

Lauren Belger

Aspectos da Biologia e da Descrição de
Benthana picta (Brandt, 1833),
(Crustacea, Oniscidea)

Monografia apresentada ao curso
de Bacharelado em Ciências
Biológicas da Universidade
Federal do Paraná.

CURITIBA

1996

Orientador:

Prof. Dr. Jayme de Loyola e Silva

ÍNDICE

Resumo.....	1
Introdução.....	2
Objetivos.....	5
Material e métodos.....	5
Revisão bibliográfica.....	7
Resultados e discussão.....	14
Descrição.....	14
Sinonímia.....	14
Diagnose.....	14
Corpo.....	15
Cabeça.....	18
Antênula.....	18
Antena.....	19
Mandíbula.....	21
Maxílula.....	22
Maxila.....	25
Maxilípodo.....	26
Pereon.....	29
Pereópodos.....	29
Esternitos.....	33
Oostegitos.....	33
Pleon.....	36
Pleópodos.....	36
Urópodos.....	39
Formas juvenis.....	41
Distribuição geográfica.....	43
Biologia.....	43
Hábitat.....	43
Hábitos.....	46
Ecdise.....	47
Parasitas.....	48
Conclusões.....	49
Referências bibliográficas.....	50

RESUMO

Benthana picta é uma espécie de isópodo terrestre bastante comum na região de Curitiba. No presente trabalho é feita uma redescrição minuciosa dessa espécie, com apresentação de figuras de exemplares coletados para o estudo. Há também uma abordagem sobre alguns aspectos da biologia e do comportamento do animal.

INTRODUÇÃO

Os **Arthropoda** são assim chamados por possuírem apêndices articulados. Têm o corpo revestido por um exoesqueleto de quitina ou carbonato de cálcio, que tornou necessária a existência de órgãos especializados para a excreção, respiração e locomoção, permitindo que esses animais conquistassem os mais diversos ambientes: o mar, a água doce, a terra e até mesmo os desertos.

Acredita-se que esses seres estão, evolutivamente, ligados aos **Annelida**, tendo sua origem a partir deste grupo. Uma característica dos **Annelida** é a metameria do corpo. Quanto mais metamerizado é o corpo de um **Artropoda**, mais primitivo ele é considerado.

Os **Crustacea** parecem ter evoluído dos extintos Trilobitas, que eram artrópodos exclusivamente marinhos com corpo composto de cabeça, tórax e abdome, e com apêndices birramosos.

A ordem **Isopoda** é uma das maiores entre os crustáceos, apresentando hoje cerca de 4000 espécies (BARNES, 1984).

Seguindo a idéia de que quanto maior é a fusão entre os segmentos do corpo, mais evolucionado é o crustáceo. Nesse aspecto, os **Isopoda** são considerados menos evoluídos que os **Decapoda**, já que estes possuem os segmentos da cabeça e do tórax fusionados, formando o cefalotórax. Mas entre os isópodos estão os únicos crustáceos que conquistaram o ambiente terrestre de fato, que são os **Oniscidea**. Há **Decapoda** que vivem fora da água, como os caranguejos, mas ainda mantêm uma certa dependência com o ambiente aquático, vivendo sempre em suas proximidades.

Os isópodos terrestres, subordem **Oniscidea** Latreille, 1929, são o grupo de crustáceos atuais, que tiveram maior sucesso na conquista de ambientes terrestres. No processo de adaptação desenvolveram características peculiares na migração do mar à terra, relacionadas a modificações morfológicas e mecanismos fisiológicos (EDNEY, 1968), bem como comportamentais (WAHBURG,

1968). O sucesso dos *Oniscidea* na colonização de ambientes terrestres é evidenciado pelas 900 espécies conhecidas em todo o mundo (OLIVER & MEECHAM, 1993) e, apenas na Região Neotropical, são conhecidas mais de 200 espécies (ARAUJO et alli, 1996).

O papel do grupo na transferência de energia do ecossistema do qual faz parte, tem sua importância na medida que participam da formação do solo e da reciclagem de nutrientes (ARAUJO, 1992), podendo ser consumidores e uma fonte alimentar para uma variedade de outros organismos (SUTTON, 1980).

O que colaborou muito para o sucesso dos isópodos terrestres, foi a estruturação de um marsúpio, onde ficam protegidos os ovos e os embriões. Assim os isópodos nascem quando já estão prontos para viver independentes na terra, sem precisar passar por estágios larvais.

Os isópodos não se alimentam por filtração de partículas suspensas na água, como muitos organismos marinhos, possuindo hábito raptorial, capturando seu alimento no meio. Possuem apêndices locomotores perfeitamente adaptados para correr fora da água, outra característica preponderante para o sucesso na terra.

Outro fator que permitiu que alguns isópodos conquistassem o ambiente terrestre foi a presença de um tegumento impermeável, evitando a perda de água para o meio. Esse tegumento impediu a respiração cutânea (DARLINGTON & BROWN, 1975), havendo necessidade da existência de órgãos especializados para a respiração, que nos *Oniscidea*, localizam-se nos pleópodos que se imbricam protegendo as brânquias e aprisionando a água, necessária para manter as trocas gasosas.

Os *Oniscidea*, apesar de serem terrestres, respiram por brânquias, como seus ancestrais marinhos, por isso vivem em locais úmidos, mas algumas espécies, como o *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804), resistem à falta de umidade, possuindo capacidade de volvação, protegendo a parte ventral do corpo, onde estão os pleópodos, evitando a perda da água. Há ainda espécies

que podem viver em ambientes extremamente secos, como os desertos (SUTTON, 1980).

Além das brânquias os *Oniscidea* podem também possuir, nos exópodos dos pleópodos, áreas respiratórias, pulmões pleopodais primitivos ou pulmões pleopodais, que representam, nesta ordem, um desenvolvimento do sistema respiratório (ARAUJO, 1992). A família *Philosciidae* Vandel, 1952 possui, em alguns gêneros, apenas áreas respiratórias, podendo ser considerada como uma família bastante primitiva. Os pleópodos das espécies de *Benthana* Budde-Lund, 1908 não possuem adaptações respiratórias. Cada endópodo do urópodo possui sua margem interna sulcada e com longas cerdas. Quando os endópodos se juntam formam uma espécie de tubo para recolher a água livre do substrato e encaminhá-la para os pleópodos (VERHOEFF, 1917 e 1920).

Segundo VANDEL (1952) o gênero *Benthana* surgiu após a separação dos continentes africano e sul-americano, no Cretáceo, e relaciona-se com o gênero africano *Benthanops* Barnard, 1932. LEMOS DE CASTRO (1958b) criou o gênero *Benthanoides*, que inclui espécies do Chile e do Peru, e também se relaciona ao gênero *Benthana*, encontrado no Brasil e na Argentina. A característica comum entre estes três gêneros é a presença de dentes ctenados no exito da maxílula. ARAUJO (1992) considera que esses gêneros são nativos das regiões onde são atualmente encontrados, desta forma *Benthana*, possivelmente, originou-se no lado atlântico da América do Sul.

OBJETIVOS

- 1) Redescricao minuciosa de *Benthana picta* (Brandt, 1833) para treinamento do reconhecimento das espécies.
- 2) Descricao das formas juvenis.
- 3) Constatar quais os isópodos associados a essa espécie na natureza.
- 4) Observar aspectos de biologia e comportamento em cativeiro,

MATERIAL E MÉTODOS

A espécie *Benthana picta* (Brandt, 1833) foi escolhida para este trabalho por ser bastante abundante na região de Curitiba, mas não é tão bem conhecida quanto *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) e *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833).

A coleta dos exemplares foi feita manualmente. Não foram utilizadas pinças ou outros objetos para não ferir os animais, que são muito ágeis, escondendo-se rapidamente, a qualquer sinal de perigo.

Os exemplares estudados foram coletados no pátio do Setor de Ciências Biológicas, no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba e colocados em um viveiro de plástico.

O viveiro possuía aproximadamente 10 cm de diâmetro por 10 cm de altura e era totalmente fechado, para evitar a perda de umidade. Em seu interior foi colocada terra fresca e um algodão umedecido.

Para observação da preferência alimentar foram colocadas folhas de espécies vegetais distintas, provenientes do mesmo local de coleta. As espécies utilizadas foram: *Rhodendron* (azaléia), *Ipateiens sultanii* (beijinho), *Taraxacum officinale*

(dente-de-leão), *Persea americana* (abacateiro), *Nerium oleander* (espirradeira), *Hipochoeris* (erva sem nome popular conhecido). Foram experimentadas folhas verdes e amarelas dessas espécies. As folhas foram divididas em quatro lotes de três folhas. Depois de sete dias, após a colocação do lote no viveiro, observou-se quais das folhas sofreram desgaste de trituração. Cada lote de folhas foi experimentado duas vezes.

Os animais que morreram foram fixados em formol 4% e observados à lupa e ao microscópio. Os desenhos foram feitos com ajuda de câmara clara do estereoscópio Wild M5 e microscópio binocular Wild M20.

Os apêndices foram separados do corpo com estiletes e pinças finas sob a lupa e colocados em lâminas com glicerina para serem observados ao microscópio.

Os exemplares foram medidos com régua sob a lupa.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

BUDDE-LUND (1908) estabeleceu o subgênero *Benthana* para o gênero *Philoscia* Latreille sem dar uma diagnose, apenas esclarecendo que se distinguia dos demais subgêneros, pelo fato de suas espécies possuírem os dentes internos do ramo externo das primeiras maxilas ctenados ao longo da margem interna e incluindo nele *Philoscia olfersii* Brandt, 1833 *P. picta* Brandt, 1833.

JACKSON (1926) fez uma revisão do subgênero baseando-se em um reexame dos tipos de BUDDE-LUND. Neste trabalho o referido autor dá uma diagnose, por ele completada, de BUDDE-LUND e que fora deixada inédita, bem como fornece os principais caracteres morfológicos do subgênero. Nele JACKSON inclui cinco espécies: Quatro Sul-americanas: *P. olfersii* Brandt, 1833 *P. picta* Brandt, 1833 *P. pauper* Jackson, 1926 e *P. villosa* Jackson, 1926; e uma européia: *P. minima* Dollfus, 1892.

BLAKE (1929) abordou aspectos ecológicos e a distribuição das espécies na Nova Inglaterra, concluindo que a adaptação à vida terrestre é evidenciada por três aspectos principais: conservação dos fluidos do corpo, respiração e reprodução.

VAN NAME (1936) limita-se a reproduzir as figuras e parte das descrições de JACKSON para as espécies sul-americanas de *Benthana*, admitindo a possibilidade de outras duas espécies, *Philoscia angustata* (Nicolet, 1849) e *P. bilineata* (Nicolet, 1849), pertencerem a este subgênero, baseado na opinião de BUDDE-LUND (1885).

MILLER (1938) realizou estudos ecológicos comparativos entre espécies de Isopoda terrestres da região da baía de São Francisco (USA), mostrando que estas apresentam diversos estádios de transição entre a vida aquática e terrestre. Conclui que a temperatura é um fator ecológico pouco significativo para o grupo, exceto quando influencia a umidade.

VERHOEFF (1941) considera *Benthana* já como um gênero à parte e descreve a espécie *Benthana longicornis*, procedente de Nova Teutônia-SC. Em 1951 o mesmo autor publicou uma chave de classificação para os gêneros sul-americanos por ele estudados, relacionando-os com *Benthana*.

EDNEY (1954) menciona que a subordem Oniscoidea forma um grupo relativamente homogêneo, dentro do qual algumas espécies mostram diferentes graus de adaptação a ambientes terrestres, sendo estas evidenciadas principalmente quanto à transpiração e sobrevivência em ambiente seco.

CAMARGO (1954) apresenta um apanhado geral sobre algumas espécies, incluindo *Philoscia picta* Brandt, 1833, englobando "classificação, biologia, suas relações com a agricultura e os meios de combate". As descrições deste são muito superficiais e as ilustrações se referem a estruturas sem importância na identificação específica, pois este trabalho dá maior ênfase à fórmulas de fabrico de iscas envenenadas.

GRUNER (1955) retomou o estudo do gênero *Benthana* Budde-Lund, 1908, destacando-se a citação de *B. picta* (Brandt, 1833) coletada em Blumenau-SC e a redescrição de *B. longicornis* Verhoeff, 1941 com ilustrações novas.

Em LEMOS DE CASTRO (1958a) encontram-se citações de *B. picta* para o Rio Grande do Sul.

LEMOS DE CASTRO (1958b) publicou uma ampla revisão do gênero *Benthana* Budde-Lund, 1908, separando as espécies brasileiras das demais, descritas para outros países, criando para elas o gênero *Benthanoides*. Neste trabalho reuniu todo o material disponível sobre o gênero, sistematizando e organizando o que antes era encontrado isoladamente nos trabalhos de JACKSON (1926), VERHOEFF (1941) e GRUNER (1955). Também redescreveu *B. picta* com desenhos e considerações.

NAIR (1976) estuda uma população de *Porcellio laevis* Latreille, 1804, na região de Delhi, verificando que a espécie

não é muito seletiva em sua alimentação, mas prefere folhas mortas de *Morus indica*, quando há opções.

LEMOS DE CASTRO (1985b) voltou a se referir ao gênero *Benthana* Budde-Lund, 1908, descrevendo duas espécies, uma de São Paulo e outra do Espírito Santo.

Os isópodos terrestres de Curitiba-Pr foram tratados por ZARDO (1986), que apresentou a redescrição minuciosa de 8 espécies, entre elas *Benthana picta* (Brandt, 1833).

Em ARAUJO (1992) e ARAUJO et alli (1996) é feito um levantamento das espécies de *Oniscidea* do sul do Brasil, redescrivendo *B. picta* e discutindo sua distribuição geográfica, concluindo que o exemplar citado para a Argentina se trata, na verdade, de *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833), ficando *B. picta* restrita ao território brasileiro.

POSIÇÃO SISTEMÁTICA

Reino: *Animalia*

Phylum: *Arthropoda*

Subphylum: *Crustacea*

Classe: *Malacostraca*

Subclasse: *Eumalacostraca*

Superordem: *Peracarida*

Ordem: *Isopoda*

Subordem: *Oniscidea*

Família: *Philociidae*

Gênero: *Benthana* Budde-Lund, 1908

Espécie: *Benthana picta* (Brandt, 1833)

Phylum Arthropoda

Os **Arthropoda**, por suas inúmeras adaptações, quer na água salgada, salobra, doce e também em variados biótopos da terra, sobrepujaram todos os outros representantes do Reino Animal tanto em indivíduos como em número de espécies.

Características:

- Bilaterais;
- corpo metamerizado;
- celomas reduzidos;
- um par de apêndices articulados em cada segmento;
- apêndices locomotores conservam o corpo suspenso, livre do contato com o substrato;
- exoesqueleto de quitina ou de carbonato de cálcio trocado de tempo em tempo, para o crescimento;
- trato digestivo completo;
- sistema circulatório aberto;
- coração dorsal;
- respiração traqueal, branquial, filotraqueal ou cutânea;
- excreção feita por túbulos de Malpighi, glândulas coxais, glândulas antenais ou glândulas maxilares;
- centro nervoso acima do esôfago;
- corda nervosa por baixo do intestino;
- um par de gânglios em cada segmento;

Subphylum Crustacea

Diagnose:

Cabeça: formada pela fusão de cinco somitos, aos quais se articulam dois pares de antenas um de mandíbulas e dois de maxilas;

Tórax e abdome, muitas vezes distintos constituem as outras duas partes do corpo;

Endopodização: alguns apêndices podem ser birramificados e constituem-se de um protopodito, donde saem os dois ramos: o endopodito, que persiste nos apêndices unirramosos e o exopodito, que desaparece nos apêndices unirramosos; a diversificação dos apêndices tem como significado: alto grau de evolução;

Tagmatização: fusão de segmentos seriados para formar uma região do corpo, (cabeça, cefalotórax). Quanto mais acentuada mais especializada a espécie.

Larvas: muitos grupos de *Crustacea* iniciam o ciclo de vida, indiretamente, com a larva nauplius.

Classe Malacostraca

Diagnose:

Corpo com 19 segmentos, com exceção de *Leptostraca*, com 20;

Exoesqueleto da cabeça unido com menor ou maior número de segmentos do tórax, forma a carapaça cefalotorácica, em grande número de grupos;

Olhos compostos pares pedunculados ou sésseis;

Antenas em grande número de espécies birramificadas;

Mandíbulas providas de palpos;

Desenvolvimento, em grande número de espécies, bastante elaborado, com metamorfoses e, as vezes, com primeiro estágio larval naupliar típico.

