior do foramen magnum. Pêlos plumados ocorrem na região do vértice (Prancha colorida).

No tórax, e na área basal do propódeo, os pêlos são moderadamente densos, mais longos que os da cabeça e apresentam côr

amarelo-palha. Os pêlos são mais escuros e bastante mais grossos na região apical do escutelo.

As pernas anteriores e medianas possuem pêlos predominantemente castanhos nas tíbias e basitarsos; as coxas, os trocânteres e fêmures têm pêlos mais claros e finos, regiões estas onde também ocorrem pêlos plumados. As pernas posteriores ostentam pêlos prêtos, longos e fortes nas tíbias e nos basitarsos; suas coxas, trocânteres e fêmures, apresentam pêlos mais claros, longos e finos. Toda a superfície interna das tíbias posteriores é recoberta por pêlos muito curtos, amarelos, e uniformemente distribuídos.

No abdômen os pêlos são pálidos e mais longos no primeiro terço metassomático, esparsos, eretos e bem evidentes no segundo e terceiro, aumentando o número de pêlos prêtos no segundo e seguintes; o quarto terço e os seguintes têm pilosidade baixa decumbente. Nenhum terço possui franja marginal. Nos externos vê-se pilosidade branca, exceto no último segmento, que é pálida.

**Pontuação.** A cabeça apresenta pontuação muito fina e superficial no vértice e na frente; bastante esparsa, com intervalos tesselados, no clipeo e no labro. As áreas malares são lisas.

No tórax, o mesoscuto, o escutelo e o mesepisterno são opacos devido à densa tesselação e à pontuação pilígera fina e esparsa. O propódeo é tesselado e esparsamente pontuado.

O abdômen apresenta-se tesselado com pontuação fina e moderada nos dois primeiros terços metassomáticos, um pouco mais brilhante e com pontuação granulada nos seguintes.

### 3.2. FORMA, MEDIDAS E PROPORÇÕES DA OPERÁRIA

#### CABEÇA

**Cápsula cranial.** A cabeça é ligeiramente mais larga que o tórax e também mais larga que o abdômen. Os *olhos compostos*, de forma elipsoidal alongada, e com pequenas *elevações circum-oculares*, ocupam quase inteiramente as áreas laterais da cabeça, tendo suas órbitas internas ligeiramente sinuosas e convergentes em baixo.

A face (área compreendida entre as margens anteriores dos olhos compostos) apresenta a distância interorbital superior (1,7mm) ligeiramente maior que a distância interorbital inferior (1,4mm), ambas menores que o comprimento do olho composto (1,8mm) (Prancha A, fig. 1).

Os *ocelos* estão situados bem altos na face; o *ocelo médio* apresenta-se praticamente ao nível da tangente orbital superior. O diâmetro do ocelo médio é praticamente igual ao diâmetro do alvéolo antenal (0,24mm: 0,24mm) sendo a distância interocelar um terço menor que a distância ocelorbital, pouco menor que a distância oceloccipital, e esta cerca de um terço menor que o diâmetro transversal do ocelo médio (0,12mm: 0,37mm: 0,17mm: 0,24mm); a distância oceloccipital é pouco menor que a metade da distância orbitoccipital (0,17mm: 0,37mm) (Prancha A, fig. 1).

O *clipeo*, esclerito situado na parte inferior da face, é de tamanho moderado, irregularmente hexagonal e ligeiramente abaulado, com sua maior altura ao nível da linha média, e largura máxima ao nível da tangente orbital inferior, sendo esta largura

aproximadamente um terço maior que sua altura (1,25mm: 0,81mm), praticamente igual à distância clipeocelar (1,25mm: 1,21mm) e, esta cêrca de um terço maior que a distância intertentorial (1,2mm: 0,7mm). Acima e lateralmente o clipeo é delimitado pela *sutura epistomal*; esta sutura apresenta-se, em sua parte superior entre os *ângulos dorso-laterais do clipeo*, praticamente reta; a partir daí até os *ângulos laterais inferiores do clipeo* esta sutura é marcadamente divergente e ligeiramente sinuosa. Grandes *fôveas tentoriais* ocupam cêrca de 30% de comprimento da sutura epistomal na sua porção compreendida entre os ângulos dorso-laterais e laterais-inferiores do clipeo. O clipeo delimita-se em sua margem inferior com o labro (Prancha A, fig. 1).

Na *fronte* (área delimitada, abaixo, pela porção superior da sutura epistomal, compreendida entre os ângulos dorso-laterais do clipeo, e por uma linha transversal imaginária indo do bordo mediano do alvéolo antenal até a órbita interna do olho composto, e lateralmente pelos olhos compostos; acima chega até o nível do vértice) estão compreendidas as áreas supra-clipeal, supra-antenal e para-oculares superiores. A *área supra-clipeal* (região situada acima da sutura epistomal, entre as suturas subantenasais externas e, delimitada acima por uma linha transversal imaginária ligando os alvéolos antenais em sua região mediana) ou *antefronte*, é ligeiramente convexa, mantendo-se ao mesmo nível do clipeo (Prancha A, fig. 1). A *área supra-antenal* é delimitada abaixo por uma linha transversal imaginária ligando os alvéolos antenais, acima por uma linha semelhante tocando o bordo inferior do ocelo médio e, lateralmente, também por linhas imaginárias aproximadamente verticais tangentes aos bordos externos dos alvéolos antenais. A área supra-antenal é ligeiramente abaulada e provida medianamente por uma bem marcada linha longitudinal, a *linha frontal*, que se estende desde a base do ocelo médio até tocar o centro de uma linha imaginária que liga medianamente os alvéolos antenais, tangente ao bordo superior e mediano da mancha amarela que ocupa a região supra-clipeal (Prancha A, fig. 1). Cada *área para-ocular* subdivide-se em: *área para-ocular superior* e *área para-ocular inferior*: Estas áreas são delimitadas lateralmente, de um lado, pelas margens internas dos olhos compostos e, do outro, por uma linha imaginária vertical indo desde a altura do nível da tangente orbital superior até os bordos laterais externos dos alvéolos antenais; abaixo, ainda lateralmente, pelas suturas subantenasais, sutura epistomal e côndilos mandibulares anteriores; acima limita-se com o vértice. Nas *áreas para-oculares* as *carenas para-oculares* são representadas somente pela pequena *elevação circum-ocular* (Prancha A, fig. 1).

Dos bordos laterais inferiores dos alvéolos antenais até ligar-se à sutura epistomal na altura do ângulo dorso-lateral do clipeo, estendem-se as *suturas sub-antenasais externas*; as *suturas subantenasais internas* estão ausentes, o que deixa de delimitar as *áreas subantenasais*.

Os dois *alvéolos antenais* ocupam a região mediana entre as extremidades inferior e superior da face, tendo cada um no seu bordo interno, no lado mais próximo ao olho composto, um conspícuo *antenífero*. Os escleritos antenais são bastante distintos e separados do resto da face pelas *suturas alveolares*. A distância inter-alveolar é um terço menor que a distância alveolorbital, cêrca

de três vêzes menor que a distância alveolocelar, e esta cêrca de três vêzes e meia maior que o diâmetro do alvéolo antenal (0,29mm: 0,39mm: 0,86mm: 0,24mm) (Prancha A, fig. 1).

O *vértice*, que é o limite superior da face, apresenta-se muito estreito quando visto anteriormente.

Na parte posterior da cabeça, ocupando a região centro mediana, marcadamente côncava, temos o *foramen magnum*, e ocupando a parte inferior temos a grande *fossa proboscideal*. Nêste lado posterior da cabeça as áreas imediatamente contíguas às margens laterais dos olhos compostos, as *genas*, separam-se da região côncava central por uma pequena elevação, a *carena preoccipital* (Prancha B, fig. 1).

O *occipício* ocupa a região compreendida entre a carena preoccipital e sutura pós-occipital. Os *sulcos occipitais*, que são representados por um par de linhas arqueadas, partem próximos das extremidades laterais do lóbulo dorsal posterior do *foramen magnum* e se estendem pelo occipício, tornando-se cada vez menos nítidas. As *suturas pós-occipitais*, pouco evidentes, estendem-se apenas lateralmente (ambos os lados) ao *foramen magnum*, apresentando, cada uma, em sua parte inferior, as *fóveas tentoriais posteriores* bem nítidas (Prancha B, fig. 1). O *pós-occipício* (região delimitada entre as suturas pós-occipitais, bordo superior da fossa proboscideal e cavidade do *foramen magnum*) mostra-se pouco largo em sua parte inferior formando, externamente, no seu limite com a fossa proboscideal, uma estreita ponte, a *ponte pós-occipital*, acima da qual está a depressão anterior da mesma. O pós-occipício é elevado ao longo de sua margem interna ao redor do *foramen magnum*, sendo que na sua porção superior e látero-superior estão os *lóbulos dorsais posteriores*, aparentemente constituindo uma só peça na qual não se distingue o ponto de união. Inferior e látero-inferiormente, estão os lóbulos inferiores (*processos occipitais*), cada um dêles com uma pequena projeção em direção à cavidade do *foramen magnum* e apresentando bem inferiormente as duas pequenas *depressões posteriores do pós-occipício* (Prancha B, fig. 1).

As *áreas pós-genais* são porções inferiores do occipício que se estendem até os bordos dorso-laterais da fossa proboscideal (Prancha B, fig. 1).

O *hipóstoma* (área compreendida entre as suturas hipostomais, ponte pós-occipital e incluindo também a fossa proboscideal) ocupa cêrca de um quinto da superfície posterior da cabeça e apresenta conspícua *ponte hipostomal* na sua margem superior interna; ântero-lateralmente o hipóstoma está desenvolvido em largos *processos maxilares* e *para-mandibulares*, sendo que, êstes últimos formam as paredes internas dos alvéolos mandibulares e aproximam-se mas não se fundem ao clipeo. Os processos maxilares são rígidos e bem delimitados do resto da área hipostomal. As suturas hipostomais partem de junto aos ângulos posteriores internos articulação com as mandíbulas, sobem ladeando os bordos laterais da fossa proboscideal, extinguindo-se antes de atingir a parte superior do mesmo; acompanhando paralelamente estas suturas estão as *carenas hipostomais* (Prancha B, fig. 1 e Prancha C, fig. 1).

As *áreas malares*, compreendidas entre as extremidades inferiores dos olhos compostos e base das mandíbulas, são estreitas,

cêrca de duas vêzes e meia menor que o quarto artículo do flagelo e dez vêzes menor que a largura da base da mandíbula (0,04mm: 0,1mm: 0,4mm) (Prancha C, fig. 2).

O *tentório* que, além de outras, tem por função sustentar a musculatura da faringe e manter a rigidez da cápsula cranial, tem suas raízes anteriores bastante expandidas e ligadas de forma complicada à superfície anterior da cabeça. Estendendo-se, ao redor dos alvéolos antenais, suturas subantenasais, sutura epistomal, formando as tentoriais anteriores, indo até os bordos inferiores do clipeo e proximidades das bases das mandíbulas. Na superfície cranial posterior interna, as raízes do tentório unem-se, acima, ao redor do *foramen magnum* dando origem, através dêle, a uma delgada ponte tentorial, a *ponte tentorial primária*; e, abaixo, liga-se na parte superior interna do hipóstoma formando a *ponte tentorial secundária*, ao longo da superfície interna da ponte hipostomal (Prancha C, fig. 1).

#### APÊNDICES DA CABEÇA

As *antenas* são estruturas articuladas, finas e alongadas, onde se localizam órgãos do tacto, do olfato e, possivelmente, da audição. As antenas subdividem-se em três partes, a saber: escapo, pedicelo e flagelo, sendo que êste último apresenta-se segmentado (dez segmentos). O *escapo* é longo, com cêrca da metade do comprimento do flagelo (1,05mm: 2,0mm), apresentando em sua base ligeira constrição que se expande em largo bulbo para se articular dentro do alvéolo antenal. O *pedicelo* é quase tão longo quanto largo (0,14mm: 0,15mm), com ligeiro alargamento em seu ápice e, apresenta-se muito semelhante aos artículos do flagelo. O *flagelo* tem aproximadamente 2,1 mm de comprimento; seus artículos mostram-se muito semelhante entre si, apenas o artículo basal mostra uma atenuação para sua base dando-lhe um aspecto obcônico; os seguintes são pouco mais longos do que largos, seus comprimentos são aproximadamente iguais (0,2mm: 0,2mm: 0,2mm: 0,2mm: 0,2mm: 0,175mm: 0,2mm: 0,2mm: 0,3mm) e com o diâmetro do quarto artículo menor que o comprimento do artículo mais curto (0,1625mm: 0,175mm) (Prancha A, fig. 1).

O *labro* é um esclerito de forma retangular, ligeiramente abaulado, claramente mais largo do que longo (0,8mm: 0,2mm), sem *fimbria* e sem *sulco longitudinal* (Prancha C, fig. 1).

As *mandíbulas* são fortemente esclerotizadas, sendo seu comprimento cêrca de três vêzes maior que a largura de sua base (1,225mm: 0,425mm). Em seu aspecto geral a base das mandíbulas e seu ápice são de largura aproximadamente iguais, havendo apenas medianamente uma curvatura e estreitamento; no ápice, praticamente no meio de sua largura total, há apenas um *dente*, bastante reduzido (Prancha E).

O *lábio* é constituído pelo: premento, mento, submento, palpos labiais, paraglossas e glossa. Nêle notamos, que o esclerito situado mais internamente em relação ao *tubo lábio-maxilar*, o *submento*, apresenta-se normalmente em forma de V, bastante forte, e se alargando notadamente em suas articulações com os cardos maxilares (Prancha D, fig. 1). O *mento* apresenta-se com forma triangular, pequeno, fazendo a ligação entre premento e submento. O

*premento* é largo e longo e ocupa cerca de um terço do comprimento total do lábio; de sua parte apical partem os palpos labiais, para-glossas e glossa. O *palpos labiais* são finamente laminados e longos, com cerca de dois terços do comprimento total da glossa. Os dois últimos segmentos dos palpos labiais são de formato normal de palpo e muito pequenos. Os *palpígeros* estão situados lateralmente na altura da base dos palpos labiais e são pequenos e fracamente quitinizados. As *paraglossas* são curtas e seu comprimento é aproximadamente um quinto do comprimento total da glossa; mostram-se distintamente bifurcadas, com sua parte anterior mais curta e bem quitinizada e a parte posterior mais longa e quase membranosa. A *glossa* é longa, sendo que metade de seu comprimento total ultrapassa o ápice dos palpos labiais. O *flabelo* (Prancha D, fig. 7) é pequeno e de forma arredondada.

As *maxilas* (constituídas pelos: cardos, estípites, gáleas e palpos maxilares) são fortes, longas, com cerca de três quartos do comprimento total do lábio. Os *cardos*, peças basais das maxilas, apresentam-se alongados, estreitos e fortemente quitinizados; articulam-se, em sua extremidade anterior, aos processos maxilares do hipóstoma e, na extremidade inferior, com os estípites e submento (Prancha D, figs. 1, 3 e 4). Os *estípites*, de formato ligeiramente retangular ligam-se ao lábio em sua parte lateral interna através da transparente *membrana conjuntiva*, a qual é reforçada em sua margem inferior pelo *engrossamento conjuntivo anterior*. Em sua extremidade apical os estípites dão origem às gáleas, sendo que, látero-externamente, nêsse ponto de articulação, encontra-se os *palpos maxilares*, nesta espécie reduzidos a um só segmento (Prancha D, figs. 3 e 4). As *gáleas*, parte maior e mais desenvolvida das maxilas, mostram, em sua parte basal interna, a *lacínea*, que se projeta anteriormente sobre o *lóbulo lacíneal*. A lacínea é provida por algumas curtas cerdas e é precedida de uma alavanca, a *alavanca lacíneal* (Prancha D, figs. 3 e 4).

Internamente, na cavidade bucal, temos a *faringe*, constituída de uma forte placa esclerotizada, a *placa faríngeal transversa*, de forma aproximadamente retangular e que constitui parte da parede inferior do canal alimentar; apresenta, medianamente, em sua parte mais próxima ao lábio, uma pequena projeção ou lóbulo. Esta placa faríngeal transversa é provida por um par de longos *braços*, estendendo-se para o alto da cabeça, fazendo parte das paredes laterais da faringe (Prancha E, fig. 5).

#### MESOSOMA

O *mesosoma*, que é a porção mediana do inseto onde se localizam os apêndices de locomoção (pernas e asas), inclui não somente as partes usuais do tórax — pro, meso e meta —, mas também o primeiro segmento abdominal, o propódeo.

#### TÓRAX

##### Protórax

O protórax constitui-se do pronoto e propecto.

O *pronoto* (Prancha F, fig. 2 e Prancha G, fig. 1). Apresenta-se inteiramente fundido ao redor de toda a extremidade anterior

do mesotórax, apresentando lateralmente grandes *lóbulo pronotais* e, terminando por se fundir como uma peça circular e única na região mediana ventral. Na região mediana dorsal, o pronoto é relativamente estreito, menos porém que na região mediana ventral, com sua maior largura dorso-lateralmente, onde encontramos, a meio caminho entre o bordo anterior do pronoto e as extremidades dos lóbulos pronotais, o primeiro par de espiráculos (vestigiais). Na sua parte anterior, o pronoto apresenta dorsal e lateralmente uma nítida depressão que se eleva em seu final, ficando todo esse bordo anterior bastante saliente. O pronoto apresenta posteriormente, paralela e muito próxima ao limite de encaixe com o mesoscuto, uma leve carena, a *carena pronotal* que se estende até à altura dos lóbulos pronotais. A larga abertura circundada pelo pronoto é aproximadamente circular, um pouco mais larga do que alta.

Internamente, próximo à região ventral interna do pronoto, situa-se o *propecto*. Visto dorsalmente (Prancha F, fig. 1) o propecto apresenta como maiores estruturas os *proepisternos*, muito largos na sua parte mediana e, que se unem ao longo de uma linha mediana ventral. Em sua margem lateral cada proepisterno apresenta uma grande e forte dobra, a *dobra submarginal do proepisterno*, e, na região látero-posterior, um bem desenvolvido *apódema marginal*. Anteriormente, cada proepisterno vai-se estreitando até terminar em um nítido e pronunciado processo, o *processo occipital*, limitado em seu lado posterior interno pelo *apódema cervical do proepisterno* e, no lado externo, pelo *órgão de Lindauer*. Na região mediana do propecto, situada sobre a face dorsal interna dos proepisternos, temos o basisterno, de forma nitidamente triangular, bastante estreito anteriormente e alargando-se para a parte posterior até à altura dos apódemas marginais. Ao longo da parte central o basisterno estende-se em forma de quilha estreita e alta, numa posição perpendicular em relação àquela do basisterno. Esta quilha estende-se para a parte posterior além do basisterno, indo limitar a parte anterior do *foramen neural*. A margem posterior do basisterno limita, anteriormente, as cavidades onde se articulam as coxas das pernas anteriores, cavidades essas, separadas ainda pela margem mediana do basisterno. Limitando essas cavidades, posteriormente, temos, fortemente esclerotizadas em seu contorno e ligeiramente côncavos para o lado dorsal, os *endoesternos* ou *furcas protorácicas*. Toda parte central de cada endoesterno é de uma constituição bastante fina, quase membranosa, e que se denomina *ponte supra neural do endoesterno*: Os endoesternos projetam-se com as extremidades arredondadas para o lado posterior e estão separadas entre si pela abertura do foramen neural. Antero-lateralmente cada endoesterno apresenta uma nítida e bem desenvolvida projeção limitada pela margem interna do apódema marginal, a *extremidade lateral do endoesterno*.

