

SANDRO LUIS BONATTO

**Estudo Comparado da Estrutura Pré-Tarsal na Infra-Ordem
Pentatomomorpha Leston *Et Al.* (Heteroptera), com Especial
Referência à Superfamília Pentatomoidea Leach, e a sua
Contribuição para a Classificação do Grupo.**

Tese apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas do Curso de Pós-Gra-
duação em Ciências Biológicas — Ento-
mologia, da Universidade Federal do Pa-
raná.

Orientadora: Dr.^a Jocélia Grazia

CURITIBA
1988

SANDRO LUIS BONATTO

ESTUDO COMPARADO DA ESTRUTURA PRÉ-TARSAL NA INFRA-
ORDEM PENTATOMOMORPHA LESTON ET AL. (HETEROPTERA), COM
ESPECIAL REFERÊNCIA À SUPERFAMÍLIA PENTATOMOIDEA
LEACH, E A SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A CLASSIFICAÇÃO DO
GRUPO.

Tese apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas do Curso de Pós-
Graduação em Ciências Biológicas -
Entomologia, da Universidade Federal do
Paraná

Orientador: Dra. Jocélia Grazia

CURITIBA

1988

"O espelho reflete o certo; não erra porque não pensa. Pensar é essencialmente errar. [...] A Verdade nem veio nem se foi; o erro mudou. Temos agora uma outra Eternidade."

Fernando Pessoa

"the teaching of science can be effective only if science is presented as a search for the solution of problems rather than a catalog of accumulated facts.[...] I admit that the natural sciences are in danger of stifling mental growth, instead of furthering it, if they are taught as technologies (the same is probably true of painting and poetry); and that they should be treated (like painting and poetry) as human achievements, as great adventures of the human mind, as chapters in the history of human ideas, of the making of myths [...] and their criticism."

Karl Popper

"Uma vez, perante uma assistência de estudantes, disse que o mundo nunca mudaria se eles não contradissem os mais velhos. Fiquei desgostoso quando na manhã seguinte verifiquei que este axioma tinha ofendido os respectivos pais. Todavia, constitui a base do método científico. Um homem tem de ver, fazer e pensar coisas por ele mesmo perante aqueles que têm a certeza de terem já percorrido tal terreno. Em ciência, não existe substituto algum da independência."

"[...] Independência, originalidade e, portanto, dissidência: estas palavras mostram o progresso, imprimem o caráter da nossa civilização, tal como fizeram outrora na Atenas em flor. [...] A discordância é a atividade natural do cientista, e nos últimos dez anos tem-no levado a uma série de complicações; mas se isto for cortado no começo aquilo que ficará não será um cientista, e até duvido de que seja um homem, porque a discordância é igualmente inata em qualquer sociedade ainda em desenvolvimento. Terá havido alguma vez uma sociedade que tenha morrido de dissidência? Várias morreram de conformidade, em nosso tempo."

"A discordância em si não constitui um fim; é a marca superficial de um valor mais profundo. A discordância é a marca da liberdade, tal como a originalidade é a marca da independência de espírito. Ora, tal como a originalidade e a independência são necessidades particulares da existência de uma ciência, também a dissidência e a liberdade são necessidades públicas. Ninguém pode ser um cientista, sequer particularmente, se não possuir independência de observação e de pensamento. Mas, além disso, se a ciência se tornar efetiva como prática pública, tem de ir mais além; tem de proteger a independência. As salvaguardas que tem de conceder são óbvias: investigação livre, pensamento livre, linguagem livre, tolerância."

"Por incrível que pareça, não existem regras técnicas para o êxito da ciência. Não existem sequer regras de utilização de tubos de ensaio de que o brilhante investigador não zombe; e, pobre de mim, não existem quaisquer regras para obter conclusões gerais coroadas de êxito. Este não é o caminho a que nos conduz o estudo da prática científica. Em vez disso, verifica-se que as condições para a prática da ciência são de um outro tipo absolutamente inesperado: independência e originalidade, discordância, liberdade e tolerância: tais são os primeiros requisitos da ciência, e estes são os valores que, de si própria, exige e forma."

"[...] A sociedade de cientistas deve ser uma democracia. Apenas se pode manter viva e crescer por uma tensão constante entre a dissidência e o respeito; entre a independência das opiniões dos outros e a tolerância para com elas.[...] A tolerância entre os cientistas não se pode basear na indiferença; tem de se basear no respeito."

"Uma verdadeira sociedade é mantida pelo sentido da dignidade humana."

Jacob Bronowsky

Dedicado aos colegas que, continuamente e com dignidade, dedicaram parte do seu escasso tempo à luta pela melhor qualificação do ensino e pesquisa no nosso curso.

AGRADECIMENTOS

À Jocélia Grazia, pelo estímulo, auxílio e amizade sempre presentes.

À minha família, pelo amor e incentivo contínuos e especialmente aos meus pais, Sérgio A. Bonatto e Edi T. Bonatto, pelo apoio aberto e inestimável desde sempre e pela ajuda financeira em um período de necessidade.

Aos responsáveis pelas coleções citadas no Material pelo empréstimo ou doação do material estudado, bem como pela determinação de parte do mesmo.

Ao Laboratório de Microscopia Eletrônica e Ultra-estrutura Celular do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em nome do seu Diretor, Dr. Wanderley de Souza, sem o qual este projeto não poderia ter sido realizado. É esta filosofia cooperativa de pesquisa e trabalho que se faz cada vez mais necessária neste país. Em especial, ao técnico Sebastião e ao Dr. Raul pela ajuda constante.

Ao Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, em nome do seu Diretor, Dr. Waldemiro Gramsky, e em especial à Profa. Daura de Brito Eiras e ao Prof. Robin Hoffmeister pela confecção das cópias das micrografias.

Ao Curso de Pós-Graduação em Entomologia da UFPR, pelo uso das instalações e ajuda fornecida para o papel fotográfico e parte das passagens.

À Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFPR, em nome do seu Pró-Reitor, Dr. José Henrique Popp, pelas cópias da tese e pelas passagens fornecidas.

Ao CNPq pela concessão de uma bolsa de mestrado durante dois anos.

À Dra. Edith Fanta (UFPR), à Profa. Maria Beatriz Bohrer (UFRGS) e ao Pe. Jesus de Santiago Moure, da UFPR, pela gentil permissão do uso dos seus computadores.

À Ruth Mocellin, pela identificação dos Asopinae.

Ao Mário C. de Pinna, pela amizade e hospedagens no Rio de Janeiro. À Rose Santos, pelo carinho, amizade e pela ajuda dispensada quando preciso. Ao Mauro J. Cavalcanti pela amizade e discussões noturnas. Ao Nelson Fontoura pela hospedagem nos primeiros meses de Curitiba. À Aline Barcellos pela ajuda na correção do português e à Bárbara T. F. da Silva pela correção do Inglês.

Ao Gervásio Carvalho, Cecília Mareze, Carlos B. Vargas e Sandra Polatto, por serem eles mesmos, inesquecíveis e imprescindíveis, e ao Gervásio também pela paciência e ajuda quando necessário.

Aos colegas da Pós-Graduação, pela convivência, nem sempre tranqüila, mas estimulante e interessante.

Aos amigos e colegas da graduação, por tornarem a vida mais rica e diversa, e o ambiente mais agradável.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	xx
1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - Visão geral do problema e objetivos do trabalho	1
1.2 - História taxonômica e situação geral de Heteroptera e Pentatomomorpha.....	4
1.3 - História taxonômica e situação geral de Pentatomoidea.....	6
1.4 - Relacionamento filogenético em Pentatomoidea...	7
1.5 - Pré-Tarso.....	11
1.6 - Uma estrutura pouco conhecida.....	12
1.7 - Caracteres.....	13
1.8 - Estudos com microscopia eletrônica de varredura	13
1.9 - Métodos de análise filogenética.....	14
1.9.1 - Parcimônia.....	15
1.9.2 - Abordagem numérica baseada no critério de parcimônia de Wagner.....	16
1.9.3 - Polarização.....	17
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	19
2.1 - Material.....	19
2.1.1 - Museus.....	19
2.1.2 - Material de Pentatomomorpha não Pentatomoidea.....	20
2.1.3 - Pentatomoidea.....	24
2.2 - Métodos.....	29
2.2.1 - Microscopia eletrônica de varredura....	29
2.2.2 - Análise cladística (filogenética).....	31
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
3.1 - Pré-tarso.....	32

3.1.1 - Estrutura e terminologia.....	32
3.1.2 - Descrição.....	35
3.1.2.1 - Trichophora não Pentatomoidea.....	35
3.1.2.2 - Aradidae.....	39
3.1.2.3 - Pentatomoidea.....	40
3.1.2.3.1 - Geral.....	40
3.1.2.3.2 - Famílias.....	41
3.2 - Aparato tibial.....	50
3.2.1 - Nome.....	50
3.2.2 - Função.....	51
3.2.3 - Descrição.....	52
3.2.3.1 - Trichophora não Pentatomoidea.....	52
3.2.3.2 - Aradidae.....	53
3.2.3.3 - Pentatomoidea.....	53
3.3 - Representatividade.....	59
3.4 - Grupos não estudados.....	61
3.5 - Discrepâncias em relação à literatura.....	63
3.6 - Deformações.....	64
3.7 - Pulvilo.....	65
3.7.1 - Homologia em Pentatomomorpha.....	65
3.7.2 - Não homologia com Cimicomorpha.....	67
3.7.3 - Discussão sobre a terminologia.....	72
3.8 - Arólio.....	74
3.9 - Parempódio.....	75
3.10 - Trichophora não Pentatomoidea.....	75
3.10.1 - Pré-tarso.....	75
3.10.2 - Aparato tibial.....	76
3.11 - Aradidae.....	78
3.12 - Pentatomoidea.....	84
3.12.1 - Pré-tarso.....	85
3.12.2 - Aparato tibial.....	86
3.12.3 - Urostylidae e Acanthosomatidae.....	87
3.12.4 - Megarididae.....	92
3.12.5 - Canopidae.....	93
3.12.6 - Cydnidae.....	95

	vii
3.12.6.1 - Caracteres.....	95
3.12.6.2 - Discussão do cladograma...	98
3.12.6.3 - Comparação com a literatura	101
3.12.6.4 - Classificação.....	103
3.12.7 - Scutelleridae.....	107
3.12.8 - Phloeidae.....	108
3.12.9 - Pentatomidae.....	109
3.13 - Comentários sobre a técnica.....	117
4 - RESUMO E CONCLUSÕES.....	119
5 - SUMMARY AND CONCLUSIONS.....	125
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	131
7 - APÊNDICES.....	148
7.1 - Apêndice 1. Situação taxonômica atual das famílias de Pentatomoidea.....	148
7.2 - Apêndice 2. Eletromicrografias do pré-tarso....	164
7.3 - Apêndice 3. Eletromicrografias do aparato tibial	209

LISTA DE FIGURAS

Página

- 1 - Diagramas representando as hipóteses de classificação de diferentes grupos de Pentatomoidea. Ver referências da origem dos diagramas no texto. Ac=Acanthosomatidae, Ap=Aphylidae, Cy=Cydidae, Di=Dinidoridae, Le=Lestonidae, Me=Megarididae, Pe=Pentatomidae, Ph=Phloeidae, Pl=Plataspidae, Sc=Scutelleridae, Te=Tessaratomidae, Th=Thaumastellidae, Ur=Urostylidae..... 8
- 2 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Lincus* sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [300 X] (Bp=basipulvilo; Dp=distipulvilo; Dt=distitarso; Em=empódio; Ga=garra; Pa=parempódio; PlU=placa unguitractorial; Sp=suporte do parempódio)..... 32
- 3 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Lincus* sp., vista ventral do pré-tarso [450 X] (Bp=basipulvilo; Dp=distipulvilo; Em=empódio; Ga=garra; Pa=parempódio; Paa=parempódio acessório; PlU=placa unguitractorial; Sp=suporte do parempódio)..... 33
- 4 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Arvelius* sp., vista dorso-lateral do pré-tarso [300 X] (Bp=basipulvilo; CGD=cerda de guarda dorsal; CGL=cerda de guarda lateral; Dp=distipulvilo; Dt=distitarso; Ga=garra; PrGa=projeção afilada da garra)..... 33
- 5 - Cladograma de Aradidae e Trichophora: (a) segundo a hipótese 'a' e (b) segundo a hipótese 'b', mostrando como exemplo as transformações do pulvilo implicadas (ver texto)..... 83

6 - Cladograma de Pentatomoidea exemplificando a posição filogenética de Urostylidae e Acanthosomatidae, e a conseqüente colocação dos caracteres: presença do aparato tibial (Apt) e cerdas nas garras (Cg); segundo (a) a hipótese 'A' e (b) segundo a hipótese 'B'; 'I' interpretação 1 e 'II' interpretação 2 (ver texto). Um 'x' significa reversão (perda) do caráter, um '*' significa aquisição independente.....	91
7 - Pentes coxais de <i>Amnestus basidentatus</i> (Amnestinae, Cydnidae) [1000 X].....	95
8 - Cladograma entre os táxons estudados de Cydnidae s.l., baseado na Tabela 1. Comprimento= 9 passos, índice de consistência= 1,0.....	99
9 - Cladogramas de Cydnidae s.l.. (a) derivado das chaves de FROESCHNER (1960); (b) derivado da discussão de DOLLING (1981).....	102
10 - Aradidae, Aneurinae, <i>Aneurus</i> sp., vista frontal do pré-tarso [1000 X].....	165
11 - Aradidae, Aneurinae, <i>Aneurus</i> sp., detalhe fronto-lateral do pré-tarso [1500 X].....	165
12 - Aradidae, Mezirinae, gênero não identificado, vista fronto-lateral do pré-tarso [1000 X].....	166
13 - Aradidae, Mezirinae, gênero não identificado, vista lateral externa do pré-tarso [1500 X].....	166
14 - Alydidae, Alydinae, <i>Megalotomus</i> sp., vista frontal do pré-tarso [450 X].....	167
15 - Coreidae, Meropachydinae, <i>Merocoris</i> sp., vista ventral do pré-tarso [450 X].....	167
16 - Coreidae, Meropachydinae, <i>Merocoris</i> sp., detalhe ventral do pré-tarso [700 X].....	168
17 - Coreidae, Pseudophloeinae, <i>Vilga westwoodi</i> , vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].....	168
18 - Lygaeidae, Lygaeinae, <i>Oncopeltus unifasciatus</i> , vista frontal do pré-tarso [300 X].....	169
19 - Lygaeidae, Lygaeinae, <i>Oncopeltus unifasciatus</i> , vista fronto-ventral do pré-tarso [200 X].....	169
20 - Lygaeidae, Lygaeinae, <i>Lygaeus alboornatus</i> , vista frontal do pré-tarso [200 X].....	170

21 -	Lygaeidae, Orsilinae, Orsilini, <i>Neortholomus jamaicensis</i> , vista fronto-ventral do pré-tarso [700 X].....	170
22 -	Lygaeidae, Orsilinae, Orsilini, <i>Neortholomus jamaicensis</i> , vista lateral com detalhe do pré-tarso [1000 X].....	171
23 -	Lygaeidae, Orsilinae, Metrargini, <i>Xyonysius californicus</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X]....	171
24 -	Lygaeidae, Rhyparochrominae, Antillocorini, <i>Paradema</i> sp., vista ventral do pré-tarso [700 X].....	172
25 -	Lygaeidae, Rhyparochrominae, Antillocorini, <i>Paradema</i> sp., vista latero-ventral do pré-tarso [700 X].....	172
26 -	Largidae, <i>Fibrenus</i> sp., vista frontal do pré-tarso [200 X].....	173
27 -	Largidae, <i>Fibrenus</i> sp., vista lateral interna do pré-tarso [300 X].....	173
28 -	Pyrrhocoridae, <i>Dysdercus</i> sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].....	174
29 -	Acanthosomatidae, Acanthosomatinae, <i>Eupolemus insularis</i> , vista fronto-ventral do pré-tarso [450 X].....	174
30 -	Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, <i>Sinopla</i> sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [200 X].....	175
31 -	Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, <i>Sinopla</i> sp., detalhe interno da garra, com cerda [700 X]...	175
32 -	Acanthosomatidae, Ditomotarsinae, Ditomotarsini, <i>Ditomotarsus</i> sp., vista ventral do pré-tarso [200 X].....	176
33 -	Canopidae, <i>Canopus</i> sp., vista ventral do pré-tarso [450 X].....	176
34 -	Corimelaenidae, cf. <i>Amyssonotus rastratum</i> , vista fronto-ventral do pré-tarso [700 X].....	177
35 -	Corimelaenidae, <i>Eumetopia fissiceps</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X].....	177
36 -	Cydnidae, Thyreocorinae, <i>Thyreocoris scarabaeoides</i> , vista ventro-lateral do pré-tarso [700 X].....	178