Ordem *Isopoda* Latreille, 1817

Diagnose:

O primeiro segmento torácico, está sempre fusionado com a cabeça e, completamente, integrado às funções cefálicas; por

isso, nos Isópodos, a cefalização está concretizada e constituída de seis segmentos.

Desenvolvimento direto, sem metamorfoses;

Marsúpio no ventre do tórax;

Corpo achatado dorso-ventralmente.

Subordem *Oniscidea* Latreille, 1929

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPA

Diagnose: (Adaptada de RICHARDSON, 1905)

Pereópodos ambulatórios. Pleópodos adaptados para trocas gasosas; exópodos dos dois primeiros pares de pleópodos e algumas vezes todos os cinco pares contendo áreas respiratórias, pseudotraquéias ou pulmões pleopodais. Nos machos, o endópodo do segundo par de pleópodos, e às vezes o do primeiro, é modificado em estilete acessório à copulação. Abdome composto de seis segmentos, bem definidos, sendo o último fusionado com o telso. O primeiro par de antenas é pequeno, rudimentar, inconspícuo, nunca composto de mais de três artículos. Mandíbulas fortes, sem palpos. A bolsa marsupial é composta, na maioria das vezes, de cinco pares de placas que nascem da base articular do primeiro ao quinto pares de pereópodos. Esta subordem inclui todos os isópodos terrestres.

Família *Philosciidae* Vandel, 1952

Diagnose:

Linha supra-antenal presente ou ausente; linha frontal ausente ou individualizada somente nos lados nas formas primitivas; uma linha frontal contínua nas formas especializadas. Pleon abruptamente mais estreito do que o pereon; epímeros pequenos. Flagelo antenal constituído de três artículos.

Maxilípodo com endito raramente portando um penicílio (Vandel, 1952).

Gênero *Benthana* Budde-Lund, 1908.

Espécie tipo: *Benthana picta* (Brandt, 1833)

Diagnose:

Linha frontal não individualizada; linha supra-antenal destacada; exito da maxílula apresenta dentes ctenados; artículos das antenas longos e delgados; exópodos dos primeiros pleópodos do macho com uma larga expansão dentiforme na margem lateral externa; inserção dos exópodos e endópodos dos urópodos no mesmo nível ou em nível muito próximo, sempre para trás da ponta do telso; com ou sem dimorfismo sexual nos pereópodos, observável nos três primeiros pares ou no sétimo (adaptado de LEMOS DE CASTRO, 1958).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

*DESCRIÇÃO DE *Benthana picta* (Brandt, 1833)

SINONÍMIA

Philoscia picta Brandt, 1833: 183; Milne-Edwards, 1840: 165; Stuxberg, 1875: 43; Budde-Lund, 1879: 2; 1885: 213; Dollfus, 1897a: 2; Kraepelin, 1901: 204; Camargo, 1954: 124; Giambiagi, 1931:424-425.

Philoscia (Benthana) picta Budde-Lund, 1908: 289; Jackson, 1926: 193; Van Name, 1936: 129.

Benthana picta Verhoeff, 1941: 121-122; Gruner, 1955: 442; Lemos de Castro, 1958b: 11-113; Anderson, 1960: 559; Vandel, 1963: 77; Zardo, 1986; Araujo, 1992; Araujo et alli, 1996.

DIAGNOSE (baseada em Araujo, 1992)

Corpo estreito. Tegumento do dorso liso e de coloração castanho-escura com manchas amareladas. Pleon abruptamente mais estreito que o pereon. Segunda antena muito longa, alcançando o fim do quinto pereonito quando disposta ao lado do corpo; porção distal do quinto artículo do pedúnculo com uma mancha branca ou amarelada. Grupo externo do exito da maxílula com quatro dentes simples e grupo interno com cinco dentes ctenados e um simples. Endópodos dos urópodos longos, quase do comprimento dos exópodos.

CORPO

O corpo, como em todos os *Isopoda*, possui simetria bilateral e é achatado dorso-ventralmente, sendo constituído, basicamente, por cabeça, pereon e pleon. Em *Oniscidea* a cabeça é formada de seis segmentos, que não são visíveis devido a completa fusão entre eles. O pereon é formado de sete segmentos distintos e o pleon de seis. Nessa espécie o pleon é abruptamente mais estreito que o pereon, o que é uma característica da família *Philosciidae*, à qual ela pertence.

O dorso do corpo é castanho escuro com manchas amareladas, havendo uma mancha maior lateralmente em cada pereonito. Tegumento com tricomas esparsos, liso e brilhante, em especial, logo após a ecdise.

O tamanho médio dos indivíduos adultos é 10 mm, podendo variar de 8 a 14 mm. O corpo é bastante estreito e os apêndices articulados são muito longos se comparados aos de outras espécies de *Oniscidea*.

Não há dimorfismo sexual aparente, dorsalmente, entre macho (Fig. 1) e fêmea (Fig. 2), sendo possível diferenciar o macho apenas pela forma dos dois primeiros pleópodos e dos três primeiros pereópodos.

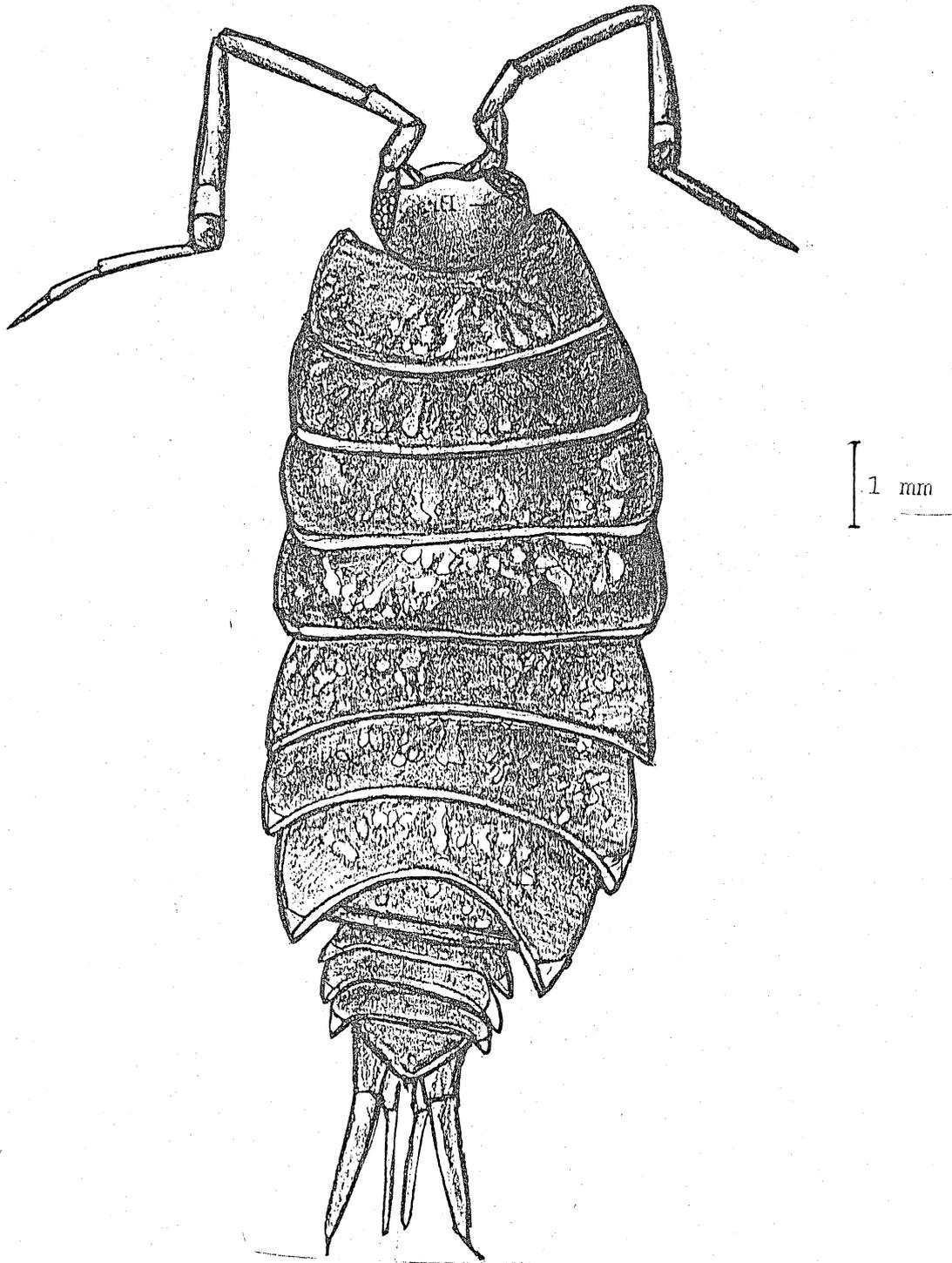


Fig.1 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), macho em vista dorsal.

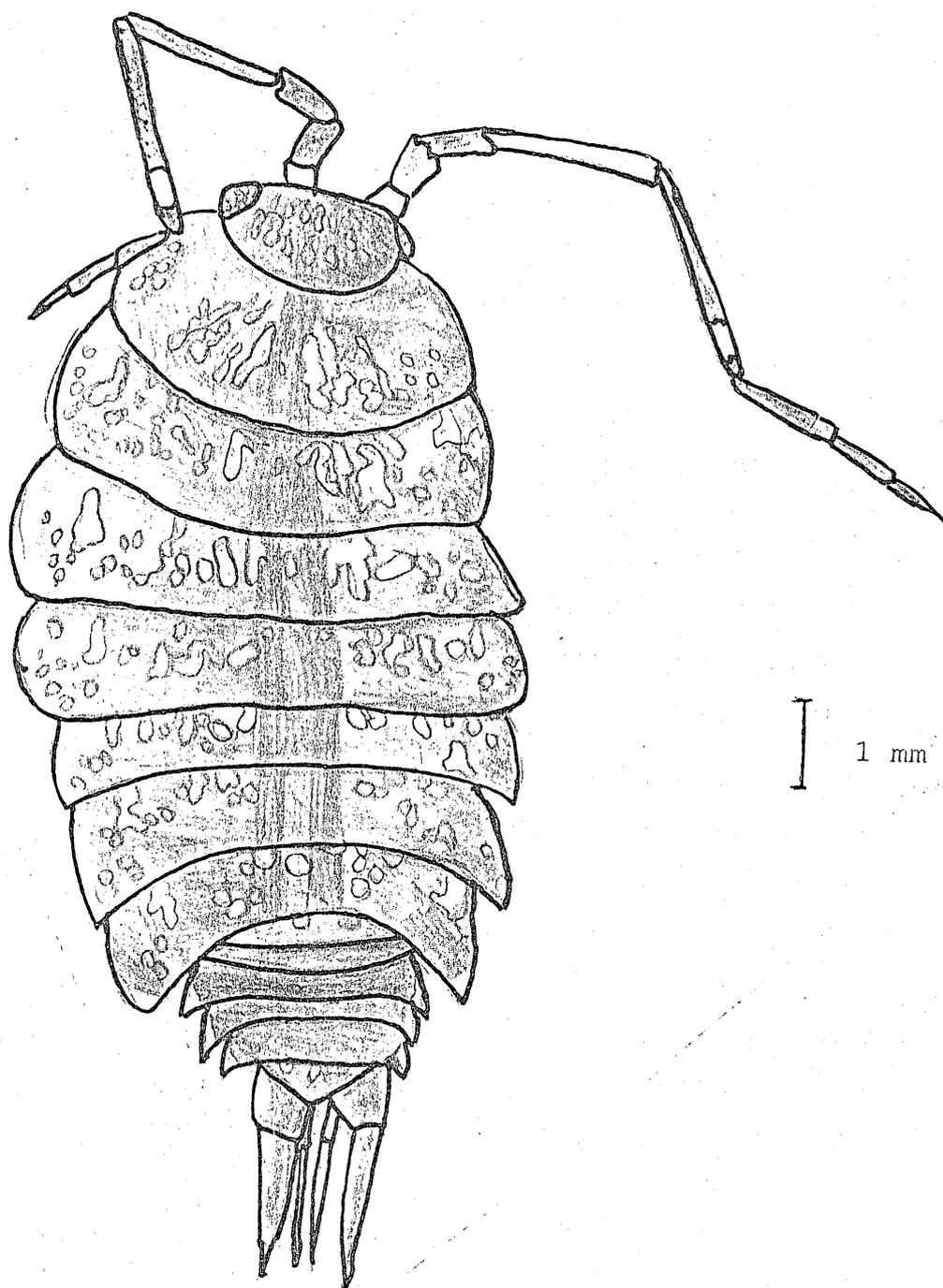


Fig.2 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), fêmea em vista dorsal.

CABEÇA

A cabeça, se vista dorsalmente, parece ser um único segmento, mas, na realidade, é o resultado da fusão de seis segmentos que se identificam pelos apêndices localizados na parte ventral. O primeiro segmento possui as antênulas, o segundo as antenas, o terceiro as mandíbulas, o quarto as maxílulas, o quinto as maxilas e o sexto os maxilípodos. O par de apêndices que se origina do sexto segmento guarda maior semelhança com os pereópodos, por ter sido o último a fusionar-se com a cabeça.

Nesta espécie a cabeça é pequena e estreita, com lobos, localizados lateralmente na borda anterior, não desenvolvidos e linha supra-antenal bastante visível. Os olhos colocam-se em posição ântero-lateral e possuem aproximadamente 24 omatídeos. Há autores que consideram os olhos como um par de apêndices. A justificativa é que em alguns **Decapoda**, quando extirpados, regeneram como um pedúnculo provido de pseudo-artículos e podem ou não conservar, na porção distal, a mancha ocular. Seguindo esta linha evolutiva os Macrocrustáceos constituir-se-iam de 20 segmentos. E, não seguindo esta linha, o corpo compõe-se de 19 segmentos.

ANTÊNULA (Fig. 3)

A antênula, ou primeira antena, está situada no primeiro segmento da cabeça e, em relação as de outras espécies, é longa, facilmente visível ao microscópio, alcançando o início do segundo artículo da segunda antena. É constituída de três artículos. O artículo basal é mais robusto. O artículo médio é o menor. O artículo distal é mais estreito e em seu ápice se inserem duas cerdas, subapicalmente e na porção mediana existem tufos de cerdas. Não há estetascos.

Os estetascos têm função de captar estímulos do meio, especialmente em meio aquático, não sendo muito úteis na terra.

Nesse aspecto *Benthana picta* (Brandt, 1833) pode ser dita bastante evolucionada, já que perdeu essa característica primitiva, que ainda permanece em muitos *Oniscidea*.

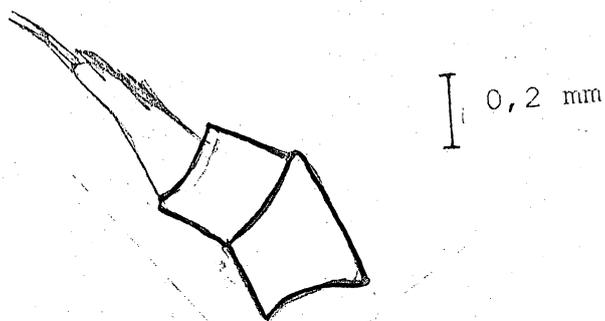


Fig.3 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Antênula

ANTENA (Fig. 4)

A antena, ou segunda antena, é muito longa, se comparada com a de outras espécies de *Oniscidea*, alcançando o fim do quinto segmento torácico quando disposta ao lado do corpo. Constituída de oito artículos, sendo que o pedúnculo possui cinco artículos e o flagelo três. Os artículos do flagelo são mais estreitos, frágeis e flexíveis, movimentando-se rapidamente e tendo função sensorial, captando alterações químicas e físicas do meio através de suas cerdas. O primeiro artículo do flagelo é mais longo, e os dois seguintes de tamanho semelhante. O artículo basal do pedúnculo é o mais curto e o quinto o mais longo. Próximo à extremidade distal do quinto artículo há uma mancha

esbranquiçada, que se constitui em bom caráter distintivo da espécie.