### Mesotórax

O *mesotórax* é a maior porção mesosomal. Constituindo-o temos: o mesonoto e o mesopecto. O *mesonoto* compreende toda a porção relativamente horizontal do dorso do tórax (Prancha F, fig. 2). O maior dos escleritos da subdivisão do mesonoto e que ocupa toda sua parte anterior é o *mesoscuto* (2,4375mm x 2,0625mm).

Sua margem anterior apresenta-se arredondada e com o *foramen 1* ocupando sua região mediana interna; no fragma 1 vem ligar-se os feixes de alguns músculos de vôo. Nas margens laterais, anteriormente, temos um ângulo bastante acentuado e ascendente, são *processos ântero-laterais do mesoscuto*, sendo que, nas regiões laterais dos ângulos posteriores distais desses processos localizam-se as *preaxilas*. Na região posterior das margens laterais do mesoscuto, temos, bem desenvolvidos, os *processos mesonotais anteriores da asa*.

Nêste ponto, e, ao longo de tôda sua margem posterior, o mesoscuto limita-se com o escutelo pela *sutura escuto-escutelar*. As *tégulas* se encaixam lateralmente na concavidade das *preaxilas*, articulando-se mais abaixo nos bordos laterais do mesoscuto. Na superfície dorsal do mesoscuto, partindo exatamente do centro da região anterior e indo até mais ou menos o meio do comprimento total do mesmo, encontra-se bem marcada a *linha mediana mesocutal*. Esta é ladeada, a curta distância, e de ambos os lados, pelas *linhas prescutais*. As *linhas parapsidiais*, muito curtas, situam-se a meio caminho entre as *tégulas* e o término das *linhas prescutais* (Prancha F, fig. 2).

O *escutelo*, outro dos escleritos que constitui o mesonoto, é composto pelo escutelo pròpriamente dito e *axilas* (Prancha F, fig. 2). O escutelo tem forma estreita e alongada (no sentido transversal) (0,5460mm x 1,2870mm), e é fundido em tôda a margem posterior do mesoscuto. As *axilas* ocupam a parte inferior lateral limitando-se posteriormente com o escutelo pelas *suturas axilares*. As *fossas axilares* (Prancha G, fig. 2) ocupam grande parte da região mediana das *axilas*. Os *processos mesonotais posteriores da asa* (Prancha G, fig. 2) ocupam a margem inferior das *axilas*. O escutelo ocupa a região dorsal, projetando-se para trás acima do propódeo; suas margens laterais posteriores alargam-se para formar bem acentuadas *cristas escutelares* (Prancha F, fig. 2 e prancha G, fig. 1).

O *fragma 2*, situado totalmente dentro do tórax (Prancha G, fig. 2), é bastante estreito em sua base onde se articula com a margem inferior interna do escutelo e se alarga bastante ao se aproximar do propódeo, onde se encontram implantados os feixes de músculos originados do fragma 1.

De cada lado, junto ao escutelo, próximo ao ponto de articulação do fragma 2, temos um esclerito alar mais isolado, o *esclerito mesopostnotal* (Prancha G, fig. 2).

O mesotórax constitui-se ainda do mesopecto. O mesopecto compreende tôda a região látero-ventral mediana do tórax e pode ser subdividido em duas porções: *mesepisterno* e *mesopleura*. Cada mesepisterno pode ser dividido em uma *porção lateral* e uma *ventral*; a separação entre essas porções é indicada pelo pequeno *sinus subpleural*. Anteriormente os mesopisternos delimitam-se com o pronoto, e ântero-superiormente com mesoscuto, sendo que, os lóbulos pronotais projetam-se sôbre êsse ponto. Nessa região do mesopisterno, sob o lóbulo pronotal situa-se o *espiráculo 2*. Pósteroinferiormente os mesopisternos delimitam-se partes anteriores das *cavidades coxais das pernas medianas*. Ao longo de tôda essa porção dos bordos dessas cavidades e estendem as *suturas precoxais medianas*, delimitando entre elas e os bordos das cavidades, os

*catepisternos* (Prancha G, fig. 1). Em sua margem lateral posterior, cada mesepisterno limita-se com o metepisterno e superiormente com a *mesopleura*, estas constituídas do epímero propriamente dito e área subalar. A *área subalar* ocupa a região intermediária entre o mesoscuto e mesepisterno. Segue-se a essa área uma grande *fóvea subalar* e, mais inferiormente, o *epímero*; êste delimita-se mais inferiormente com o mesepisterno ao longo da *sutura escrobal*, na qual se encontra a *escrôba mesepisternal*. Junto ao bordo superior do epímero e metepisterno temos o *peritrema*, pequeno esclerito, que funciona como válvula de fechamento do *espiráculo 3* (Prancha G, fig. 1).

### Metatórax

O metatórax é composto pelo metanoto e metapecto. Constitui-se somente de uma estreita faixa circundando o mesotórax em frente ao propódeo. O *metanoto* apresenta sua largura lateralmente, estreitando-se bastante em sua região mediana; em cada lado, é cruzado em diagonal pela *sutura transmetanotal* (Prancha F, fig. 2). As depressões laterais extremas do metanoto são chamadas *segmentos laterais metanotais*; nêles se articulam os escleritos alares. Separam-se das regiões medianas pelas *elevações transmetanotais*. De cada lado, entre essa elevação e a sutura transmetanotal, delimita-se a chamada *área dorso lateral do metanoto* (Prancha G, fig. 1).

O *metepisterno* (metapecto) estende-se em forma alongada ântero-posteriormente, tornando-se muito mais estreito na parte posterior, morfológicamente, inferior, onde constitui as áreas marginais às partes posteriores das cavidades coxais das pernas medianas, e das partes anteriores das cavidades coxais das pernas posteriores; a essas áreas chamamos de *porção intercoxal do metepisterno* (Prancha I, fig. 1) e *área submarginal do propódeo* (Prancha G, fig. 1). Uma pequena sutura, a *sutura pleural 3*, demarca-se do *ângulo póstero-superior do metepisterno* no limite com o propódeo e metanoto. Mais inferiormente, de cada lado, ao longo da união do metepisterno com o propódeo temos duas *fóveas*, as *fóveas metapleurais* (Prancha G, fig. 1).

### Furcas mesotorácica e metatorácica

O metepisterno aprofunda-se internamente no tórax num intricado sistema, onde estão fundidas as *furcas mesotorácica e metatorácica*. Ao longo de toda a extensão das porções intercoxais do metepisterno, estendem-se para o interior do tórax largas *lamelas intercoxais*. Na região central entre essas porções intercoxais do metepisterno, mais externamente, situa-se a região basal da furca, na sua porção metepisternal, na qual se localizam as *articulações das coxas posteriores*. A furca aprofunda-se no tórax em uma peça longa e estreita, que mais internamente se bifurca para formar os *braços furcais* (Prancha H, fig. 2). Êstes se iniciam pelas porções basais livres e continuam para os lados delimitando-se nos bordos anteriores com as largas áreas que constituem a *porção mesepisternal da furca*, áreas essas que são ligadas medianamente pela *ponte mesofurcal*. Esses braços furcais continuam ainda para os lados subdividindo-se nos *braços furcais 2 e 3*, que se fundem

às paredes laterais internas do mesepisterno e metepisterno. Entre essas regiões, onde os braços 2 e 3 se fundem, temos o *processo dorsal livre do alongamento do braço metafurcal* (Prancha J, fig. 2). As áreas das lamelas intercoxais continuam-se medianamente sob a furca em uma porção alongada que vai até à altura em que os braços furcais se iniciam; neste ponto temos, em continuação, a *placa horizontal da apófise mesosternal* que vai se soldar à margem anterior interna do mesepisterno. Demarcando parte da região mediana dessa placa temos a *lamela vertical da apófise mesosternal*. Um alongamento de cada braço furcal 2 vem ligar-se lateralmente ao ponto em que se inicia a placa horizontal da apófise mesosternal (Prancha H, fig. 2).

#### ASAS E BASES DAS ASAS

Compreende-se por base das asas o complexo de escleritos onde se articulam os músculos que movimentam as mesmas. Esses escleritos situam-se na cavidade da região mediana lateral, entre o mesotórax e metotórax, e se subdividem em duas porções, uma anterior ou mesotorácica e outra posterior ou metatorácica.

#### Asas mesotorácicas

Em ambas as porções mesotorácicas que sustentam as asas anteriores, temos dorsalmente um pequeno esclerito, o *basalar*, com sua base bastante estreita, porém, alargando-se notadamente em seu ápice. Este esclerito situa-se imediatamente na parte basal dos escleritos costais e, se articula na margem superior do ápice da área subalar (Prancha J, fig. 3). Inferiormente, articulando-se na margem posterior distal da área subalar, temos também um pequeno esclerito, o *subalar* mesotorácico. Ambos os mesobasalares (basalar e subalar) são providos por um apódema longo e fino que se projeta para baixo para o interior do tórax.

Vamos encontrar os demais escleritos alares mesotorácicos agrupados na *membrana conjuntiva axilar*, como mostra a figura 3 da prancha J.

O primeiro esclerito axilar encontra-se apicalmente em íntima proximidade com o esclerito costal e basalmente articula-se com o processo mesonotal (ou mesoscutal) anterior da asa. Encaixado na concavidade mediana do primeiro esclerito axilar, bastante menor do que este, e de forma aproximadamente retangular, articulando-se na margem apical posterior da área subalar, acha-se o *segundo esclerito axilar*. O *terceiro esclerito axilar*, como mostra a figura 3 da prancha J, é acompanhado látero-posteriormente pelo *cordão axilar*; sua parte apical está sob o esclerito axilar mediano e bastante relacionado com o segundo esclerito. Basalmente aproxima-se do quarto esclerito axilar e é bastante alargado nessa região. O *quarto esclerito axilar* é pequeno e ligeiramente retangular; ocupa a área lateral posterior da membrana conjuntiva axilar e associa-se, anteriormente, ao primeiro esclerito e ventralmente com o esclerito mesopostnotal. O *esclerito mesopostnotal*, de forma triangular alongada, encontra-se inteiramente dentro do tórax, articulando-se na base do fragma 2, como já foi descrito juntamente com este.

Entre os escleritos mais expostos encontra-se, dorsalmente, o esclerito costal. O *esclerito costal* é um alargamento da base da

veia costal, de forma triangular, e provido posteriormente por esparsos e curtos pêlos. Imediatamente abaixo do esclerito costal, e fundido a êle numa pequena porção ventral, acha-se o esclerito radial. O *esclerito radial* é provido medianamente por pequenos tubérculos ou simplesmente pequenas elevações circulares. O *esclerito axilar mediano* é amplo e de forma elipsoidal; sua margem posterior é recoberta por pêlos plumados (Prancha J, fig. 3) e póstero-ventralmente suporta um processo que se articula ao esclerito anal. A veia anal expande-se abruptamente em sua base formando o *esclerito anal*. O esclerito anal eleva-se em sua base para poder receber em sua concavidade ventral o processo ventral do esclerito axilar mediano.

As *asas anteriores* são de forma regular, com seu comprimento aproximadamente quatro vezes maior que sua largura (5,1mm x 1,8mm). A membrana alar é transparente e provida por pequenos pêlos em tôda sua extensão, exceto na margem da região mediana da área anal.

As veias *Costal (C)*, *Radial (R)*, *Média-Cubital (M+Cu)*, *Anal, cúbito-anal (cu+anal)*, *Rádio sector-Média (Rs+M)*, *Rádio 1 (R1)*, *Rádio sector (Rs)* e *rádio (r)* são escuras e bem esclerotizadas. O restante das veias, como indica a figura 1 da prancha J, são claras e pouco esclerotizadas. A margem anterior dessa asa, entre o *pterostigma* e base da asa, é praticamente reta, enquanto que, na margem posterior, entre a dobra que recebe a veia anal e *Cubital 2 (Cu2)* e o *lóbulo jugal*, ocupando aproximadamente metade dessa extensão, temos a *dobra hamular*. Outros detalhes poderão ser observados com maior clareza na ilustração (Prancha K, fig. 1).

#### Asas metatorácicas

Nas porções metatorácicas, que sustentam o par de asas posteriores, os escleritos são em número homólogo aos do mesotórax, com apenas pequenas diferenças de forma (Prancha J, fig. 4).

O *basalar* metatorácico é de forma retangular alargando-se um pouco em seu ápice, onde está relacionado com o esclerito costal; basalmente articula-se na elevação da margem pleural anterior do metepisterno, enquanto que o *subalar*, pequeno e de forma triangular, articula-se na concavidade da margem pleural posterior à essa elevação. Ambos os metabasalares (basal e subalar) são providos basalmente por um fino apódema.

O *primeiro esclerito axilar* está em relativa liberdade e apresenta uma concavidade medianamente; apicalmente aproxima-se dos escleritos radial e costal. Sua forma é irregular, como se pode observar na figura 4 da prancha J. O *segundo esclerito axilar* relaciona-se basalmente com a margem pleural do metepisterno entre o basalar e subalar. Apicalmente o segundo esclerito encaixa-se na concavidade do primeiro esclerito axilar e distalmente está sob o esclerito radial. Os *terceiros e quartos escleritos axilares* metatorácicos são fundidos. Ocupam a região posterior ao segundo do esclerito axilar e estão bem próximos do cordão axilar ventral (Prancha J, fig. 4).

Os *escleritos costais e radiais* são quase totalmente fundidos e, como aqueles mesotorácicos, êstes também são uma expansão das respectivas veias. O *esclerito costal* é provido dorsalmente por

uma pequena quantidade de pêlos relativamente longos e fortes. O esclerito radial apresenta medianamente pequenos tubérculos semelhantes àqueles do esclerito radial mesotorácico. O *esclerito axilar mediano*, neste caso, é muito pequeno, de forma arredondada e provido posteriormente por pêlos plumados e não está bem articulado com o esclerito anal como acontece com os mesotorácicos (Prancha, J, fig. 4). O *esclerito anal* é pouco expandido, porém se alonga basalmente e apresenta sua maior largura no ápice, ou seja, ao se tornar veia anal.

A *asa posterior* atinge seu maior comprimento na altura do ângulo posterior distal da asa anterior e sua maior largura na parte média (3,7mm x 1,1mm). A membrana alar é transparente e totalmente revestida por pequenos pêlos (Prancha J, fig. 2). Suas veias são escuras e bem esclerotizadas, com exceção das *Médias (M)*, *cu-bito-anal (cu+anal)* e base de *Rádio sector (Rs)*. Os *hâmulos* são em número de nove e situa-se na parte anterior da asa no ápice da célula costal. A parte basal posterior dessa asa apresenta, bem visível, o *lóbulo jugal*, e distalmente a êste, acha-se a área anal, também com um bem visível lóbulo, o *lóbulo anal*.

#### EPIPLEURITOS

São considerados escleritos pleurais, ou epipleuritos, os escleritos que estão relacionados com a pleura, ou seja, basalar mesotorácicos, segundo esclerito axilar mesotorácico, basalar metatorácico, segundo esclerito axilar metatorácico e subalar metatorácico.

#### PERNAS

Nas pernas protorácicas, mesotorácicas e metatorácicas descreveremos somente as pernas propriamente ditas, já que os processos onde elas se articulam foram descritos em conexão com as respectivas peças do tórax.

#### Pernas protorácicas

A *coxa* de ambas as pernas anteriores apresenta um lóbulo em sua base, o qual se torna delgado ao se aproximar do ápice da mesma, onde dá lugar à *concauidade* que recebe o trocânter quando êste se dobra para cima. Esta concauidade é delimitada externamente pela *carena coxal*. Dorsalmente a coxa é provida de pêlos longos e finos; ventral e lateralmente também é revestida por pêlos, porém mais curtos que àqueles citados acima (Prancha K, fig. 4).

O *trocânter* é um segmento pequeno, aproximadamente do mesmo comprimento da coxa, com a largura de seu ápice pouco menor que seu comprimento (0,325mm: 0,525mm). Basalmente o trocânter é bastante estreito e é revestido ventralmente por pêlos longos e finos.

O *fêmur* é alongado (1,3750mm) e apresenta sua maior largura próxima da base (0,3750mm); é provido de pêlos longos e finos principalmente em sua parte ventral.

A *tíbia* é longa (1,25mm) e curvada para baixo a partir de uma constrição em sua base; tem sua maior largura próxima ao ápice (0,35mm). De sua parte inferior apical parte um *esporão*

que forma parte de *estrigilo*. O *malo*, que é a porção dorsal desse esporão, é bem esclerotizado e termina em ponta. O *velo*, porção ventral do esporão, é membranoso e mais longo que o *malo* (Prancha K, figs. 4 e 5). A tibia é recoberta por pêlos curtos e esparsos.

O *tarsos* subdivide-se em cinco segmentos; o mais longo deles, ou seja, o *basitarso*, apresenta em sua parte basal interna uma profunda e constricta concavidade, a *concavidade estrigilar*. A superfície interna desta concavidade é provida por uma bem uniforme fileira de pêlos, como mostra a figura 5 da prancha K. O *basitarso* apresenta sua maior largura próxima à base (0,175mm). Tôda sua superfície é revestida por pêlos longos e fortes.

O *mediotarso* consiste de três pequenos segmentos, estreitos basalmente, porém largos em seus ápices. Os *mediotarsos* são revestidos por pêlos longos e fortes como aquêles do *basitarso*; o primeiro segmento é o mais longo e também o mais largo deles (0,150mm: 0,175mm); os dois últimos são praticamente do mesmo tamanho (0,125mm: 0,150mm: 0,125mm: 0,150mm).

O *distitarso* é estreito em sua base, alargando-se gradualmente em direção ao seu ápice onde é truncado para receber o *pretarso*; seu comprimento é aproximadamente igual ao comprimento dos dois *mediotarsos* juntos (0,275mm), com sua maior largura medianamente (0,200mm). Sua superfície é recoberta por pêlos curtos, fortes e uniformes.