37 - Cydnidae, Sehirinae, <i>Sehirus c. cinctus</i> , vista ventro-lateral do pré-tarso [700 X].....	178
38 - Cydnidae, Amnestinae, <i>Amnestus basidentatus</i> , vista frontal do pré-tarso [1500 X].....	179
39 - Cydnidae, Scaptocorinae, <i>Scaptocoris castanea</i> , vista frontal do pré-tarso [700 X].....	179
40 - Cydnidae, Cydninae, <i>Cyrtomenus emarginatus</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X].....	180
41 - Cydnidae, Cydninae, <i>Prolobodes giganteus</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X].....	180
42 - Cyrtocoridae, <i>Cyrtocoris obtusus</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X].....	181
43 - Dinidoridae, <i>Dinidor</i> sp., vista dorsal do pré-tarso [200 X].....	181
44 - Dinidoridae, <i>Aspongopus xanthopterus</i> , vista fronto-lateral do pré-tarso [150 X].....	182
45 - Dinidoridae, <i>Aspongopus xanthopterus</i> , vista frontal do pré-tarso [150 X].....	182
46 - Dinidoridae, <i>Aspongopus xanthopterus</i> , vista interna do pulvilo [300 X].....	183
47 - Megarididae, <i>Megarid</i> sp., vista frontal do pré-tarso [1000 X].....	183
48 - Megarididae, <i>Megarid</i> sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [1500 X].....	184
49 - Phloeidae, <i>Phloea subquadrata</i> , vista frontal do pré-tarso [200 X].....	184
50 - Phloeidae, <i>Phloea subquadrata</i> , detalhe da placa unguitractorial e pulvilo [700 X].....	185
51 - Phloeidae, <i>Phloeophana longirostris</i> (fêmea), vista frontal do pré-tarso, mostrando a ausência de pulvilo [300 X].....	185
52 - Plataspididae, <i>Brachyplatys</i> sp., vista frontal do pré-tarso [450 X].....	186
53 - Plataspididae, <i>Coptosoma</i> sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [450 X].....	186

54 -	Scutelleridae, Eurygastrinae, <i>Morbora schoutedeni</i> (fêmea), vista ventral do pré-tarso [450 X].....	187
55 -	Scutelleridae, Eurygastrinae, <i>Morbora schoutedeni</i> (fêmea), vista frontal do pré-tarso [450 X].....	187
56 -	Scutelleridae, Pachycorinae, <i>Agonosoma</i> sp., vista dorsal do pré-tarso [300 X].....	188
57 -	Scutelleridae, Pachycorinae, gênero não identificado, vista ventral do pré-tarso [200 X].....	188
58 -	Scutelleridae, Pachycorinae, gênero não identificado, vista fronto-lateral do pré-tarso [200 X].....	189
59 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Elvisurini, <i>Coleotichus costatus</i> , vista fronto-ventral do pré-tarso [150 X].....	189
60 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Elvisurini, <i>Coleotichus costatus</i> , vista lateral interna do pré-tarso [200 X].....	190
61 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, <i>Augocoris</i> sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [150 X].....	190
62 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, <i>Lampromicra senator</i> , vista frontal do pré-tarso [200 X].....	191
63 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, <i>Lampromicra senator</i> , vista lateral interna do pré-tarso [300 X].....	191
64 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Sphaerocorini, <i>Calliphara billiardieri</i> , vista frontal do pré-tarso [150 X].....	192
65 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Sphaerocorini, <i>Calliphara billiardieri</i> , detalhe da base das garras internamente [450 X].....	192
66 -	Tessaratomidae, Oncomerinae, Piezosternini, <i>Piezosternum</i> sp., vista dorsal do pré-tarso [200 X].....	193
67 -	Tessaratomidae, Oncomerinae, Piezosternini, <i>Piezosternum</i> sp., vista dorsal em detalhe do pré-tarso [300 X].....	193

68 - Urostylidae, Urostylinae, <i>Urostylis strilicornis</i> , vista dorsal do pré-tarso [200 X].....	194
69 - Urostylidae, Urostylinae, <i>Urostylis strilicornis</i> , detalhe da garra internamente, mostrando as cerdas da garra [700 X].....	194
70 - Urostylidae, Urostylinae, <i>Urochela distincta</i> , detalhe de uma cerda da garra [1500 X].....	195
71 - Urostylidae, Urostylinae, <i>Urochela distincta</i> , detalhe das duas grandes cerdas da face externa da garra e do distipulvilo [700 X].....	195
72 - Pentatomidae, Asopinae, Asopini, <i>Alcaeornhyncus</i> <i>grandis</i> , vista ventro-lateral do pré-tarso [200 X]..	196
73 - Pentatomidae, Asopinae, Asopini, <i>Podisus connexivus</i> , vista lateral interna do pré-tarso, note-se a garra direita quebrada [300 X].....	196
74 - Pentatomidae, Edessinae, <i>Edessa rufomarginata</i> , vista dorso-lateral do pré-tarso [200 X].....	197
75 - Pentatomidae, Edessinae, <i>Peromatus</i> sp., vista ventro-lateral do pré-tarso [150 X].....	197
76 - Pentatomidae, Edessinae, <i>Peromatus</i> sp., vista lateral externa do pré-tarso [150 X].....	198
77 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, <i>Dryptocephala</i> sp., vista frontal do pré-tarso [450 X].....	198
78 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, <i>Dryptocephala</i> sp., vista ventro-lateral do pré-tarso [450 X].....	199
79 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, <i>Dryptocephala</i> sp., vista frontal do pré-tarso, note- se a garra direita quebrada [450 X].....	199
80 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, <i>Antiteuchus melanoleuchus</i> , vista frontal do pré- tarso [200 X].....	200
81 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, <i>Lincus</i> sp., detalhe da placa unguitractorial e empódio [450 X].....	200
82 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, <i>Macropygium</i> sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].....	201

83 -	Pentatomidae, Mecideinae, Mecideini, <i>Mecidea pampeana</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X].....	201
84 -	Pentatomidae, Phyllocephalinae, <i>Gonopsis hottentotta</i> , vista ventral do pré-tarso [300 X].....	202
85 -	Pentatomidae, Phyllocephalinae, <i>Gonopsis hottentotta</i> , vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].....	202
86 -	Pentatomidae, Phyllocephalinae, <i>Macrina</i> sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [200 X].....	203
87 -	Pentatomidae, Podopinae, Podopini, <i>Amaurochrous cinctipes</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X].....	203
88 -	Pentatomidae, Podopinae, Graphosomatini, <i>Graphomoma</i> sp., vista frontal do pré-tarso [300 X].....	204
89 -	Pentatomidae, Pentatominae, Halyini, <i>Brochymena quadripustulata</i> , vista frontal do pré-tarso [200 X].....	204
90 -	Pentatomidae, Pentatominae, Procleticini, <i>Neoderoploa bruchii</i> , vista frontal do pré-tarso [450 X].....	205
91 -	Pentatomidae, Pentatominae, Procleticini, <i>Neoderoploa bruchii</i> , detalhe do pulvilo internamente [1000 X].....	205
92 -	Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, <i>Arvelius</i> sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [200 X].....	206
93 -	Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, <i>Mormidea hamulata</i> , vista dorsal do pré-tarso [300 X].....	206
94 -	Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, <i>Odmalea</i> sp., vista frontal do pré-tarso, note-se a garra direita quebrada e fora de posição [450 X].....	207
95 -	Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, <i>Acrosternum bellum</i> (ninfa de 2o. estágio), vista frontal do pré-tarso [1000 X].....	207
96 -	Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, <i>Acrosternum bellum</i> (ninfa de 1o. estágio), vista lateral do pré-tarso [1000 X].....	208
97 -	Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, <i>Acrosternum bellum</i> (ninfa de 1o. estágio), vista fronto-lateral do pré-tarso [700 X].....	208

98 -	Aradidae, Mezirinae, <i>Dysodius</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	210
99 -	Alydidae, Alydinae, <i>Megalotomus</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	210
100 -	Coreidae, Meropachydinae, <i>Merocoris</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	211
101 -	Coreidae, Pseudophloeinae, <i>Vilga westwoodi</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	211
102 -	Rhopalidae, Rhopalinae, Rhopalini, <i>Liorhyssus</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	212
103 -	Lygaeidae, Lygaeinae, <i>Oncopeltus unifasciatus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	212
104 -	Lygaeidae, Lygaeinae, <i>Oncopeltus unifasciatus</i> , detalhe da vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	213
105 -	Lygaeidae, Orsilinae, Orsilini, <i>Naertholomus jamaicensis</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	213
106 -	Lygaeidae, Orsilinae, Metrargini, <i>Xyonysius californicus</i> , detalhe da vista ventro-distal da tibia anterior [100 X].....	214
107 -	Pyrrhocoridae, <i>Dysdercus</i> sp., detalhe da vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	214
108 -	Acanthosomatidae, Acanthosomatinae, <i>Eupolemus insularis</i> , vista do aparato tibial [1000 X].....	215
109 -	Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, <i>Hellica</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	215
110 -	Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, <i>Sinopla</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	216
111 -	Acanthosomatidae, Ditomotarsinae, Ditomotarsini, <i>Ditomotarsus</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	216
112 -	Canopidae, <i>Canopus</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior, [450 X].....	217

113 - Corimelaenidae, cf. <i>Amyssonotum rastratum</i> , vista ventro-distal da tibia anterior, com partículas de sujeira [700 X].....	217
114 - Corimelaenidae, <i>Eumetopia fissiceps</i> , vista ventro-distal da tibia anterior, com partículas de sujeira [700 X].....	218
115 - Cydnidae, Thyreocorinae, <i>Thyreocoris scarabaeoides</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [1500 X].....	218
116 - Cydnidae, Sehirinae, <i>Sehirus c. cinctus</i> , vista ventral da tibia, mostrando o aparato tibial encoberto por partículas de sujeira [150 X].....	219
117 - Cydnidae, Amnestinae, <i>Amnestus basidentatus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [1500 X].....	219
118 - Cydnidae, Scaptocorinae, <i>Scaptocoris castanea</i> , vista ventral da tibia, mostrando o tarso e basalmente o aparato tibial [70 X].....	220
119 - Cydnidae, Scaptocorinae, <i>Scaptocoris castanea</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	220
120 - Cydnidae, Cydninae, <i>Cyrtomenus emarginatus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	221
121 - Cydnidae, Cydninae, <i>Prolobodes giganteus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	221
122 - Cyrtocoridae, <i>Cyrtocoris obtusus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	222
123 - Cyrtocoridae, <i>Cyrtocoris</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	222
124 - Dinidoridae, <i>Dinidor</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	223
125 - Dinidoridae, <i>Aspongopus xanthopterus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior, com algumas cerdas quebradas [450 X].....	223
126 - Dinidoridae, <i>Aspongopus xanthopterus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	224
127 - Phloeidae, <i>Phloea subquadrata</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	224
128 - Phloeidae, <i>Phloeophana longirostris</i> (fêmea), vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	225

129 -	Plataspidae, <i>Brachyplatys</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [1000 X].....	225
130 -	Plataspidae, <i>Brachyplatys</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [1000 X].....	226
131 -	Plataspidae, <i>Coptosoma</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [1000 X].....	226
132 -	Scutelleridae, Eurygastrinae, <i>Morbora schoutedeni</i> (fêmea), vista ventro-distal da tibia anterior, com duas cerdas quebradas [700 X].....	227
133 -	Scutelleridae, Pachycorinae, <i>Agonosoma</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	227
134 -	Scutelleridae, Pachycorinae, gênero não identificado, vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	228
135 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Elvisurini, <i>Coleotichus costatus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	228
136 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, <i>Augocoris</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	229
137 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, <i>Lampromicra senator</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	229
138 -	Scutelleridae, Scutellerinae, Sphaerocorini, <i>Calliphara billiardieri</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	230
139 -	Tessaratomidae, Oncomerinae, Piezosternini, <i>Piezosternum</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	230
140 -	Pentatomidae, Asopinae, Asopini, <i>Alcaeorrhyncus grandis</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [200 X].....	231
141 -	Pentatomidae, Asopinae, Asopini, <i>Podisus connexivus</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	231
142 -	Pentatomidae, Edessinae, <i>Edessa rufomarginata</i> , vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	232
143 -	Pentatomidae, Edessinae, <i>Peromatus</i> sp., vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	232

144	- Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, Dryptocephala sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	233
145	- Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, Dryptocephala sp., vista ventro-distal da tibia anterior, detalhe do aparato tibial [1000 X].....	233
146	- Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, Antiteuchus melanoleuchus, vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	234
147	- Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, Lincus sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	234
148	- Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, Lincus sp., vista ventro-distal da tibia anterior, detalhe do aparato tibial [700 X].....	235
149	- Pentatomidae, Mecideinae, Mecideini, Mecidea pampeana, vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	235
150	- Pentatomidae, Phyllocephalinae, Gonopsis hottentotta, vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	236
151	- Pentatomidae, Phyllocephalinae, Gonopsis hottentotta, vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].....	236
152	- Pentatomidae, Phyllocephalinae, Maccrina sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	237
153	- Pentatomidae, Podopinae, Podopini, Amaurochrous cinctipes, vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].....	237
154	- Pentatomidae, Podopinae, Graphosomatini, Graphosoma sp., vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].	238
155	- Pentatomidae, Pentatominae, Halyini, Brochymena quadripustulata, vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].....	238
156	- Pentatomidae, Pentatominae, Procleticini, Neoderoploa bruchii, vista ventro-distal da tibia anterior [1000 X].....	239
157	- Pentatomidae, Pentatominae, Procleticini, Neoderoploa bruchii, vista ventro-distal da tibia anterior [1000 X].....	239

158 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, Arvelius sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].....	240
159 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, Mormidea hamulata, vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].....	240
160 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, Odmalea sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [1000 X].....	241
161 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, Acrosternum bellum (nínfa de 1o. estágio), vista ventro-distal da tíbia anterior [1000 X].....	241

LISTA DE TABELAS

	Página
1 - Distribuição dos estados dos caracteres nos táxons estudados de Cydnidae s.l.....	99
2 - Classificação filogenética de Cydnidae s.l. baseada no cladograma da Figura 8, segundo a concepção de DOLLING (1981).....	105
3 - Classificação filogenética de Cydnidae s.l. baseada no cladograma da Figura 8, segundo a concepção tradicional.	105

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Visão geral do problema e objetivos do trabalho

Pentatomomorpha é uma das infra-ordens mais diversas de Heteroptera, estando considerada em uma posição cladisticamente bastante polar (SCHUH, 1986:Fig. 1). A naturalidade e constituição de Pentatomomorpha são aceitas desde o começo deste século e não sofrem muitos debates modernamente, com exceção talvez da posição de Aradoidea (ver adiante). Além disso, talvez seja a infra-ordem mais conhecida ao nível de espécie e gênero. Um resumo desta constituição ao nível de família e superfamília pode ser visto na Tabela 2 de SCHUH (1986).

Contudo, de modo geral as concordâncias acerca da classificação param por aí. A classificação ao nível de superfamília em Pentatomomorpha é ainda bastante discutida atualmente. Talvez o único consenso seja a naturalidade e os limites da superfamília Pentatomoidea. As outras superfamílias não possuem constituição e limites bem definidos, apesar de contarem com táxons já bem estabelecidos e aceitos ao nível de família.

Constrastantemente, apesar da aceitação geral dos limites de Pentatomoidea, a classificação supragenérica (principalmente ao nível de família) e o relacionamento interno desta superfamília são, possivelmente, os mais indefinidos dentro de Heteroptera (ver p.ex. SCUDDER, 1959).

Ao longo deste século, muitos trabalhos de morfologia comparada de várias estruturas, tais como genitália de macho e fêmea, glândulas metatorácicas, etc., foram realizados com abrangência variada dentro de Pentatomoidea. Comparando-se as conclusões destes trabalhos, quanto à classificação e às hipóteses de relacionamento interno, evidenciam-se grandes discordâncias entre os estudos. Esta situação é tão extrema que, em analisando-se as hipóteses acerca do relacionamento filogenético entre as famílias de Pentatomoidea propostas por todos os trabalhos obtidos (# 12), se tentássemos construir uma hipótese que contivesse apenas os componentes comuns em todos os trabalhos, obteríamos uma hipótese sem resolução (ver 1.4). Da mesma maneira, ainda resta bastante discordância quanto à categoria de muitos táxons reconhecidos como naturais, principalmente ao nível de família.