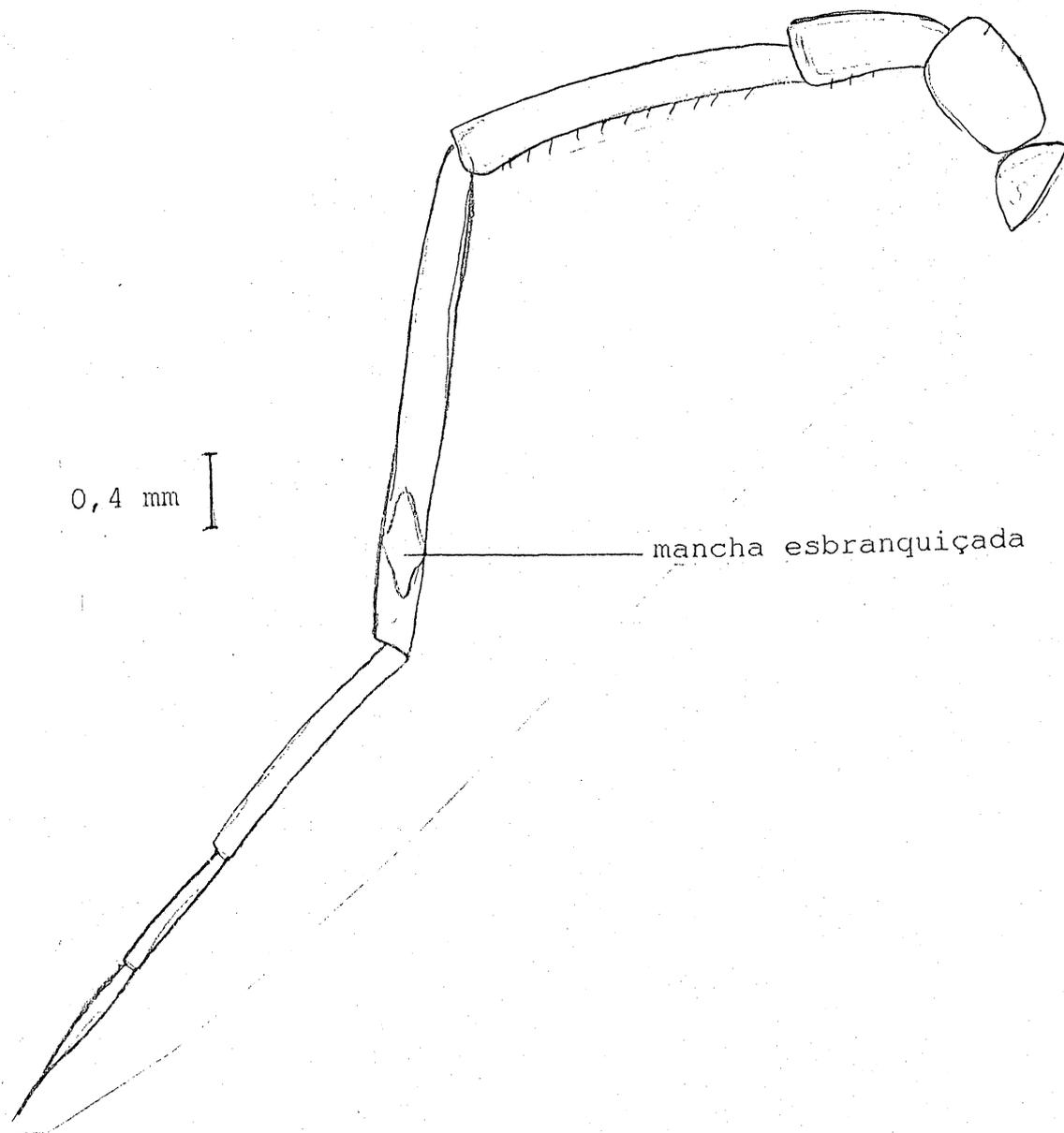


Fig.4 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Segunda antena.

MANDÍBULA (Fig. 6)

As mandíbulas, robustas, são o primeiro par de apêndices bucais. Articulam-se látero-ventralmente por forte musculatura, que emerge de sua parte basal interna, permitindo-lhes movimentação em lateralidade. O ápice (Fig. 5) constitui-se de um dente esclerotizado, forte, cortante e de cor marrom translúcida que recebe o nome de incisor. O incisor da mandíbula direita é tricúspide e o da esquerda quadricúspide. Segue, posteriormente, na linha mediana a lacínia móvel, que também se estrutura como um dente quitinoso, forte, mas é articulado e móvel. A lacínia, em ambas mandíbulas, é bicúspide. Segue um lobo cerdoso e um tufo de cerdas longas e plumosas. As mandíbulas não apresentam palpo.

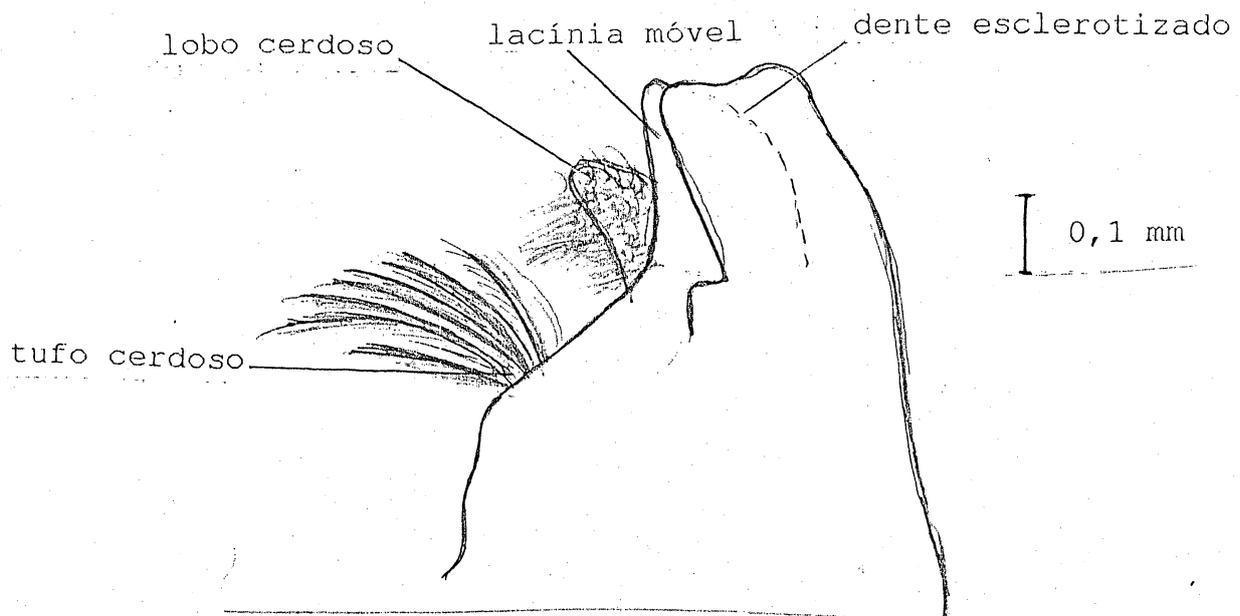


Fig.5 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Extremidade distal da mandíbula esquerda em vista externa.



Fig.6 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Mandíbula esquerda em vista interna.

MAXÍLULA (Fig. 7)

A primeira maxila, ou maxílula, é composta de dois ramos laminares estreitos. O ramo interno é denominado de endito e o externo de exito. O endito é mais estreito e delicado, possuindo na porção apical duas cerdas plumosas. O exito é maior e com o terço superior da margem externa revestido de pequenas cerdas. Sua margem distal (Fig. 8) possui dez cerdas fortes que podem ser

divididas em dois grupos: o externo e o interno. O grupo externo possui quatro cerdas de extremidade rombuda, sendo a externa a maior e a seguinte a menor. O grupo interno é um conjunto de seis cerdas, sendo cinco ctenadas, com número variável de denticúlos, e uma simples.

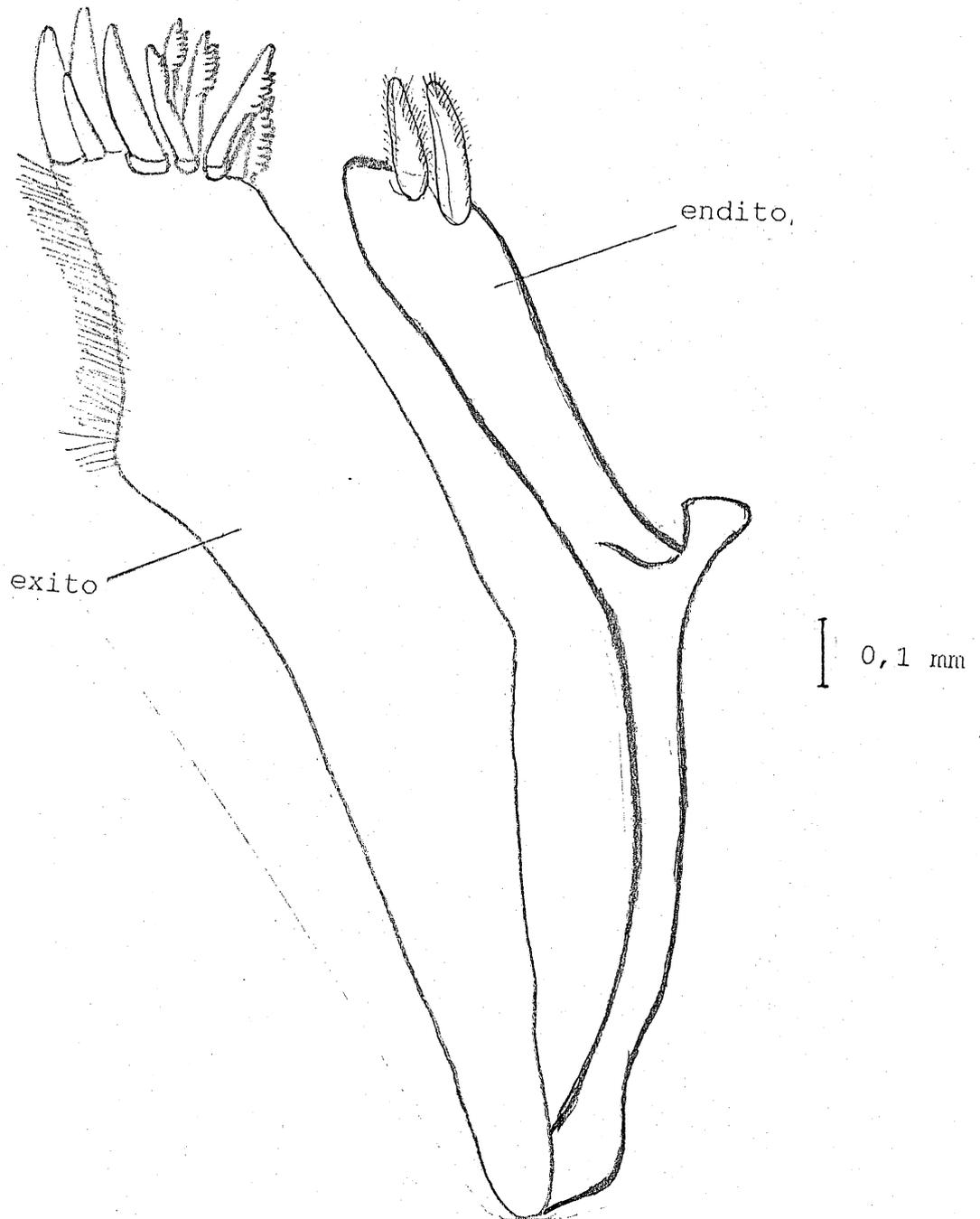


Fig.7 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Maxílula direita em vista externa.

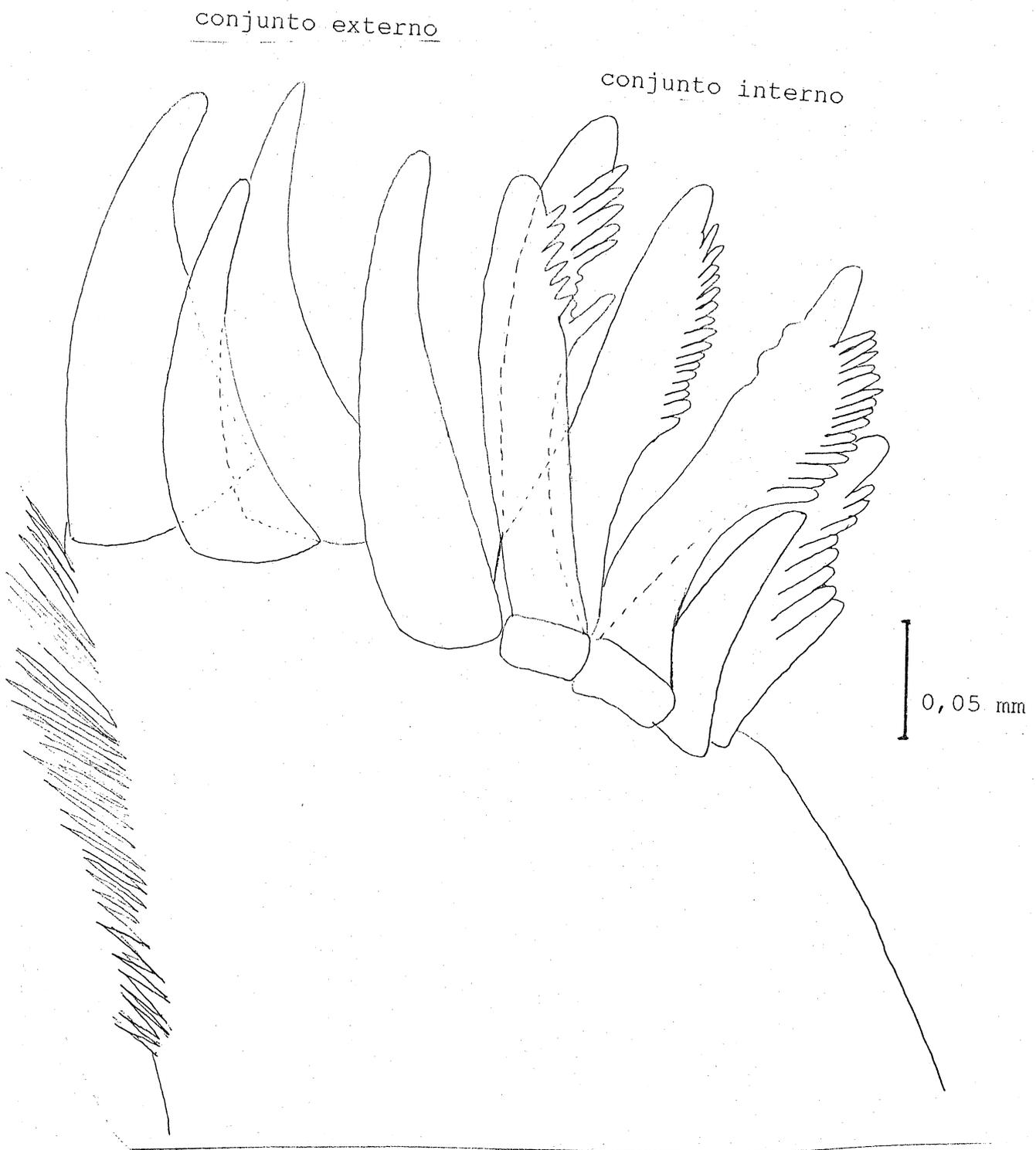


Fig.8 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Extremidade do exito da maxílula direita em vista externa.

MAXILA (Fig. 9)

Este par de maxilas é muito delgado, tendo aspecto de película. É bilobado em sua extremidade apical. O lobo interno é menor, recoberto por pequenas cerdas com maior densidade apical.

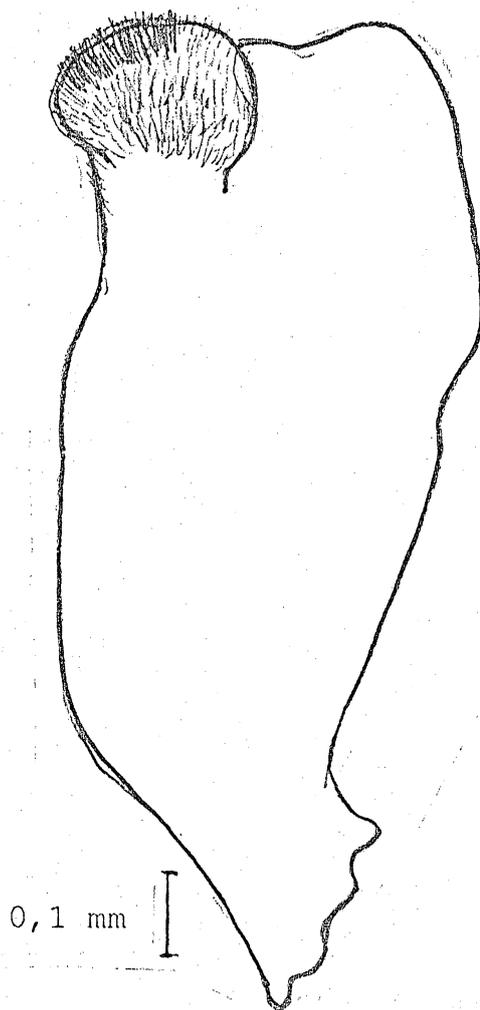


Fig.9 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Segunda maxila.