Os *pretarsos* das pernas anteriores serão descritos juntamente com os das pernas medianas e posteriores, já que, são iguais, com apenas pequenas diferenças de tamanho.

#### Pernas mesotorácicas

As *coxas* das pernas medianas (Prancha K, fig. 3) apresentam um amplo *lóbulo basal*, o que é desprovido de pêlos por causa do movimento em direção anterior e posterior do mesmo dentro do alvéolo coxal. Esta coxa tem seu comprimento dorsal cerca de três vezes maior que seu comprimento ventral; ambas estas superfícies são revestidas por pêlos longos e finos, exceto no lóbulo basal, como já foi dito.

O *trocânter* é bem menor que a coxa (0,725mm) e apresenta sua largura máxima apicalmente. É provido de pêlos longos e finos, principalmente na parte ventral (Prancha K, fig. 3).

O *fêmur* é longo (1,150mm) e levemente curvado para baixo; apresenta sua largura máxima próximo à base (0,450mm). É provido por pêlos relativamente longos em tôda sua superfície, sendo que os dorsais são menos longos que os ventrais.

A *tibia*, como no caso da tibia da perna anterior, curvada para baixo a partir de um estreitamento em sua base. Tem sua maior largura medianamente (0,400mm) e é bastante longa (1,250mm). Em sua parte apical interna encontra-se um esporão, o *esporão tibial*, simples e terminando em ponta. A tibia é revestida por pêlos relativamente longos (Prancha K, fig. 3).

O *basitarso* é estreito e longo (0,325mm: 1,125mm) e totalmente revestido por pêlos longos e fortes, porém pouco mais curtos que aquêles do *basitarso* da perna anterior.

Os *mediotarsos* são levemente arredondados, sendo que, o primeiro é o mais largo deles (0,175mm: 0,225mm). Os dois últimos são mais ou menos do mesmo tamanho (0,200mm: 0,175mm:

0,150mm: 0,175mm). São recobertos por pêlos iguais àquêles do basitarso (Prancha K, fig. 3).

O *distitarso* tem seu comprimento aproximadamente igual ao comprimento dos dois primeiros mediotarsos juntos (0,350mm) e sua maior largura apicalmente (0,225mm) onde é truncado para receber o pretarso. É provido de pêlos esparsos e curtos.

#### Pernas metatorácicas

As *coxas* das pernas posteriores não apresentam lóbulos basal tão projetados, como no caso das coxas das pernas medianas. Têm seu ápice mais largo que o desta última, o que lhe dá uma forma quase obcônica. São revestidos por pêlos longos e finos (Prancha K, fig. 1).

O *trocânter* também não apresenta grandes diferenças em relação aos das pernas medianas. Seu comprimento é aproximadamente o dôbro da sua largura (0,624mm: 0,360mm). É provido por pêlos longos e finos, principalmente em sua parte ventral.

O *fêmur* é longo (1,584mm) e robusto, apresenta a mesma largura (0,450mm) em quase tôda a sua extensão. É provido de pêlos finos, porém, mais curtos que aquêles do fêmur da perna mediana (Prancha K, fig. 1).

A *tíbia*, basalmente, é estreita e curvada para baixo, a partir daí alarga-se progressivamente em direção ao seu ápice. É mais longa que o fêmur (1,728mm) e tem sua largura máxima apicalmente (0,864mm). Seu *ângulo apical posterior* é pouco projetado. O *penicilo*, de forma normal, parte do *ângulo anterior apical* e, seu comprimento chega a atingir o meio da largura do ápice da tíbia. A *corbicula* apresenta uma área glabra bastante grande e seus pêlos, os *pêlos corbiculares*, são simples e longos (Prancha K, fig. 1). A superfície ventral da tíbia é plana e revestida por pêlos muito curtos e uniformes, exceto na margem anterior como mostra a figura 2 da prancha K. O *pente* ocupa quase tôda a extensão ventral do ápice e em média compõe-se de vinte cerdas.

O *basitarso* é amplo e achatado; seu comprimento é aproximadamente o dôbro de sua largura (1,080mm: 0,576mm). Dorsalmente é revestido por pêlos esparsos, curtos e fortes. Os pêlos da *escova* (ou *rastelo*) que se encontram na superfície ventral do basitarso são distribuídos de forma irregular.

O *mediotarso*, como no caso dos já descritos anteriormente, apresenta como maior segmento o segmento basal (1.º mediotarso), tanto em largura como em comprimento (0,264mm: 0,192mm). O último segmento é pouco menor que o segundo (0,144mm: 0,192mm: 0,192mm: 0,192mm). Todos êles são revestidos por pêlos iguais aos do basitarso.

O *distitarso* é estreito em sua base e vai se alargando gradualmente em direção ao seu ápice. Seu comprimento corresponde ao comprimento dos dois primeiros mediotarsos juntos (0,408mm). Sua região mais larga é o ápice (0,216mm), onde é truncado para receber o pretarso. Sua superfície é recoberta por pêlos curtos e fortes.

### Pretarsos (Garras e estruturas associadas)

Ligado à margem apical dorsal interna do distitarso temos o *unguífero* e, articulando-se a êste, temos um esclerito alongado que se projeta distalmente, a *orbícula*. A orbícula é provida em sua margem distal por uma fileira de longas e fortes cerdas, normalmente em número de sete. Ventralmente, o primeiro esclerito pretarsal é a placa *unguitractora*, que apresenta sua base bilobada e envaginada na *dobra conjuntiva do distitarso*; seu ápice, ligeiramente arredondado, projeta-se em direção à planta. A placa unguitractora não apresenta *escleritos auxiliares*. A *planta*, de forma retangular, tem sua base truncada e seu ápice arredondado. Situa-se entre as bases das garras e tem sua base próxima ao ápice da placa unguitractora. Sua superfície é recoberta por numerosos pêlos (Prancha L, fig. 2). As *garras* são simples e fortemente curvadas para baixo; ventralmente são providas por três fortes espinhos. Suas bases são coladas na membrana conjuntiva próximas ao ápice da placa unguitractora e articuladas no unguífero (Prancha L, figs. 1 e 2). O *arólio* membranoso, porção apical do pretarso, tem sua base reforçada por uma placa bem quitinizada, ou seja, a *câmara*. A câmara é interrompida ventralmente junto à superfície interna da planta, onde é prêsá à membrana conjuntiva. O anel que encontra acompanhando a superfície interna da câmara é interrompido e ligeiramente expandido em seu dorso (Prancha L, figs. 1 e 2).

### Propódeo

O segmento que ocupa tôda a região posterior ao metatórax é o *primeiro tergo abdominal* ou *propódeo*. O propódeo, como mostra a figura 1 da prancha G, tem seu dorso ou porção posterior, visivelmente ultrapassando o ápice do escutelo. Tôda sua margem superior delimita-se com o metanoto formando, lateralmente, junto à região pleural, um ângulo quase reto, e a partir daí até a região submarginal limita-se com o metepisterno. Na *dobra submarginal do propódeo*, que é uma porção fundida ao metepisterno, temos, medianamente, os *dentes propodeais* bem projetados e formando entre êles uma fenda circular (Prancha H, fig. 1) onde se prende a membrana conjuntiva vinda do II tergo abdominal. Anteriormente a êsses dentes encontra-se um par de *processos coxais*. Acima da fenda circular vêm-se três pequenas reentrâncias (Prancha H, fig. 1). De cada lado, próximo dos *ângulos dorsais*, o propódeo é provido por um espiráculo, o *espiráculo propodeal*, ambos levemente curvados e guarnecidos por uma linha, a *sutura espiracular*.

O *primeiro esterno abdominal* ou *propódeo* durante o processo evolutivo se foi diminuindo, acabando por desaparecer completamente, como se vê na prancha I, fig. 1; na membrana conjuntiva ventral não há o menor vestígio dêle.

### METASOMA

O metasoma compõe-se do segundo segmento genital e seguintes, isto é, do II segmento abdominal e segmentos posteriores a êle. Visto dorsalmente apresenta-se curto e com sua maior largura (2,568mm) na região do II tergo metassomático (III tergo abdominal) (Prancha M, fig. 5).

## ESTRUTURAS PRÉ-GENITAIS

A constricta margem anterior do *II tergo abdominal* articula-se com o propódeo através de uma placa fortemente esclerotizada, o *acrotergito* ou *peciolo*. O *acrotergito* é separado transversalmente em sua região mediana interna por uma fenda e, externamente, pela *placa vertical do peciolo*. As extremidades laterais do *acrotergito* se projetam em fortes processos, os *processos laterais do acrotergito*. Ocupando as regiões medianas entre a concavidade anterior e a sutura antecostal do *II tergo* encontra-se o único par de *espiráculos metassomais* expostos. A *sutura antecostal* atravessa o *I tergo metassomático* na extremidade posterior do *acrotergito*, lateralmente acompanha a concavidade mediana anterior do tergo, sumindo ao atingir o ângulo látero-superior do mesmo. Acima do *acrotergito* (Prancha M, figs. 1 e 3) acha-se um par de pequenas elevações elipsoidais providas por pequenos mas fortes pêlos, ou seja, o *órgão de Nedel*.

Os segmentos abdominais *II, III, IV, V, VI e VII* apresentam, bem visível, externamente, a *antecosta*, atravessando tóda a *superfície dorsal* e terminando lateralmente nos apódemas. Internamente a *antecosta* é bem saliente, formando uma ponte reforçada entre os apódemas. Todos êsses segmentos são providos anteriormente por uma margem esclerotizada, a *margem antecostal*, que vai produzir, em conexão com a *antecosta*, os apódemas.

No *III tergo abdominal*, o grádulo é bem visível em tóda sua extensão dorsal, sendo, porém, levemente marcada ao ultrapassar o *espiráculo*. No *IV, V, VI e VII tergos abdominais* são invisíveis dorsalmente, aparecendo só muito levemente nas regiões laterais após os *espiráculos*.

As porções expostas dos tergos metassomáticos apresentam a margem posterior duplicada. Em alguns segmentos a largura dessa duplicação é marcada externamente por uma depressão, a *depressão marginal posterior*. Essa duplicação dá origem, anteriormente, em sua parte interna, à membrana conjuntiva intersegmental, e ântero-posteriormente desliza sôbre o segmento seguinte.

Os segmentos terçais *IV e V* têm os *apódemas* igualmente projetados, com a *antecosta* terminando em sua parte superior, ao passo que no *II tergo abdominal* o apódema é pouco projetado, e no *VI e VII* os mesmos são reforçados em suas porções dorsais, ventrais e posteriores pela expansão da *antecosta* (Prancha M, figs. 5, 6, 7, 8 e prancha N, figs. 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

Os *espiráculos metassomais* encontram-se na parte mediana da *superfície lateral dos tergos* e anteriores aos grádulos.

O *VIII e IX tergos abdominais* serão descritos em conexão com o ferrão.

O *II esterno abdominal* (Prancha M, fig. 1) como no caso do *II tergo*, apresenta uma constricta margem anterior; adicionado a essa margem, temos o *acrosternito*. O *acrosternito* é bem curvado para cima produzindo, lateralmente em seus ápices, processos que mantêm relação com o *acrotergito*. O *acrosternito* é separado do resto do segmento pela sutura antecostal. O *II esterno abdominal* é pouco convexo e quase não apresenta áreas laterais, isto é, áreas distintas como aquelas dos tergos.

Os *esternos abdominais III, IV, V e VI* são convexos e semelhantes uns aos outros; apresentam anteriormente uma forte *antecosta* e uma *margem antecostal*, que vão produzir lateralmente os apódemas (Prancha O, figs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8).

Nos *esternos abdominais IV, V, VI e VII* a antecostal se bifurca lateralmente, reforçando, assim, os apódemas em suas porções anteriores e posteriores, ao passo que, no III esterno a antecosta termina simplesmente (Prancha O, fig. 1).

O *grádulo*, presente em todos os esternos, é bem marcado, deixando a *área pós-gradular* em nível inferior ao da *área pré-gradular*. Os grádulos atravessam quase todo o esterno próximos à sua base; lateralmente se voltam em direção à margem posterior dos mesmos, sumindo antes de tocar essa margem, exceto no VII esterno, no qual o grádulo se dirige em direção à parte mediana apical e terminando em ponta, deixando assim bem delimitada uma área triangular, a *área pós-gradular*.

Os *apódemas* são amplos e projetados, exceto no III esterno abdominal. Nos esternos IV, V e VI os apódemas ocupam a região látero-anterior, produzindo dorsalmente, um pequeno processo, o *processo dorsal do apódema*. No VII esterno abdominal os apódemas são mais projetados para os lados do que anteriormente, produzindo também pequenos processos apodemais.

Nos *esternos a duplicação posterior* é pouco visível esternamente.

Os *esternos abdominais VIII e IX* são ausentes como placas esclerotizadas, e só são representados por membranas e pelos apêndices que formam o ferrão.

#### FERRÃO E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

A *Melipona marginata*, como no caso de todos os meliponíneos, possui o ferrão atrofiado, porém conserva ainda, relativamente bem esclerotizadas, tôdas as estruturas que compõem o mesmo.

Como se pode observar na figura 1 da prancha P, o ferrão ocupa a *câmara genito-anal* formada pelo VII segmento abdominal.

Vendo-se o ferrão em posição ventral (Prancha P, fig. 2) temos, lateralmente, e, em posição superior, as *placas terçais* ou *hemitergitos*. Os VII<sup>os</sup> *hemitergitos* suportam medianamente o último par de espiráculos, e são providos superiormente por um pequeno apódema, região esta em que há também um leve espessamento da quitina. Êsses escleritos são presos pela membrana conjuntiva, ficando assim, com sua parte superior próxima à duplicação do VII tergo, e inferiormente sôbre o IX hemitergito. O IX *hemitergito*, relativamente menor que o VIII, é provido anteriormente por um pequeno processo que se articula ao primeiro valvífero e, posteriormente por um pequeno apódema. O ferrão constitui-se da conexão dos apêndices dos VIII e IX esterno. Os primeiros valvíferos (apêndices do VIII esterno) ou placas triangulares e respectivos ramos formam a parte anterior e ventral do ferrão. O primeiro valvífero é mais longo do que largo e, se articula basalmente no processo anterior do IX hemitergito, e distalmente no segundo valvífero. O primeiro ramo, que é uma extensão do primeiro valvífero, neste caso, atinge seu comprimento máximo na altura da base do bulbo, não chegando assim a formar a *lanceta*, e é desprovido da válvula de bombear veneno. Formando a parte

posterior do ferrão temos os apêndices do IX esterno, ou seja, segundos valvíferos com os respectivos ramos e palpos do ferrão (gonóstilo). O *segundo valvífero*, ou placa oblonga, é fracamente esclerotizado. Ocupa a região mediana entre o IX hemitergito e o primeiro ramo. Basalmente o segundo valvífero articula-se na placa triangular, e distalmente dá origem aos gonóstilos. Os *gonóstilos*, curtos e estreitos, são providos apicalmente de alguns pêlos. Os *ramos* dos segundos valvíferos são mais largos e mais esclerotizados que aquêles do primeiro. Estes ramos se fundem distalmente para formar o *estilete*, que neste caso acha-se reduzido somente a uma porção basal, ou seja, o *bulbo*.

Outros detalhes poderão ser observados nas figuras 1 e 2 da prancha P.

#### CÁPSULA GENITAL DO MACHO

A cápsula genital do macho ocupa a câmara *genito-anal* entre o esterno e o tergo do VIII segmento abdominal; são pouco visíveis externamente (Prancha M, fig. 2).

A gonobase ou anel basal, é muito reduzida, é representada dorsalmente por uma fina membrana; ventralmente é fundida ao gonocoxito. A gonobase circunda um amplo foramen genital (Prancha P, fig. 3). Os *gonocoxitos* são estruturas amplas e basalmente curvadas acompanhando a gonobase (Prancha P, figs. 3 e 4). Ventralmente os gonocoxitos entram em contacto e são presos um ao outro através da margem anterior do mesmo. Na parte dorsal os gonocoxitos aproximam-se mas não se fundem, porém são presos anteriormente através da membrana basal, ou anel basal. Em sua margem posterior dorsal interna são produzidos pequenos processos que sustentam a espata. A margem apical ventral do gonocoxito é duplicada para receber o *lóbulo basal da valva do pênis* (Prancha P, fig. 5). Anteriormente, na margem interna dessa duplicação, temos um forte processo, o *processo ventral do gonocoxito* que mantém contacto com a base da valva do pênis (Prancha P, figs. 5 e 6). A partir das porções laterais anteriores dos gonocoxitos temos os *gonóstilos*. Os gonóstilos são longos e finos, com seus ápices curvados para dentro; seu comprimento é aproximadamente o dôbro do comprimento do gonocoxito; são revestidos por pêlos em sua porção apical curvada (Prancha P, figs. 3, 4 e 6). A porção dorsal posterior da cápsula genital é reforçada por um amplo esclerito, a *espata*. A espata apresenta sua margem posterior bilobada e duplicada; a espata articula-se anteriormente aos *processos dorsais posteriores dos gonocoxitos*; lateralmente está em contacto com os lóbulos laterais das valvas. As *valvas do pênis* são providas basalmente por um curto *apódema* e um amplo lóbulo. Projetando-se dêsse lóbulo e em direção posterior, temos o *gancho*. O *gancho* é fortemente esclerotizado e curvado para baixo.

## FICHA MORFOLÓGICA SINÓTICA

Para estudos de abelhas aconselhamos a tomada de grande número de medidas. Para tanto, colocamos aqui um modelo de ficha morfológica sinótica, preenchida para o caso da *Melipona (Melipona) marginata* Lep.