A causa para esta situação nunca foi muito debatida na literatura, mas talvez o ponto mais veiculado tenha sido o uso de apenas uma ou poucas estruturas por autor para análise e conclusões (p.ex., PENDERGRAST, 1957 e SCUDDER, 1959; ver também 3.3); ou a utilização de faunas regionais (SCHAEFER, 1986, comunicação pessoal). Após análise dos principais trabalhos de morfologia comparada e classificação envolvendo Pentatomoidea, a nossa avaliação sobre essa questão é que, apesar dos pontos levantados acima poderem ter influência sobre o problema, essas não são as causas mais relevantes nestes casos. Podemos identificar duas críticas principais aos mesmos e que podem ser tomadas como principais causadoras do problema: a) apesar do grande volume de dados morfológicos resultantes nestes estudos, as formas de apresentação dos mesmos são confusas e não gerais, dificultando uma análise precisa dos dados e o seu uso em outros estudos; b) os métodos utilizados para a formulação das hipóteses de relacionamento não são expostos ou justificados, sendo as mesmas aparentemente derivadas de avaliações subjetivas dos dados. Em geral estas hipóteses são formuladas de maneira bastante confusa, faltando

justificativas empíricas (na forma de distribuição de caracteres) para as conclusões expostas, o que impossibilita uma análise comparada crítica das mesmas, bem como a comparação objetiva entre as hipóteses apresentadas nos vários trabalhos.

Em suma, na nossa visão, a confusão atual reinante na classificação e relacionamento filogenético em Pentatomoidea é causada principalmente pela não utilização de metodologias classificatórias ('sistemáticas') objetivas. Também a falta de clareza na apresentação dos resultados e conclusões dificulta a discussão crítica da questão.

Como comentado acima, vários caracteres foram estudados de modo geral em Pentatomomorpha ou Heteroptera (ver 1.7). A estrutura pré-tarsal, apesar da sua complexidade e relativa facilidade de estudo, é um dos caracteres menos conhecidos morfolologicamente na sua diversidade, e explorada a sua contribuição à classificação de Pentatomoidea e Pentatomomorpha. O trabalho mais completo, de GOEL & SCHAEFER (1970), estuda o pulvilo de Heteroptera, utilizando apenas algumas famílias de Pentatomomorpha e Pentatomoidea. Tanto este trabalho quanto todos os outros estudos em Pentatomomorpha, foram executados através da microscopia óptica e apresentados sob forma de desenhos bidimensionais.

Neste sentido, o trabalho de SCHUH (1976), apesar de não tratar de Pentatomomorpha, apenas Cimicomorpha, foi muito importante em demonstrar os excelentes resultados alcançados com o uso da microscopia eletrônica de varredura no estudo comparado de estruturas morfológicas. Nenhum estudo comparado abrangente com esta estrutura parece ter sido realizado até o presente com esta técnica em Pentatomomorpha.

Além disso, uma outra característica tinha sido até agora completamente negligenciada em Pentatomoidea. A presença de um conjunto de cerdas diferenciadas na porção distal ventral da tíbia anterior de Pentatomoidea, foi comentada superficialmente

por McATEE & MALLOCH (1928). Apesar de ser uma possível sinapomorfia para este grupo (DOLLING, 1981), as suas características estruturais, diversidade e distribuição em Pentatomoidea nunca foram estudadas.

Considerando os vários pontos acima, os objetivos e justificativas do presente trabalho são:

- estudar a morfologia comparada da estrutura pré-tarsal de Pentatomomorpha, visto ser uma estrutura pouco conhecida neste grupo, em contraste com Cimicomorpha (SCHUH, 1976), com especial ênfase em Pentatomoidea, devido à sua condição de grupo natural bem aceita servir para restringir justificadamente o estudo e usar as outras superfamílias da infra-ordem como outgroups;
- estudar a estrutura e diversidade do conjunto de cerdas existentes na tibia anterior de Pentatomoidea, que nunca foi estudado;
- através da técnica de microscopia eletrônica de varredura obter, nas estruturas acima citadas, resultados com melhor resolução, detalhe e comparabilidade, do que os desenhos ao microscópio óptico;
- analisar de modo mais objetivo e significativo, através da análise cladística, os dados obtidos, visando contribuir para a construção de hipóteses de relacionamento filogenético e classificações nestes grupos.

1.2 - História taxonômica e situação geral de Heteroptera e Pentatomomorpha.

Discussões gerais sobre a história taxonômica de Heteroptera podem ser encontradas principalmente em SCUDDER (1959), STYS & KERZNER (1975) e SCHUH (1986). POPOV (1981)

discute a sua visão da história da classificação do grupo (mais Homoptera), além de apresentar um resumo das informações paleontológicas nos mesmos. Resumidamente, os trabalhos mais importantes para a classificação da subordem, neste século, foram Reuter (1910, 1912) [apud SCHUH, 1986]; SINGH-PRUTHI (1925); CHINA (1933, 1955b); LESTON et al. (1954); CHINA & MILLER (1959) e COBBEN (1968, 1978). Ao nível de infra-ordem, a constituição moderna foi estabelecida e discutida em LESTON et al. (1954); MIYAMOTO (1961); COBBEN (1968, 1978); STYS & KERZNER (1975) e SCHUH (1986). A subordem Heteroptera é atualmente dividida em sete infra-ordens: Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Gerromorpha, Nepomorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha e Pentatomomorpha (SCHUH, 1986:Tabela 2). O relacionamento filogenético entre as infra-ordens foi inicialmente proposto, claramente, por SCHUH (1979:Fig. 4) e discutido em COBBEN (1981) e SCHUH (1981). Uma análise atualizada do histórico e da situação atual da classificação dos grandes grupos de Heteroptera é dada em SCHUH (1986).

Talvez o trabalho que primeiro identificou, justificando com caracteres, um grupo próximo ao atual Pentatomomorpha tenha sido TULLGREN (1918), o qual chamou de Trichophora. Caracteriza o grupo, que é composto de Pentatomomorpha menos Aradoidea, pela presença de tricobótrios abdominais ventrais e de um certo tipo de pulvilo (arólio naquele texto). Posteriormente, LESTON et al. (1954) criaram o grupo Pentatomomorpha, adicionando aos Trichophora a superfamília Aradoidea e os atuais Leptopodomorpha. Pela tabela apresentada nas páginas 72 e 73 de STYS & KERZNER (1975), o primeiro autor a tratar Pentatomomorpha com a constituição atual foi Stichel (1955) [apud STYS & KERZNER, 1975], seguido por CHINA & MILLER (1959), MIYAMOTO (1961) e Popov (1971) [apud STYS & KERZNER, 1975]. Esta constituição é atualmente aceita por praticamente todos os autores da área (mas ver 3.11).

Desconsiderando temporariamente Pentatomoidea e Aradoidea, a classificação ao nível de superfamília entre os outros grupos de Pentatomomorpha é ainda bastante discutida e confusa.

As posições mais discutidas foram aquelas apresentadas em STYS (1961, 1965), SCUDDER (1963) e SCHAEFER (1963, 1964, 1966) e resumidas em COBBEN (1968). Por exemplo: STYS (1965) classificou Trichophora em Pentatomoidea, Coreoidea, Piesmatoidea e Idiostoloidea, as duas últimas com apenas uma família cada, Piesmatidae e Idiostolidae, respectivamente. Já SCHAEFER (1964, 1975) propõe Pentatomoidea, Pyrrhocoroidea (Pyrrhocoridae e Largidae), Coreoidea (Coreidae, Alydidae, Rhopalidae, Stenocephalidae e Hyocephalidae) e Lygaeoidea (Lygaeidae, Berytidae, Colobathristidae e Idiostolidae).

Atualmente, a tendência parece ser o uso da classificação mais tradicional, desmembrando Coreoidea s.l de Stys em várias superfamílias, adotando-se uma classificação muito semelhante àquela de SCHAEFER, com exceção da posição de Piesmatidae e Idiostolidae (p. ex., SCHUH, 1986).

1.3 - História taxonômica e situação geral de Pentatomoidea

O reconhecimento de um táxon com a constituição semelhante aos atuais Pentatomoidea existe, pelo menos, desde Leach (1815) [apud LESTON, 1953b], com a classificação interna estruturada posteriormente por vários autores (LESTON, 1953b). Inicialmente considerada ao nível de família (p.ex., McATEE & MALLOCH, 1928), foi sendo progressivamente elevada ao nível atual, superfamília (p.ex., SINGH-PRUTHI, 1925; LESTON, 1953b). A maior parte dos autores de trabalhos comparados em Pentatomoidea concordam explicitamente no *status* de grupo natural desta superfamília (p.ex., LESTON, 1953b; SCUDDER, 1959; STYS, 1961; STYS & KERZNER, 1975 e COBBEN, 1978). Por exemplo: PENDERGRAST (1957:51), "There is general agreement

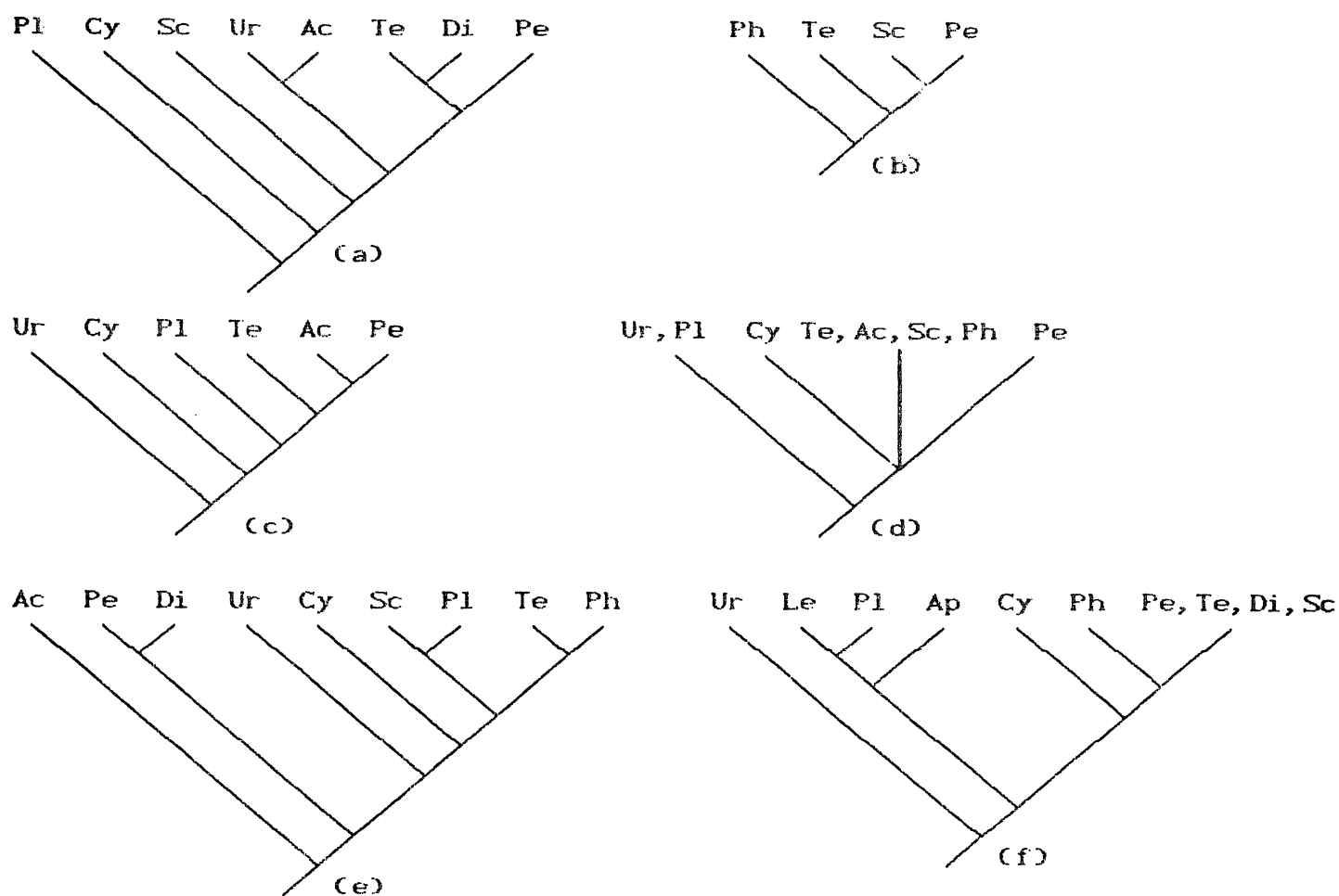
amongst heteropterists that the Pentatomoidea is a natural group"; ou STYS (1961:38), "[...] the superfamily Pentatomoidea, which is evidently isolated and monophyletic".

Apesar disso, como mencionado anteriormente, talvez seja a superfamília, na infra-ordem, com maior discordância acerca da categoria dos táxons do nível de família ou inferior (LESTON, 1953b; SCUDDER, 1959; STYS & KERZNHER, 1975 E SCHUH (1986 e comunicação pessoal)).

A diversidade, classificação e estado atual dos principais táxons de Pentatomoidea são apresentados no Apêndice 1.

1.4 - Relacionamento filogenético em Pentatomoidea

Os principais trabalhos que postularam hipóteses de relacionamento filogenético em Pentatomoidea estão abaixo relacionados. Alguns apresentam as hipóteses de maneira explícita, através de diagramas, em outros estão implícitas nas discussões. Muitos outros trabalhos (ver abaixo) resultam em dados comparados entre grupos, porém, a apresentação e discussão das conclusões quanto ao relacionamento são tão confusas que impossibilitam o entendimento objetivo dos mesmos. Os diagramas na Figura 1 representam as hipóteses de classificação (relacionamento cladístico) propostas ou implicadas pelos respectivos autores: Fig. 1a, SINGH-PRUTHI (1925, diagrama e discussão); Fig. 1b, LESTON (1954b, discussão); Fig. 1c, SOUTHWOOD (1956, discussão); Fig. 1d, PENDERGRAST (1957, discussão); Fig. 1e, LESTON (1958a, Fig. 5); Fig. 1f, CHINA & MILLER (1959, Fig. 1); Fig. 1g, KUMAR (1962, discussão); Fig. 1h, McDONALD (1966, diagrama pag. 67); Fig. 1i, COBBEN (1968, Figs. 269 e 270); Fig. 1j, McDONALD (1970, discussão); Fig. 1k, COBBEN (1978, várias figuras e texto) e Fig. 1l, SCHAEFER (1980, discussão). Para ilustrarmos o grau de coincidência entre as mesmas e assim estabelecermos o estado



(segue)

Figura 1 - Diagramas representando as hipóteses de classificação de diferentes grupos de Pentatomoidea. Ver referências da origem dos diagramas no texto. Ac=Acanthosomatidae, Ap=Aphylidae, Cy=Cydnidae, Di=Dinidoridae, Le=Lestoniidae, Me=Megarididae, Pe=Pentatomidae, Ph=Phloeidae, Pl=Plataspidae, Sc=Scutelleridae, Te=Tessaratomidae, Th=Thaumastellidae, Ur=Urostylidae.