MAXILÍPODOS (Fig. 10)

Os maxilípodos são o par de apêndices que mais recentemente se acoplou à massa bucal e guarda ainda maior proximidade com os pereópodos. O segmento onde eles se inserem é completamente fusionado à cabeça, não havendo traços da união.

Os maxilípodos são sustentados por uma parte basal, a coxa (Fig. 10), de onde emergem os ramos externo e interno. O ramo externo, também chamado de exito, epignate ou epípodo, é menor que o ramo interno. O ramo interno possui uma base forte, retangular, de onde emergem o endito e o palpo. O endito é uma continuação da base, na parte interna, e é constituído de uma lâmina retangular e curva que protege o palpo; possui uma cerda na face ventral e três pequenas cerdas em seu ápice; na margem interna apical há um tufo de pequenas cerdas e distalmente termina mais ou menos na altura do segundo artículo do palpo (Fig. 10). O palpo compõe-se de três artículos modificados (Fig. 11) e oriundos do endópodo primitivo. No artículo basal, que é o mais largo e curto, se insere uma longa e robusta cerda e outra cerda menor. O artículo mediano possui duas cerdas grandes e uma pequenina; subapicalmente está uma das cerdas grandes e ao seu lado a cerda pequena; na margem interna, um pouco além, encontra-se a outra cerda grande. O artículo distal (Fig. 12) é o mais estreito, sendo digitiforme, e em sua extremidade há um tufo de cerdas.

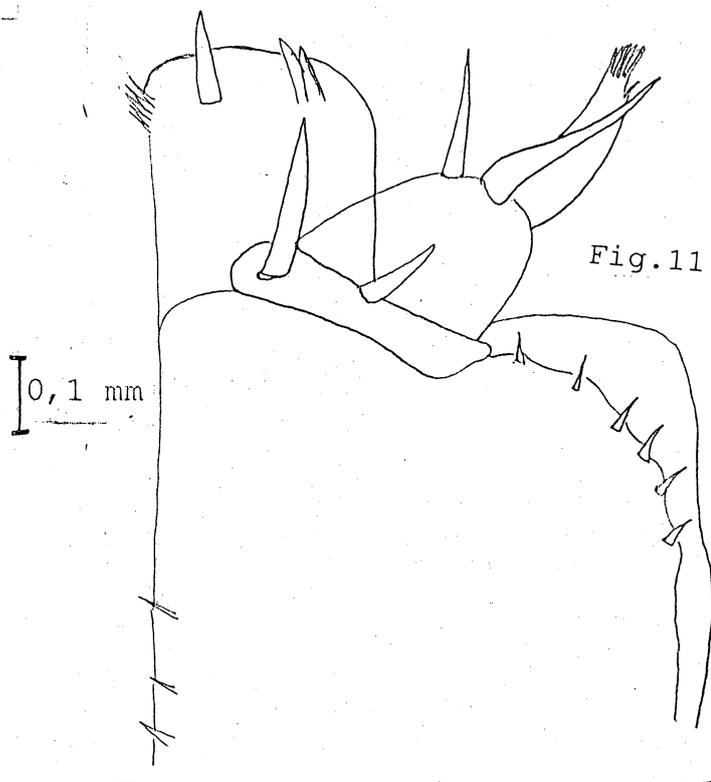
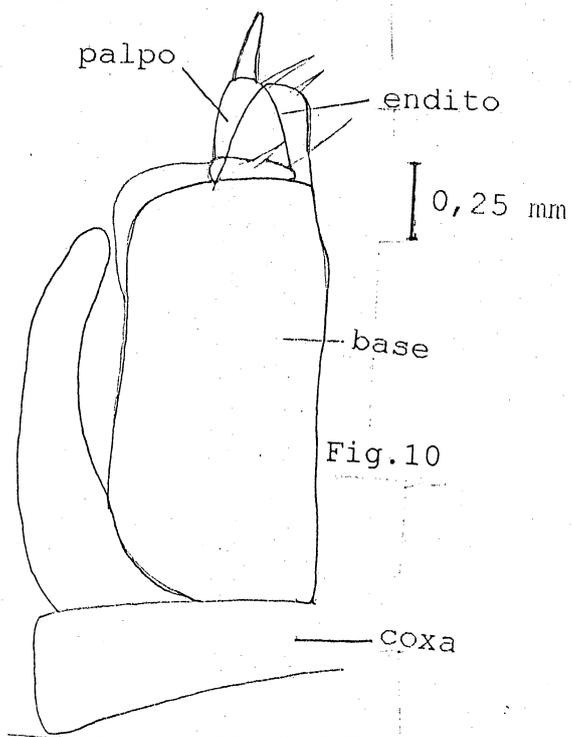


Fig.10 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Maxilípodo direito em vista externa. Fig.11 - Extremidade do ramo interno do maxilípodo.

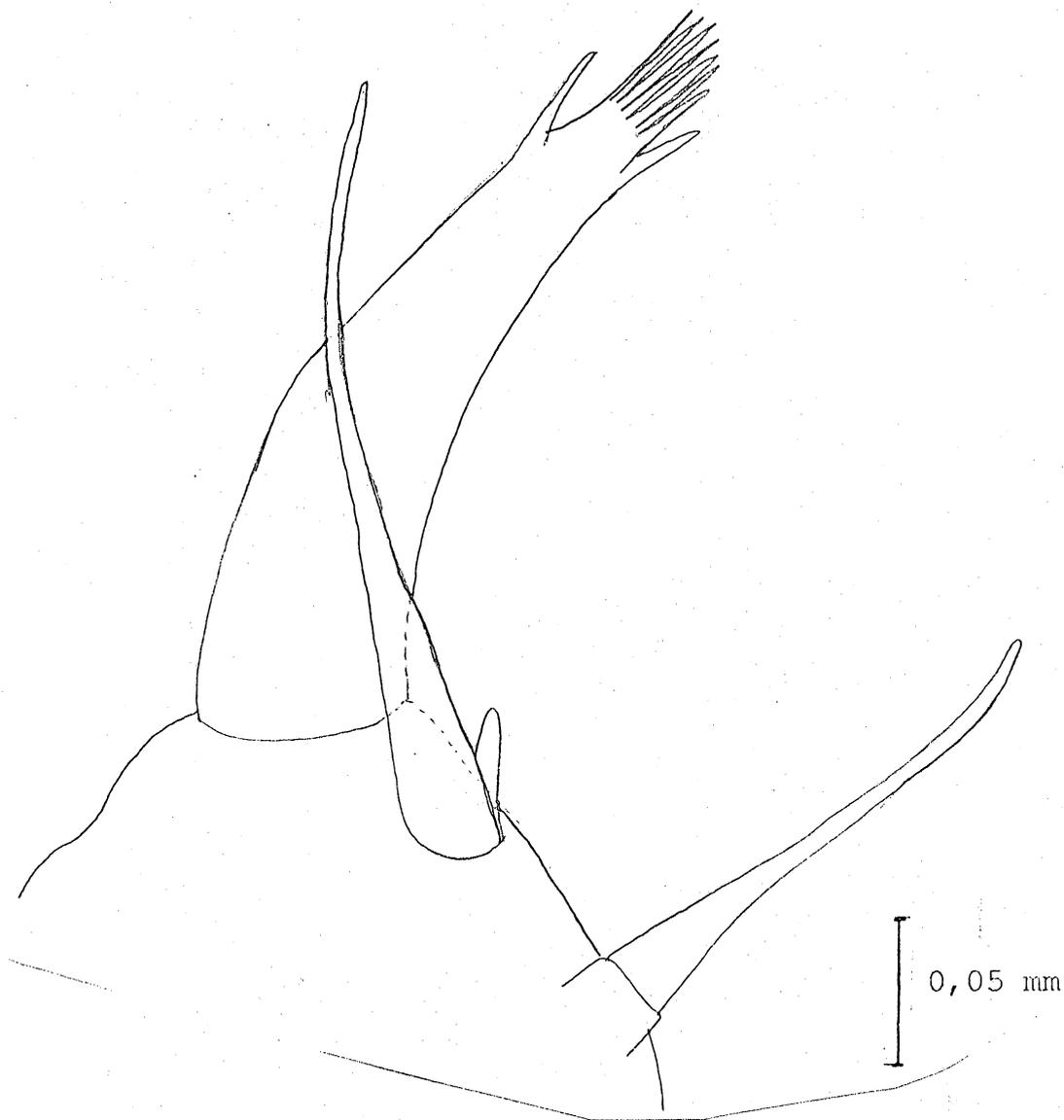


Fig.11 - *Benthana picta* (Brandt, 1833). Detalhe da extremidade do palpo.

PEREON

O pereon é constituído por sete segmentos, denominados pereonitos. O primeiro segmento é o menor, mas longitudinalmente é o mais comprido. O quarto segmento é o mais largo de todos. Do primeiro ao quarto segmento os ângulos póstero-laterais são arredondados e do quinto ao sétimo são agudos. As partes laterais de cada pereonito constituem-se em placas coxais. Ventralmente, de cada placa coxal, nasce um pereópodo. As fêmeas, em época reprodutiva, possuem, ventralmente, o marsúpio, onde ficam protegidos os ovos e os embriões. As fêmeas ovígeras ou embrionadas são facilmente distinguidas devido ao volume e à cor amarelada do marsúpio.

PEREÓPODOS (Fig. 13 - 22)

Há sete pares de pereópodos que servem para locomoção. O primeiro e o segundo são menores e o sétimo é maior. Cada pereópodo é constituído de artículos (Fig. 13) denominados coxopodito, basipodito, isquiopodito, meropodito, carpopodito, propodito e dáctilo. O coxopodito é fundido à pleura. O basipodito é o maior de todos os artículos, tendo forma de retângulo alongado. O isquiopodito e o meropodito são aproximadamente do mesmo tamanho e possuem forma de triângulo alongado. O carpopodito é mais estreito que os outros três artículos, com forma de retângulo alongado. O propodito é mais estreito que o carpopodito, com forma de cone sem a extremidade. O dáctilo é bastante reduzido, possuindo uma unha. No macho, o meropodito e o carpopodito dos primeiros três pares de pereópodos são densamente providos de cerdas longas e agudas (Fig. 13, 14 e 15); na fêmea não se observa essa diferenciação.

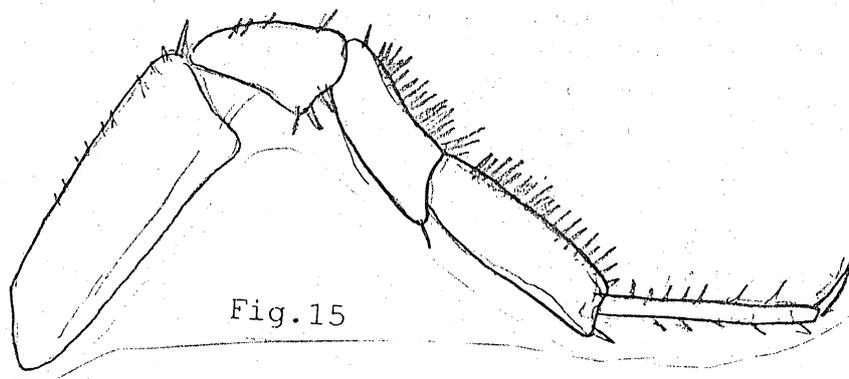
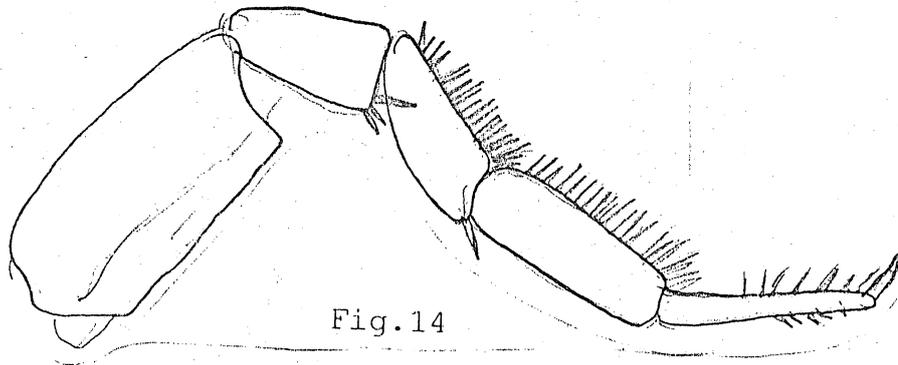
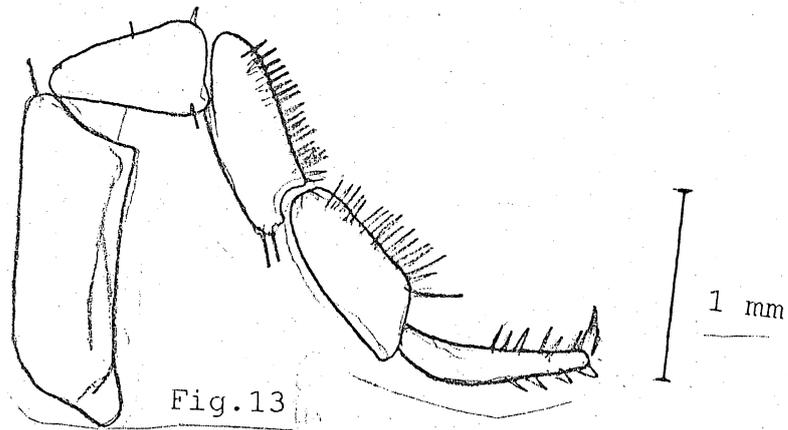
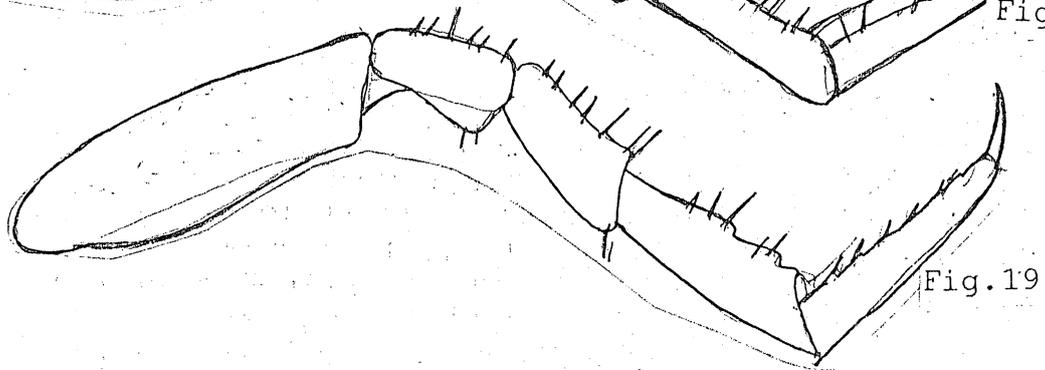
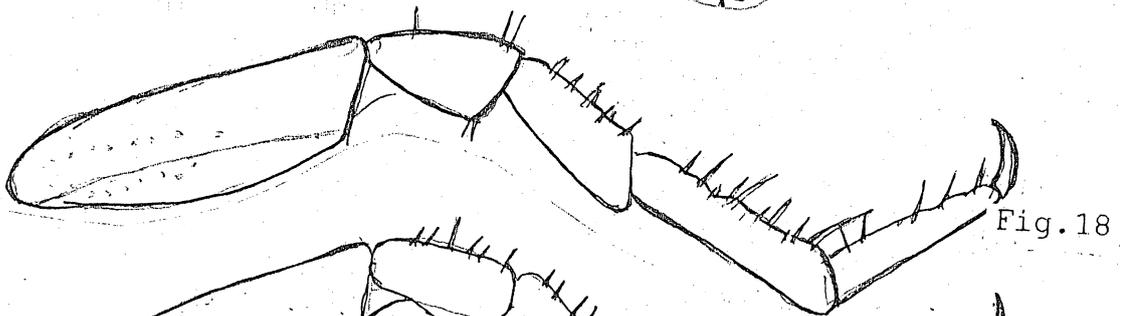
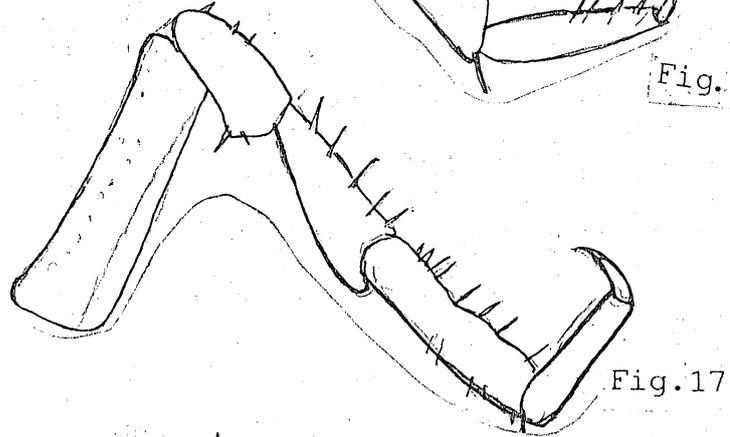
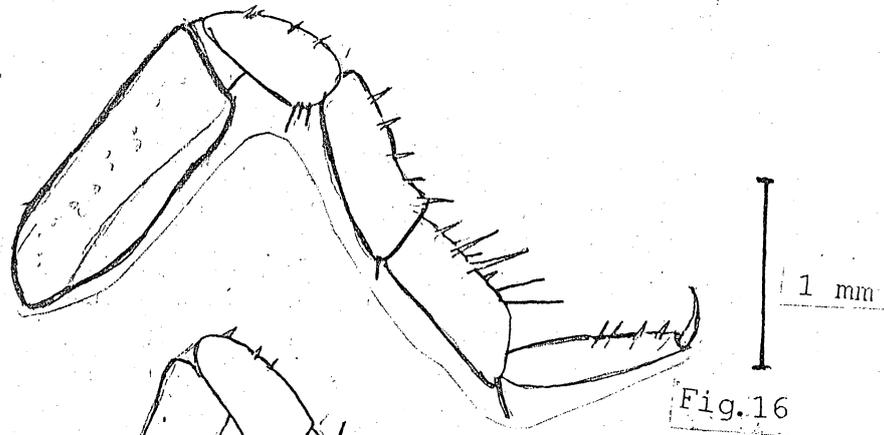


Fig.13, 14 e 15 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), respectivamente 1º, 2º e 3º pereópodos direitos do macho.