## CÔR, PILOSIDADE, PONTUAÇÃO, FORMA E MEDIDAS

CÔR		
Cabeça .....	Pardo negra	<i>Posição:</i> 3 no clipeo, 3 nas áreas para oculares e 1 na área supra-clipeal.
Desenhos na cabeça ....	<i>Côr:</i> Amarelo	
Mesosoma .....	Pardo negra	<i>Posição:</i> 2 no mesoscuto e 1 no escutelo
Desenhos no mesosoma	<i>Côr:</i> Amarelo	
Asas .....	Amareladas e transparentes	
Nervaturas das asas ..	Pardo ferrugíneas	
Pernas .....	Pardo negras	
Metasoma .....	Pardo negro	<i>Posição:</i> faixas nos tergos 2, 3, 4 e 5
Desenhos no metasoma	<i>Côr:</i> Amarelo	

## PILOSIDADE, DENSIDADE E CÔR

Cabeça .....	Densos e côr amarelo-palha
Mesosoma .....	Moderadamente densos e de côr amarelo-palha, inclusive o propódeo, nas pernas pêlos castanhos.
Metasoma .....	Esparsos e pálidos

## PONTUAÇÃO

Cabeça .....	Fina e superficial na frente e vértice, esparsa e com intervalos tessellados no clipeo e labro; áreas malares lisas.
Mesosoma .....	Densamente tessellado, propódeo tessellado e esparsamente pontuado
Metasoma .....	Tessellado com pontuação fina e moderada

## FORMA E MEDIDAS DA CABEÇA

Comprimento	2,1242
Largura máxima	2,7417
Comprimento do olho composto	1,8031
Largura do olho composto	0,7410
Tamanho de 5 ommatídeos do meio do olho	0,0741
Distância máxima interorbital	1,5561
Distância interorbital superior	1,7537
Distância interorbital inferior	1,4079
Distância orbitocipital	0,3705
Diâmetro ocelar	0,2470
Distância interocelar	0,1235
Distância ocelorbital	0,3705
Distância ocelocipital	0,1729
Distância interalveolar	0,2964
Distância alveolorbital	0,3952
Distância alveolocelar	0,8645
Diâmetro do alvéolo antenal	0,2470
Comprimento do clipeo	0,8151
Largura do clipeo	1,2550
Forma do truncamento clipeal	Convexo
Curvatura do clipeo	Côncavo (abaulado)
Distância intertentorial	0,7667
Distância clipeocelar	1,2597
Distância clipeorbital	0,0741
Carenas no clipeo	Ausentes
Comprimento da área malar	0,0390
Curvatura da zona occipital vista por cima	Côncava
Carena preoccipital	Fraca

## APÊNDICES DA CABEÇA

Comprimento total da antena	3,275
Comprimento total do flagelo	2,075
Comprimento total do escapo	1,05
Largura do escapo	0,15
Comprimento do pedicelo	0,15
Largura do pedicelo	0,15
Comprimento dos artigos do flagelo:	
Basal	0,20
2.º	0,20
3.º	0,20
4.º	0,20
5.º	0,20
6.º	0,175
7.º	0,20
8.º	0,20
9.º	0,20
10.º	0,30
Diâmetro do 4.º artigo do flagelo	0,1625
Comprimento do labro	0,2340
Largura do labro	0,8580
Forma do labro	Retangular
Ápice do labro	Plano
Carenas no labro	Ausentes
Comprimento da mandíbula	1,2250
Largura da base da mandíbula	0,4250
Largura do ápice da mandíbula	0,4880
Dentes na mandíbula	1
Comprimento do premento	1,0980

## MESOSOMA

Comprimento do mesonoto	1,6340
Comprimento do mesoscuto	1,0880
Largura do mesoscuto	2,0625
Comprimento do escutelo	0,5460
Largura do escutelo	1,2870
Grau de projeção do escutelo sôbre o propódeo	Moderadamente projetado
Comprimento do propódeo	1,1250
Linhas presentes no mesoscuto	Linha mediana mesoscutal, linhas prescutais e linhas parapsidiais

## APÊNDICES DO TÓRAX

Comprimento da asa anterior	5,1000
Largura da asa anterior	1,8000
Comprimento do pterostigma	0,600
Largura do pterostigma	0,125
Comprimento da asa posterior	3,7000
Largura da asa posterior	1,1000
Número de hâmulos	9
Perna anterior — Comprimento e largura	
Trocanter	0,5250 : 0,3250
Fêmur	1,3750 : 0,3750
Tíbia	1,2500 : 0,3500
Basitarso	0,8750 : 0,1750
1.º Mediotarso	0,1500 : 0,1750
2.º Mediotarso	0,1250 : 0,1500
3.º Mediotarso	0,1250 : 0,1500
Distitarso	0,2750 : 0,2000
Perna mediana	
Trocanter	0,7250 : 0,4000

---

 APÊNDICES DO TÓRAX
 

---

Fêmur	1,5500 : 0,4500
Tíbia	1,2500 : 0,4000
Basitarso	1,1250 : 0,3250
1.º Mediotarso	0,1750 : 0,2250
2.º Mediotarso	0,2000 : 0,1750
3.º Mediotarso	0,1500 : 0,1750
Distitarso	0,3500 : 0,2250
Perna posterior	
Trocanter	0,6240 : 0,2600
Fêmur	1,5840 : 0,4800
Tíbia	1,7280 : 0,8640
Basitarso	1,0800 : 0,5760
1.º Mediotarso	0,2640 : 0,1920
2.º Mediotarso	0,1920 : 0,1920
3.º Mediotarso	0,1440 : 0,1920
Distitarso	0,4080 : 0,2160
Comprimento da corbícula	0,9600
Forma do ângulo apical posterior da tíbia	Pouco projetado

---

 METASOMA
 

---

Largura máxima do abdômen	2,5680
Compressão lateral	Fraca
Comprimento do III tergo metasomático	0,5500

---

## REFERÊNCIAS

Colocamos na literatura abaixo não somente os autores citados no texto mas também aqueles que foram consultados e que contêm informações importantes sobre a morfologia das abelhas.

CARBONELL, C. S.

1959: The external anatomy of the South American semiaquatic grasshopper *Marelia remipes* Uvarov (Aeridoidea, Pauliniidae). *Smithson. Misc. Coll.* 137:61-97, 21 figs.

DUPORTE, E. M.

1957: The comparative morphology of the insect head. *Ann. Rev. Ent.* 2:55-70, 7 figs.

DALY, HOWELL V.

1964: Skeleto-muscular morphogenesis of the thorax and wings of honey bee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *Univ. California Publ. Ent.* 39:77 pp., 54 figs. 1 table.

GRANDI, G.

1961: Studi di un entomologo sugli imenotteri superiori. *Boll. Istit. Entom. Univ. Bologna* 25: XV + 659 pp., 414 figs.

KERR, WARWICK E.

1950: Genetic determination of castes in the genus *Melipona*. *Genetics* 35:143-152.

1950a: Evolution of the mechanism of castes determination in the *Melipona*. *Evolution* 4(1):7-13.

1960: Evolution of communication in bees and its role in speciation. *Ibidem* 14(3):386-387.

KERR, WARWICK E. & EDY DE LELLO

1962: Sting glands in stingless bees — A vestigial character (Hymenoptera, Apoidea). *Jour. N. Y. Ent. Soc.* 70(4):190-214, 33 figs.

KERR, W. E., J. F. PISANI & DAIR AILY

1967: Aplicação de princípios modernos à sistemática do gênero *Melipona* Illiger, com a divisão em dois subgêneros (Hymenoptera, Apoidea). *Papéis Avulsos Zool. S. Paulo* 20:135-145, 2 figs. 1 tabela.

LINDAUER, M.

1961: *Communication among social bees*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.

MATSUDA, R.

1963: Evolution of the thoracic musculatura in insects. *Bull. Sci. Univ. Kansas* 44(11):509-531, 6 figs.

1963: Some evolutionary aspects of the insect thorax. *Ann. Rev. Ent.* 8:59-76.

MICHENER, C. D.

1944: Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 82:151-326, 259 figs.

## MOURE, J. S.

- 1943: Abelhas de Batatais (Hymenoptera, Apoidea). *Arq. Mus. Paranaense* 3:145-203, est. 11.  
1951: Notas sôbre Meliponinae (Hymenoptera, Apoidea). *Dusenía* 2(1):25-70.

## MOURE, J. S. &amp; W. E. KERR

- 1950: Sugestões para a modificação da sistemática do gênero *Melipona* (Hymenoptera, Apoidea). *Ibidem* 1(2):105-129, est. 2, 3, 5 figs.

## NOGUEIRA NETO, P.

- 1950: Notas bionômicas sôbre Meliponíneos (Hymenoptera, Apoidea). IV. Colônias mistas e questões relacionadas. *Rev. Ent. Rio de Janeiro* 21:305-367, 2 figs.

## OESER, RUDOLF

- 1961: Vergleichend-morphologische Untersuchungen über der Ovipositor der Hymenopteren. *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 37(1):3-119, 105 figs.

## PISANI, J. F., B. CRESTANA, D. AILY &amp; L. LORENZETTI

- Estudos sôbre a estrutura interespecífica de um grupo de abelhas sociais do Brasil. (Não publicado).

## SCHWARZ, H. F.

- 1932: The genus *Melipona*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 43(4):348-413.  
1948: Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere. *Ibidem* 90: XVII + 546 pp., 87 figs.

## SNODGRASS, R. E.

- 1925: *Anatomy and physiology of the honeybee*. 327 pp., 108 figs. McGraw-Hill Co., London.  
1935: *Principles in insect morphology*. XI + 667 pp., 319 pp. McGraw-Hill Co., London.  
1941: The male genitalia of Hymenoptera. *Smithson. Misc. Coll.* 99(14):86 pp., 33 pls. 6 figs.  
1942: The skeletal muscular mechanisms of the honey bee. *Ibidem* 103(2):120 pp., 32 figs.  
1947: The insect cranium and "epicranial suture". *Ibidem* 107(7): 52 pp., 15 figs.

## ÍNDICE DE TERMINOLOGIA

(térmo correspondente em inglês, entre parênteses)

Acrotergito (Acrotergites) ...	247	Área submarginal do propódeo (Submarginal area of propodeum) .....	240
Acrosternito (Acrosternite) ..	247	Área supra-antenal (Supra-antennal area) .....	234
Alavanca lacineal (Lacinial lever) .....	237	Área supra-clipeal (Supra-clypeal area) .....	234
Alvéolo antenal (Antennal socket) .....	234	Arólio (Arolium) .....	246
Anal (Anal) .....	242	Asas (Wings) .....	241
Ângulo apical anterior da tibia posterior (Antero-distal angle of posterior tibia) .....	245	Axila (Axilla) .....	239
Ângulo apical posterior da tibia posterior (Postero-distal angle of posterior tibia) ..	245	Basalar (Basalare) .....	241
Ângulo dorsal do propódeo (Dorsal angle of propodeum)	246	Bases das Asas (Wings Bases)	241
Ângulo dorso-lateral do clípeo (Dorso-lateral angle of clypeus) .....	234	Basitarso (Basitarsus) .....	244
Ângulo lateral inferior do clípeo (Inferior lateral angle of clypeus) .....	234	Braço faríngeal (Pharyngeal arm) .....	237
Ângulo póstero-superior do metepisterno (Postero-superior angle of metepisternum) ..	240	Braço furcal 2, 3 (Furcal arm 2, 3) .....	240
Antecosta (Antecosta) .....	247	Braço metafurcal (Metafurcal arm) .....	241
Antena (Antenna) .....	236	Bulbo (Bulb) .....	249
Antenífero (Antennifer) .....	234	C = Costal (Costal) .....	242
Apêndices da cabeça (Head Appendages) .....	236	Cabeça (Head) .....	233
Apódema (Apodeme) .....	247	Câmara (Camera) .....	246
Apódema cervical (Cervical apodeme) .....	238	Câmara genito-anal (Genito-anal chamber) .....	248
Apódema da valva do pênis (Apodeme of penis valve)	249	Cápsula cranial (Head Capsule) .....	233
Apódema marginal (Marginal apodeme) .....	238	Cápsula genital do macho (Genital capsule of male)	249
Área dorso-lateral do metanoto (Dorso-lateral metanotal area) .....	240	Cardo (Cardo) .....	237
Área hipoepimeral (Hypoepimeral area) .....	239	Carena hipostomal (Hypostomal carina) .....	235
Área malar (Malar area) .....	235	Carena para-ocular (Para-ocular carina) .....	234
Área para-ocular (Paraocular area) .....	234	Carena preoccipital (Preoccipital carina) .....	235
Área para-ocular inferior (Inferior paraocular area) ...	234	Carena procoxal (Procoxal carina) .....	243
Área para-ocular superior (Superior paraocular area) .....	234	Carena pronotal (Pronotal carina) .....	238
Área pós-genal (Postgenal area) .....	235	Catepisterno (Katepisternum)	240
Área pós-gradular (Postgradular area) .....	248	Cavidade coxal mediana (Median coxal cavity) .....	239
Área pré-gradular (Pregradular area) .....	248	Cavidade coxal posterior (Posterior coxal cavity) .....	240
Área subalar (Subalar area)	240	Clípeo (Clypeus) .....	233
Área subantenal (Subantennal area) .....	234	Concavidade estrigilar (Concavity of strigilis) .....	244
		Concavidade coxal (Concavity coxal) .....	243
		Corbicula (Corbicula) .....	245
		Cordão axilar (Axillary cord)	241
		Coxa (Coxa) .....	243

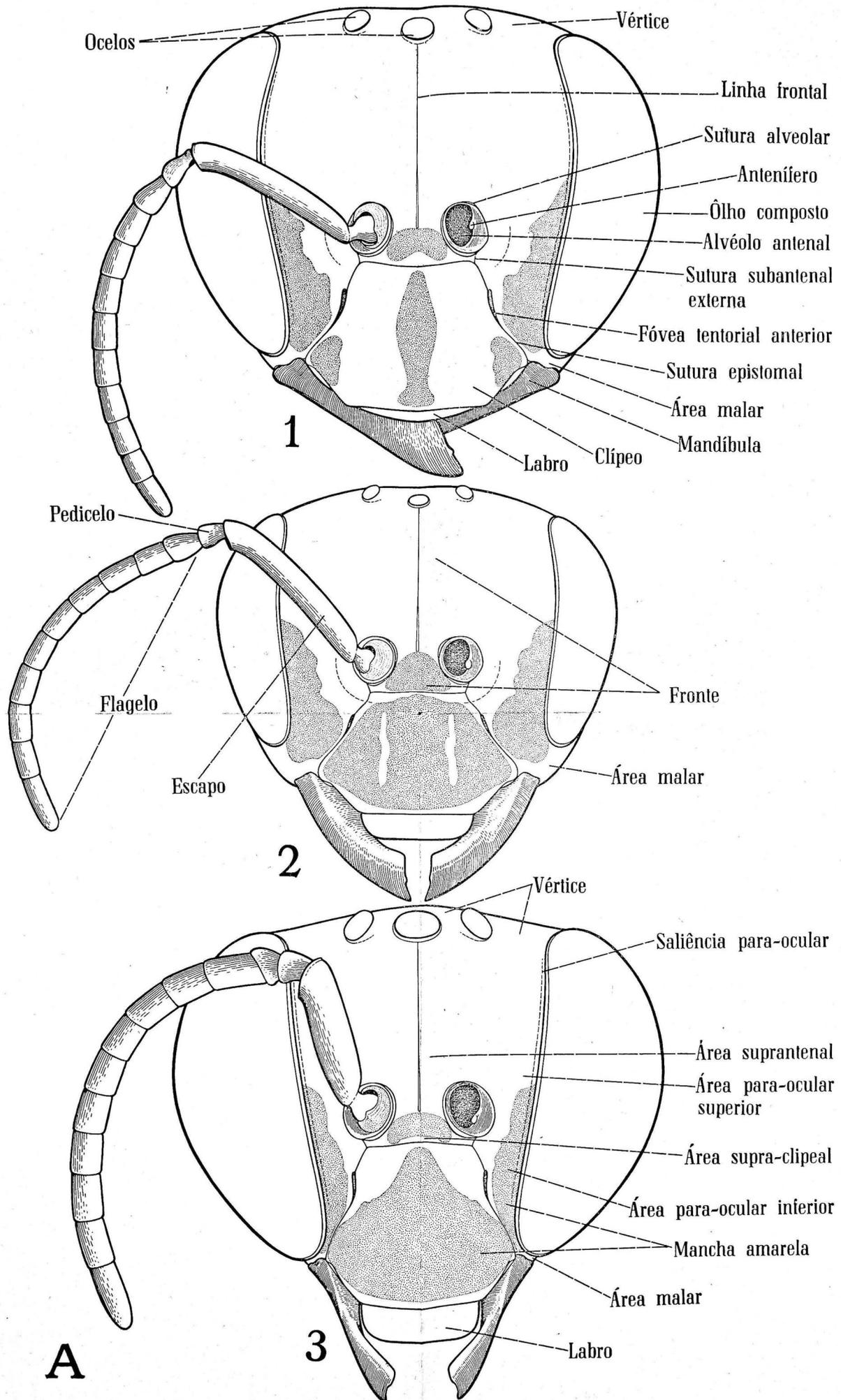
Crista escutelar (Scutellar crest) .....	239	Esterno do primeiro segmento abdominal (Sternum of first abdominal segment) .....	247
Cu = Cubital (Cu = Cubital)	242	Estilete (Stylet) .....	249
Cu-anal = Cúbito-anal (Cu-a = Cubito anal) .....	242	Estípite (Stipes) .....	237
Dente mandibular (Mandibular tooth) .....	236	Estrigilo (Strigilis) .....	244
Dente propodeal (Propodeal tooth) .....	246	Extremidade lateral do endoesterno (Lateral extremity of endoesternum) .....	238
Depressão marginal posterior (Posterior marginal depression) .....	247	Face (Face) .....	233
Depressão posterior do pós-occipício (Posterior depression of post-occiput) .....	235	Faringe (Pharynx) .....	237
Distitarso (Distitarsus) .....	244	Fêmur (Femur) .....	243
Dobra conjuntiva do distitarso (Conjunctival fold of distitarsus) .....	246	Furção e estruturas associadas (Sting and associated structures) .....	248
Dobra hamular (Hamular fold) .....	242	Fimbria (Fimbria) .....	236
Dobra submarginal do proepisterno (Submarginal fold of proepisternum) .....	238	Flabelo (Flabellum) .....	237
Dobra submarginal do propódeo (Submarginal fold of propodeum) .....	246	Flagelo (Flagellum) .....	237
Duplicação posterior (Posterior duplication) .....	248	Foramen genital (Genital foramen) .....	249
Elevação circum-ocular (Circumocular ridge) .....	233	Foramen magnum (Foramen magnum) .....	235
Elevação transmetanotal (Transmetanotal ridge) .....	240	Foramen neural (Neural foramen) .....	238
Engrossamento conjuntivo anterior (Anterior conjunctival thickening) .....	237	Fossa axilar (Axillar fossa)	239
Epímero (Epimeron) .....	240	Fossa proboscideal (Proboscideal fossa) .....	235
Epipleuritos (Epipleurites) ..	243	Fóvea metapleurale (Metapleural pit) .....	240
Escapo (Scape) .....	236	Fóvea subalar (Subalar pit)	240
Esclerito anal (Anal sclerite)	242	Fóvea tentorial (Tentorial pit)	234
Esclerito antenal (Antennal sclerite) .....	234	Fragma 1 (First phragma) ..	239
Esclerito auxiliar (Auxiliary sclerite) .....	246	Fragma 2 (Second phragma)	239
Esclerito axilar (Axillary sclerite) .....	241	Fronte (Frons) .....	234
Esclerito axilar mediano (Median axillary sclerite) .....	242	Furca (Meso- e Metatorácica) (Furca) (Meso- and Metathoracic) .....	240
Esclerito costal (Costal sclerite) .....	241	Furca protorácica (ou endoesterno) (Prothoracic furca or endosternum) .....	238
Esclerito mesopostnotal (Mesopostnotal sclerite) .....	239	Gálea (Galea) .....	237
Esclerito radial (Radial sclerite) .....	242	Gancho (Penis valve) .....	249
Escrôba mesepisternal (Mesepisternal scrobe) .....	240	Garras (Claws or ungues) ..	246
Escutelo (Scutellum) .....	239	Gena (Gena) .....	235
Espata (Spatha) .....	249	Glossa (Glossa) .....	237
Espiráculo 1 (vestigial) (Spiracle 1) (vestigial) .....	238	Gonobase ou anel basal (Gonobase) .....	249
Espiráculo 2 (Spiracle 2) ..	239	Gonocoxito (Gonocoxito) .....	249
Espiráculo 3 (Spiracle 3) ..	240	Gonóstilo (Gonostylus) .....	249
Espiráculo metassomal (Metasomal spiracle) .....	247	Grádulo (Gradulus) .....	247
Espiráculo propodeal (Propodeal spiracle) .....	246	Hâmulos (Hamuli) .....	243
Esporão tibial (Tibial spur) ..	243	Hemitergito (Hemitergite) ..	248
Esterno (Sternum) .....	248	Hipóstoma (Hypostoma) .....	235
		Lábio (Labium) .....	236
		Labro (Labrum) .....	236
		Lacínea (Lacinia) .....	237
		Lamela intercoxal (Intercoxal lamella) .....	240
		Lamela vertical da apófise mesosternal (Vertical lamella of mesosternal apophysis) ..	241
		Lanceta (Lancet) .....	248
		Linha frontal (Frontal line)	234
		Linha mediana mesoscutal (Median mesoscutal line) ..	239