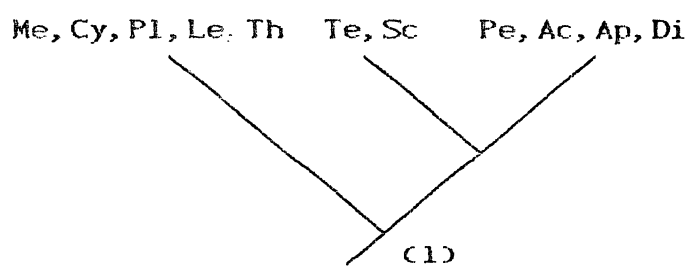
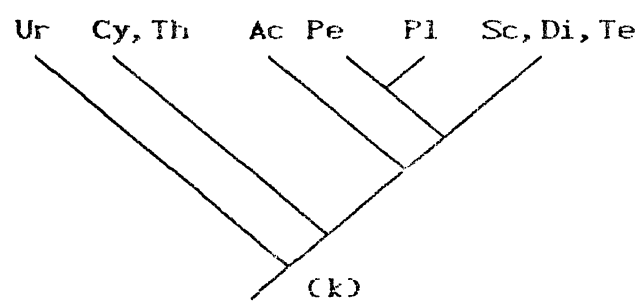
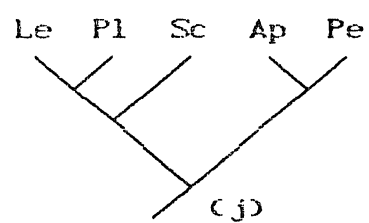
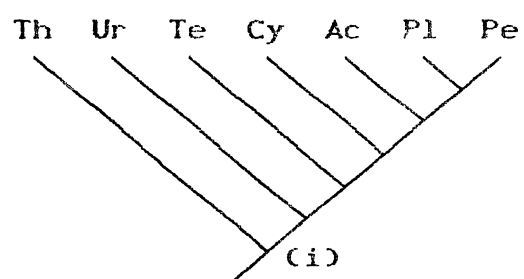
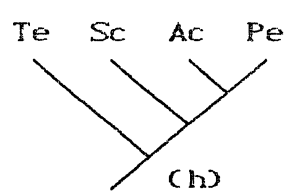
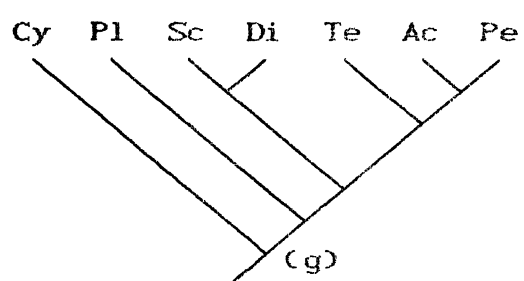


Figura 1 - Continuação.

atual desta questão, seria interessante se pudessemos usar a técnica de construção de 'árvores de consenso' (ADAMS, 1972; MICKEVICH, 1978; ROHLF, 1982). Este procedimento consiste na construção de um único diagrama que apresente apenas as informações consensuais entre vários diagramas dados. Infelizmente, dos muitos métodos de construção de árvores de consenso existentes (ver SHAD & SOKAL, 1986), como Adams (ADAMS, 1972) e estrita (NELSON, 1979), nenhum pode trabalhar com diagramas iniciais que não possuam todos os táxons em comum. Porém, mesmo sem usarmos especificamente estas técnicas, podemos comparar os diagramas buscando componentes (NELSON, 1979) não contraditórios entre os mesmos, desconsiderando os táxons únicos. Este procedimento revela a existência de apenas um componente comum a todas as hipóteses, que é aquele composto de todos os táxons, sem hierarquia. As poucas hipóteses que não são contraditórias entre si (p.ex., Figs. 1f e 1l) possuem apenas alguns poucos componentes, com muito pouca resolução. Os diagramas mais complexos mostram de modo geral muitos conflitos. Entretanto, os padrões mais comuns são a posição bastante basal de Urostylidae (mas ver Figs. 1b e 1j) e Thaumastellidae (mas ver Figs. 1d, 1f e 1i), e a posição polar de Pentatomidae (mas ver Fig. 1e). Estes resultados demonstram claramente o estado de confusão acerca do relacionamento filogenético existente entre os principais táxons de Pentatomoidea e que praticamente nenhuma hipótese pode ser considerada como aceita ou bem corroborada atualmente. Assim, apesar do grande número de trabalhos sobre o problema, utilizando uma variedade de estruturas e caracteres, não se avançou muito nesta questão. As causas que mantêm esta situação, na nossa visão, foram expostas acima.

1.5 - Pré-Tarso

A morfologia do pré-tarso em insetos vem sendo estudada desde o começo deste século por muitos autores. Os trabalhos pioneiros de CRAMPTON (1923), SNODGRASS (1927, 1935), LEVEREAULT (1935) e HOLWAY (1935) geralmente utilizavam representantes de várias ordens e eram bastante discordantes na interpretação morfológica e terminológica usada. DASHMAN (1953a) fornece um glossário dos principais termos usados no pré-tarso de insetos, com mais de uma centena de nomes e sinônimos (ver crítica em GOEL & SCHAEFER, 1970). Só mais tarde apareceram trabalhos que tentaram estabelecer uma terminologia e estrutura mais consistente em Heteroptera. Os mais importantes foram COBBEN (1968) e GOEL & SCHAEFER (1970). O primeiro é bastante sucinto, tendo sido aprimorado posteriormente em COBBEN (1978) e o segundo, após discutir a estrutura e terminologia geral do pré-tarso em Heteroptera, descreve o pulvilo de muitas famílias de Pentatomomorpha e Cimicomorpha (ver discussão deste trabalho em 3.5). SCHUH (1976) realiza um excelente trabalho estudando o pré-tarso de Miridae com o microscópio eletrônico de varredura e a sua implicação, junto com outros caracteres, na classificação do grupo. COBBEN (1978) expande seu trabalho de 1968 estudando a estrutura pré-tarsal em vários grupos de Heteroptera, principalmente não Pentatomomorpha (para críticas, ver 3.5). DASHMAN (1953b) e GOEL (1972) estudaram a diversidade da estrutura da placa unguitractorial na sub-ordem, discutindo a sua importância para a classificação.

Entretanto, a estrutura e a variabilidade do pré-tarso em Pentatomomorpha não são conhecidas, a não ser através de apenas algumas espécies de algumas famílias, sempre através de desenhos feitos ao microscópio óptico. Nenhum trabalho estudou a diversidade morfológica das várias peças do pré-tarso em Pentatomomorpha e o seu uso na classificação em vários níveis dentro da infra-ordem.

1.6 - Uma estrutura pouco conhecida

A descoberta da existência de um conjunto de cerdas características na posição ventro-distal da tíbia anterior de Pentatomoidea e a sua presença quase universal no grupo, possivelmente se deva a McATEE & MALLOCH (1928:2): "In all Pentatomidae known to us, with the exception of the Urolabidae [atualmente Urostylidae] and the genus *Amnestus* [Cydnidae], there is a group of four or more short, usually stout, and curved spines or bristles, frequently set in a notch, at varying distance from the apex, on the antero ventral surface of the fore tibia. These bristles we have not found in any other family we have examined". Estes autores não acrescentam mais informações sobre a diversidade estrutural ou nome da mesma. Os autores posteriores aparentemente não atribuíram muita importância a estas cerdas, visto apenas duas outras citações terem sido encontradas na literatura acerca da classificação de Pentatomoidea. McDONALD & EDWARDS (1978:2), na sua revisão de *Oncocoris* Mayr (Mecideinae, Pentatomidae), citam a presença desta estrutura e apresentam uma eletromicrografia da mesma em uma das espécies: "An interesting group of preening hairs (Fig. 12) is found halfway down in the inner side of the fore femora [sic!]. [...] It appear[s] to be common to most pentatomids" (na legenda da sua figura 12 aparece a localização correta, na tíbia). Finalmente, DOLLING (1981) comenta rapidamente a distribuição e importância deste caráter em Pentatomoidea, basicamente seguindo McATEE & MALLOCH (1928), porém não acrescentando nenhuma nova informação acerca do mesmo (a não ser pela Fig. 19 onde se observa a sua existência em Thaumastellidae). Estas parecem ser as únicas informações até aqui existentes sobre a morfologia, distribuição e importância desta estrutura em Pentatomoidea (a possível função da mesma é discutida em 3.2.2).

1.7 - Caracteres

Os seguintes caracteres foram estudados com uma abordagem comparada e que incluem Pentatomoidea. Antenas: LESTON (1956a); Asas: HAKE (1926), LESTON (1953c, 1954b), BETTS (1986), WOOTTON & BETTS (1986); Abdômen: MATSUDA (1955), PENDERGRAST (1957), STYS (1961), SCUDDER (1963), SWEET (1981); Anatomia interna: BAPTIST (1941), SOUTHWOOD (1953), NUORTEVA (1956), MIYAMOTO (1961), KUMAR (1962), GOODCHILD (1963, 1966); Cabeça: SPOONER (1938), PARSONS (1964), STYS (1969), COBBEN (1978), HAMILTON (1981); Estágios imaturos: LESTON & SCUDDER (1956), LENT & JURBERG (1966); Estruturas produtoras de som: DUPUIS (1953), LESTON (1954a, 1957b), LAWSON & CHU (1971), SCHAEFER (1980), CARAYON (1984); Genitália, fêmea: SCUDDER (1959), STYS (1961), KUMAR (1963), SCHAEFER (1968), LEE & PENDERGRAST (1983); Genitália, macho: SINGH-PRUTHI (1925), BAKER (1931), LESTON (1954b), KUMAR (1964), SCHAEFER (1977); Genéticos: HUGHES-SHRADER (1958), LESTON (1958a), MANNA (1958, 1982), PARSHAD (1958), YOSIDA (1958), TAKENOUCHI & MURAMOTO (1969), MURAMOTO (1982), NUAMAH (1982); Glândula metatorácica: BRINDLEY (1930), CARAYON (1971), HEPBUR & YONKE (1971), SCHAEFER (1972a); Ovos: ESSELBAUGH (1946), LESTON (1955b), SOUTHWOOD (1956), COBBEN (1968, 1978), MORI (1970); Tórax: BRINDLEY (1934); Tricobótrio: RUCKES (1961), CHINA (1963), SCHAEFER (1975), SCHUH (1975).

1.8 - Estudos com microscopia eletrônica de varredura

São praticamente inexistentes trabalhos comparados usando a microscopia eletrônica de varredura em Pentatomomorpha. Os trabalhos de COBBEN (1968, 1978), principalmente o último, apresentam algumas eletromicrografias de ovos e aparelho bucal, porém com poucos representantes de Pentatomomorpha. Da mesma maneira, CARAYON (1971) estudou a morfologia da glândula

metatoráxica de Heteroptera usando o microscópio eletrônico de varredura, mas com pouca diversidade, com apenas alguns Pentatomomorpha, além de não utilizar estes dados para inferências classificatórias. Outros trabalhos estudaram algumas estruturas em apenas algumas poucas espécies de alguns grupos (p.ex., LAWSON & CHU, 1971 e Draslar & Gogala, 1976 [apud SCHAEFER, 1980]).

1.9 - Métodos de análise filogenética

Até aproximadamente duas décadas atrás, os métodos usados em sistemática (animal e vegetal) eram grandemente subjetivos, intuitivos, resultando em classificações e 'filogenias' de modo geral bastante imprecisas, impossibilitando uma discussão mais clara das conclusões. Reagindo a esta sistemática clássica, chamada 'evolutiva' (MAYR, 1969), surgiram escolas que propunham métodos mais objetivos e claros de análise, notadamente as chamadas fenética (taxonomia numérica, SOKAL & SNEATH, 1963) e sistemática filogenética (cladística, HENNIG, 1966).

A sistemática filogenética surgiu na década de 1950, com o entomólogo alemão Willi Hennig, mas só causou impacto a partir de 1966 com a publicação de uma edição em língua inglesa das suas idéias básicas (HENNIG, 1966). Inicialmente, até o final da década de 1960, a repercussão dessas idéias foi lenta, porém, após o início da década de 1970, foi aumentando progressivamente até ser o tema dominante nas revistas científicas da área de teoria e metodologia sistemática, no final daquela década (DUPUIS, 1979).

Sumariamente, o método filogenético desenvolvido por Hennig baseia-se no seguinte princípio: o padrão de relacionamento genealógico, cladístico, entre os organismos é revelado pela congruência entre os agrupamentos justificados

pelos caracteres derivados, as chamadas sinapomorfias. Tenta-se encontrar a solução (cladograma) mais compatível com os dados, isto é, a hipótese mais parcimoniosa (HENNIG, 1966; ELDREDGE & CRACRAFT, 1980; NELSON & PLATNICK, 1981; WILEY, 1981 e FARRIS, 1983). Para a sistemática filogenética, as classificações devem refletir as informações de relacionamento contidas no cladograma. Assim, as classificações filogenéticas são iguais aos cladogramas (WILEY, 1979).

1.9.1 - Parcimônia

Cabe aqui salientar e esclarecer uma confusão muito recorrente em comentários e usos superficiais da parcimônia em cladística. Deve-se distingüir pelo menos dois tipos de parcimônia: a ontológica e a epistemológica ou metodológica (KLUGE, 1984). A parcimônia ontológica afirma algo sobre os processos evolutivos, ou seja, considera que as mudanças evolutivas ocorrem de maneira parcimoniosa (econômica). Esta concepção nada tem a ver com aquela usada em cladística e, inclusive, é facilmente refutada pela própria existência da diversidade da vida e da ocorrência contínua de homoplasias em estudos filogenéticos. O princípio da parcimônia usado em filogenética não diz nada sobre a natureza, mas é um procedimento metodológico, e é usado universalmente em toda a ciência (POPPER, 1975; BEATTY & FINK, 1979). Este princípio assevera que na escolha entre hipóteses explicativas competidoras, se escolha aquela que explique o fenômeno da maneira mais simples (econômica), minimizando a quantidade de suposições acessórias (hipóteses *ad hoc*). Assim, o princípio é aplicado no momento da escolha entre hipóteses diferentes, nada dizendo sobre processos naturais. Inclusive, FARRIS (1983) e SOBER (1985) mostraram que o próprio conceito de sinapomorfia é dependente do princípio da parcimônia.

1.9.2 - Abordagem numérica baseada no critério de parcimônia de Wagner

Os métodos numéricos de inferência filogenética com dados (caracteres) discretos baseados no princípio da parcimônia foram primeiramente propostos na década de 1960. Dentre os vários tipos de critérios de parcimônia existentes (FELSENSTEIN, 1982), o método de parcimônia de Wagner, que implementa o chamado critério de parcimônia de Wagner, foi o que recebeu maior atenção e aplicação. As justificativas para a preferência dos métodos de parcimônia em geral (WILEY, 1975), e em especial o critério de Wagner (FARRIS, 1983; FARRIS & KLUGE, 1979, 1985; FARRIS et al., 1970; FARRIS et al., 1982) são bastante fortes (para argumentos contra, ver FELSENSTEIN, 1978, 1986 e THOMPSON, 1986).

Este método foi primeiramente proposto por KLUGE & FARRIS (1969), baseado nos procedimentos expostos por WAGNER (1961). Posteriormente, FARRIS (1970) expandiu e matematizou a técnica para o que se chama atualmente 'árvore de Wagner' e FARRIS et al., (1970) mostraram a identidade deste método com os axiomas da sistemática filogenética Hennigiana. A partir do início da década de 1980 houve uma evolução muito grande na eficácia e eficiência dos algoritmos computadorizados para o cálculo das 'árvores de Wagner' ou cladogramas, além da apresentação de muitas informações novas e importantes, tais como a retenção de várias soluções igualmente parcimoniosas, opções de 'branch swapping' para aumentar as possibilidades de se acharem soluções mais curtas em matrizes grandes, opções com garantia de acharem esses resultados para poucos táxons, manejo de dados faltantes, e outros (LUCKOW & PIMENTEL, 1985 e PLATNICK, 1987).

Atualmente, este método é sem dúvida o sistema mais usado na análise de relações filogenéticas com dados na forma de

caracteres discretos (CARPENTER, 1986). Resumidamente, o método busca o cladograma que implique no menor número possível de transformações de estados dos caracteres, ou seja, a solução mais curta, com o menor número de passos (transformações), portanto mais parcimoniosa. Não são impostas restrições aos tipos de mudanças que os estados podem sofrer (critério de parcimônia de Wagner), isto é, podem aparecer mais de uma vez independentemente ou reverter para estados anteriores (FARRIS, 1970; SWOFFORD, 1985), diferentemente de outros critérios de parcimônia (p. ex. CAMIN & SOKAL, 1965). Mostrou-se que este sistema numérico é compatível com os procedimentos da sistemática filogenética (FARRIS et al., 1970; WILEY, 1981; FARRIS, 1983 e BROOKS, 1984), sendo mais eficiente e rápido na derivação dos resultados que os procedimentos manuais, principalmente com grandes matrizes de dados (SWOFFORD, 1985).

1.9.3 - Polarização

Como a cladística só considera como evidência válida para justificar grupos monofiléticos o compartilhamento de caracteres (estados) derivados (sinapomorfias), um dos aspectos metodológicos da maior importância é a distinção entre apomorfias e plesiomorfias, processo geralmente chamado de polarização. Vários critérios foram discutidos durante anos na literatura (ver p. ex. ARNOLD, 1981; CRISSI & STUESSY, 1980; STEVENS, 1980). Dentre estes, sem dúvida os dois com justificativas mais adequadas e os mais usados são o critério ontogenético e o de outgroup. A escolha destes critérios e a rejeição dos outros se deve basicamente à sua derivação do princípio metodológico (epistemológico) da parcimônia (NELSON, 1973; NELSON & PLATNICK, 1981; FARRIS, 1982, 1983; MADDISON et al., 1984). Atualmente existe certo debate sobre se alguma destas técnicas seria superior à outra (BROOKS & WILEY, 1985;

KLUGE, 1985; NELSON, 1985), contudo, consideramos que ambas são igualmente justificadas. Quanto ao método ontogenético, seu uso é reduzido, principalmete devido à dificuldade usual de se obter informações ontogenéticas na maior parte dos organismos. O critério de comparação com o outgroup é usado mais freqüentemente, e seu funcionamento, em forma de regras e algoritmos justificados pela parcimônia e provados matematicamente, foi exposto no excelente trabalho de MADDISON et al., 1984 (ver também CLARK & CURRAN, 1986).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Material

2.1.1 - Museus

O material utilizado neste trabalho é proveniente das seguintes coleções, com os responsáveis entre parênteses:

- Museu de Entomologia Pe. Jesus de Santiago Moure do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.
- American Museum of Natural History, New York, EUA. (Dr. Randal T. Schuh.)
- South Australian Museum, Adelaide, Austrália. (Dr. G. F. Gross).
- Museum of Natural History, Department of Ecology and Evolutionary Biology, The University of Connecticut, EUA. (Dra. J. O. O'Donnel).
- Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. (Dra. Hilda Alice Gastal).
- Museu Anchieta, Porto Alegre, RS. (Biol. Carla Penz).
- Coleção do Setor de Entomologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. (Dra. Jocélia Grazia).