Figs. 16, 17, 18 e 19 - *Benthana picta* (Brandt, 1833),
respectivamente 1°, 2°, 3°, 4° pereópodos da fêmea.

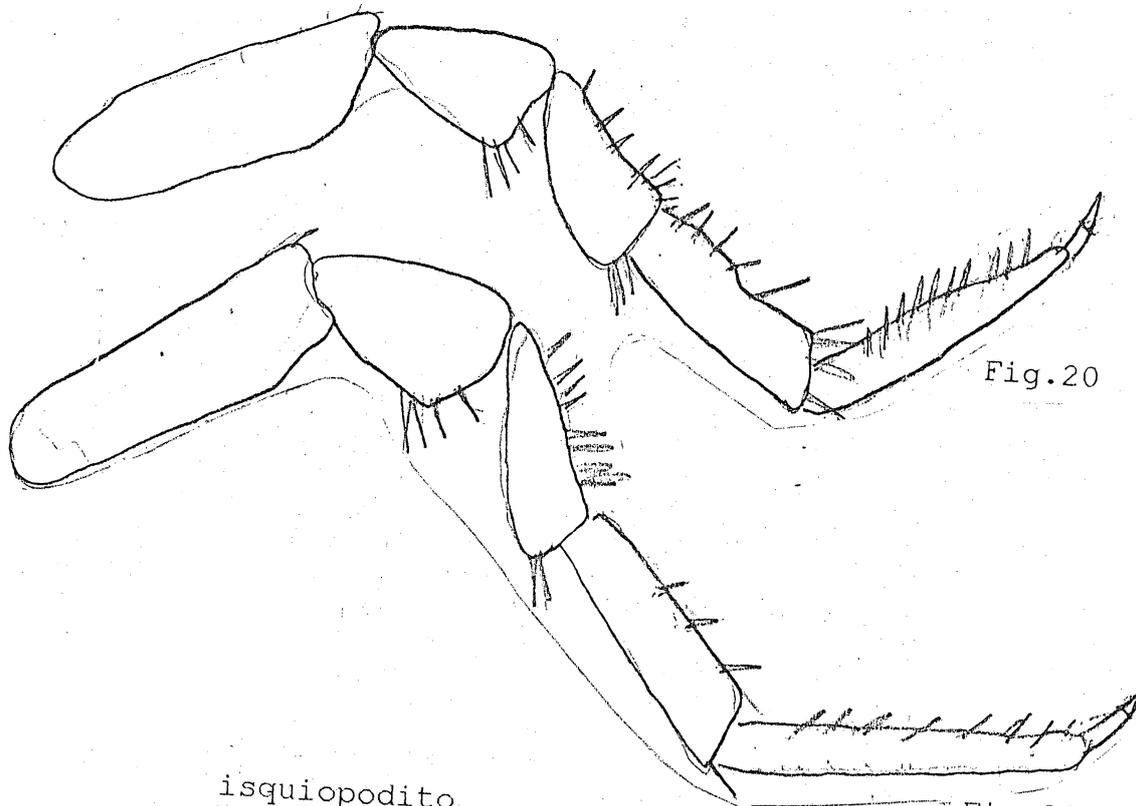


Fig.20

Fig.21

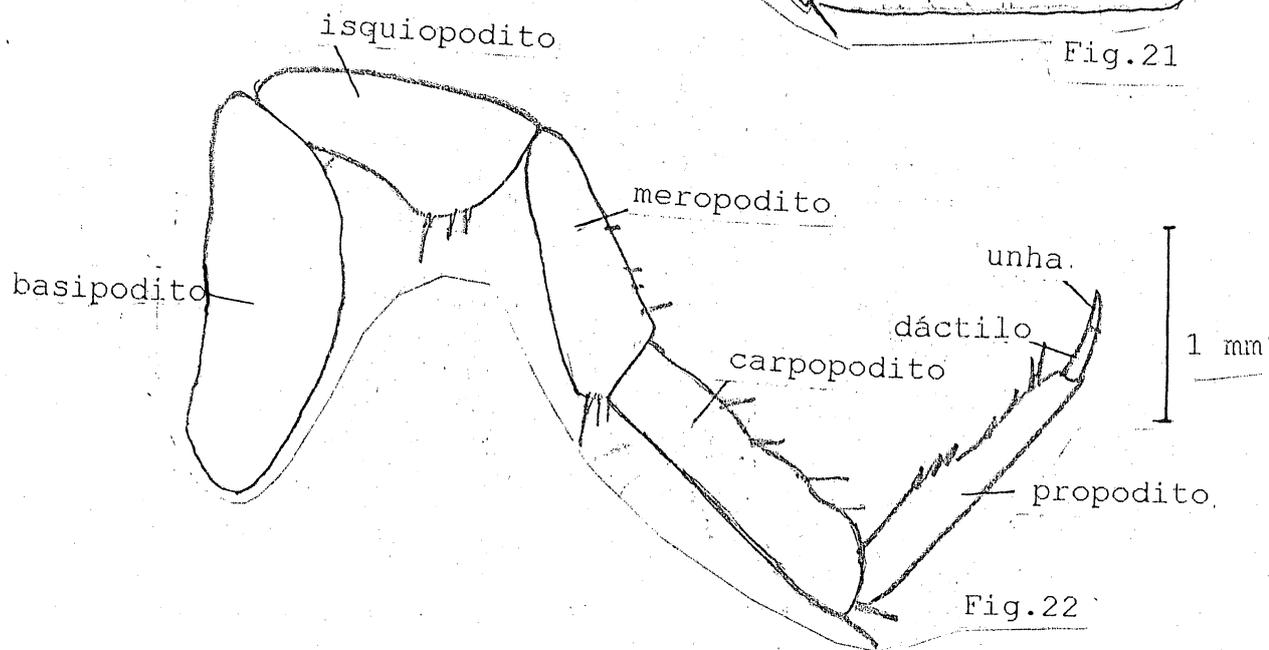


Fig.22

Figs. 20, 21 e 22 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), respectivamente 5°, 6° e 7° pereópodos direitos da fêmea.

ESTERNITOS

Em machos e nas fêmeas fora da época reprodutiva o ventre do pereon é revestido pelos esternitos, que são placas delgadas em formato retangular que partem da base dos pereópodos e se fundem na porção mediana do corpo. Nas fêmeas em época reprodutiva os esternitos são substituídos pelos oostegitos.

OOSTEGITOS (Fig. 23 - 27)

O marsúpio é formado de cinco pares de oostegitos, localizados na parte ventral dos primeiros cinco segmentos do tórax. Os oostegitos constituem-se de lâminas delgadas, que partem da base dos pereópodos para o centro do corpo, onde se imbricam. O primeiro e o segundo oostegito (Fig. 23 e 24) possuem uma haste de sustentação e os outros três (Fig. 25 - 27) possuem duas e são bilobados.

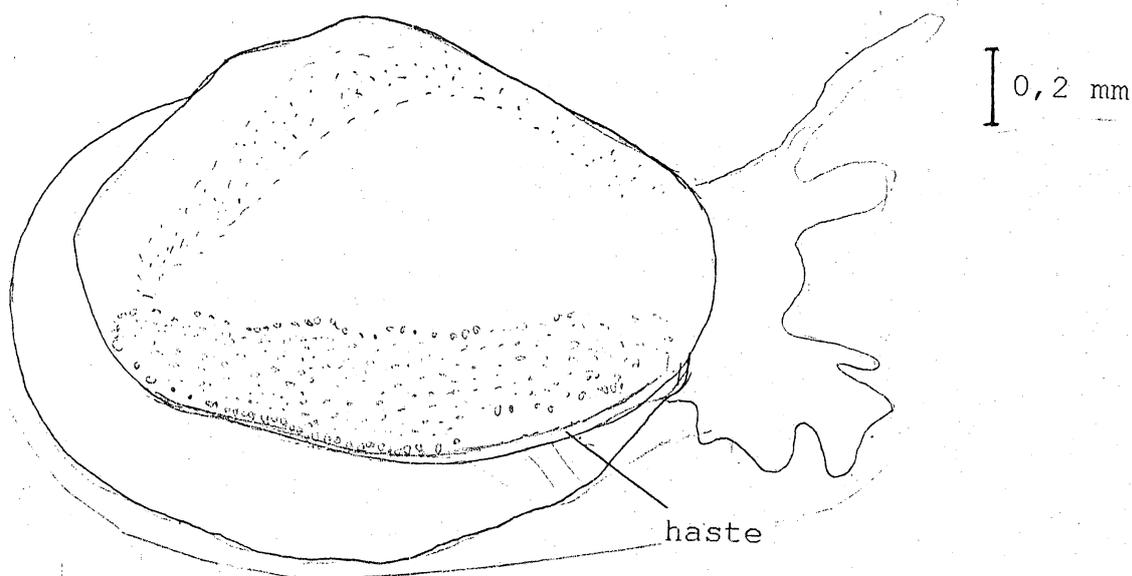


Fig.23 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), fêmea, 1º oostegito.

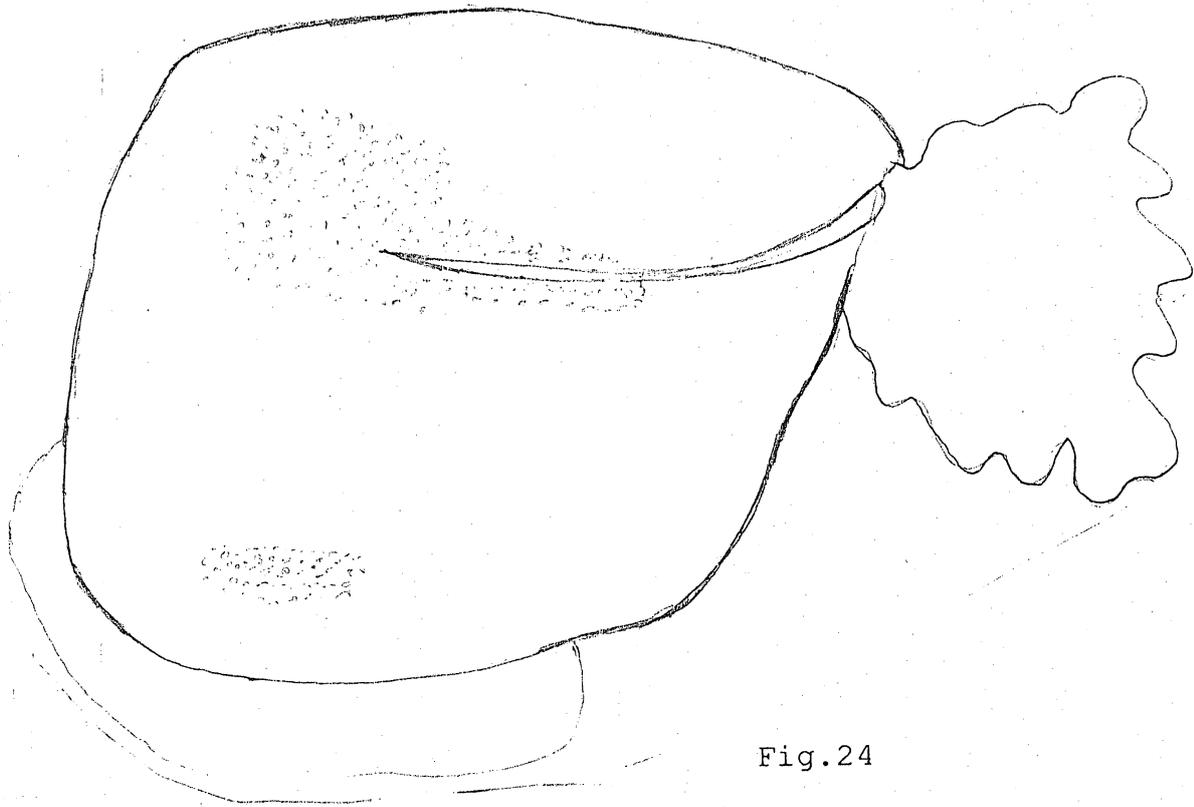


Fig.24

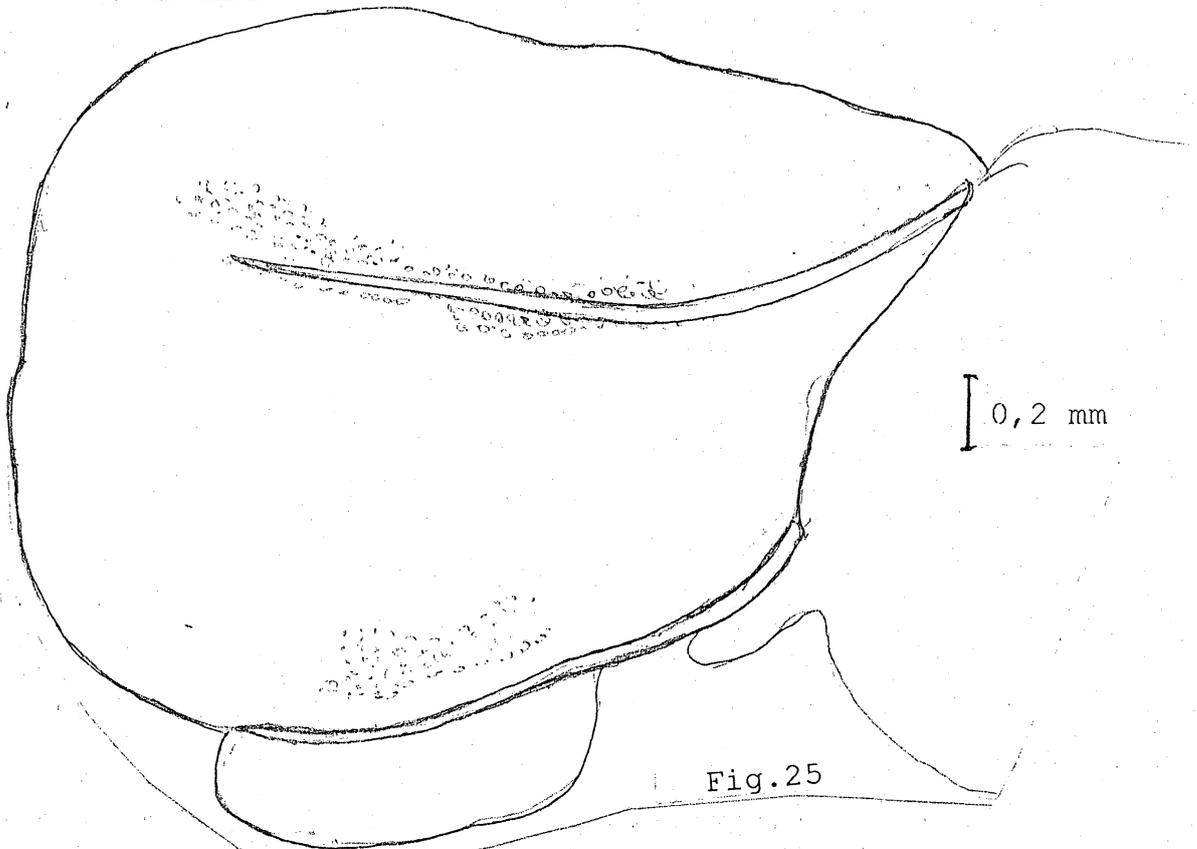


Fig.25

Figs. 24 e 25 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), fêmea, respectivamente 2° e 3° oostegitos.