Linha parapsideal (Parapsidal line) .....	239	Pernas (Pro-, Meso- e Metatorácicas) Legs (Pro-, and Metathoracic) .....	243
Linha prescotal (Prescotal line) .....	239	Placa faríngea transversa (Pharyngeal plate) .....	237
Lóbulo anal (Anal lobe) .....	243	Placa horizontal da apófise mesosternal (Horizontal plate of Mesosternal) .....	241
Lóbulo basal da coxa (Basal lobe of coxa) .....	244	Placa unguítrora (Unguitractor plate) .....	246
Lóbulo basal da valva do pênis (Basal lobe of penis valve) .....	249	Placa vertical do pecíolo (Vertical plate of petiole) .....	247
Lóbulo jugal (Jugal lobe) ..	242	Planta (Planta) .....	246
Lóbulo lacineal (Lacinial lobe) .....	237	Ponte hipostomal (Hypostomal bridge) .....	235
Lóbulo pronotal (Pronotal lobe) .....	238	Ponte pós-occipital (Postoccipital bridge) .....	235
M = Média (M = Media) ..	243	Ponte supra-neural do endosterno (Supra-neural bridge of endosternum) .....	238
Malo do estrigilo (Malus of strigilis) .....	244	Ponte tentorial primária (Primary tentorial bridge) .....	236
Mandíbula (Mandible) .....	236	Ponte tentorial secundária (Secondary tentorial bridge) .....	236
Margem antecostal (Antecostal margin) .....	247	Porção intercoxal do metepisterno (Intercoxal portion of metepisternum) .....	240
Maxila (Maxilla) .....	237	Porção lateral do mesepisterno (Lateral portion of mesepisternum) .....	239
M + Cu = Média + Cubital (M + Cu = Media + Cubital) ..	242	Porção mesepisternal da furca (Mesepisternal portion of furca) .....	240
m-cu (1. <sup>a</sup> ) = 1. <sup>a</sup> média-cubital (1st. m-cu = First media-cubital) .....	242	Porção ventral do mesepisterno (Ventral portion of mesepisternum) .....	239
Mediotarso (Mediotarsus) ...	244	Pos-occipício (Postocciput) ..	235
Membrana conjuntiva (Conjunctival membrane) .....	237	Pré-axila (Preaxilla) .....	239
Mento (Mentum) .....	236	Premento (Prementum) .....	237
Mesepisterno (Mesepisternum) ..	239	Pretarso (Pretarsus) .....	244
Mesonoto (Mesonotum) .....	238	Processo ântero-lateral do mesoscuto (Antero-lateral process of mesoscutum) .....	239
Mesopecto (Mesopectus) .....	239	Processo coxal (Coxal process) ..	246
Mesopleura (Mesopleuron) ...	240	Processo dorsal do apódema (Dorsal process of apodeme) ..	248
Mesoscuto (Mesoscutum) .....	238	Processo dorsal livre do alongamento do braço metafurcal (Dorsal process of free distal portion of metafurcal arm) .....	241
Mesosoma (Tórax e Propódeo) (Mesosoma) (Thorax propodeum) .....	237	Processo dorsal posterior do gonocoxito (Postero-dorsal process of gonocoxite) ...	249
Mesotórax (Mesothorax) .....	238	Processo lateral do acrotergito (Lateral process of acrotergite) .....	247
Metanoto (Metanotum) .....	240	Processo maxilar do hipóstoma (Maxillary process of hypostoma) .....	235
Metapecto (Metapectus) .....	240	Processo mesonotal anterior da asa (Anterior mesonotal wing process) .....	239
Metasoma (segundo segmento abdominal e seguintes) (Metasoma, second and following abdominal segments) .....	246	Processo mesonotal posterior da asa (Posterior mesonotal wing process) .....	239
Metatórax (Metathorax) .....	240	Processo occipital (Occipital process) .....	235, 238
Metepisterno (Metepisternum) ..	240	Processo para-mandibular do hipóstoma (Paramandibular process of hypostoma) .....	235
Occipício (Occiput) .....	235		
Ocelo (Ocellum) .....	233		
Olho composto (Compound eye) ..	233		
Orbícula (Orbícula) .....	246		
Órgão de Lindauer (Lindauer's organ) .....	238		
Órgão de Nedel (Nedel's organ) ..	247		
Palpígero (Palpiger) .....	237		
Palpo labial (Labial palpus) ..	237		
Palpo maxilar (Maxillary palpus) .....	237		
Paraglossa (Paraglossa) .....	237		
Pecíolo (Petiole) .....	247		
Pedicelo (Pedicel) .....	236		
Pêlos corbiculares (Corbicular hairs) .....	245		
Pente (Comb) .....	245		
Peritrema (Peritrema) .....	240		

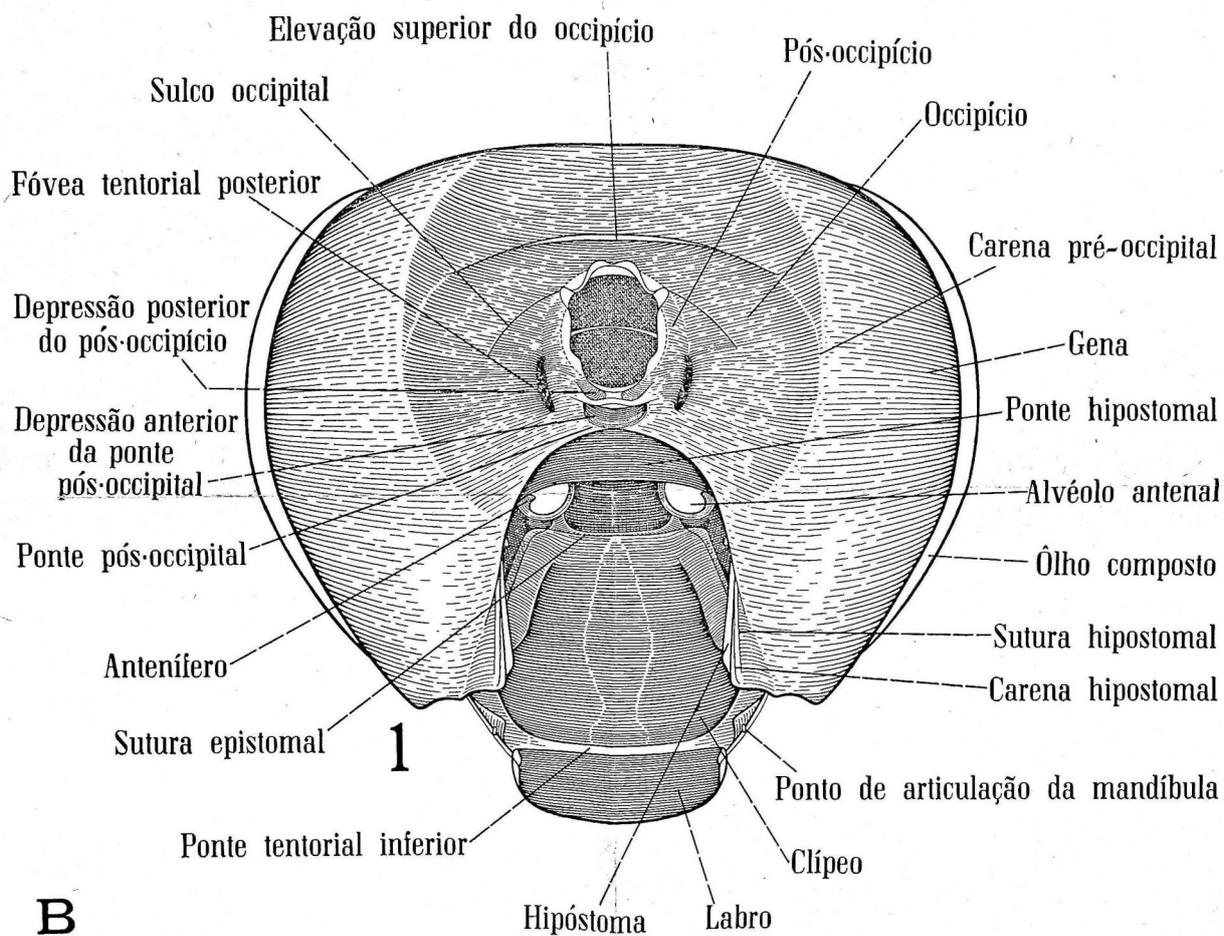
Processo ventral do gonocoxito (Ventral process of gonocoxite) .....	249	Sutura escuto-escutelar (Scuto- -scutellar suture) .....	239
Proepisterno (Proepisternum) .....	238	Sutura espiracular (Spiracular suture) .....	246
Pronoto (Pronotum) .....	237	Sutura hipostomal (Hyposto- mal suture) .....	235
Propécto (Propectus) .....	238	Sutura pleural 3 (Pleural su- ture 3) .....	240
Propódeo (Propodeum) .....	246	Sutura pós-occipital (Postocci- pital suture) .....	235
Protórax (Prothorax) .....	237	Sutura precoxal mediana (Pro- coxal median suture) .....	239
Pterostigma (Pterostigma) ..	242	Sutura subantenal externa (Outer subantennal suture) .....	234
R = Radial (Radial) .....	242	Sutura subantenal interna (Inner subantennal suture) .....	234
r = rádio (r = radium) ....	242	Sutura transmetanotal (Trans- metanotal suture) .....	240
R 1 = Rádio 1 (Radius 1) ..	242	Tarso (Tarsus) .....	244
Ramo (Ramus) .....	248	Tégula (Tegula) .....	239
Rastelo ou escôva (Rastellum, brush or rake) .....	245	Tentório (Tentorium) .....	236
Rs = Rádio sector (Rs = Ra- dial sector) .....	242	Tergo (Tergum) .....	247
Rs + M = Rádio sector + Média (Rs + M = Radial sector + Media) .....	242	Tíbia (Tibia) .....	243
Segmento lateral metanotal (Lateral metanotal segment) .....	240	Tórax (Thorax) .....	237
Sinal subpleural (Subpleural signum) .....	239	Trocânter (Trochanter) .....	243
Subalar (Subalare) .....	241	Tubo lábio-maxilar (Labio- -maxillary tube) .....	236
Submento (Submentum) .....	236	Ungüífero (Unguifer) .....	246
Sulco médio longitudinal do labro (Median longitudinal sulcus of labrum) .....	236	Valva do pênis (Penis valve) .....	249
Sulco occipital (Occipital sulcus) .....	235	Valvífero (1.º) (First valvi- fer) .....	248
Superfície dorsal dos tergos (Dorsal surfaces of terga) .....	247	Valvífero (2.º) (Second val- vifer) .....	249
Superfície lateral dos tergos (Lateral surfaces of terga) .....	247	Válvula (Valvula) .....	248
Sutura alveolar (Antennal su- ture) .....	234	Veias (Asa mesotorácica) eins (Mesothoracic wing) .....	242
Sutura axilar (Axillar suture) .....	239	Veias (Asa metatorácica) Veins (Metathoracic wing) .....	243
Sutura epistomal (Epistomal suture) .....	234	Velo estrigilar (Strigilar scra- per or velum) .....	244
Sutura escrobal (Scrobal su- ture) .....	240	Vértice (Vertex) .....	235



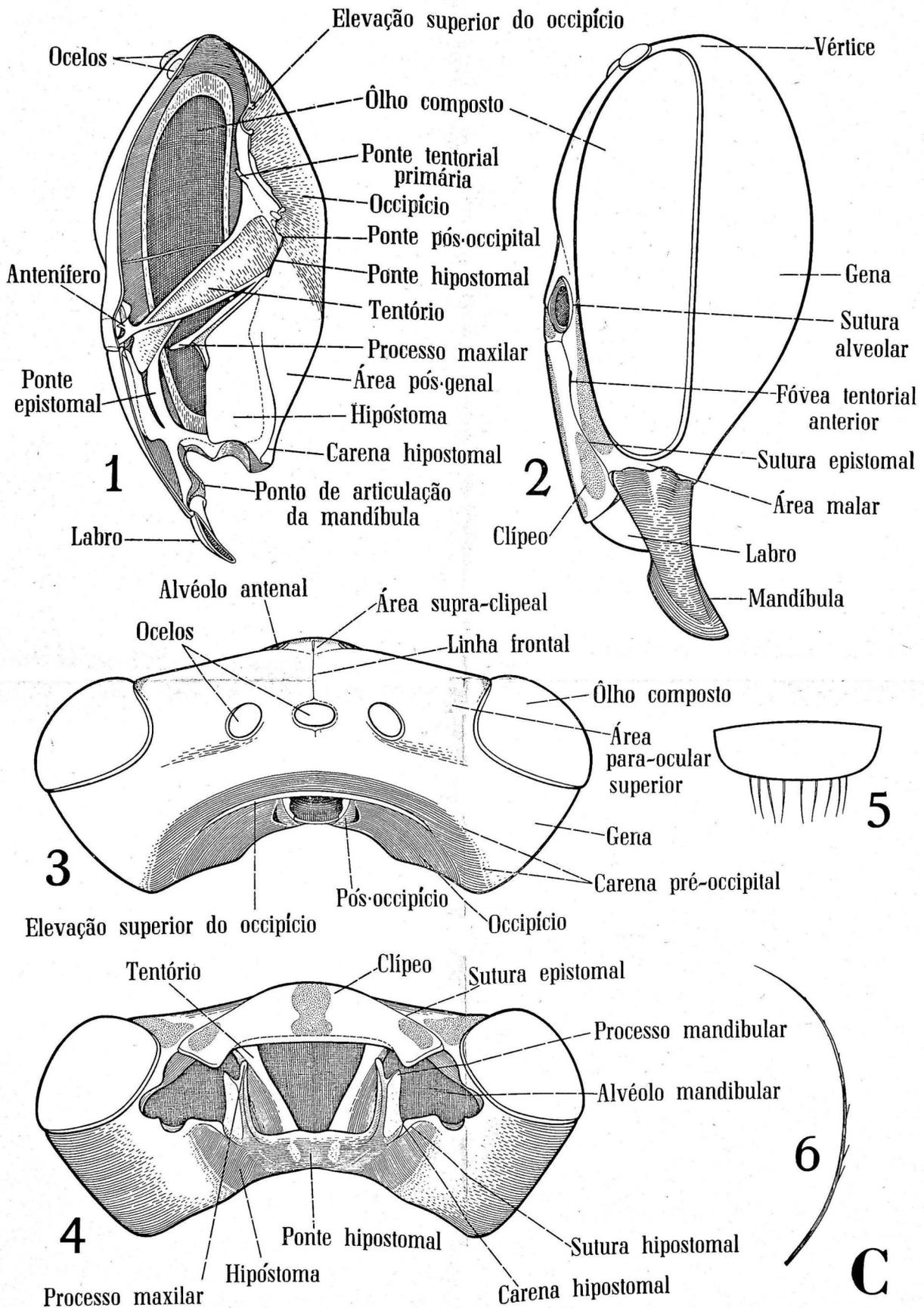
*Melipona (Melipona) marginata* Lep., operária, adulta.