- Doado pelo Dr. J. E. McPherson, Department of Zoology, Southern Illinois University, Carbondale, Illinois, EUA.

Todo o material não neotropical foi recebido determinado. O material neotropical que não estava previamente identificado por especialistas foi determinado através da consulta às chaves existentes na literatura.

2.1.2 - Material de Pentatomomorpha não Pentatomoidea.

Devido à grande diversidade de táxons supragenéricos existentes nestes grupos, fez-se necessário a seleção de apenas alguns táxons para serem utilizados como grupos de referência ou outgroups (MADDISON et al., 1984) da superfamília Pentatomoidea. Os critérios para esta seleção foram os seguintes: tentou-se obter representantes da maioria das famílias de todas as outras superfamílias componentes de Pentatomomorpha; dentro de cada uma, quando possível, foram escolhidos gêneros pertencentes a táxons (grupos abaixo de família) considerados por vários autores como os mais "primitivos" (cladisticamente basais) dentro de cada grupo. Apesar da grande maioria dessas informações não serem claras e bem fundamentadas, são as únicas informações existentes para servirem de critério de seleção dos grupos. Os grupos estudados e as referências usadas como guia na escolha são abaixo relacionadas.

COREOIDEA Reuter

Rhopalidae: Segundo o cladograma revisado de SCHAEFER & CHOPRA (1982:Fig. 2), Niesthreini e Rhopalini são as tribos mais basais. Liorhyssus é o único gênero desta última na região Neotropical (CHOPRA, 1967).

Rhopalidae Amyot & Serville

Rhopalinae Amyot & Serville
 Rhopalini Amyot & Serville
 Liorhyssus Stal
 Liorhyssus sp.

Alydidae: Não encontramos na literatura hipóteses de relacionamento detalhadas, porém, segundo SCHAEFER (1972c:Fig. 6), Alydinae seria o grupo mais basal.

Alydidae Amyot & Serville
 Alydinae Amyot & Serville
 Megalotomus Fieber
 Megalotomus sp.

Coreidae: Considerando SCHAEFER (1965, plate XV e discussão no texto), Pseudophloeinae seria a subfamília mais basal, junto com o "grupo - Acantholybas", do qual faz parte a subfamília Meropachydinae. O próximo "grupo" é representado por duas tribos, uma das quais Spartocerini.

Coreidae Leach
 Pseudophloeinae Stal
 Vilga Stal
 Vilga westwoodi (Kolenati)
 Meropachydinae Stal
 Merocorini Stal
 Merocoris Perty
 Merocoris sp.
 Coreinae Leach
 Spartocerini Amyot & Serville
 Sephina Amyot & Serville
 Sephina sp.

PYRRHOCOROIDEA Amyot & Serville

Pyrrhocoridae e Largidae: Não existem divisões infrafamiliares nestes grupos, nem informações de relacionamento filogenético internamente aos mesmos (SCHUH, 1986). *Dysdercus* é o único gênero neotropical de Pyrrhocoridae. Apesar de inexistir revisão recente para a família Largidae, nem especificamente para os gêneros neotropicais, a família foi catalogada por Hussey (1929) [apud SCHUH, 1986]. Segundo FROESCHNER (1981), existem sete gêneros sul-americanos de Largidae, dos quais apresenta uma chave.

Pyrrhocoridae Amyot & Serville

Dysdercus Guerin*Dysdercus* sp.

Largidae Amyot & Serville

Fibrenus Stal*Fibrenus* sp.

LYGAEOIDEA Shilling

Lygaeidae: É uma família de grande diversidade, com muitas subfamílias (SLATER, 1964), mas nenhum estudo filogenético entre elas (SCHUH, 1986). Assim, tivemos de nos basear em comentários de vários autores sobre os grupos considerados mais 'primitivos'. A seguir reproduzimos os principais comentários utilizados na escolha de cada grupo.

Rhyparochrominae: SCHAEFER (1981b:73): "[...]within the Lygaeidae the Rhyparochrominae are held by many (e.g. SCHAEFER, 1966; STYS, 1964) to be the most primitive lygaeoid subfamily". Entre as tribos de Rhyparochrominae temos: ASHLOCK (1964:416): "Lethaeini, Targaremini, Antillocorini [of Rhyparochrominae], within the last are taxa that are as plesiomorphic as any in the Rhyparochrominae"; SWEET (1967:209): "*Plinthissus* [Plinthissini] as the most primitive genus in [Rhyparochrominae]"; SLATER (1980:206): "[...] Antillocorini

most constitute [...] one of the tribes near the 'base' of any rhyparochromine phylogeny"[...] "this tribe have taxa that are as plesiomorphic as any in the Rhyparochrominae [...] only four tribes of rhyparochromines will qualify as 'basal'. These are the Cleradini, Plinthisini, Lethaeini and Antillocorini.". No cladograma das tribos de Rhyparochrominae de SLATER & WOODWARD (1982:Fig. 10), Antillocorini é uma das mais basais com representantes neotropicais.

Além disso, temos SCHAEFER (1981b:73): "the possibility that the Lygaeinae are actually more primitive."

Não foi possível conseguir chaves (FROESCHNER, 1981) e material identificado de todos os grupos acima citados, muitos dos quais não são neotropicais ou comuns.

Lygaeidae Shilling

Orsilinae Stal

Metrargini Breddin

Xyonysius Ashlock & Lattin

Xyonysius californicus (Stal)

Orsilini Stal

Neortholomus Hamilton

Neortholomus jamaicensis (Dallas)

Lygaeinae Amyot & Serville

Lygaeini Amyot & Serville

Lygaeus Fab.

Lygaeus alboornatus Blanchard

Oncopeltus Stal

Oncopeltus unifasciatus (Slater)

Rhyparochrominae Amyot & Serville

Antillocorini Ashlock

Paradema Slater

Paradema sp.

ARADOIDEA Spinola

Aradidae: O diagrama de USINGER & MATSUDA (1959:Fig. 21) é a única informação filogenética em Aradidae que conhecemos, porém pouco material estava disponível para uma escolha adequada.

Aradidae Spinola

Aneurinae Douglas & Scott

Aneurus Curtis

Aneurus sp.

Mezirinae Amyot & Serville

Dysodius Le Peletier & Serville

Dysodius sp.

Hesus sp.

1 gênero não identificado

2.1.3 - Pentatomoidea Leach

O objetivo deste projeto era trabalhar com o maior número possível de grupos dentro de Pentatomoidea, até ao nível de tribo. Porém, alguns táxons não foram possíveis de se obter. Principalmente, faltaram as famílias Aphyllidae, Lestoniidae e Thaumastellidae. Dos grupos de validade duvidosa (ver Apêndice 1) não obtivemos Parastrachiidae, Eumenotidae e Thaitocoridae.

Faltaram também algumas subfamílias e tribos, a saber:

- Urostylidae: Saileriolinae CHINA & SLATER, 1956; Cydnidae: Garsauriinae FROESCHNER, 1960; Acanthosomatidae: tribos Laccopharellini e Blaudassini (KUMAR, 1974).

- Tessaratomidae: sem dúvida este foi o grupo dentro de Pentatomoidea menos representado, pois só foi possível estudar um espécie, de Oncomerinae, das 3 ou 4 subfamílias propostas para o grupo (ver Apêndice 1).

- Scutelleridae: com a classificação ainda com certa confusão, não se conhecendo a composição para alguns grupos, principalmente Eurygastrinae (ou Odontotarsinae), não sabemos a qual tribo, das três reconhecidas por CARAYON (1984) Morbora pertence. O único grupo com certeza não estudado é a nova subfamília Tectocorinae (McDONALD & CASSIS, 1984).

- Pentatomidae: Não foram estudados Serbaninae e Diemeniini (Mecideinae). O único grupo aparentemente neotropical até ao nível de tribo que não conseguimos material é *Sciocoris kingii* Reed, uma suposta espécie neotropical de Sciocorini (ver Apêndice 1).

Material de Pentatomoidea trabalhado.

Acanthosomatidae Signoret

Acanthosomatinae Signoret

Acanthosomatini Signoret

Eupolemus Distant

Eupolemus insularis Distant

Blaudasinae Kumar

Lanopini Kumar

Hellica Stal

Hellica sp.

Sinopla Signoret

Sinopla sp.

Ditomotarsinae Signoret

Ditomotarsini Signoret

Ditomotarsus Spinola

Ditomotarsus sp.

Canopidae Amyot & Serville

Canopus Fab.

Canopus sp.

Corimelaenidae Uhler

Eumetopia Westwood

Eumetopia fissiceps Westwood

- Amyssonotum Horvath
 - cf. Amyssonotum rastratum Stal
- Cydnidae Amyot & Serville
 - Thyreocorinae Amyot & Serville
 - Thyreocoris Schrank
 - Thyreocoris scarabaeoides (L.)
 - Sehirinae Amyot & Serville
 - Sehirus Amyot & Serville
 - Sehirus cinctus cinctus (P. de B.)
 - Amnestinae Hart
 - Amnestus Dallas
 - Amnestus basidentatus Froeschner
 - Scaptocorinae Froeschner
 - Scaptocoris Perty
 - Scaptocoris castanea Perty
 - Cydninae Amyot & Serville
 - Prolobodes Amyot & Serville
 - Prolobodes giganteus (Burmeister)
 - Cyrtomenus Amyot & Serville
 - Cyrtomenus (Syllobus) emarginatus Stal
- Cyrtocoridae Distant
 - Cyrtocoris White
 - Cyrtocoris obtusus Horvath
 - Cyrtocoris sp.
- Dinidoridae Stal
 - Dinidor Latreille
 - Dinidor sp.
 - Aspongopus Laporte
 - Aspongopus xanthopterus Fairm.
- Megarididae McAtee & Malloch
 - Megarid Stal
 - Megarid cf. laevicollis Stal
 - Megarid cf. peruviana Horvath
- Phloeidae Amyot & Serville
 - Phloea Le Peletier & Serville

- Phloea subquadrata Spinola
- Phloeophana Kirkaldy
 - Phloeophana longirostris Spinola (fêmea)
- Plataspidae Stal
 - Brachyplatys Laporte
 - Brachyplatys sp.
 - Coptosoma Laporte
 - Coptosoma sp.
- Scutelleridae Leach
 - Eurygastrinae Stal (Dallas)
 - Morbora Distant
 - Morbora schoutedeni Bergroth (fêmea)
 - Pachycorinae Dallas
 - Agonosoma Laporte
 - Agonosoma sp.
 - 1 gênero não identificado
 - Scutellerinae Leach
 - Scutellerini Leach
 - Augocoris Burmeister
 - Augocoris sp.
 - Lampromicra Stal
 - Lampromicra senator (Fab.)
 - Sphaerocorini Stal
 - Calliphara Germar
 - Calliphara billiardieri (Fab.)
 - Elvissurini Stal
 - Coleotichus White
 - Coleotichus costatus (Fab.)
- Tessaratomidae Stal
 - Oncomerinae Stal
 - Piezosternini Leston
 - Piezosternum Amyot & Serville
 - Piezosternum sp.
- Urostylidae Dallas
 - Urostylinae Dallas

Urostylis strilicornis Scott

Urochela distincta Distant

Pentatomidae Leach

Asopinae Amyot & Serville

Asopini Amyot & Serville

Podisus Herrich-Schaeffer

Podisus connexivus Bergroth

Alcaeorhyncus Bergroth

Alcaeorhyncus grandis (Dallas)

Discocephalinae Fieber

Discocephalini Fieber

Antiteuchus Dallas

Antiteuchus (A.) *melanoleuchus* (Westwood)

Dryptocephala Laporte

Dryptocephala sp.

Ochlerini Rolston

Lincus Stal

Lincus sp.

Macropygium Spinola

Macropygium sp.

Edessinae Kirkaldy

Peromatus Amyot & Serville

Peromatus sp.

Edessa Fab.

Edessa rufomarginata (De Geer)

Mecideinae Distant

Mecideini Distant

Mecidea Dallas

Mecidea pampeana Sailer

Phyllocephalinae Dallas

Macrina Amyot & Serville

Macrina sp.

Gonopsis Amyot & Serville

Gonopsis hottentotta (Stal)

Podopinae Amyot & Serville

Podopini Amyot & Serville
 Amaurochrous Stal
 Amaurochrous cinctipes (Say)
 Graphosomatini Stal
 Graphosoma Laporte
 Graphosoma sp.
 Pentatominae Leach
 Halyini Dallas
 Brochymena Amyot & Serville
 Brochymena quadripustulata (Fab.)
 Proclleticini Pennington
 Neoderoploa Pennington
 Neoderoploa bruchii Pennington
 Lobepomis Berg
 Lobepomis peltifera Berg
 Pentatomini Leach
 (Secção 1) Mormidea Amyot & Serville
 Mormidea hamulata Stal
 (Secção 2) Acrosternum Fieber
 Acrosternum bellum Rolston
 (ninfa de 1º e 2º estágio)
 (Secção 2) Odmaea Bergroth
 Odmaea sp.
 (Secção 3) Arvelius Spinola
 Arvelius sp.
 (Secção 3) Pallantia Stal
 Pallantia macula (Distant)

2.2 - Métodos

2.2.1 - Microscopia eletrônica de varredura

Para evitar a introdução de erros devidos à possibilidade de ocorrência de variabilidade entre as patas e dimorfismo

sexual, foram utilizadas sempre as patas anteriores dos machos, exceto em *Plhacophana longirostris* (Plhacidae) e *Morbora schoutedeni* (Scutelleridae), onde utilizamos fêmeas, pois não obtivemos machos desses táxons. Porém, o dimorfismo sexual na morfologia externa geral é muito pequeno nestes grupos e por inspeção ao microscópio óptico estereoscópico (MO) em certa quantidade de espécies, não constatamos a ocorrência do mesmo nos caracteres aqui estudados. Assim, é pequena a possibilidade de erro nas conclusões devido a esse fator.

Inicialmente, os exemplares foram examinados ao MO com o objetivo de se escolher estruturas inteiras e mais limpas, o que nem sempre foi possível devido aos poucos exemplares disponíveis de algumas espécies.

Após a escolha, os exemplares foram postos na câmara úmida para possibilitar a manipulação das patas, visando permitir uma melhor visualização ao microscópio eletrônico de varredura (MEV). A seguir os espécimes foram levados à estufa para secagem. As patas foram retiradas sob o MO e embaladas em microvidros para transporte.

Todo o processo para trabalho ao MEV foi realizado no Laboratório de Microscopia Eletrônica e Ultra-estrutura Celular do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. As patas foram coladas nos suportes ('stubs') com esmalte misturado com pó prateado e a seguir metalizadas com ouro. O material foi analisado e micrografado no Microscópio Eletrônico de Varredura JEOL JSM-25 SII Scanning Microscope. O manejo do MEV e as eletromicrografias foram feitos pelo autor.

As micrografias estão aqui reproduzidas todas no mesmo tamanho, com o aumento indicado nas legendas. Lateralmente está a indicação do número do negativo e embaixo uma escala padrão de medida representada por uma barra. Para se calcular uma medida absoluta, divide-se a medida tomada (a qual se quer) pelo valor da escala padrão e o resultado pela grandeza do

aumento; esta é dada pelo número de quadrados abaixo da escala padrão, da seguinte maneira: 4 quadrados, escala de 10; 3 quadrados, de 100 e assim por diante.

Observações ao microscópio óptico estereoscópico auxiliaram na interpretação de alguns resultados, e estão normalmente indicadas no texto.

2.2.2 - Análise cladística (filogenética)

Para a interpretação dos resultados em termos sistemáticos (taxonômicos) utilizamos o arcabouço conceitual e metodológico da chamada sistemática filogenética hennigiana ou cladística, como proposta por HENNIG (1966), aprimorada subsequentemente, e explicitada, de modo geral, principalmente em ELDREDGE & CRACRAFT (1980), NELSON & PLATNICK (1981) e WILEY (1981).