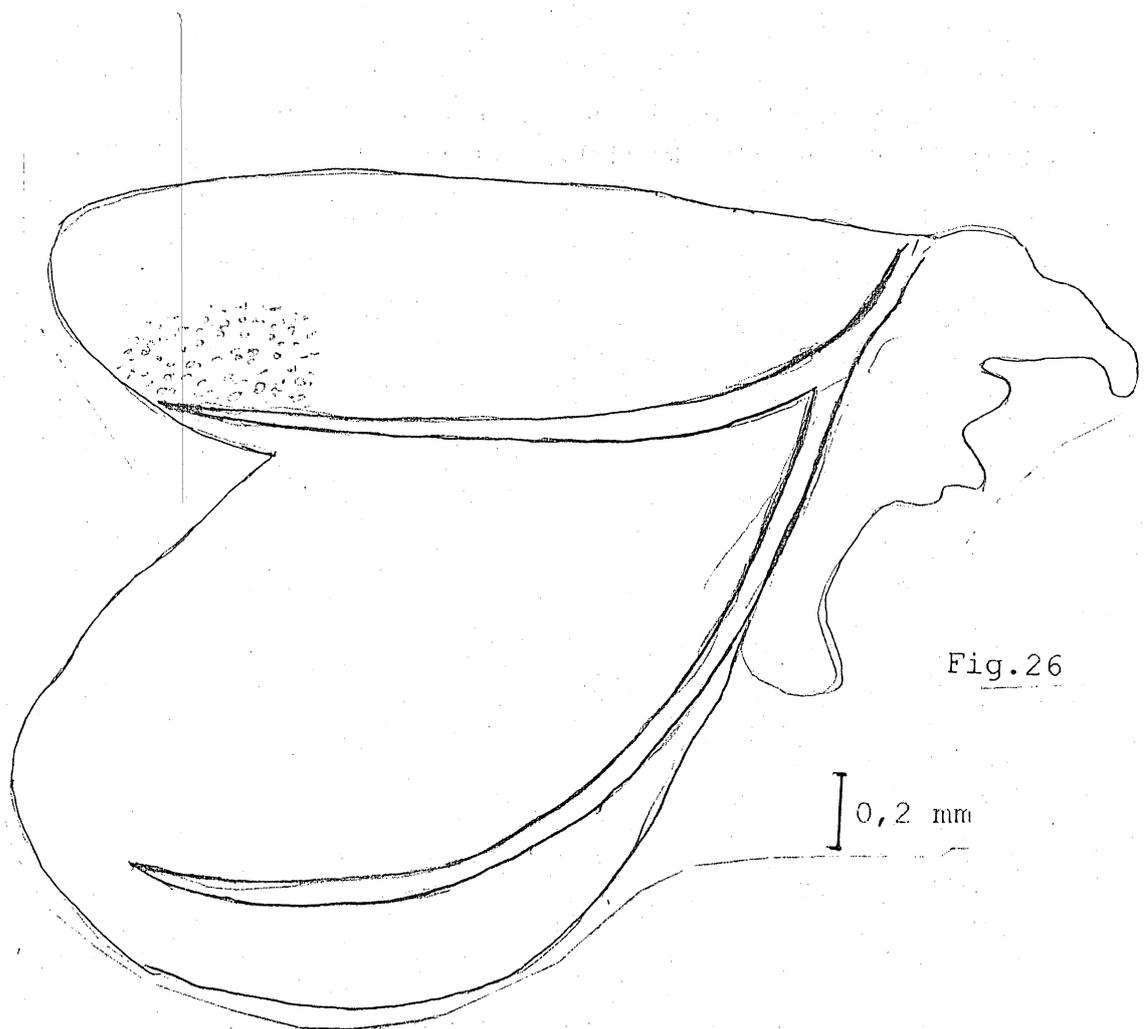


Fig. 26

0,2 mm

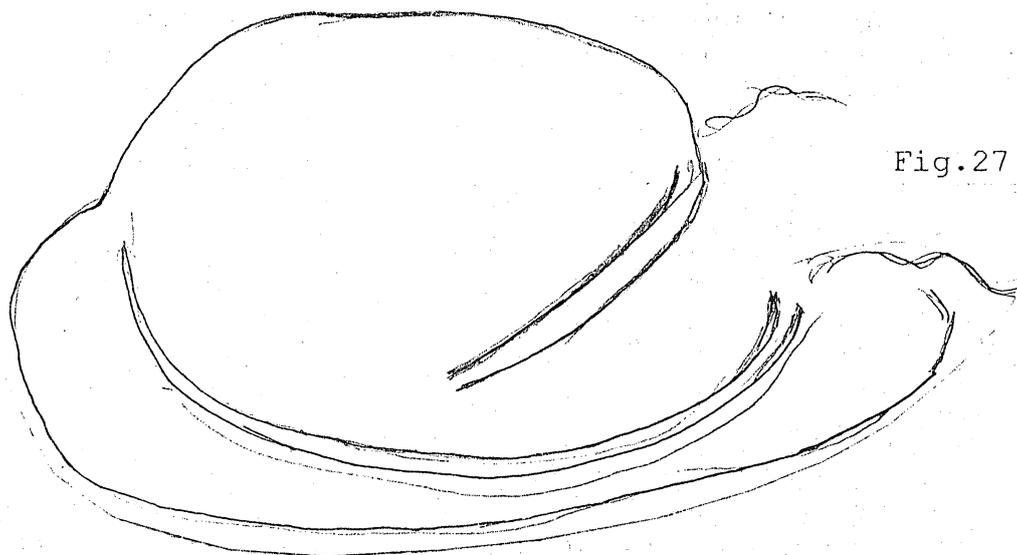


Fig. 27

Figs. 26 e 27 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), fêmea, respectivamente 4° e 5° oostegitos.

PLEON

O pleon ou abdome é bastante estreito em relação ao pereon e constituído de seis segmentos. Os dois primeiros têm seus ângulos laterais imbricados sob o último segmento do pereon. O terceiro, o quarto e o quinto segmentos têm epímeros desenvolvidos com seus ângulos postero-laterais agudos e de cor bege. O último segmento, também denominado telso, é triangular e nele se inserem os urópodos.

PLEÓPODOS

Há cinco pares de pleópodos laminares que se inserem, lateralmente, na porção ventral dos primeiros cinco segmentos do pleon, se expandindo até a porção mediana do corpo. Exópodos com pigmento castanho nas bordas e endópodos incolores. Quarto par de exópodos, tanto em machos (Fig. 36) quanto em fêmeas (Fig. 31), com cerdas na margem posterior. Pseudotraqueias ausentes.

No macho, o primeiro par de pleópodos possui o endópodo dentiforme (Fig. 38) e o exópodo cordiforme (Fig. 33). No segundo par o endópodo possui a extremidade distal extremamente afilada (Fig. 39) e o exópodo é subtriangular com o ângulo posterior desenvolvido (Fig. 34). O terceiro e quarto e quinto pares possuem endópodos e exópodos retangulares.

Na fêmea todos os exópodos e endópodos são retangulares.

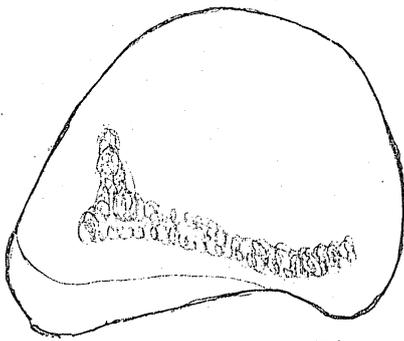


Fig.28

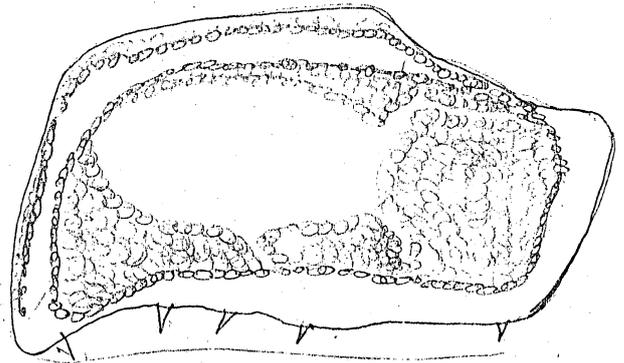


Fig.31

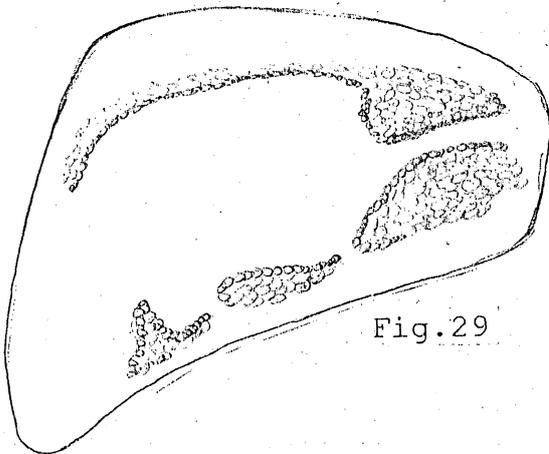


Fig.29

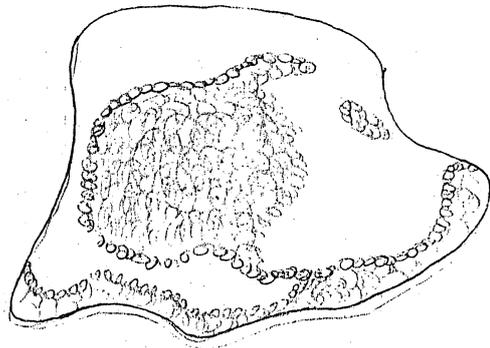


Fig.32

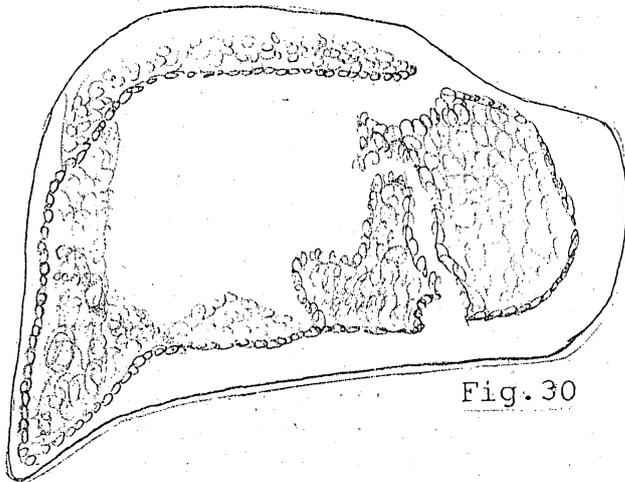


Fig.30

0,2 mm

Figs. 28, 29, 30, 31 e 32 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), fêmea, respectivamente, exópodos dos 1°, 2°, 3°, 4° e 5° pleópodos.

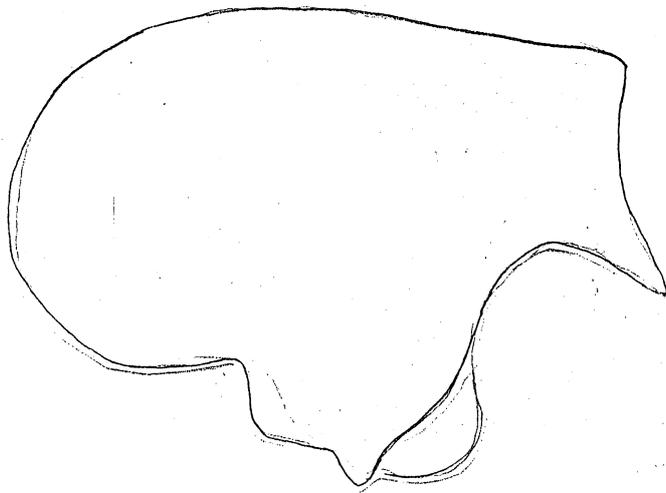


Fig. 33

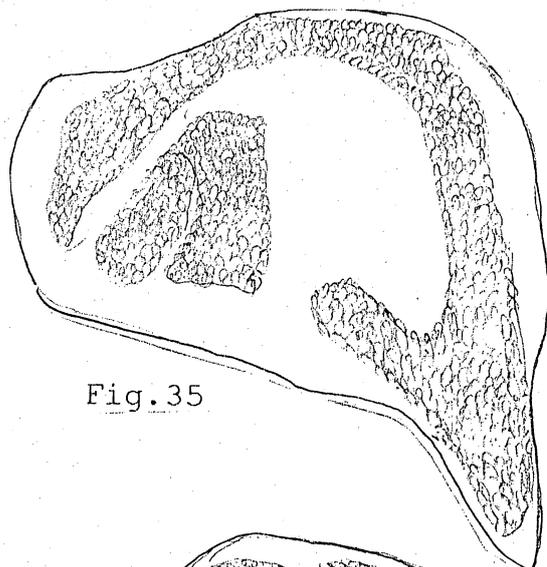


Fig. 35

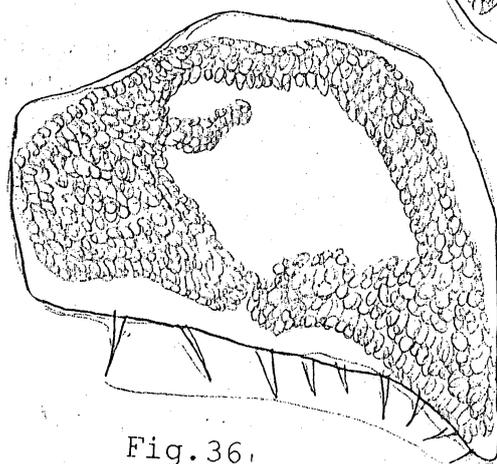


Fig. 36

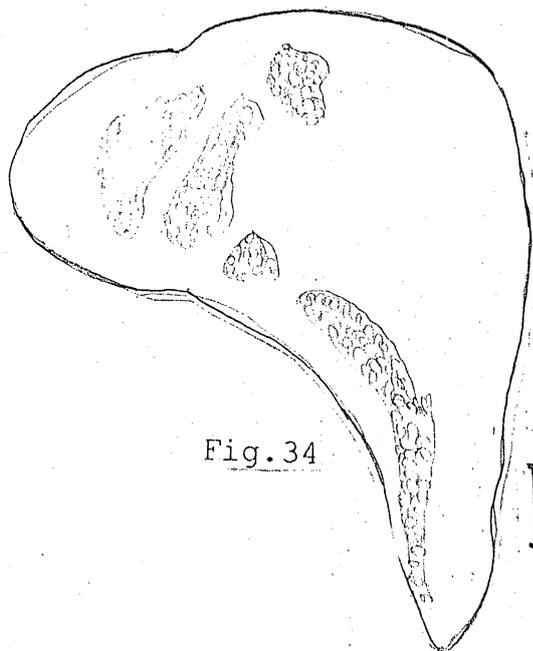


Fig. 34

0,2 mm

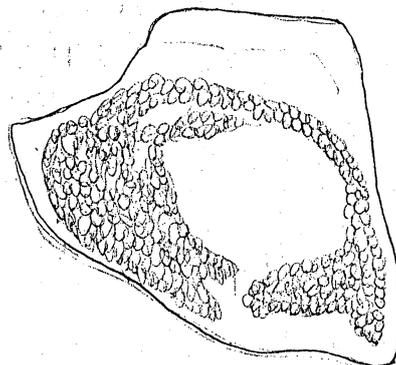


Fig. 37

Figs. 33, 34, 35, 36 e 37 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), macho, respectivamente, exópodos dos 1°, 2°, 3°, 4° e 5° pleópodos.