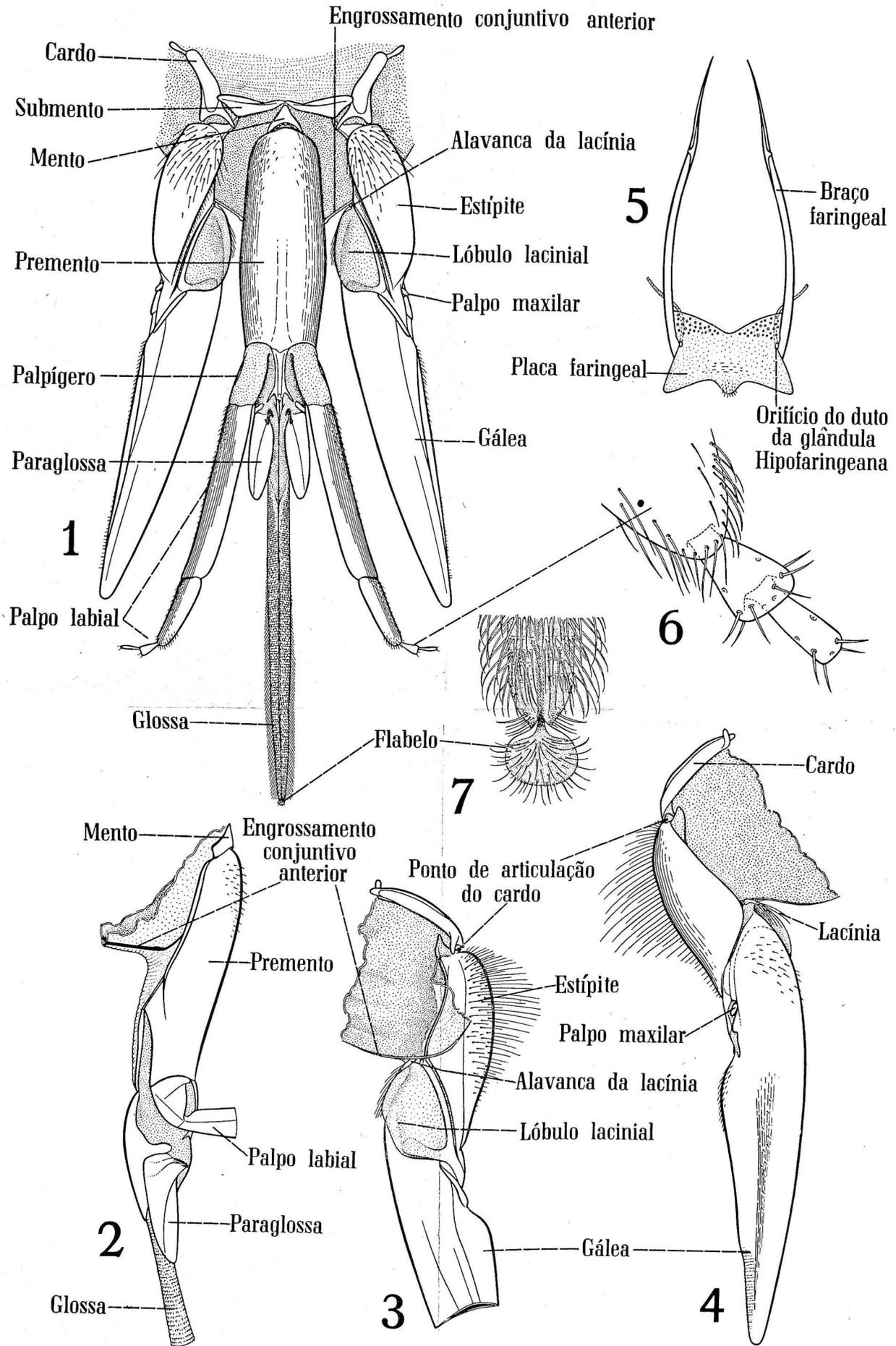
*Melipona (M.) marginata* Lep. Vista anterior da cabeça: 1, operária; 2, rainha; 3, macho.



*Melipona (M.) marginata* Lep. 1, vista posterior da cabeça, operária.

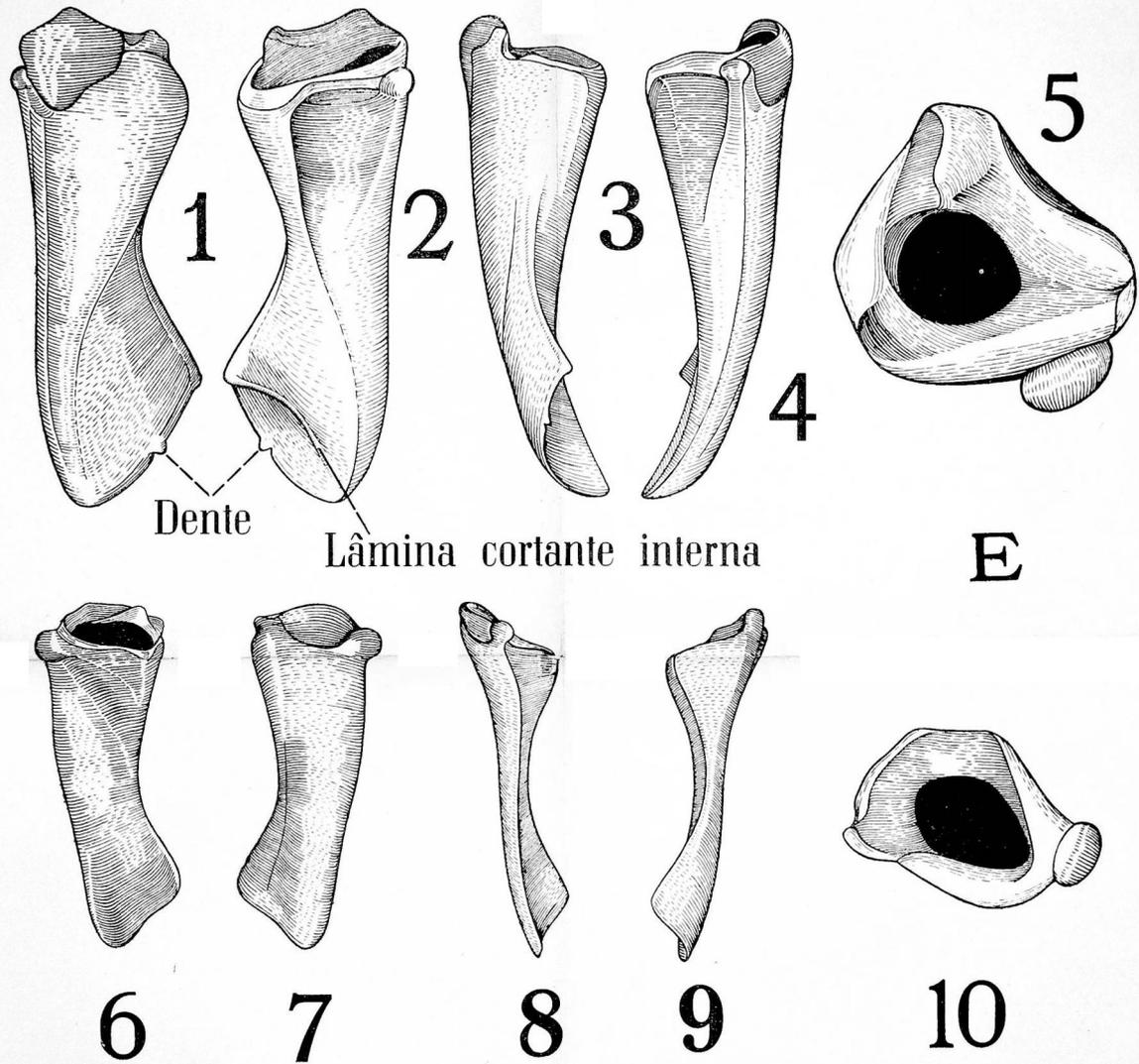


*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, vista lateral interna da cabeça; 2, vista lateral da cabeça; 3, vista superior da cabeça; 4, vista inferior da cabeça; 5, labro; 6, pêlo do vértice.

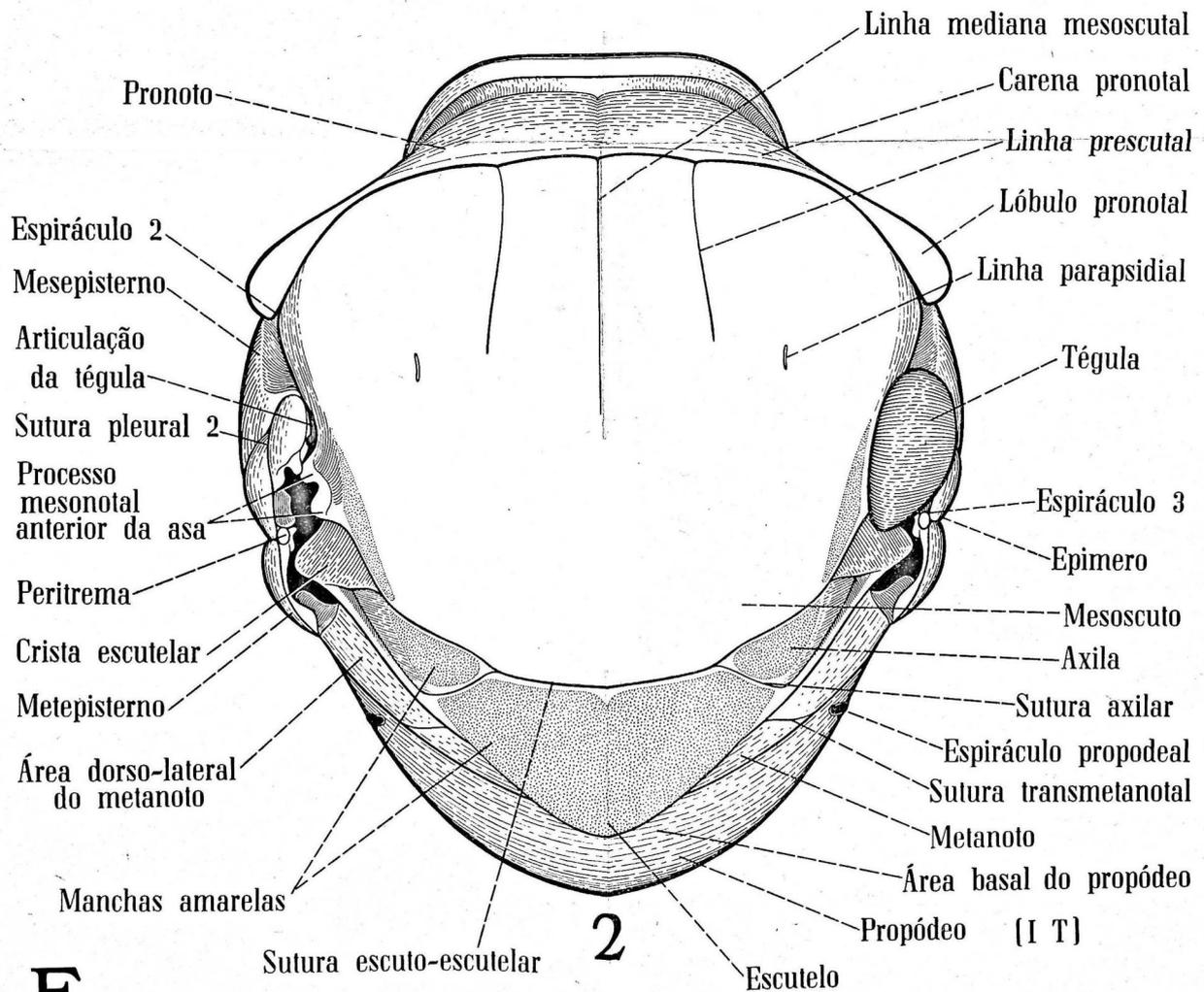
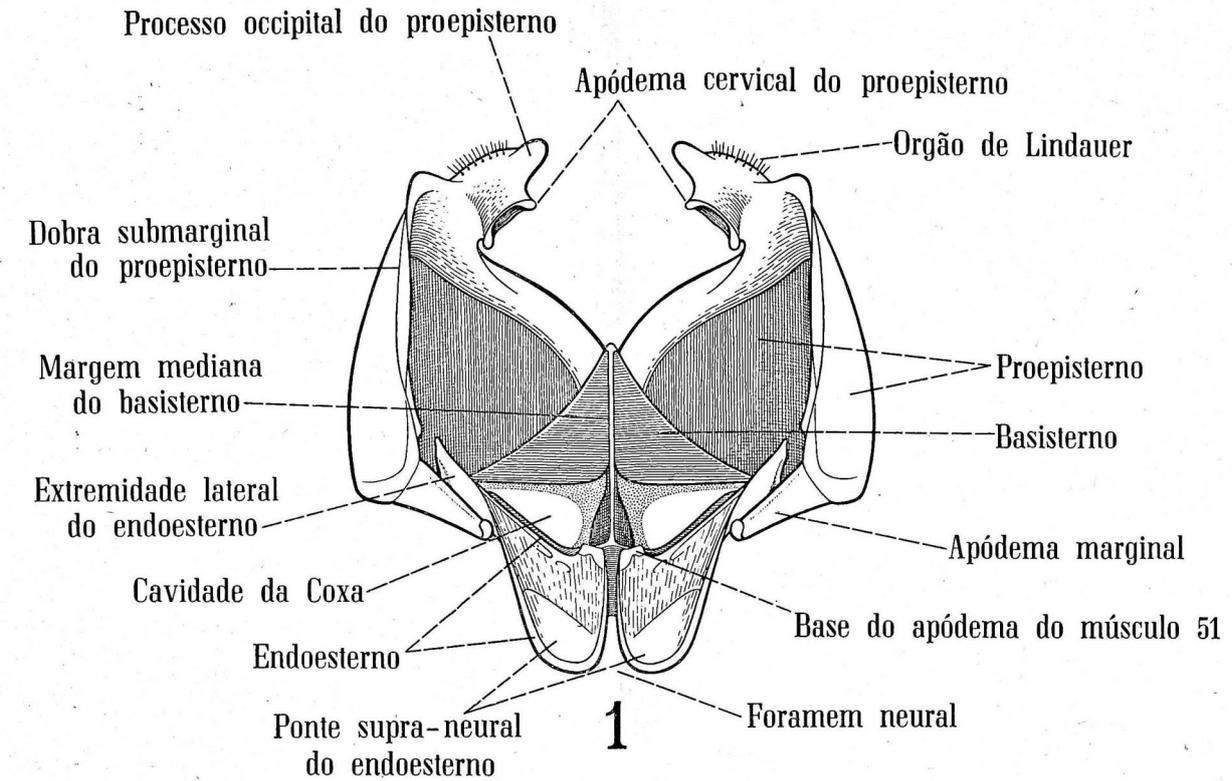


**D**

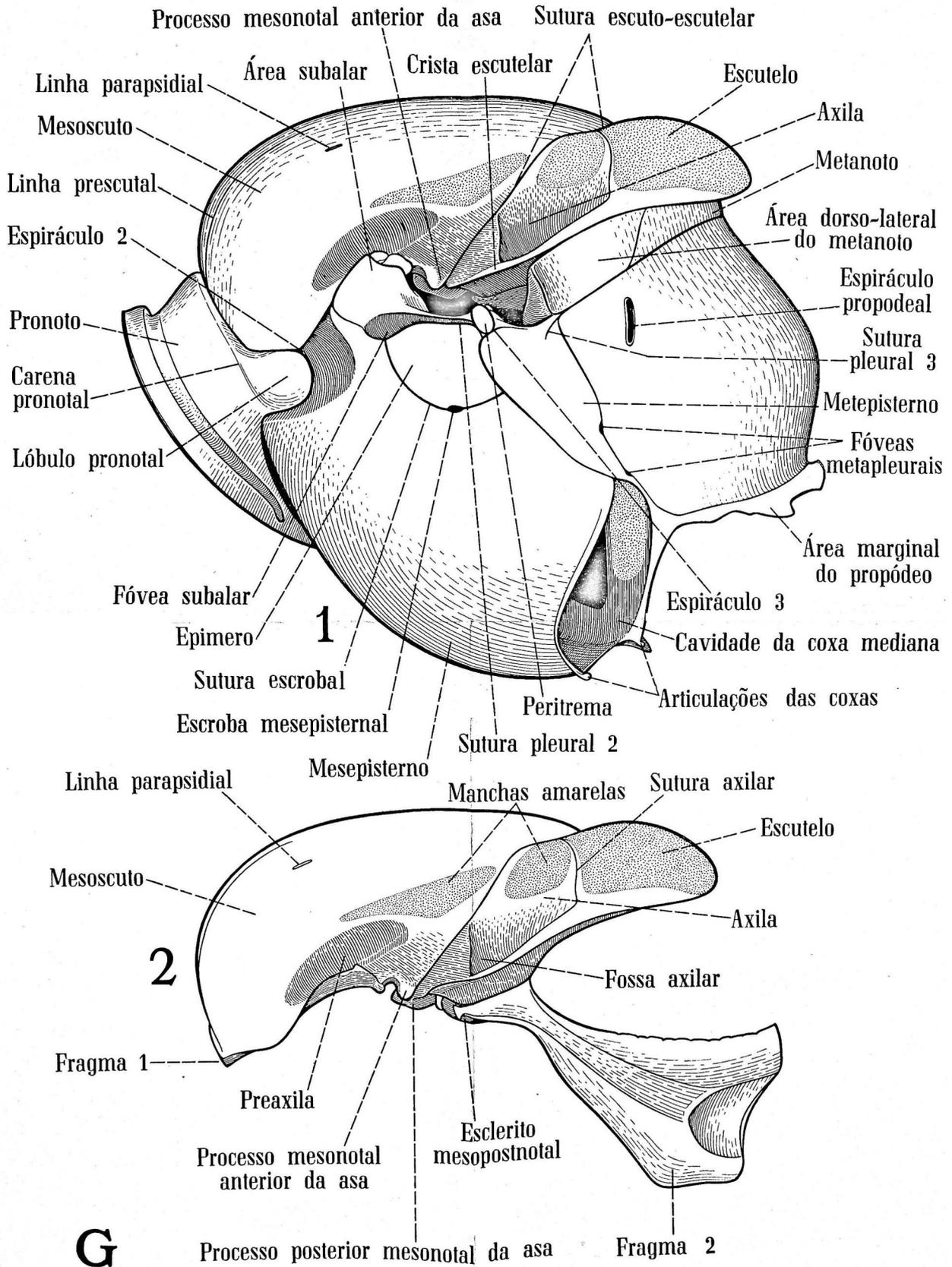
*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, complexo lábio-maxilar; 2, vista lateral do lábio; 3, vista ventral da maxila; 4, vista dorsal da maxila; 5, faringe; 6, detalhe do palpo labial; 7, flabelo.