Para a realização deste tipo de análise usamos o sistema PAUP (versão 2.4.1) de SWOFFORD (1985) (ver PLATNICK, 1987). Os cladogramas foram construídos usando-se as seguintes especificações do PAUP: método de polarização por outgroup (ROOT=OUTGROUP); algoritmo de otimização dos estados dos HTU's de FARRIS (OPT=FARRIS); algoritmo de 'branch and bound' (HENDY & PENNY, 1982), que garante a obtenção dos cladogramas mais parcimoniosos (comandos BANDB e MULPARS). Além disso, no caso do caráter com mais de dois estados, derivamos cladogramas considerando-o como ordenado (ORDERED) e também como não ordenado (UNORDERED).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Pré-Tarso

3.1.1 - Estrutura e terminologia

A estrutura geral do pré-tarso em Heteroptera é relativamente homogênea, com apenas alguns grupos com grandes modificações. A terminologia que será empregada aqui é apresentada nas Figuras 2, 3 e 4.

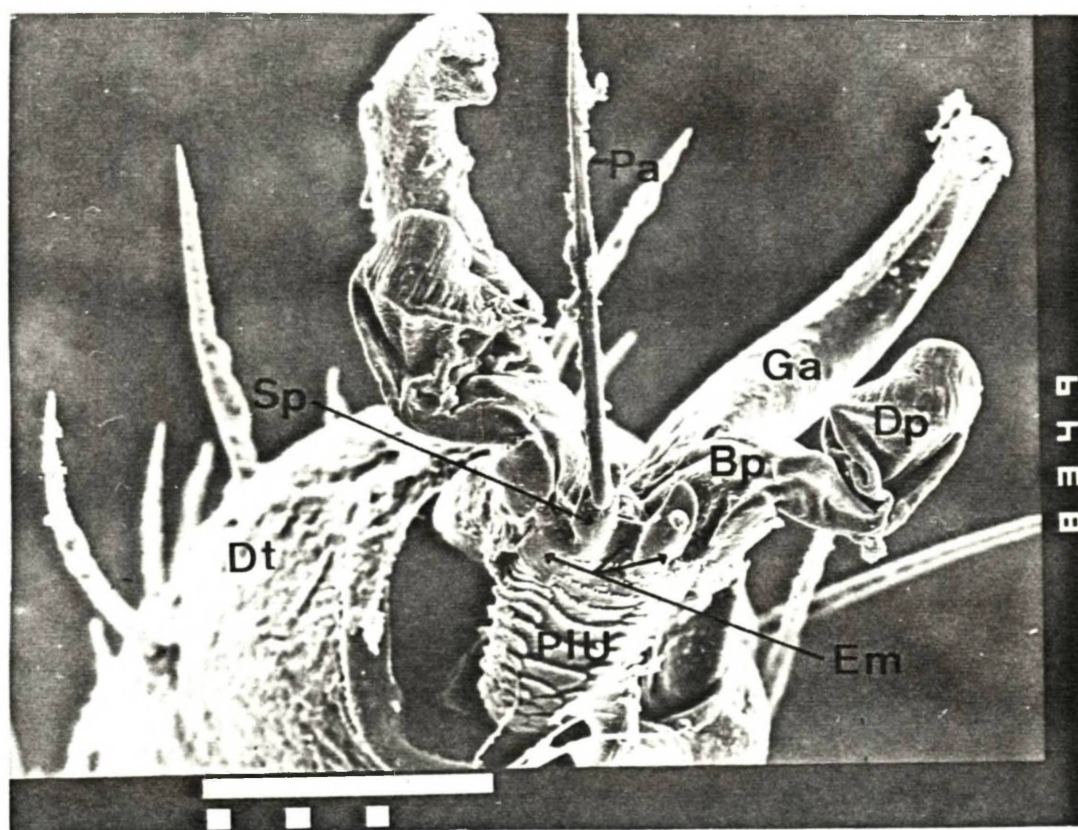


Figura 2 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Lincus* sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [300 X] (Bp=basipulvilo; Dp=distipulvilo; Dt=distitarso; Em=empódio; Ga=garra; Pa=parempódio; PlU=placa unguitractorial; Sp=suporte do parempódio).

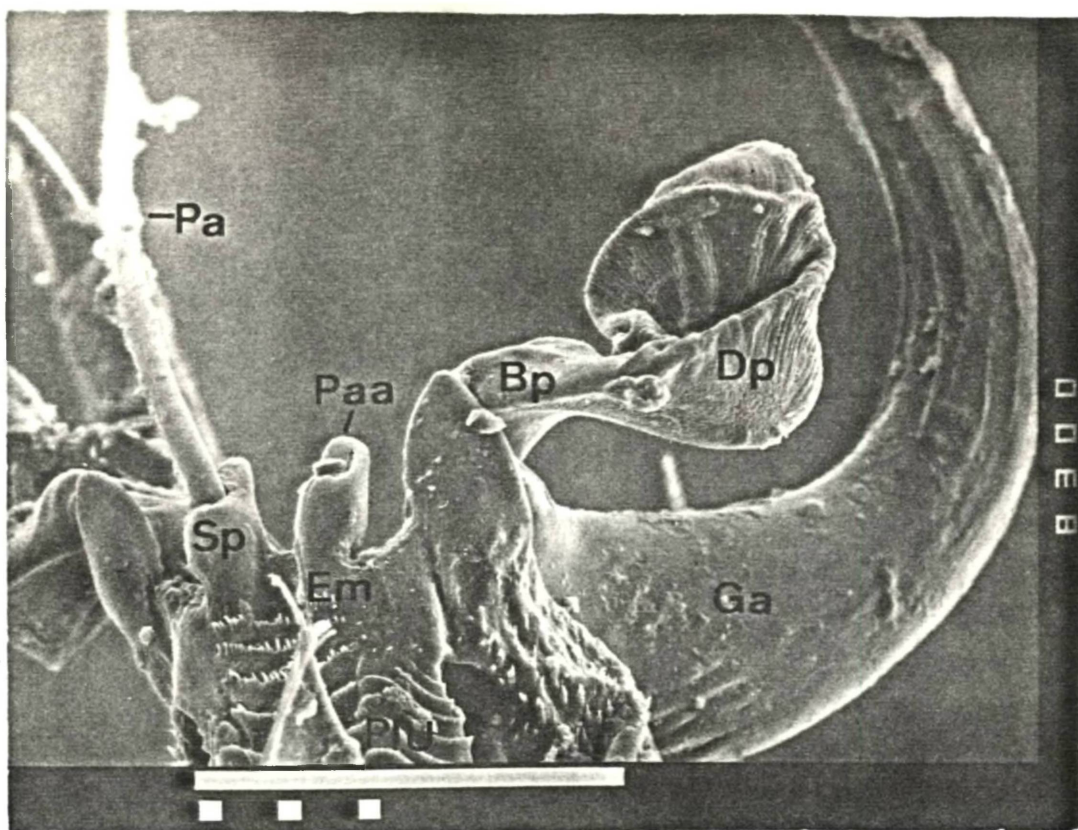


Figura 3 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Lincus* sp., vista ventral do pré-tarso [450 X] (Bp=basipulvilo; Dp=distipulvilo; Em=empódio; Ga=garra; Pa=parempódio; Paa=parempódio acessório; PlU=placa unguitractorial; Sp=suporte do parempódio).

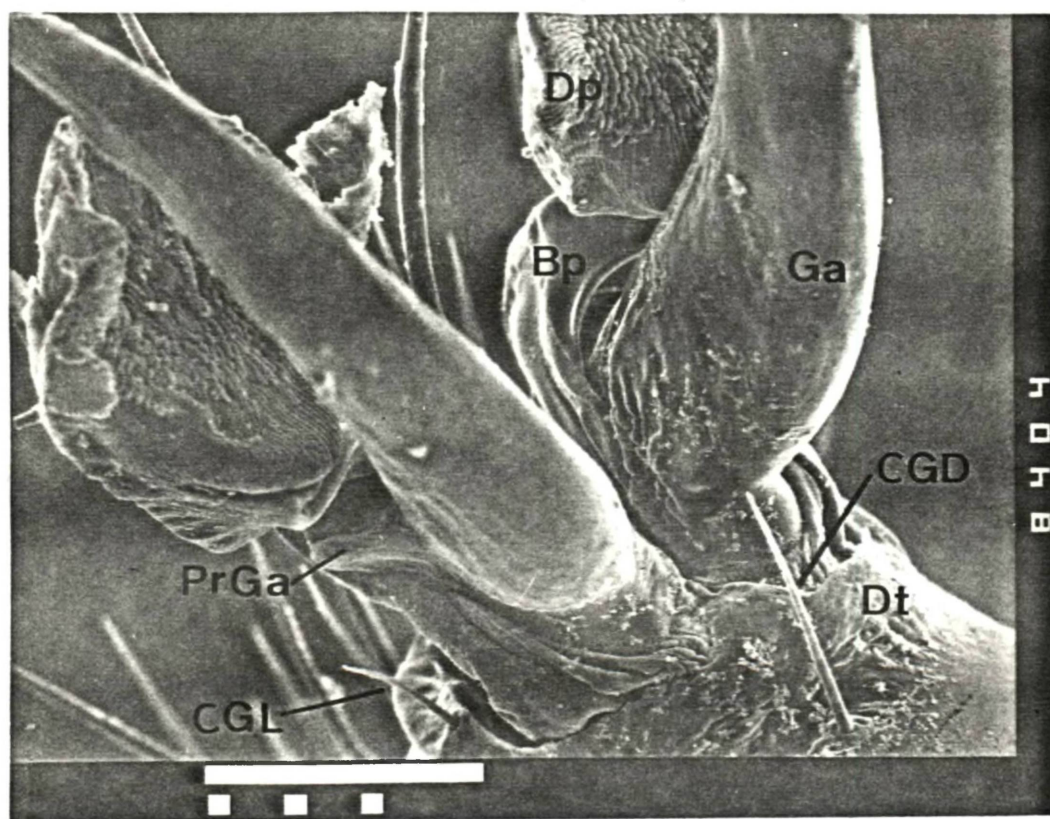


Figura 4 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Arvelius* sp., vista dorso-lateral do pré-tarso [300 X] (Bp=basipulvilo; CGD=cerda de guarda dorsal; CGL=cerda de guarda lateral; Dp=distipulvilo; Dt=distitarso; Ga=garra; PrGa=projeção afilada da garra).

As estruturas que causaram historicamente maior confusão terminológica são os dois pares de projeções que emergem ventro-basalmente nas garras e distalmente na chamada placa unguitractorial. Elas foram chamadas durante muito tempo, intercambiavelmente, de arólio, pseudo-arólio, parempódio e pulvilo. Estas questões nomenclaturais foram discutidas em COBBEN (1968), GOEL & SCHAEFER (1970) e SCHUH (1976). Estes autores chegaram a um consenso, chamando as projeções das garras de pulvilo, antigamente chamado geralmente de arólio, e as projeções da placa unguitractorial de parempódio, antigamente muito chamado de pseudo-arólio. Ficou evidenciado (COBBEN 1968, 1978) que as estruturas chamadas arólio em Heteroptera são projeções simples ou pares inseridas medianamente entre as garras e provavelmente não ocorrem em Pentatomomorpha e Cimicomorpha. Pseudo-arólio, atualmente, parece não designar nenhuma estrutura.

Antes de descrevermos a estrutura geral do pré-tarso de Pentatomomorpha, como visto ao MEV, um ponto importante tem de ser comentado. Pelas características inerentes à técnica, a distinção pelas micrografias entre zonas membranosas e esclerotinizadas é difícil. Talvez o ponto mais importante seja a distinção entre garras e basipulvilo. Antes de prosseguir, tentaremos descrever como se relacionam estas peças, auxiliados por observações ao MO.

As garras possuem uma projeção afilada (triangular) na base, visível externamente (ver p. ex. Figs. 4, 72, 76). Esta é mais ou menos achatada dorsalmente, onde se insere, mais internamente, a base do basipulvilo (ver p. ex. as Figs. 16, 54, 83, 95, 97; e observações ao MO em *Peromatus* sp. [Scutelleridae]). Ao MO observa-se que uma membrana envolve a porção dorsal desta projeção (esta região de união membranosa foi também observada por GOEL & SCHAEFER, 1970). As observações parecem indicar que as garras se inserem em uma base maior, da qual partem expansões laterais, vistas nas Figuras 4, 65,

72, 76 . Esta base prolonga-se ventralmente em direção à placa unguitractorial. Em *Pentatomoidea* este prolongamento ventral é uma projeção afilada, triangular, geralmente mais esclerotinizada que o resto da base, e que limita, ventralmente, a projeção da base da garra. Já nas outras superfamílias (menos *Aradoidea*) esta base do pré-tarso é menor e menos esclerotinizada, principalmente a projeção ventral, que é mais curta e bastante membranosa (comparar as Figs. 3 e 16). A porção ventral semi-distal da mesma, em todos os grupos, se une com a extremidade superior (dorsal) da placa unguitractorial (Figs. 2, 3, 72, 76, 81).

Assim, parece que o pulvilo não se liga diretamente à placa unguitractorial, mas à base das garras. Do mesmo modo, não é a base da garra que se liga à placa unguitractorial ou empódio, mas a projeção da base do pré-tarso.

3.1.2 - Descrição

Inicialmente descreveremos de modo geral a estrutura do pré-tarso em *Pentatomomorpha* menos *Pentatomoidea*, como visto pelas micrografias, seguida das características próprias de cada uma das superfamílias. Após é apresentada a morfologia do pré-tarso em *Pentatomoidea*, destacando-se inicialmente as características gerais desta superfamília que a diferencia das outras, seguidas das peculiaridades de cada família.

3.1.2.1 - *Trichophora* não *Pentatomoidea*

A placa unguitractorial, o empódio e os parempódios são muito semelhantes em toda a infraordem, sendo que as diferenças ocorrem especialmente nas garras e pulvilo.

GARRAS: Aproximadamente cilíndricas, longas e delgadas; bases não muito grandes, externamente e ventralmente com uma faixa membranosa com espículas grandes, esta unida distalmente com a placa unguitractorial.

PULVILO: (baseado nas micrografias e nas observações ao MO em *Sephina* sp. [Coreidae] e *Fibrenus* sp. [Largidae]).
BASIPULVILO: Consiste de uma porção basal mais ou menos achatada, proximalmente com uma projeção longa no ângulo interno e uma outra mais arredondada no externo; com uma projeção dorsal achatada, de forma aproximadamente triangular. Projeção dorsal com sentido, em relação às garras, variando de paralelo a ortogonal, não sendo fixa, provavelmente devido à união membranosa entre o basipulvilo e as garras. **DISTIPULVILO:** surgindo da face externa (em relação às garras) da projeção do basipulvilo (ver p. ex., Figs. 18, 23, 27); superfície inferior mais ou menos ondulada, provavelmente membranosa, com espículas pequenas em densidade mediana. Porção superior, com sulcos longitudinais formando lamelas; porção distal à projeção do distipulvilo com região não lamelada, região proximal à projeção flexionada lateralmente, muitas vezes acentuadamente (p. ex. Figs. 21, 22, 23, 24, 25).

PLACA UNGUITRATORIAL: Placa unguitractorial como usual em Heteroptera (GOEL, 1972), com uma porção mediana com sulcos transversais bem espaçados, entre duas porções laterais mais salientes e com maior densidade de sulcos; estes mais distalmente com pequenas espículas (Fig. 15).

EMPÓDIO: Empódio não sulcado ventralmente e pouco ou não dividido entre as zonas de inserção dos parempódios, estas com projeções dorsais triangulares ou lobulares (p. ex. Figs. 18 e 28). Ao menos em *Pentatomomorpha* o empódio é simplesmente a porção distal da placa unguitractorial de onde emergem os parempódios, não sendo articulada ou tendo qualquer separação clara com a placa unguitractorial. Alguns autores (revisto em

GOEL, 1972) consideraram o empódio como uma projeção ou modificação da placa unguitractorial, o que não é corroborado pelo presente estudo, o mesmo acontecendo com a observação de GOEL (1972) de que este teria a forma de um lóbulo. Assim, a delimitação de onde inicia o empódio, pelas observações ao MEV, não é objetiva, sendo em parte convencional. Talvez um critério prático fosse considerar como placa unguitractorial a região sulcada e como empódio a região lisa. Isso parece correto, por exemplo em Coreidae (Fig. 15), mas há certos casos, como por exemplo na Figura 81, em que a região central se estende além das laterais, dificultando a aplicação deste critério. Talvez um estudo ao MO, que distinguisse as partes membranosas das esclerotinizadas pudesse definir com segurança a existência ou não de uma delimitação real.