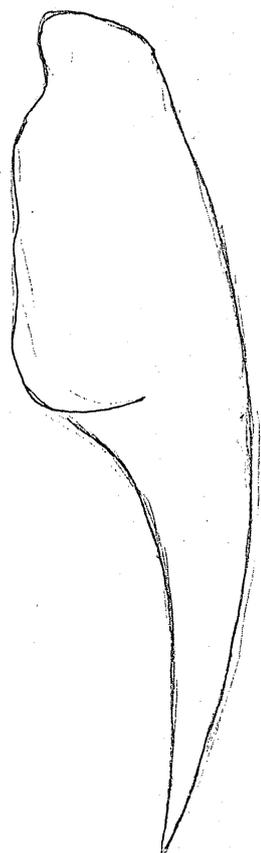


Fig.38

0,2 mm

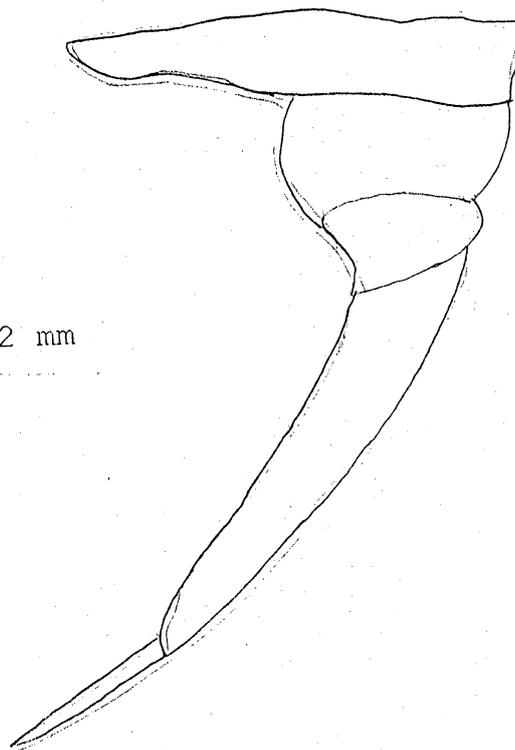


Fig.39

Fig.38 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), macho, endópodo dentiforme do primeiro pleópodo. Fig.39 - Endópodo afilado do segundo pleópodo.

URÓPODOS

Os urópodos, como todos os apêndices articulados dessa espécie, são bastante grandes e robustos. Os exópodos e os endópodos inserem-se no mesmo nível, abaixo da linha distal do telso. Os endópodos são longos, quase do comprimento dos exópodos, e possuem uma concavidade longitudinal em toda margem interna, que continua na base. Quando o animal junta os endópodos as concavidades formam um canal, que destina a umidade livre do solo da extremidade dos endópodos até os pleópodos.

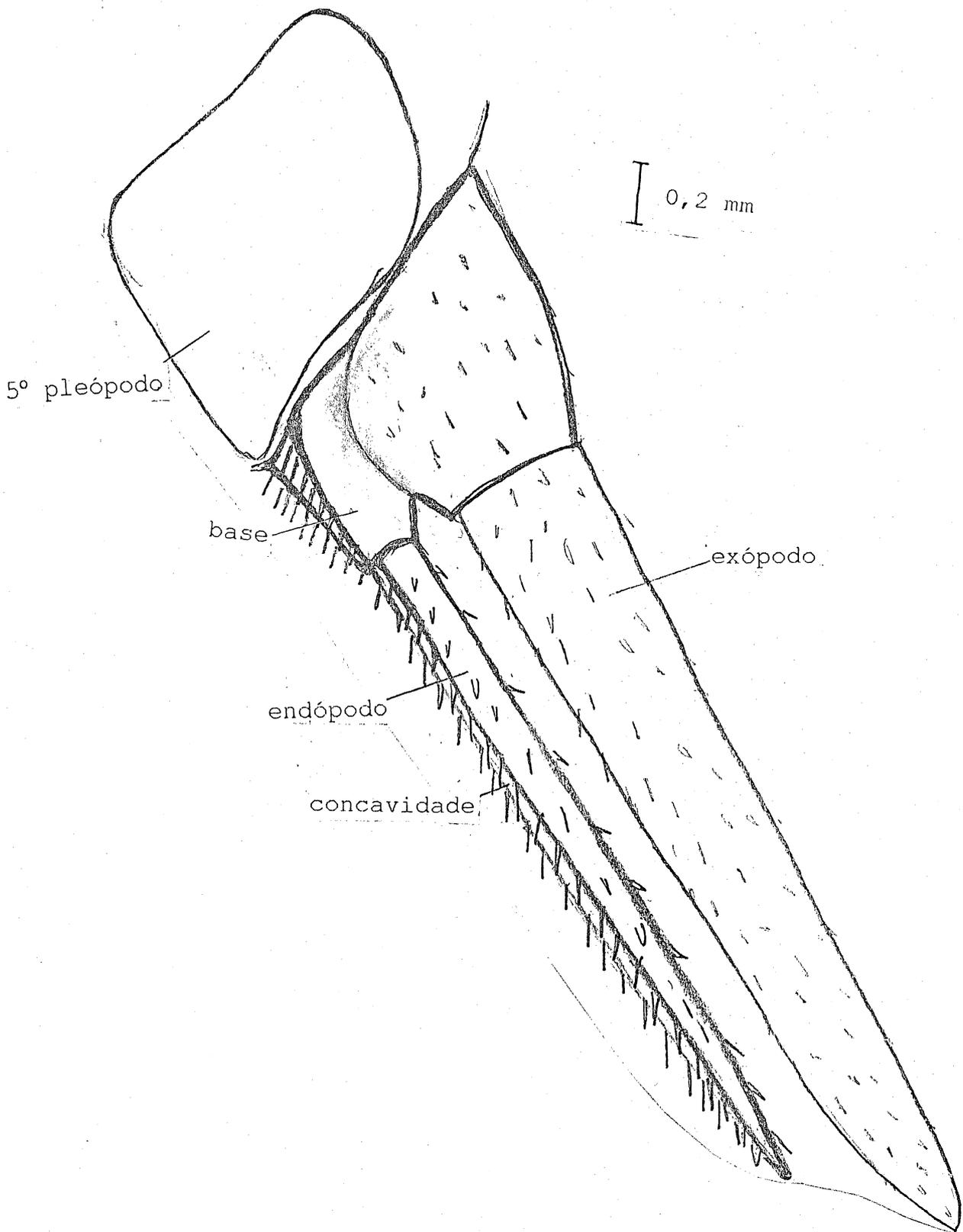


Fig.40 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), urópodo esquerdo em vista ventral.

FORMAS JUVENIS

Os ovos são transparentes, sendo possível observar-se os embriões ainda dentro deles, através dos oostegitos. Quando os embriões nascem têm cerca de 1,5 mm de comprimento, sendo completamente transparentes. Sua cabeça é muito grande em relação ao corpo e as antenas são muito robustas. Há seis segmentos no pereon e, conseqüentemente, apenas seis pereópodos. Quando o embrião atinge um tamanho médio de 2,5 mm ele sai do marsúpio, não sendo mais cuidado pela mãe. Nesse estágio seus pereópodos são providos de muitas cerdas grandes e suas antenas já possuem a característica mancha branca. Seu dorso possui coloração bege clara com uma listra escurecida no centro do corpo. Logo após sair do marsúpio o filhote possui, ainda, apenas seis pereonitos e, até que sofra ecdise e adquira o sétimo pereonito, será denominado de estágio manca. Uma semana após sair do marsúpio o animal já possui os sete segmentos torácicos e a coloração semelhante à dos indivíduos adultos.

Uma ninhada é constituída em média por 30 embriões, havendo muita variação de uma fêmea para outra, podendo haver de 20 até mais de 35 filhotes no marsúpio.

Os filhotes crescem rapidamente (cerca de 0,5 mm por semana) e se alimentam muito, em proporção aos adultos. Na tabela I estão os tamanhos médios aproximados alcançados pelos filhotes no primeiro mês de vida livre.

Tamanho médio dos filhotes após nascimento

Dias de vida	comprimento (mm)
1	2,5
8	3,0
15	3,6
22	4,1
29	4,4
36	5,0

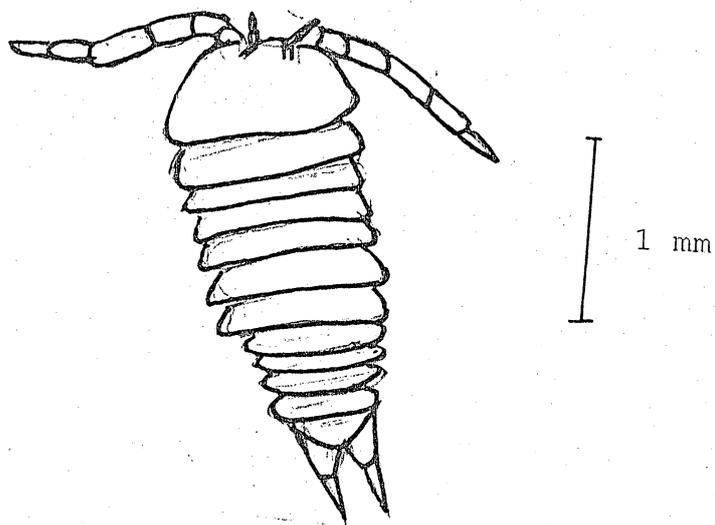


Fig.41 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), embrião retirado do marsúpio, estágio manca.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

B. picta encontra-se a leste, no sul do continente americano, entre os paralelos 20°S e 35°S (Araujo, 1992) e parece ser a espécie mais largamente distribuída do gênero (LEMOS DE CASTRO, 1958b).

*BIOLOGIA

HÁBITAT

Os Oniscidea em geral são encontrados no solo em locais úmidos e protegidos da luz. *Benthana picta* (Brandt, 1833) exige bastante umidade. Essa espécie foi encontrada principalmente sob tábuas, tijolos e lajes de concreto juntamente com *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) e *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833).

A tabela II indica a frequência de indivíduos coletados por espécie.

TABELA II

Quantidade e frequência de indivíduos coletados por espécie

Espécie	número	%
<i>Armadillidium vulgare</i>	116	59,80
<i>Balloniscus sellowii</i>	61	31,44
<i>Benthana picta</i>	17	8,76

Benthana picta é uma espécie de baixa frequência na região de Curitiba, comparada com *Armadillidium vulgare* e *Balloniscus sellowii*, encontrados em maior número.

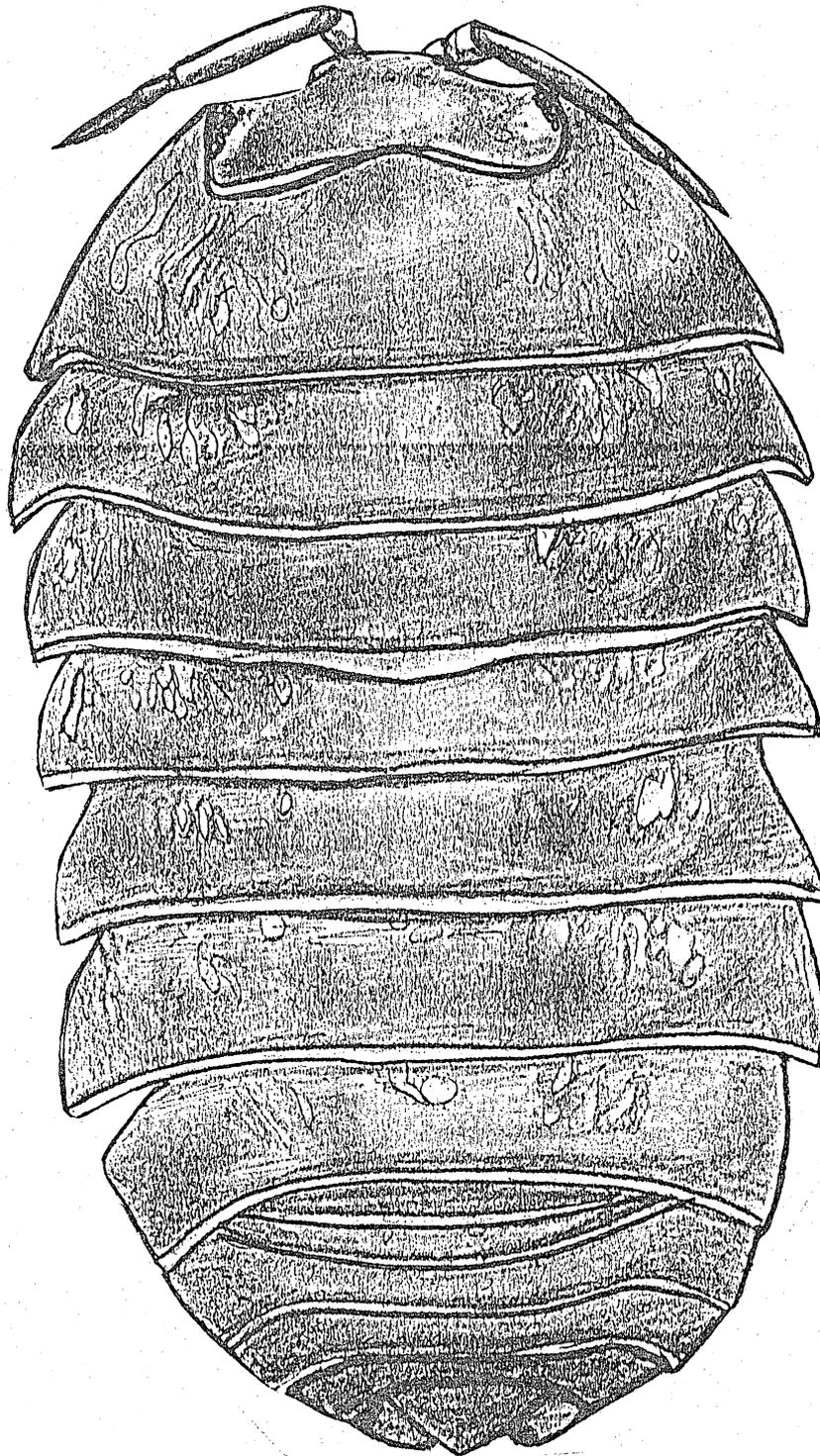


Fig.42 - *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804), vista dorsal da fêmea.

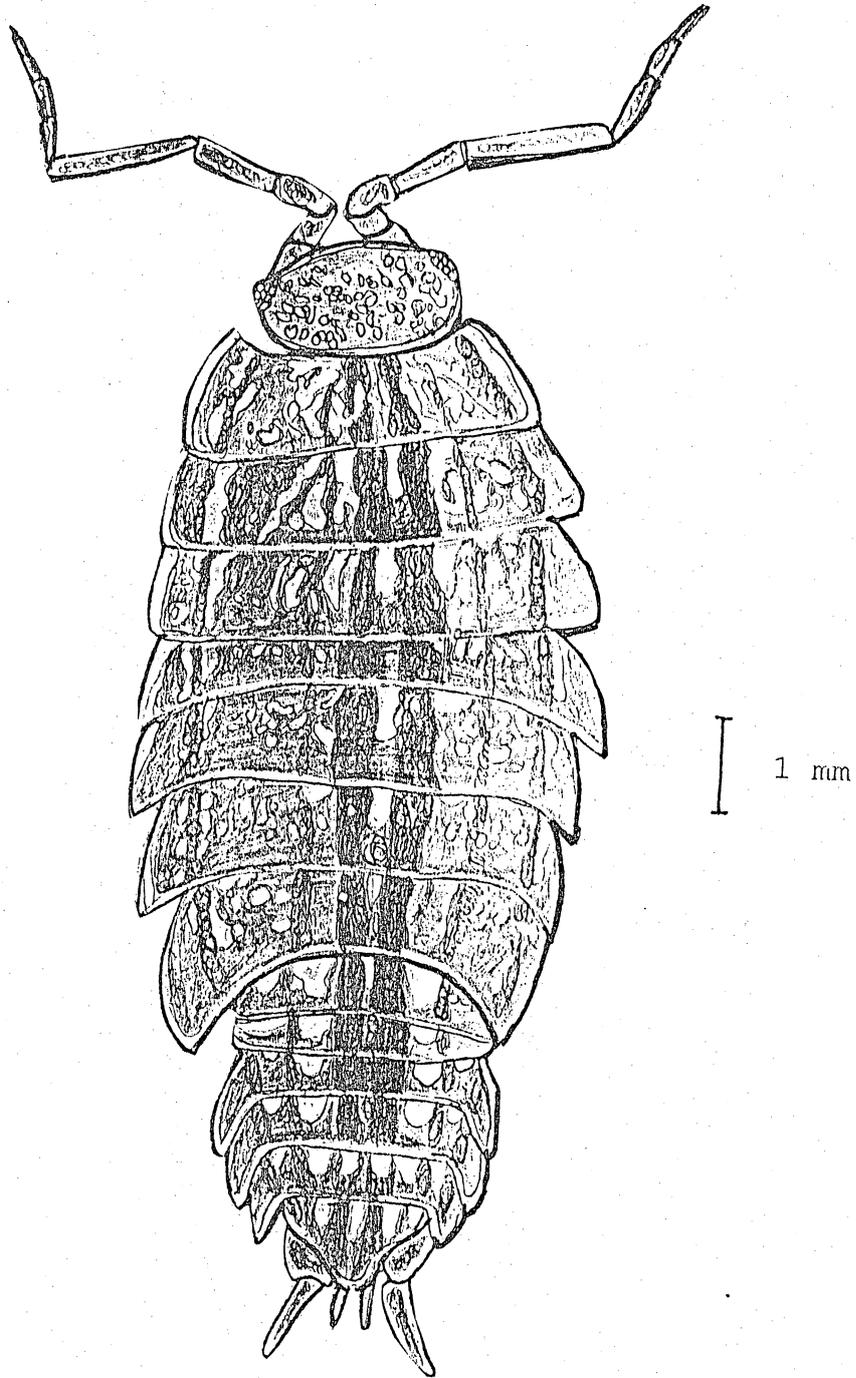


Fig.43 - *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833), vista dorsal do macho.