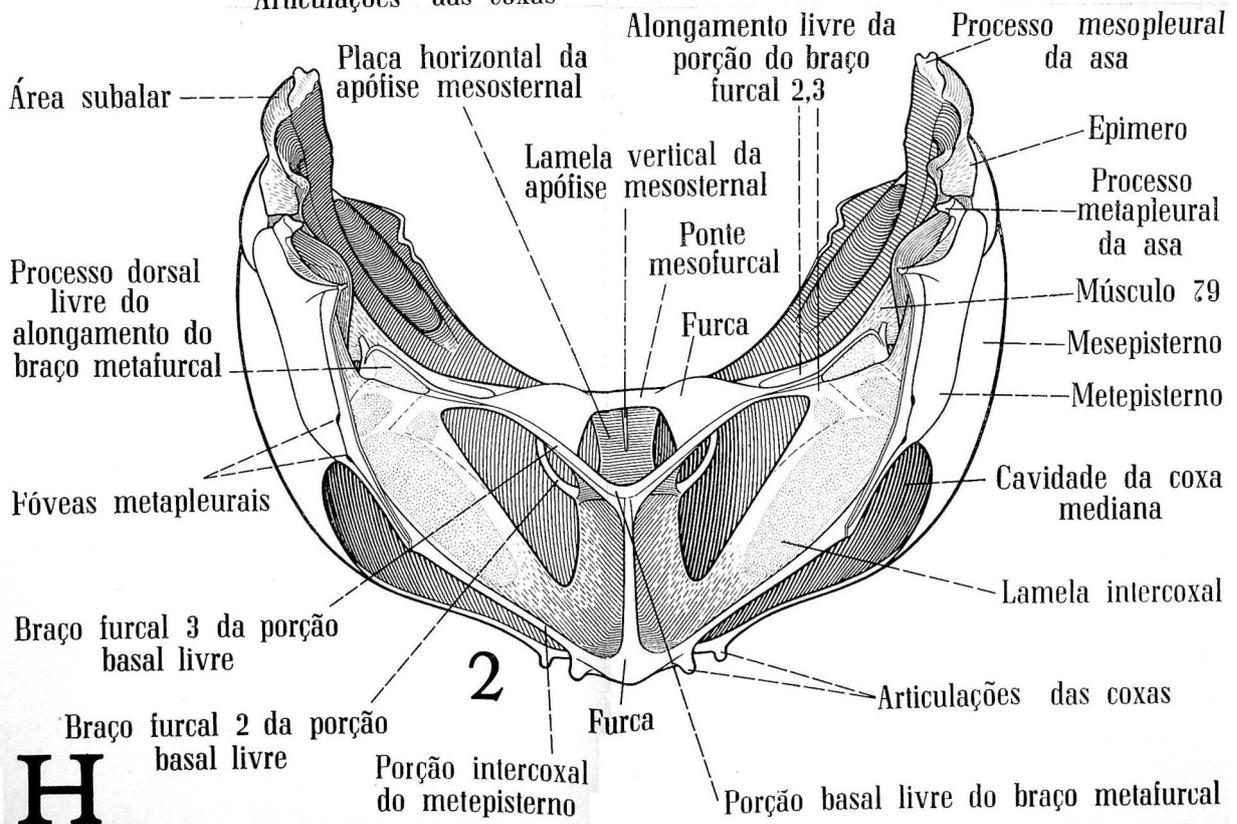
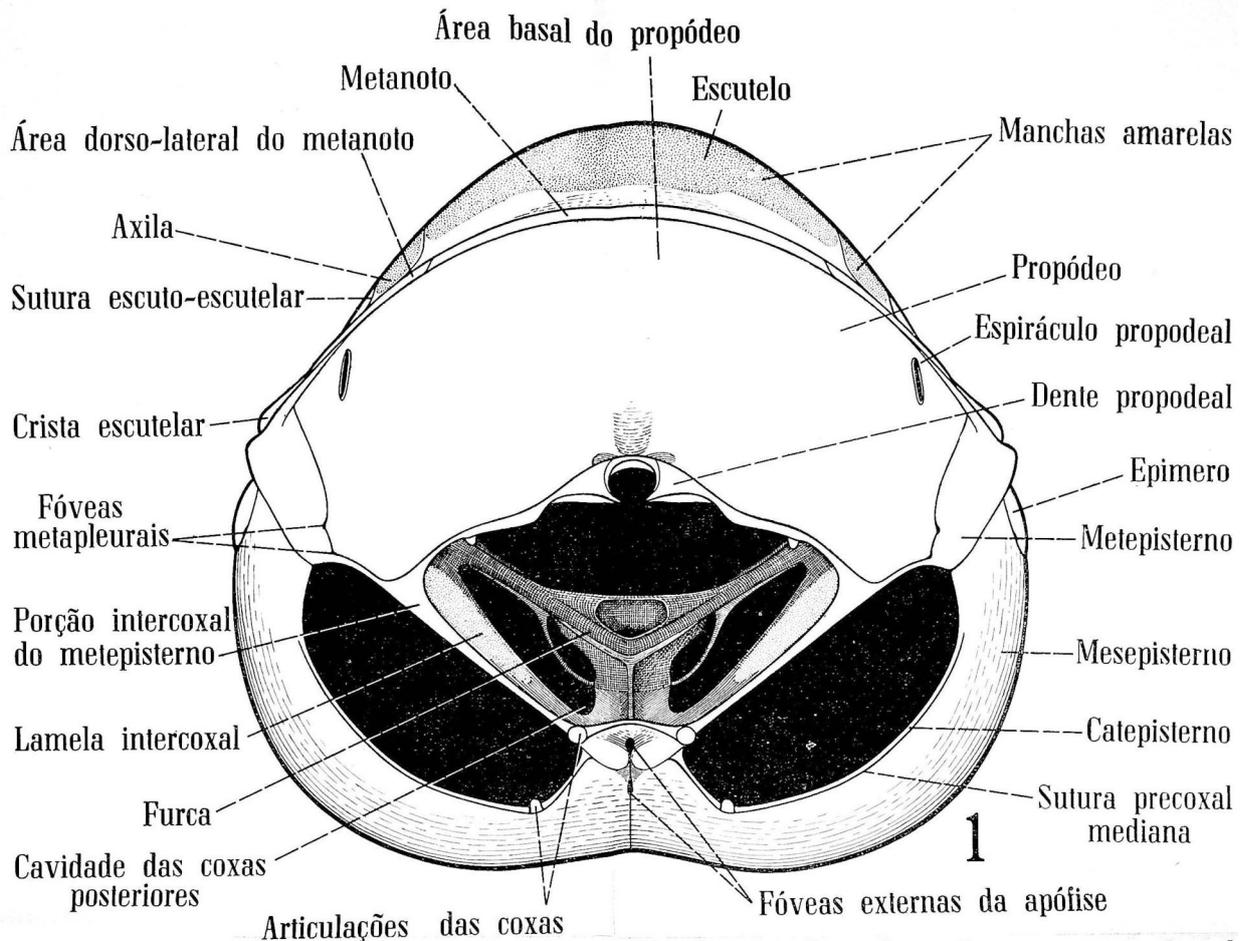
*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1-5, vista dorsal, ventral, perfil interno, perfil externo e vista superior da base da mandíbula. Macho: 6-10, vista ventral, dorsal, perfil externo, perfil interno e vista superior da mandíbula.



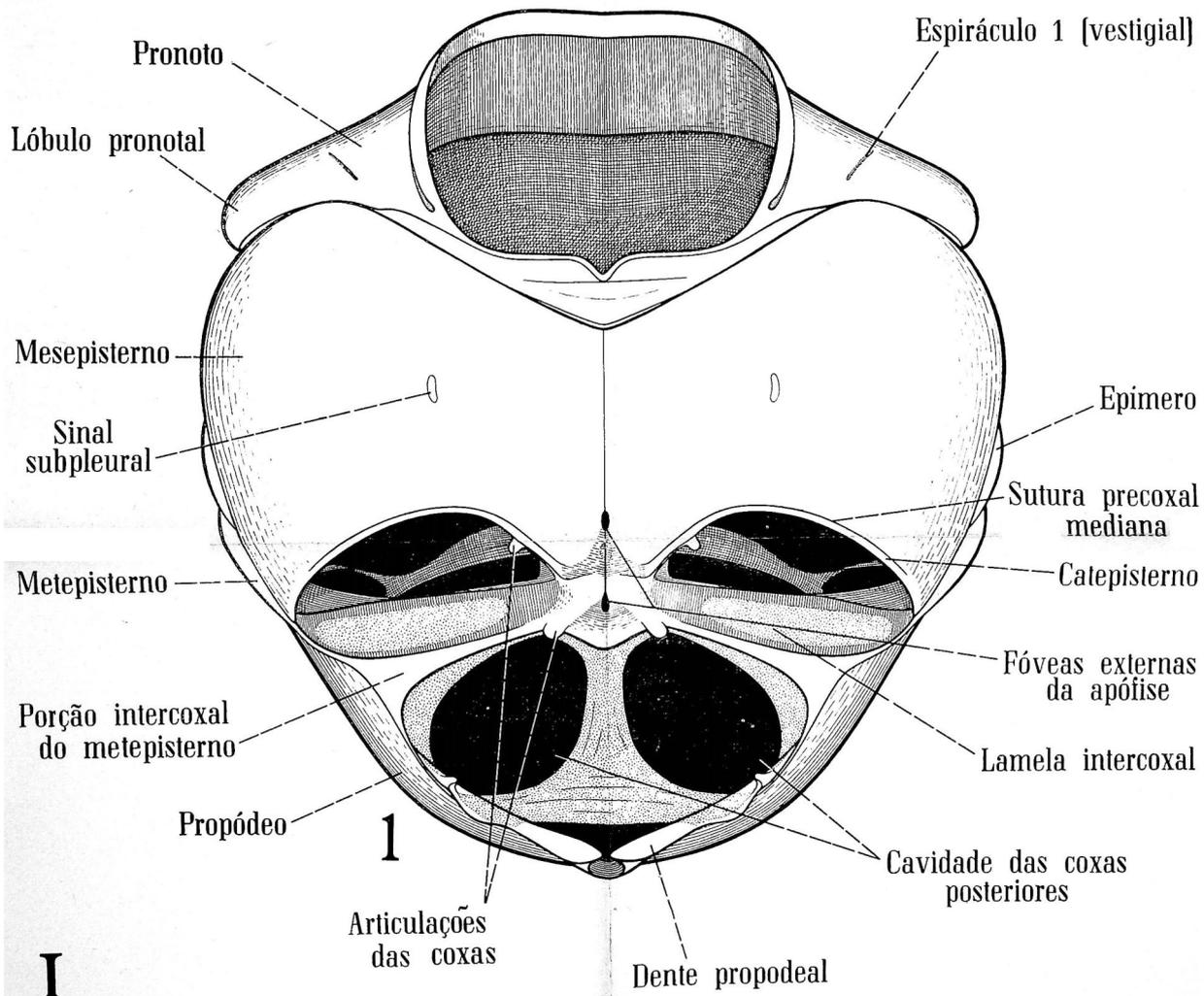
F



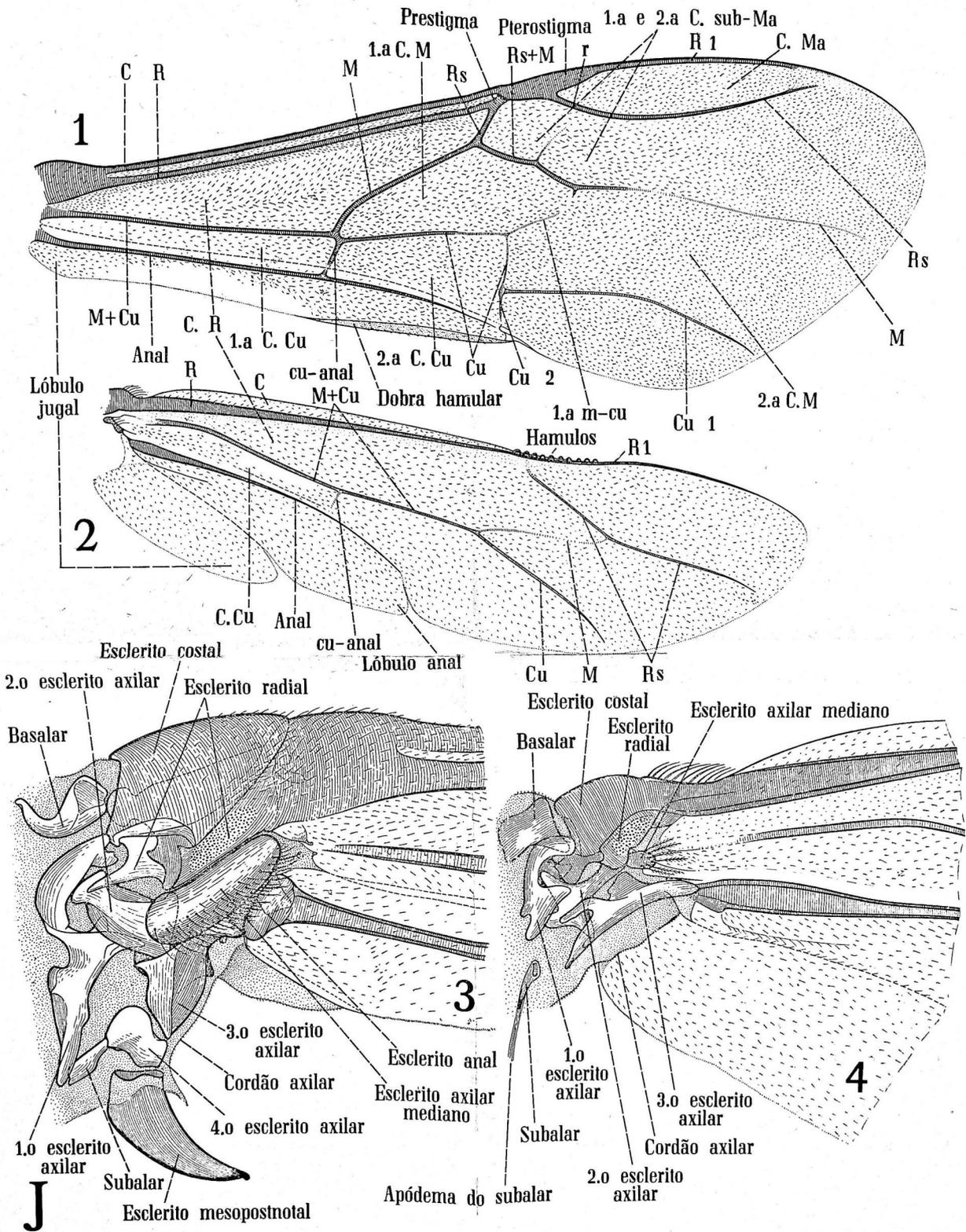
*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, vista lateral do tórax (exceto o propecto) e propódeo; 2, vista lateral do fragma 1 e 2.



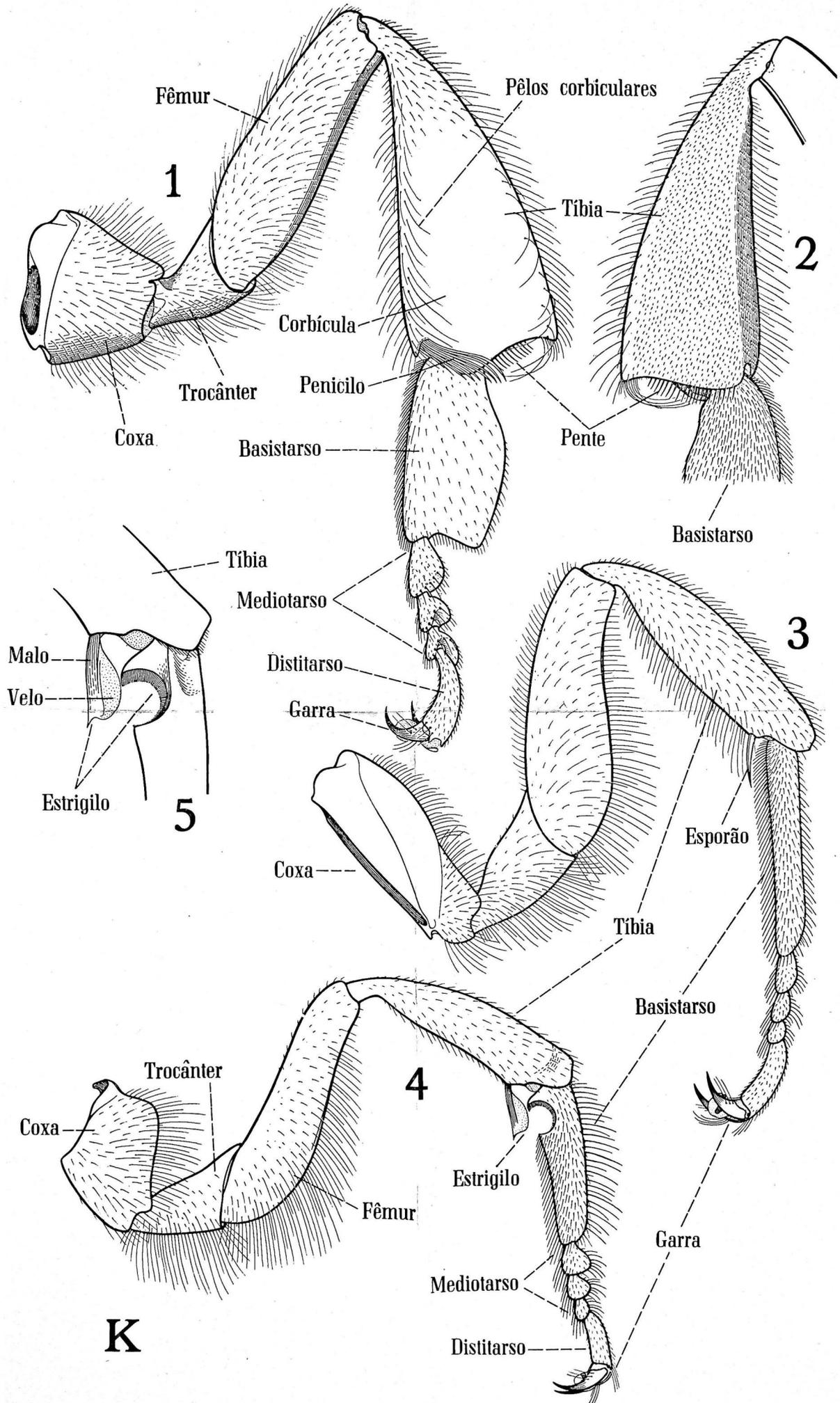
**H**



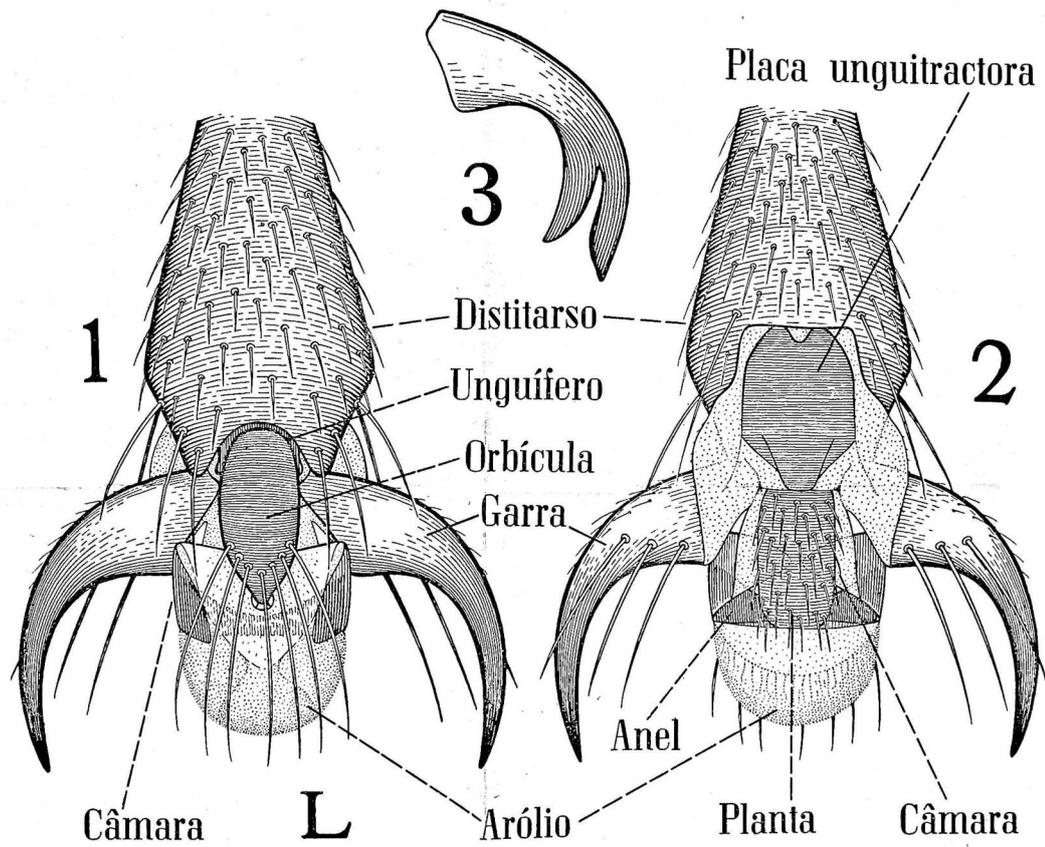
*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, vista ventral do tórax (exceto propécto) e propódeo.