PAREMPÓDIOS: Um par de parempódios longos, estriados ou não, geralmente cilíndricos e retos, inseridos em um alvéolo (GOEL, 1972).

PAREMPÓDIO ACESSÓRIO: COBBEN (1978) propôs o termo parempódio acessório ('accessory parempodium') para a projeção lobular do empódio dorsalmente à região de inserção dos parempódios. Como pode ser visto nos desenhos de COBBEN (1978, p. ex. Fig. 48D) e nas micrografias aqui apresentadas (p. ex. Figs 3 e 22), esta estrutura é apenas uma expansão lobular da extremidade distal e dorsal das estruturas de suporte da inserção dos parempódios. Porém, o nome parempódio acessório sugere uma peça com alguma semelhança estrutural ou funcional com os parempódios, o que não parece o caso, fato este que pode gerar confusões. Contudo, apesar de não concordarmos com esta denominação, ela será usada aqui para evitar a introdução de um novo termo e aumentar ainda mais a profusão dos mesmos já existente na estrutura pré-tarsal (ver 3.7.3).

CERDAS DE GUARDA (CG): Observa-se normalmente a ocorrência de cerdas próximas ao pré-tarso, no distitarso, em duas localizações básicas. Primeiramente temos a borda distal ventral e lateral do distitarso, que se apresenta sempre dilatada e onde estão inseridas pequenas cerdas. Geralmente são duas cerdas, uma lateral (ou ventro-lateral) e uma ventral quase mediana, mas existe certa variabilidade nesta característica, que denominamos, respectivamente, cerdas de guarda lateral (CGL) e ventral (CGV), seguindo a terminologia adotada por SCHUH (1976), apenas mudando para cerda no lugar de 'seta' (As abreviaturas usadas acima para essas cerdas serão usadas no restante do texto). Assim, algumas vezes encontramos um par lateral (Fig. 15) e outras vezes ausência de cerdas laterais e ventrais (p. ex. Fig. 51). Uma característica interessante é a assimetria na ocorrência desta cerda ventral: em todos os casos observados ela ocorre sempre apenas de um lado (p. ex. em *Cyrtocoridae*, Fig. 42 e nas ninfas de *Pentatomini*, Fig. 95). Pela observação ao MO, a CGV aparentemente ocorre sempre no lado interno das patas.

A outra localização destas cerdas no distitarso é dorsal, pré-apical, onde ocorre uma cerda única, geralmente maior que as descritas anteriormente e que é aqui chamada de cerda de guarda dorsal (CGD) (ver p. ex. Fig. 4). Porém, aparentemente, esta só ocorre em *Pentatomoidea*, estando também ausente em alguns grupos desta.

Contudo, nem sempre é possível diferenciar com certeza estas cerdas de guarda de outras. Por exemplo, em *Sinopla* sp. (*Acanthosomatidae*, Fig. 30) não se pode afirmar se as cerdas que se observa na localização ventral usual são ou não cerdas de guarda; pode ser apenas a última série de cerdas ventrais do distitarso (mas observa-se uma aparente assimetria no tamanho das mesmas entre os lados). O mesmo pode ser dito das CGL e CGD. Assim, deve-se tomar cuidado nas interpretações de homologia nestas estruturas.

LYGAEIDAE (Figs. 18 a 25): Garras cilíndricas e mais ou menos delgadas (Figs. 18 e 23), com sulcos longitudinais bem desenvolvidos nas faces internas e externas (Fig. 18). Pulvilo: distipulvilo em Lygaeinae e Orsilineae com a superfície dorsal bem flexionada lateralmente (Figs. 18 e 22); em Antillocorini, Rhyparochrominae, aproximadamente plana (Figs. 24, 25). Parempódios longos e estriados em Orsilineae e Lygaeinae (Fig. 18), mais curtos em Rhyparochrominae (Fig. 24).

ALYDIDAE (Fig. 14): Região interna entre as garras e pulvilo desprovida de espículas, bem como o basipulvilo e distipulvilo nas faces internas (externas sem informações).

LARGIDAE (Figs. 26 e 27): Garras bastante delgadas e cilíndricas; face interna do basipulvilo e garras sem espículas; base do basipulvilo com projeção curta.

PHYRROCHORIDAE (Fig. 28): Garras longas e delgadas, região interna entre garras e basipulvilo sem espículas; projeção do basipulvilo longa, inserida próximo da região distal da base, sendo essa curta.

COREIDAE (Figs. 15, 16, 17): Garras achatadas lateralmente, com espinhos em *Merocorys* sp. (Meropachydinae); (base do pré-tarso com densa quantidade de espículas); basipulvilo curto em *Merocorys* sp.; distipulvilo com região lamelada emergindo da projeção do basipulvilo completamente flexionada ventro-lateralmente e região frontal não lamelada, grande; assim, a região lamelada fica voltada para as garras e a lisa (não lamelada) para diante.

3.1.2.2 - Aradidae

Mostra uma grande variabilidade na estrutura dos pulvilos (ver também abaixo, 3.11).

Aneurinae (Figs. 10 e 11): Garras achatadas lateralmente, com uma base larga, e um raso sulco longitudinal na face interna. Pulvilo: sem distinção entre basipulvilo e distipulvilo, surgindo na região interna da base das garras. Tem a forma de uma fita curva, longa e lisa, distalmente mais alargada, com sulcos longitudinais. Placa unguitractorial e empódio não visíveis nestas micrografias. Parempódios curtos (talvez estriados). Sem cerdas auxiliares frontais (laterais não visíveis).

Nas Figuras 12 e 13 pode-se distinguir duas regiões no pulvilo: uma porção basal curta e mais ou menos achatada lateralmente e uma porção mais longa (cilíndrica ou achatada), com parte distal achatada, mostrando na face externa sulcos ou rugosidades. As outras regiões do pré-tarso são como descritas acima.

Mezirinae (Observações ao MO): Pulvilo como uma fita longa e fina, sem distinção aparente entre basipulvilo e distipulvilo.

3.1.2.3 - Pentatomoidea

3.1.2.3.1 - Geral

Garras: Menores, comprimidas, com bases grandes e afilando-se rapidamente em direção distal, não muito longas (geralmente sem sulcos longitudinais na face externa interna). Curvatura acentuada distalmente; alguns grupos com cerdas (ver abaixo). Geralmente sem espículas ou rugosidades na base, na face externa e interna. A porção exterior da base das garras com uma projeção anterior alargada (p. ex. Figs. 72 e 76). Projeção da base do pré-tarso esclerotinizada, externamente sem espículas. Região entre as garras também sem espículas, lisa ou enrugada.

A região interna entre as garras geralmente mostrando uma aparência homogênea, lisa, como uma placa projetando-se da base das garras (ver Figs. 42, 79, 80), contudo esta distinção entre as garras e o basipulvilo pode às vezes ser inferida. Por exemplo, em *Morobora schoutedeni* (Scutelleridae; Figs. 54 e 55) percebe-se uma porção proximal rugosa, o que sugere textura membranosa, separada da porção mediana lisa por uma clara divisão. É também claro o surgimento do distipulvilo globoso da parte dorso-distal desta região.

Pulvilo: basipulvilo sem projeção externamente e projeção anterior menor; com forma mais quadrangular e achatada. Distipulvilo surgindo mais distalmente e mais internamente, sendo mais achatado, com região lamelada geralmente voltada em direção à garra; sem espículas ventralmente. Placa unguitractorial e parempódios como nas outras superfamílias. Empódio distalmente dividido, com suportes dos parempódios grossos e fortes.

3.1.2.3.2 - Famílias

Em alguns casos a descrição detalhada de algumas estruturas não foi possível, devido à falta de informações ou sua imprecisão nas micrografias. Os casos de ausência total de informação sobre uma peça são indicados com 'não observado'. Garras geralmente lisas, algumas vezes com sulcos longitudinais. Basipulvilo inserido na região interna da projeção da base das garras, projetando-se externamente e dorsalmente como uma placa longa; nota-se muitas vezes uma zona de divisão na porção proximal do basipulvilo (Fig. 74). Distipulvilo emergindo da face dorsal da porção mediana distal do basipulvilo. Face ventral do distipulvilo mais ou menos lisa, com algumas rugosidades; face dorsal com lamelas.

ACANTHOSOMATIDAE (Figs. 29, 30, 31, 32): Garras geralmente mais ou menos lisas e com sulco longitudinal mediano em *Eupolemus* sp. e *Ditomotarsus* sp. (com esculturação internamente em *Sinopla* sp. Fig. 30); com pelo menos duas grandes cerdas inseridas na face externa medianamente (Fig. 29), semelhante àsquelas encontradas em *Urostylidae* (ver Fig. 71). Não foi possível fotografar estas cerdas em *Acanthosomatidae* com mais detalhe. Podem também ser observadas pequenas cerdas localizadas na superfície dorsal em *Sinopla* sp. (Figs. 30, 31). Não se observam cerdas na face interna, como em *Urostylidae*. Estas cerdas foram observadas nas três subfamílias de *Acanthosomatidae*, contudo parecem estar ausentes em *Hellica* sp., o que não foi possível comprovar devido à sujeira do material e seu diminuto tamanho. Basipulvilo normal (sem sulcos). Distipulvilo achatado, com face não lamelada em oposição às garras e face lamelada voltada para as garras. Em *Eupolemus* sp. porção distal curvada em oposição às garras. Bordo da região lamelada com pequenas espículas (p. ex. Fig. 29). Distipulvilo emergindo da porção sub-terminal do basipulvilo, ou seja, observa-se uma pequena porção livre terminal do distipulvilo (Figs. 29, 30 e observação ao MO). Placa unguitractorial e empódio aparentemente normais. Parempódios normais, lisos, talvez com sulco basal em *Eupolemus* sp. (Fig. 29). CGV aparentemente presente (as outras não observadas, Fig. 30).

CANOPIIDAE (Fig. 33): Garras aparentemente padrão. Pulvilo só observado ventralmente; basipulvilo com a projeção mais alargada que em *Pentatomidae* (ver abaixo); percebe-se aqui também a face ventral do basipulvilo; distipulvilo não observado. Placa unguitractorial padrão, com sulco mediano pronunciado. Empódio padrão, com parempódios acessórios ausentes ou muito pequenos; parempódios não observados (na Fig. 33 estão quebrados), CG lateral e ventral presentes.

CORIMELAENIDAE (Figs. 34 e 35): Garras padrão. Basipulvilo e distipulvilo padrão (p. ex., semelhante à Cyrtocoridae, Fig. 42), este lamelado dorsalmente. Placa unguitractorial e empódio não observados. Parempódios setiformes, lisos e não sulcados. CG pelo menos ventral.

CYDNIDAE, CYDNINAE (Figs. 40 e 41): Garras bastante achatadas e lisas, ventralmente com uma ampla ligação com o pulvilo. Este não apresenta distinção entre basipulvilo e distipulvilo, na forma de uma longa fita lisa; em *P. giganteus* (Fig. 41) com dente dorsal. Placa unguitractorial e empódio não observados. Parempódios longos, não estriados, achatados na base, com um sulco longitudinal mediano (visível na Fig. 40). CG laterais presentes; ventralmente com grandes setas próximas, mas que podem não ser homólogas às cerdas de guarda dos outros grupos.

CYDNIDAE, AMNESTINAE (Fig. 38): Garras não tão achatadas e a base tão grande quanto em Cydninae. Estrutura da porção basal do pulvilo padrão, com a parte distal se estendendo lateral e externamente como uma lâmina retangular. Não se observa nenhuma estrutura com a textura ou formato característico do distipulvilo, ou seja, globoso com dobras e lamelas. Podemos vislumbrar duas hipóteses explicativas aqui. Uma de que o basipulvilo e distipulvilo se tornaram indistinguíveis, sendo o pulvilo uma união de ambos; outra de que neste caso o distipulvilo desapareceu ou se reduziu muito, restando apenas um basipulvilo pouco aumentado. No caso de Amnestinae esta última parece a hipótese mais compatível, visto ter a estrutura igual ao padrão. Já em Cydninae a estrutura é mais diferenciada, não sendo clara esta relação. Placa unguitractorial e empódio não observados; parempódios acessórios parecem unidos, diferentes da estrutura padrão. Parempódios longos e muito achatados dorso-ventralmente, aparentemente com um sulco longitudinal mediano. CG pelo menos lateral.

CYDNIDAE, SCAPTOCORINAE (Fig. 39): Garras bastante achatadas lateralmente, com uma grande base, lisas. Contíguas na base internamente. Desprovido de pulvilo e de qualquer estrutura sustentatória para os mesmos nas garras. Placa unguitractorial e empódio não observados. Parempódios setiformes, de comprimento mediano, talvez na base mais ou menos quadrangulares e distalmente achatados com um sulco longitudinal mediano. CG só laterais.

CYDNIDAE, SEHIRINAE (Fig. 37): Garras padrão. Distipulvilo parece ser padrão, com lamelas, porém bastante achatado e dobrado medianamente. Placa unguitractorial e empódio não observados. Parempódios longos e finos, com um sulco longitudinal mediano. Aparentemente com CG ventral.

CYDNIDAE, THYREOCORINAE (Fig. 36): Garras padrão, não muito compridas (semelhante a Amnestinae e Sehirinae). Basipulvilo aparentemente padrão; distipulvilo achatado, com uma dobra mediana e lamelado dorsalmente. Placa unguitractorial e empódio não observados. Parempódios grossos, curtos e lisos. CG pelo menos ventral.

CYRTOCORIDAE (Fig. 42): Garras e basipulvilo do tipo padrão; distipulvilo globoso face não lamelada voltada em direção oposta às garras; região lamelada não observada. Placa unguitractorial padrão. Empódio unido medianamente entre os suportes dos parempódios. Parempódios acessórios lobulados, dirigidos anteriormente. Parempódios sulcados medianamente. CG pelo menos ventral.

DINIDORIDAE (Figs. 43, 44, 45, 46): Semelhante a Pentatomini, com parempódios acessórios pequenos; CG não observadas. Face anterior do distipulvilo aparentemente com porção interna com digitações como em Pentatomidae (ver abaixo).

MEGARIDIDAE (Figs. 47 e 48): Garras com uma elevação mediana na face interna; região interna da projeção da base com espiculas. Basipulvilo retangular, sem sulco mediano; distipulvilo globoso, com lamelas; inserido mais distalmente que o padrão. Placa unguitractorial e CG não observadas. Parempódios acessórios longos; parempódios curtos e aparentemente estriados.

PHLOEIDAE (Figs. 49, 50, 51): *Phloea subquadrata* (Fig. 49 e 50): Garras muito achatadas, lisas e alargadas na base. União entre pulvilo e garras não acompanhando o padrão, mais simples. Pulvilo sem distinção aparente entre basipulvilo e distipulvilo, na forma de uma fita longa e encurvada, com ápice torcido; sem lamelas claras, mas com rugosidades visíveis na superfície ventral, (ver Fig. 49). Placa unguitractorial não muito aparente, porém percebem-se sulcos na Figura 49 e ao MO. Empódio longo, sulcado medianamente; suporte dos parempódios não divididos; parempódios acessórios longos e grossos. Parempódios curtos e talvez estriados. CG aparentemente ausentes. *Phloeophana longirostis* (fêmea, Fig. 51): Neste exemplar o pulvilo está ausente. Contudo, examinamos ao MO mais dois exemplares fêmeas, onde se observa um pulvilo muito semelhante ao de *Phloea subquadrata*, porém mais estreito (para discussão sobre este assunto ver 3.12.8).

PLATASPIDAE (Figs. 52 e 53): Separação da projeção da base das garras e basipulvilo visível; garras com estriação na face interna (como em Urostylidae). Basipulvilo mais ou menos quadrangular (semelhante à Odontotarsini); distipulvilo semelhante a Cyrtocoridae (região dorsal não observada). Placa unguitractorial não observada. Parempódios acessórios expandidos externamente. Parempódios aparentemente achatados na porção mediana (Fig. 53 no parempódio direito). CG ausentes ventralmente (lateralmente não observadas).

SCUTELLERIDAE, SCUTELLERINAE, SCUTELLERINI e SPHAEROCORINI (Figs. 61, 62, 64, 65): Garras padrão, com esculturação internamente, projeção da base das garras visivelmente separada do basipulvilo. Basipulvilo padrão, sulco longitudinal mostrado em GOEL & SCHAEFER (1970) não muito claro. Distipulvilo aparentemente padrão. Empódio com divisão mediana pequena; parempódios acessórios largos. Parempódios com finas estriações longitudinais (Fig. 65). CG pelo menos ventral.