HÁBITOS

Devido à sensibilidade à luz e à falta de umidade esses animais mantêm uma maior atividade durante a noite. Em cativeiro procuram sempre o local de maior umidade, preferindo ficar sob um algodão encharcado. Irritam-se com luz forte, ficando inquietos.

Ao sentirem-se em perigo locomovem-se rapidamente e com bastante agilidade, escondendo-se em fendas ou em meio à vegetação, sendo difícil capturá-los. As fêmeas ovígeras ou embrionadas tornam-se menos ágeis devido ao volume do marsúpio.

Na tabela III estão os resultados do experimento feito com folhas para verificar a preferência alimentar.

TABELA III

Ocorrência de desgaste por alimentação em diferentes tipos de folhas de diferentes espécies de plantas.

lote	espécies	cor	consistência	desgaste
1	<i>Nerium oleander</i>	verde	rígida	não
	<i>Hipochoeris sp</i>	verde	mole	não
	<i>Rhodendron sp</i>	verde	rígida	não
2	<i>Persea americana</i>	verde	rígida	não
	<i>Taraxacum officinale</i>	verde	mole	não
	<i>Hipochoeris sp</i>	amarela	mole	sim
3	<i>Persea americana</i>	amarela	rígida	não
	<i>Rhodendron sp</i>	amarela	rígida	não
	<i>Ipatiens sultanii</i>	verde	mole	não
4	<i>Taraxacum officinale</i>	amarela	mole	sim
	<i>Hipochoeris sp</i>	amarela	mole	sim
	<i>Ipatiens sultanii</i>	amarela	mole	sim

Quando o primeiro lote de folhas foi colocado no viveiro os animais não se alimentaram delas, mas houve produção de fezes. Desta forma pode-se concluir que os animais alimentam-se de húmus.

Não há seletividade quanto a espécie de planta, preferem folhas amarelas, principalmente aquelas que, ao entrarem em decomposição, ficam amolecidas. Não se alimentam de folhas verdes ou totalmente secas. Desta forma pode-se dizer que esta espécie não traz prejuízos à agricultura, não se constituindo em uma praga em potencial, pelo contrário, ela tem um importante papel na reciclagem da matéria orgânica em decomposição.

ECDISE

Como todos os artrópodos, esses animais precisam sofrer ecdise para crescer. Nos *Oniscidea*, a ecdise é bifásica, ou seja, primeiro o animal sofre ecdise na porção posterior do corpo e no dia seguinte na anterior. O exoesqueleto rompe-se entre o quarto e o quinto segmento torácico. Nessa espécie, o animal diminui sua atividade durante o período de ecdise, ficando praticamente imóvel após sofrê-la. Para se livrar da exúvia contorce muito o corpo. Ao contrário do que se observa em *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833, o exoesqueleto velho não serve de alimento, sendo abandonado no solo.

É fácil distinguir um animal que está sofrendo ecdise, pois o novo tegumento possui uma coloração acinzentada e brilhante, diferente do antigo que é castanho e ofuscado.

Podem ocorrer falhas na ecdise. Em um exemplar observou-se que o novo tegumento não se formou por completo, resultando na morte desse indivíduo.

PARASITAS

Foi encontrada uma larva de verme **Nematomorpha** no marsúpio de uma fêmea embrionada. Esse grupo de vermes é tipicamente parasita de insetos, podendo estar parasitando um **Oniscidea** acidentalmente, já que o marsúpio é um local de fácil acesso e muito confortável, possuindo bastante umidade e nutrientes.

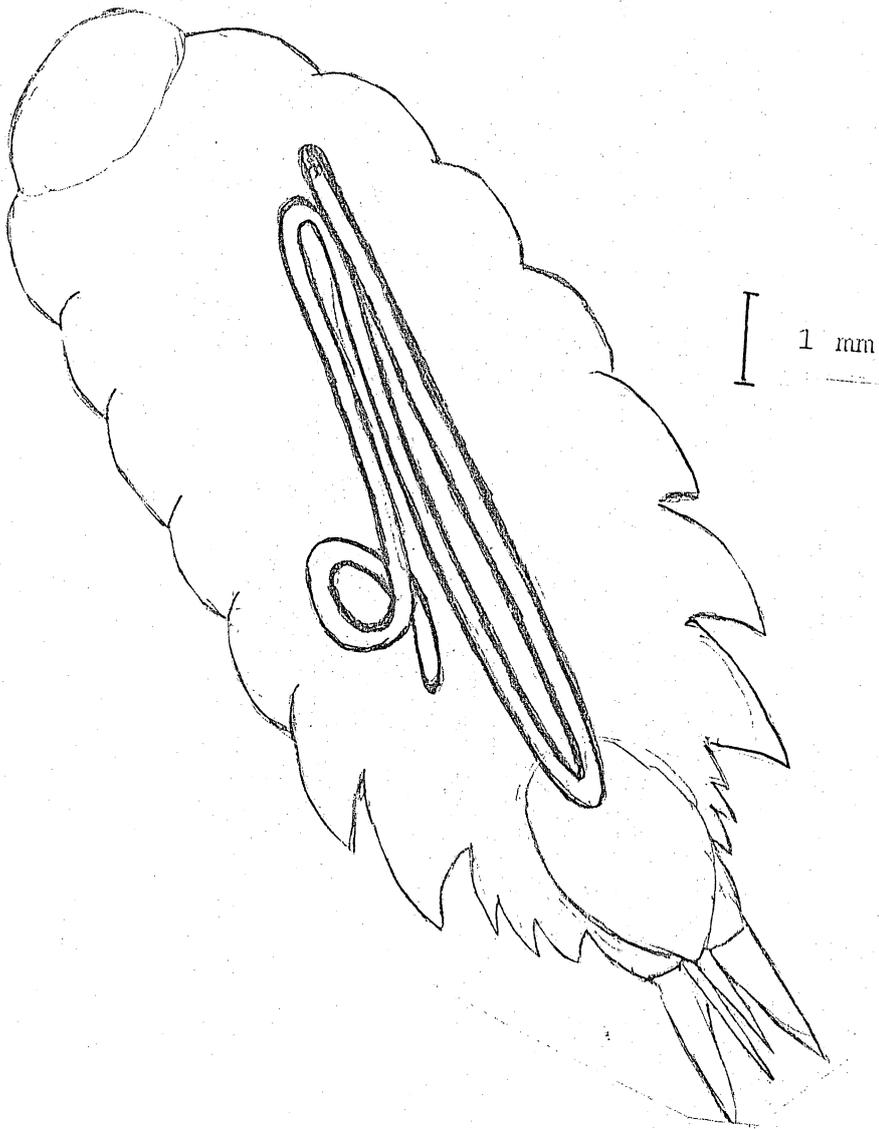


Fig.44 - *Benthana picta* (Brandt, 1833), larva de **Nematomorpha** no marsúpio.

CONCLUSÕES

Presença de uma mancha esbranquiçada na porção distal do quinto artigo da segunda antena, característica da espécie.

Os endópodos dos urópodos possuem as faces internas côncavas e quando se unem formam um canal que, provavelmente, dirige água do meio para os pleópodos.

Encontrada em ambientes úmidos e protegidos da luz, juntamente com *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) e *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833).

Abundante na região de Curitiba, sendo superada, em número, apenas por *A. vulgare* e *B. sellowii*.

Alimenta-se principalmente de húmus e folhas amarelas de consistência mole. Não se alimenta de folhas verdes.

Não se constitui em uma praga para a agricultura, mas tem um importante papel na reciclagem da matéria orgânica.

Após a ecdise o exoesqueleto é abandonado no solo não servindo de alimento.

Larva *Nematomorpha* no marsúpio de uma fêmea embrionada. Provavelmente um parasita acidental.

Estágio manca com seis segmentos torácicos. Adquirem o sétimo segmento após nascimento e primeira ecdise.

Os indivíduos juvenis crescem rapidamente no primeiro mês de vida livre, cerca de 0,5 mm por semana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSSON, A. 1960. South american terrestrial isopods in the collection of the Swedich State Museum of Natural History. *Ark.Zool.*, Stockolm, 12 (5-6): p537-570.
- ARAUJO, P. B. 1992. Isópodos terrestres do Brasil meridional (Crustacea, Oniscidea). Tese de Mestrado Curso de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná.
- ARAUJO, P. B., L. BUCKUP e G. BOND-BUCKUP. 1996. Isópodos terrestres (Crustacea, Oniscidea) de Santa Catarina e Rio Grandedo Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, (81):111-138.
- BARNES, R. D. 1984. *Zoologia dos Invertebrados*, Roca, São Paulo.
- BLAKE, C. H. 1929. Notes on the wood-lice of the New England. *Bull. Boston Soc. Nat. Hist.*, Boston, 50: 9-12.
- BRANDT, J. F. 1833. Conspectus monographie Crustaceorum oniscodorum Latreillii. *Bull. Soc. Imper. Natural Moscou*, 6: 171-193. 4 pr.
- BUDDE-LUND, G. 1879. *Prospectus generum specierque Crustaceorum Isopodum Terrestrium*. Jørgensen e Knudtzon. Copenhagen, 10p.
- BUDDE-LUND, G. 1885. *Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta*. Nielsen & Lydiche, Haunia [=Copenhagen], 320 p.

- BUDDE-LUND, G. 1908. Isopoda von Madagascar und Ostafrika mit Diagnosen verwandter Arten. In: A. VOELITZKOW, (ed), Reise in Ostafrika inden Jahren 1903-05. **Wissenschaftliche Ergebnisse (Systematische Arbeiten)**, Stuttgart, vol. 2, p.263-308.
- CAMARGO, O. R. 1954. Isópodes terrestres do Rio Grande do Sul. **Rev.Agr., Série I**, Porto Alegre, 209-211: 122-128.
- DOLLFUS, A. 1892. Catalogue raisonné des isopodes terrestres de l'Espagne. **An. Soc. Esp. Hist. Nat.**, 21: 161-190.
- DARLINTON, A., A. L. BROWN, 1975. **On Approach to Ecology**. L.G.L. London, pag. 1-24.
- DOLLFUS, A. 1897. Viaggio del dott. Alfredo Borelli nel Chaco Boliviano e nella Republica Argentina. **Bull. Mus. Zool. Anat.Comp. R. Univ.**, Torino, 12(289): 1-4.
- EDNEY, E. B. 1954. Woodlice and the land habitat. **Biol. Rev. Camb.Phil. Soc.**, 29(2): 185-219.
- EDNEY, E. B. 1968. Transition from water to land in isopod crustaceans. **Am. Zool.**, 8: 309-326.
- GIAMBIAGI de CALABRESE, D. 1931. Oniscoideos del Rio de la Plata. **An. Mus. Nac. Buenos Aires**, 36: 417-429, lam I-IX.
- GIAMBIAGI de CALABRESE, D. 1939. Contrbuición al estudio de los isopodos terrestres argentinos. **Physis**, Buenos Aires, 36: 417-429.

- GRUNER, H. E., 1955. Die Gattung *Benthana* Budde-Lund, 1908. *Zool.Jb., Abt. System. Okol. Geogr. Tiere*, Jena, 83, n° 6, pp. 441-452, 26 figs.
- JACKSON, H. G., 1926. Woodlice from Spain and Portugal with an account of *Benthana* a sub-genus of *Philoscia* - Crustacea. *Proc. Zool. Soc. London*, London, vol I: 183-201, pls. I-VIII, 1text-fig.
- KRAEPELIN, K. 1901. Ueber die Durch den Schiffsverkehr in Hamburg Eigenschleppten Tiere. *Mitt. Nat. Mus. Hamburg*, Hamburg, 18:185-209.
- LATREILLE, P. A. 1804. *Histori naturelle generale et particuliere des Crustacés et des Insectes*. Dufart, Paris, vol. 7, 413p.
- LEMOS DE CASTRO, A. 1958a. On the systemetic position of some american species of *Philoscia* Latreille (Isopoda, Oniscoidea). *Am. Mus. Novit.*, New York, 1908: 1-10.
- LEMOS DE CASTRO, A. 1958b. Revisão do gênero *Benthana* Budde Lund, 1908 (Isopoda, Oniscidae). *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, 46: 85-118.
- LEMOS DE CASTRO, A. 1985. Duas espécies novas do gênero *Benthana* Budde-Lund, 1908 (Isopoda, Oniscidae, Philosciidae). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 45(3): 241-247.
- LOYOLA E SILVA, J. 1973. *Zoologia. F.T.D.*, São Paulo, p. 267-298.

- MILLER, M. A. 1938. Comparative Ecological. Studies on the terrestrial Isopod Crustacea of the San Francisco Bay region. Univ. Cal. Publ. Zool., 43: 113-142.
- MINE EDUWARDS, M. 1940. Histoire Naturelle des Crustacés. *Isopoda*, IV: 115-283.
- NAIR, G. A. 1976. Food and reproduction of the soil isopod *Porcellio laevis*. Int. J. Ecol. Envir. Sci., 2: 7-13.
- NICOLET, H. 1849. Isopods. In: *Historia física y política de Chile*. Gay, C. (Ed.). Paris.
- OLIVER, P. G. & C. J. MEECHAM. 1993. Woodlice. *Synopes of the British Fauna*. 49:1-17.
- RICHARDSON, H. 1905. A monograph of the Isopods of North America. Bull. U. S. Nat. Mus., 54: 1-727.
- STUXBERG, A. 1875. Om Nord-Amerikas Oniscider. Ofv. k. Svesk. Vet.Akad. forh., Berlin, 32(2): 43-63.
- SUTTON, S.L. 1980. *Woodlice*. Pergamon Press. Oxford, 143p.
- VAN NAME, H. W. 1936. The American land and fresh-water isopods crustacea. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., Washington, 71: 1-534.
- VANDEL, A. 1952. Etude des isopodes terrestres recoltés au Venezuela par le Dr. G. Marcuzzi, suivi de considération sur le peuplement du Continent de Gondwana. Mem. Mus. Civ. Stor. Nat., Verona, 3: 61-203.

VANDEL, A. 1963. Isopodes terrestres recuillis en Amerique de Sur par Claude Delamare Debouteville. IN: C. DELAMARE DEBOUDEVILLE e E. H. RAPOPORT (Eds.) **Biologie del Amerique Australe**, Estudos sur la Fauna du Sol. Paris. CNRS e CNICT. vol. 2 p. 63-168.

VERHOEFF, K. W. 1917. Zur Kenntniss der Endwicklung der Trachealsysteme und Untergattungen von Porcellio und Tracheiniscus (22. isopoden Aufsatz). **Sitzungsber Berl. Ges. Naturforsch. Freude**, Berlin: 195-223, figs 1-7.

VERHOEFF, K. W. 1920. Ueber die Antmung der Landsseln zugleich ein Betrag zur Kenntnis der Entstehung der Landtiere. Ueber Isopoden. **Aufsatz Zeitwiss Zool.**, 118 (21): 365-447; Taf. VII-VIII; 1 fig. no texto.

VERHOEFF, K. W. 1941. Zur Kenntnis Südamerikanischer Oniscoideen. **Zool. Anz. Leipzig**, 133: 144-126, fig. 1-15.

VERHOEFF, K. W. 1951. Landisopoden aus Süd-Amerika. **Furrther Zoological Results**, Stolcolm, 4(5): 14-19.

WAHBURG, M. R. 1968. Behavioral adaptations of terrestrial isopods. **Am. Zool.**, 8: 545-559.

ZARDO C. M. L. 1986. **Espécies de isopodos terrestres (Oniscoidea, Crustacea) de Curitiba, Paraná**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Tese de Mestrado - Zoologia.