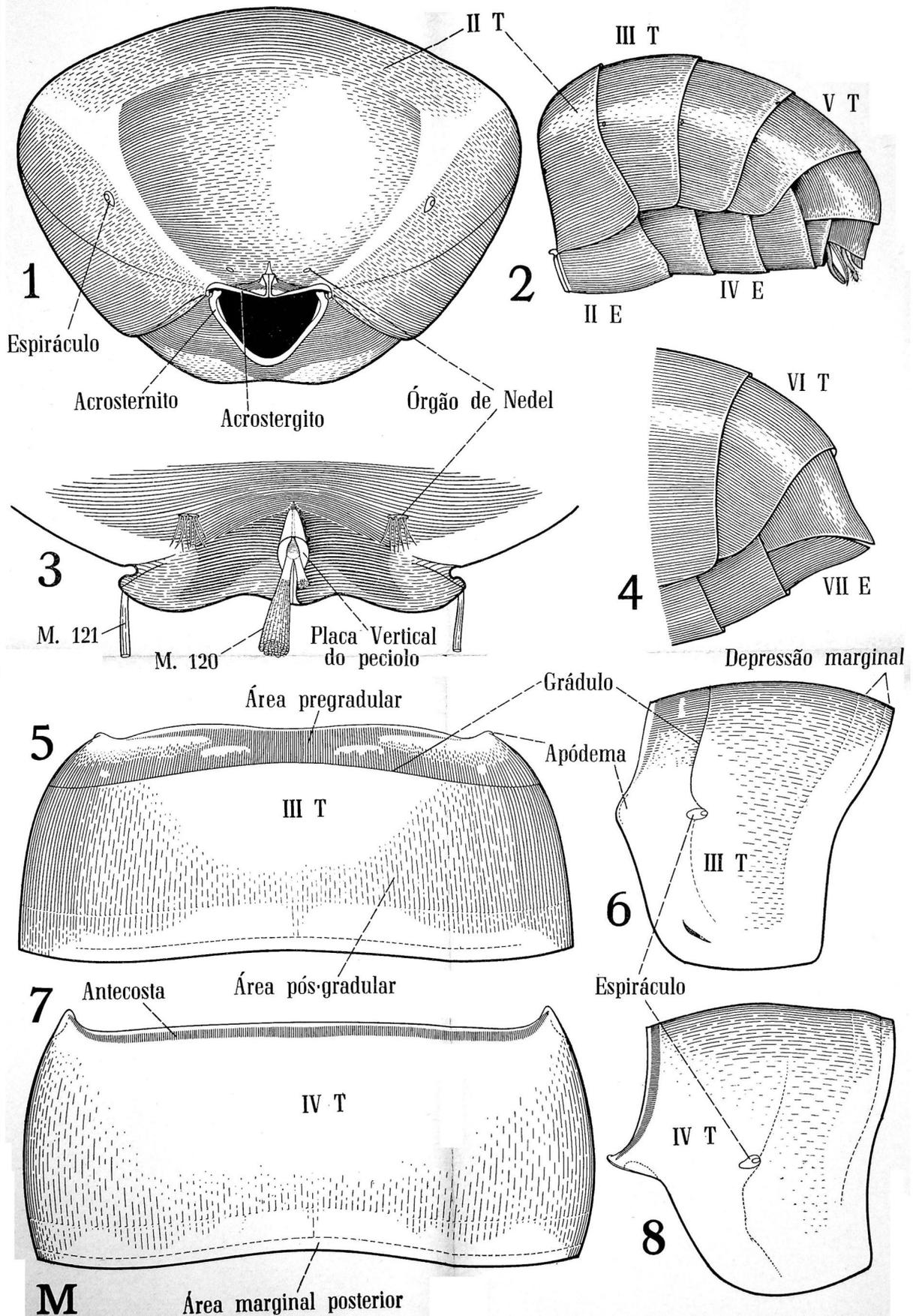
*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, asa mesotorácica; 2, asa metatorácica; 3, escleritos alares mesotorácicos; 4, escleritos alares metatorácicos.



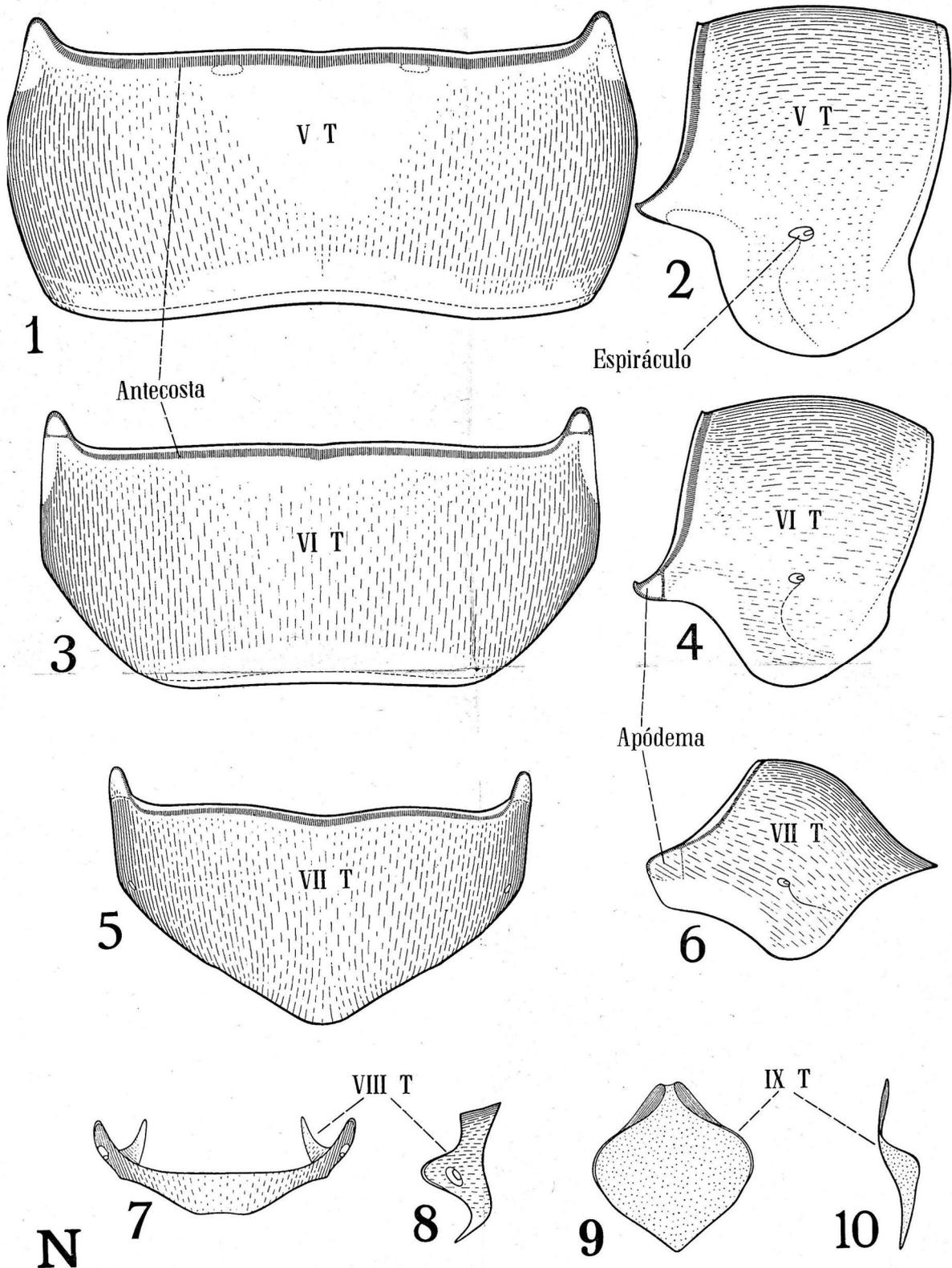
*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, vista dorsal da perna metatorácica; 2, detalhe da superfície ventral da tibia da perna metatorácica; 3, vista dorsal da perna mesotorácica; 4, vista dorsal da perna protorácica; 5, detalhe do estrigilo. (Em vez de basistarso leia-se basistarso).



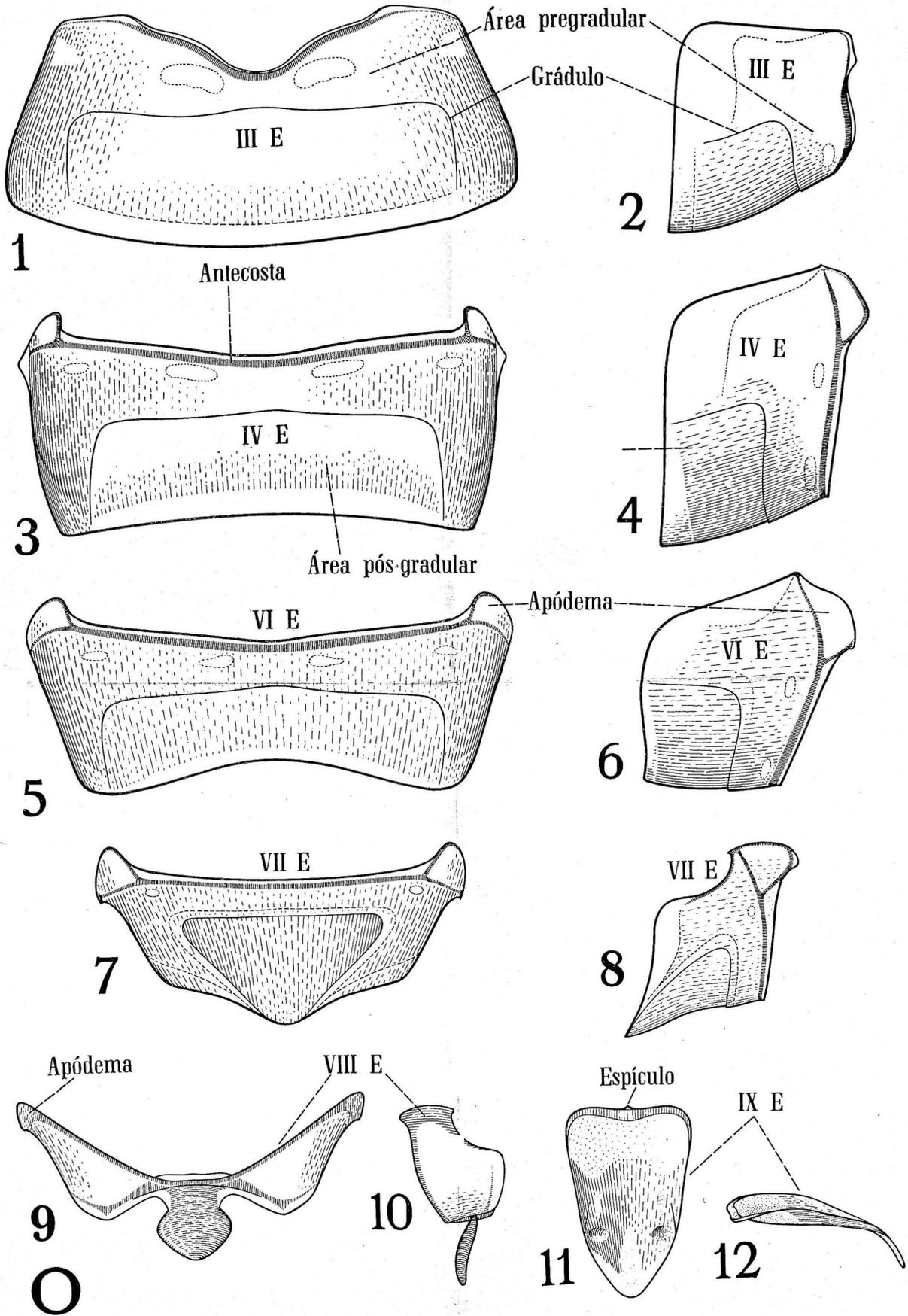
*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, vista dorsal do pré-tarso; 2, vista ventral do pré-tarso. Macho: 3, garra.



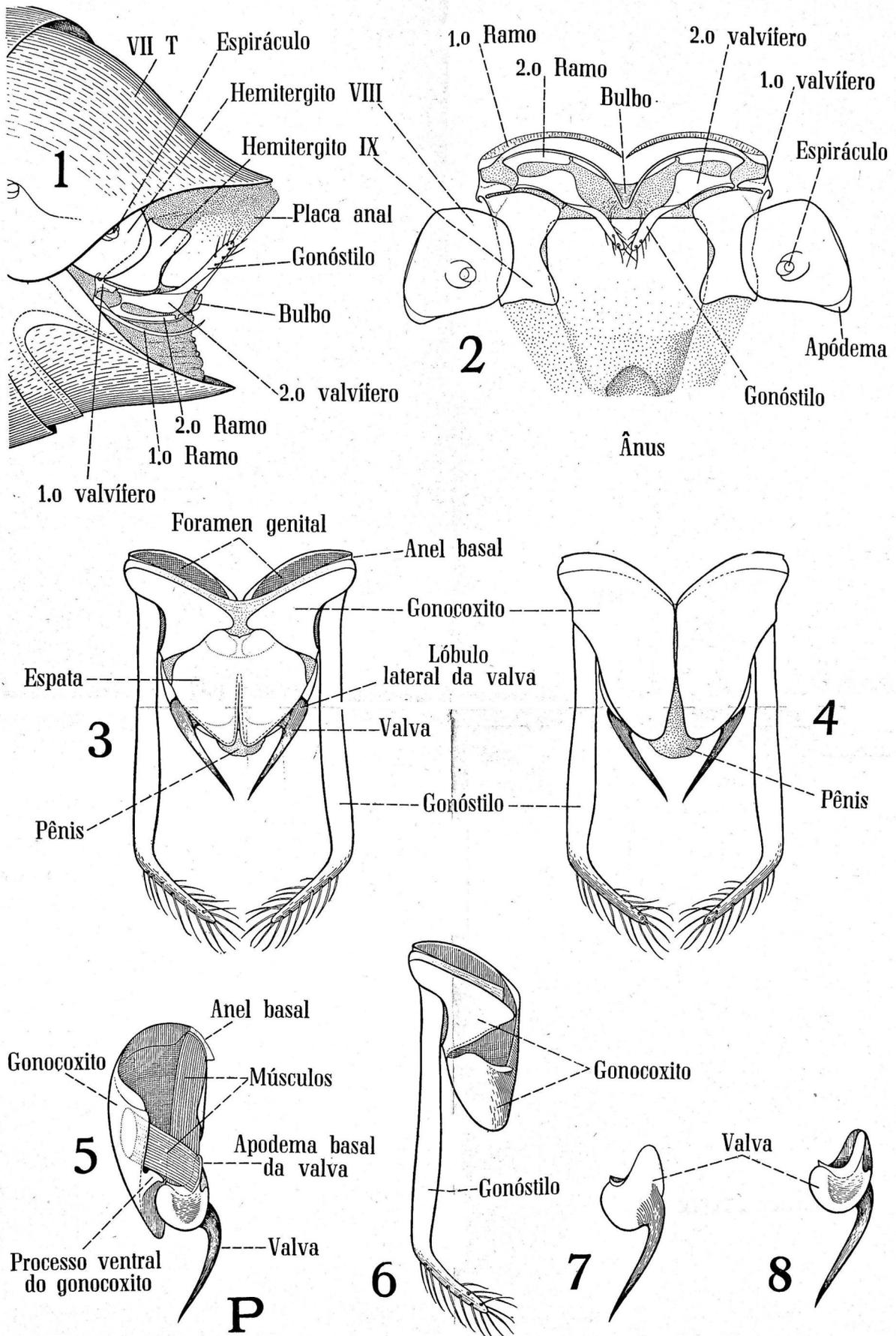
*Melipona (M.) maginata* Lep.: 1, vista anterior do abdômen, operária; 2, vista lateral do metasoma, macho; 3, II tergo abdominal, detalhe para mostrar a localização do órgão de Nedel, operária; 4, ápice do abdômen da operária; 5 e 6, vista dorsal e lateral do III tergo abdominal, operária; 7 e 8, vista dorsal e lateral do IV tergo abdominal, operária. (Em vez de acrostergito leia-se acrotergito).



*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, vista dorsal e lateral do V tergo abdominal; 3 e 4, vista dorsal e lateral do VI tergo abdominal; 5 e 6, vista dorsal e lateral do VII tergo abdominal. Macho: 7 e 8, vista dorsal e lateral do VIII tergo abdominal; 9 e 10, vista dorsal lateral do IX tergo abdominal.



*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1 e 2, vista ventral e lateral do III esterno abdominal; 3 e 4, vista ventral e lateral do IV esterno abdominal; 5 e 6, vista ventral e lateral do VI esterno abdominal; 7 e 8, vista ventral e lateral do VII esterno abdominal. Macho: 9 e 10, vista ventral e lateral do VIII esterno abdominal; 11 e 12, vista ventral e lateral do IX esterno abdominal.



*Melipona (M.) marginata* Lep. Operária: 1, vista lateral do ferrão e estruturas associadas, dentro da câmara gênito-anal; 2, vista ventral do ferrão e estruturas associadas; 3, vista dorsal da cápsula genital. Macho: 4, vista ventral da cápsula genital; 5, vista lateral interna da cápsula genital, mostrando a disposição dos músculos que sustentam a valva do pênis; 6, vista dorsal do gonocoxito; 7 e 8, vista dorsal e ventral da valva do pênis.