SCUTELLERIDAE, SCUTELLERINAE, ELVISURINI (Figs. 59 e 60): Garras padrão, como acima; basipulvilo com sulco basal evidente; distipulvilo fletido ântero-posteriormente. Placa unguitractorial não observada. Empódio igual ao anterior. Parempódios curtos, talvez com sulcos (ver parempódio direito na Fig. 59). CG pelo menos ventral.

SCUTELLERIDAE, PACHYCORINAE (Figs. 56, 57, 58): Garras com esculturação basal interna; Parempódios não sulcados. CG pelo menos lateral. Demais estruturas como o anterior.

SCUTELLERIDAE, EURYGASTRINAE (Figs. 54 e 55): Garras lisas, sem esculturação; projeção da base com rugosidades, dando a impressão de membranosa. Basipulvilo mais ou menos quadrangular na base, sem sulco visível. Distipulvilo padrão, lamelado (laca unguitractorial não observada). Empódio unido. Parempódios grossos e curtos, lisos. CG laterais e ventrais.

TESSARATOMIDAE, ONCOMERINAE, PIEZOSTERNINI (Figs. 66 e 67): Garras lisas; projeção lisa, sem distinção com basipulvilo; este liso, sem sulco; distipulvilo comprimido, com região lamelada voltada para as garras. Placa unguitractorial não observada. Empódio unido, sem parempódios acessórios. Parempódios lisos e cilíndricos. CG aparentemente ventral e lateral.

UROSTYLIDAE (Figs. 68, 69, 70, 71): Garras com estrias na região proximal ventral, com cerdas de vários tamanhos

inseridas ao longo da porção mediana da face interna das garras, na externa com duas maiores, próximas entre si, curvadas sob o pulvilo (Fig. 71), mais uma ou duas próximas a estas, menores. Cerdas aparentemente lisas (ou com leves estrias), com inserção semelhante àquelas das cerdas tarsais (p. ex. comparar com Fig. 93). São também encontradas em Acanthosomatidae (ver abaixo). Basipulvilo padrão, sem sulcos. Não é possível descrever com detalhes o distipulvilo, devido a partículas de sujeira no material. Mais ou menos achatado e encurvado, região com lamelas dorsais (Figs. 68 e 71). Placa unguitractorial, empódio e CG não observados. Parempódios normais, longos.

PENTATOMIDAE, GERAL. Distipulvilo com forma aproximadamente circular, ondulada; face dorsal com uma faixa circundante de lamelas finas; região central com projeções digitiformes (Fig. 74). Placa unguitractorial padrão. Empódio geralmente com uma projeção dorsal em forma de semi-ogiva (p. ex. Fig. 93). Parempódios acessórios projetados em direção anterior, enquanto em outros Pentatomoidea projetam-se mais em direção dorsal.

ASOPINAE, ASOPINI (Figs. 72 e 73): Garras e basipulvilo padrão. Distipulvilo mais globoso, com face ventral mais enrugada (Fig. 72; face dorsal ao MD padrão). Placa unguitractorial padrão. Empódio com união dorsal dos suportes não acentuado. Parempódios acessórios curtos. Parempódios sulcados helicoidalmente (Fig. 73) e talvez finamente estriados. CG ventral e lateral.

DISCOCEPHALINAE, DISCOCEPHALINI (Figs. 77, 78, 79, 80): Garras lisas, às vezes com algum sulco mediano internamente (ver Fig. 77). Basipulvilo e distipulvilo semelhantes à Phyllocephalinae, este porém não tão comprimido, com as bordas laterais fletidas dorsalmente (face dorsal padrão ao MD). Placa unguitractorial padrão. Empódio curto, suportes e parempódios

acessórios do tipo padrão. Parempódios lisos, aparentemente cilíndricos, não sulcados (Fig. 78; ver Ochlerini). CG não observadas ventralmente (Figs. 79 e 80).

DISCOCEPHALINAE, OCHLERINI (Figs. 2, 3, 81, 82): Garras padrão; projeções da base do pré-tarso bem pronunciadas. Basipulvilo aparentemente padrão. Distipulvilo em *Lincus* sp. diferente do padrão de Pentatomidae na invaginação da porção basal da face ventral. Observa-se nestas Figuras (Figs. 2 e 3) o prolongamento do basipulvilo à face lateral externa e o surgimento do distipulvilo da face dorsal desta porção lateral. Observe-se também que a face ventral do distipulvilo é finamente lamelada, o que não foi observado em outros Pentatomidae. Note-se a grande semelhança dessa estrutura nas ninfas de Pentatomini (Fig. 96). A face dorsal não foi observada. Placa unguitractorial e parempódios acessórios iguais ao anterior. Empódio com suporte dos parempódios, bem separados e definidos. Parempódios talvez com leve sulco ventralmente (observa-se um risco mais claro nas Figuras 2 e 81). Com CG lateral muito pequena e interna na Fig. 81.

EDESSINAE (Figs. 74, 75, 76): Garras quase totalmente lisas, porém sempre com sulcos e ranhuras ventralmente; base bem desenvolvida. A estrutura tridimensional (forma) do basipulvilo e distipulvilo pode ser vista com detalhe nas Figuras 74, 75 e 76, que mostram uma sequência de fotos da face interna à externa. Basipulvilo e distipulvilo iguais ao padrão descrito acima. Placa unguitractorial não observada. Empódio e parempódios acessórios aparentemente do tipo padrão. Parempódios lisos, aparentemente com um achatamento ou sulco helicoidal (Fig. 74). CGL e CGD geralmente presentes.

MECIDEINAE (Fig. 83): Garras padrão mas com sulco bem definido medianamente. Basipulvilo padrão, não sulcado longitudinalmente; percebe-se como o distipulvilo surge na posição distal do basipulvilo. Distipulvilo de difícil

interpretação tendo como base esta Figura. Aparentemente foge um pouco do padrão de Pentatomidae; contudo, percebe-se dorsalmente uma porção proximal lamelada e possivelmente uma distal 'granular' (e parece haver um afundamento na margem interna da região lisa do distipulvilo). Empódio não observado. Parempódios acessórios do tipo padrão. Parempódios aparentemente lisos e não sulcados. CG dorsal presente.

PHYLLOCEPHALINAE (Figs. 84, 85, 86): Garras, basipulvilo e distipulvilo do tipo padrão (face oposta não observada). Placa unguitractorial padrão, sulco mediano raso. Empódio com suportes dos parempódios bem próximos. Parempódios com sulco longitudinal e parempódios acessórios seguem o padrão. CG pelo menos lateral.

PODOPINAE (Figs. 87 e 88): Garras e basipulvilo padrão. Podopini (Fig. 87): distipulvilo pequeno, bem achatado, porém dobrado sobre si mesmo (ver 3.6); face dorsal lamelada. Placa unguitractorial e empódio não observados. Parempódios com um sulco mediano, porém reto, não helicoidal. CGL e CGV. Graphosomatini (Fig. 88): distipulvilo com forma semelhante a Phyllocephalinae, com detalhes não discerníveis nesta Figura. Placa unguitractorial, empódio e parempódios não observados. Parempódios acessórios curtos. CG pelo menos ventral.

PENTATOMINAE, HALYINI (Fig. 89): Garras padrão, com separação entre basipulvilo e projecção das garras evidente; face dorsal do distipulvilo padrão em Pentatomidae, região circular lamelada e região central com projecções digitiformes. Placa unguitractorial, empódio e CG não observados. Parempódios aparentemente com sulcos helicoidais.

PENTATOMINAE, PENTATOMINI (Figs. 4, 92, 93, 94): Garras padrão, lisas. Basipulvilo, distipulvilo, placa unguitractorial e parempódios acessórios padrão. Parempódios longos e lisos, aparentemente não sulcados (porém ver também Fig. 93, parempódio esquerdo). CG laterais, ventrais e dorsais.

PENTATOMINAE, PROCLATICINI (Figs. 90 e 91): Garras com esculturação interna. Basipulvilo grande, padrão. Distipulvilo com face ventral enrugada, com metade basal com finas riscas longitudinais (aparentemente também presentes mais fracamente em *Dryptocephala* sp., Fig. 79); face dorsal não observada. Placa unguitractorial não observada. Empódio padrão. Parempódios acessórios com borda ondulada. Parempódios com sulco mediano longitudinal, não helicoidal. CG pelo menos ventral.

PENTATOMINAE, PENTATOMINI (NINFAS, Figs. 95, 96, 97): Garras padrão, lisas. Divisão entre basipulvilo e garras evidente. Basipulvilo padrão. Distipulvilo no primeiro estágio muito semelhante a Ochlerini (comparar as Figs. 96 com 3); aparentemente com face dorsal muito semelhante ao adulto do grupo (ver Figs. 97 com 93). No segundo estágio muito semelhante a Proclaticini (Fig. 90). Placa unguitractorial aparentemente padrão. Empódio e parempódios acessórios padrão. Parempódios longos e cilíndricos, não sulcados, com estrias longitudinais retas não helicoidais (Fig. 95). CGL e CGV.

3.2 - Aparato tibial

3.2.1 - Nome

Nenhum dos autores citados anteriormente denominaram formalmente esta estrutura: McATEE & MALLOCH (1928) não designaram qualquer nome; McDONALD & EDWARDS (1972) chamaram de "preening hairs" (p. 2 e Fig. 12) e DOLLING (1981:72) de "antenna-cleaning organ of anterior tibiae".

As denominações de DOLLING (1981) e McDONALD & EDWARDS (1978) remetem à função aparentemente óbvia, mas que talvez não seja verdadeira (ver abaixo) e assim não desejável. O estabelecimento de uma denominação adequada para esta estrutura

é complicado pela existência de uma série de projeções digitiformes na forma de um pente no ápice da tíbia anterior, aparentemente em todos os Heteroptera (obs. pessoal). Esta estrutura é chamada por McDONALD & EDWARDS (1978) de "preening comb" (note-se que no texto deste trabalho está citada como presente no fêmur, o mesmo erro foi cometido em relação à estrutura aqui discutida; porém estão corretas as legendas das Figs. 11 e 12).

Sem informações sobre a sua função (ver abaixo), parece-nos mais adequado cunharmos um termo com um mínimo de implicações funcionais. Porém, são raros na morfologia termos para denominar estruturas que sejam isentos de implicações funcionais. Termos que não apresentem implicações funcionais específicas, tais como órgão, de qualquer maneira indicam alguma função, mas não ainda especificada.

Assim, uma denominação aparentemente adequada para esta estrutura e que não se refere a nenhuma função específica pode ser: *aparato tibial* ('tibial apparatus'). Na falta de um termo melhor, propomos este e o usaremos daqui em diante para especificar este conjunto de cerdas localizadas ventralmente na tíbia anterior dos Pentatomoidea.

3.2.2 - Função

DOLLING (1981:63) faz o seguinte comentário: "A group of modified setae, possibly serving as a cleaning implement for the antennae or rostrum, is found on the inner surface of the anterior tibiae [...]". Servir como um órgão para a limpeza das antenas ou rostro parece a função óbvia desta estrutura. Contudo, em um grande número (talvez a maioria) das espécies examinadas, principalmente as menores, o sulco longitudinal desta estrutura possui uma largura várias vezes menor do que o diâmetro das antenas ou rostro do mesmo exemplar (para se ter

uma idéia, comumente as antenas possuem um diâmetro semelhante àquele da tíbia, assim é só comparar o tamanho da estrutura com o da tíbia, na mesma micrografia).

Várias hipóteses explicativas podem ser aventadas para estes fatos. Podemos supor que a função original deste órgão em Pentatomoidea (e talvez também as estruturas 'precursoras' e paralelas dos outros grupos da infra-ordem) fosse a de limpeza e que em certos grupos, devido principalmente à diminuição do tamanho corporal, estas estruturas se tornaram pouco eficientes para esta atividade ou até deixaram de a cumprir. Igualmente se pode supor que a função seja outra, ainda desconhecida, ou até que não exerça função alguma: hipóteses funcionais são conhecidas pela sua baixa testabilidade (CRACRAFT, 1981). De qualquer maneira, uma informação bastante útil neste caso seria a análise cuidadosa do comportamento de limpeza das antenas e rostro de exemplares vivos, em vários grupos; este é um dos melhores meios de se testar algumas das implicações acima citadas.

3.2.3 - Descrição

3.2.3.1 - Trichophora não Pentatomoidea

Coreidae (Figs. 100 e 101); Rhopalidae (Fig. 102); Alydidae (Fig. 99); Pyrrhocoridae (Fig. 107); Lygaeidae, Orsilineae (Figs. 105 e 106); Lygaeidae, Lygaeinae (Figs. 103 e 104) e observações ao MO em Largidae, Fibrenus sp.; Coreidae, Coreinae, Saphina sp. e Lygaeidae, Rhyparochrominae, Antilocorini, Paradema sp.).

Como condição geral, a parte distal ventral da tíbia com muitas cerdas curtas e finas, regularmente distribuídas. Medianamente observa-se uma série de cerdas progressivamente mais grossas e longas, com um encurvamento característico em

direção anterior e um reforçamento na sua base e com um espaçamento alternado. Em Pyrrhocoridae (*Dysdercus* sp., Fig. 107) não existe uma série longa de cerdas progressivamente maiores, mas apenas 3 ou 4, posicionadas na porção distal da tíbia. Porém, com as outras características semelhantes às aquelas apresentadas acima.

3.2.3.2 - Aradidae

(Fig. 98; observações ao MO em *Hesus* sp., Mezirinae, e *Aneurus* sp., Aneurinae). As características da tíbia desta família são bastante diferentes das anteriores. Aqui a tíbia possui distalmente poucas cerdas, que são mais curtas e grossas, com inserção em tubérculos, além de serem lisas, sem as estriações características dos outros grupos.

Foi observado em *Dysodius* sp. (Fig. 98), na face ventral da tíbia, duas cerdas maiores e mais robustas que as circundantes, com as bases próximas mas distalmente divergentes, estas com um sulco longitudinal interna e externamente.

3.2.3.3 - Pentatomoidea

Esta superfamília apresenta como um todo algumas características gerais nesta parte da tíbia que são bem diferentes das outras. Tíbia distalmente com densidade baixa de cerdas (ver p. ex. Fig. 135). Presença do aparato tibial distalmente na face ventral, composto por quatro ou mais cerdas, com base muito próximas e distalmente encurvadas, formando um sulco longitudinal, este com orientação oblíqua em relação ao eixo longitudinal da tíbia, em direção externa. Geralmente com poucas ou nenhuma cerda na região circundante a esta estrutura.

Abaixo são apresentadas as características principais dessa estrutura nos táxons de Pentatomoidea estudados.

ACANTHOSOMATIDAE, ACANTHOSOMATINAE (Fig. 108): Cinco cerdas principais, com poucas secundárias (*Eupolemus insularis* Distant).

ACANTHOSOMATIDAE, BLAUDASINAE (Figs. 109, 110): Cinco ou seis cerdas principais, com uma série simples de cerdas secundárias, em *Sinopla* sp. com cinco apenas, e inclinação de 20° a 30°.

ACANTHOSOMATIDAE, DITOMOTARSINAE (Fig. 111): Cinco cerdas principais grossas, estriadas, levemente curvas; bases normais próximas; sulco pequeno, com inclinação de aproximadamente 45°; com uma série de cerdas secundárias retas, que vão diminuindo de tamanho progressivamente em direção proximal da tíbia.

CANOPIIDAE (Fig. 112): quatro ou cinco cerdas longas, finas, curvas e estriadas; bases normais afastadas, com disposição semi-linear; sulco grande; inclinação de aproximadamente 30°; região circundante interna com uma faixa de cerdas menores (o afastamento das bases não é comum).

CORIMELAENIDAE (Figs. 113 e 114): Quatro cerdas grossas, levemente curvas e estriadas; bases próximas, com disposição quadrangular (inserção não visualizada); sulco pequeno, inclinação de aproximadamente 15° a 20°; região circundante sem cerdas (devido à partículas de sujeira no material, parte destas características foram observadas ao MO).

CYDNIDAE, THYREOCORINAE (Fig. 115): Quatro cerdas grossas, curtas, curvas e não estriadas; bases semi-contíguas tuberculadas; sulco grande, inclinação de aproximadamente 30° [observado ao MO].

CYDNIDAE, SEHIRINAE (Fig. 116): Devido à sujeira existente no material, esta estrutura não pôde ser observada claramente ao MEV, mas sua presença e características foram confirmadas ao MO: quatro cerdas levemente curvadas, com disposição quadrangular.

CYDNIDAE, AMNESTINAE (Fig. 117): Quatro cerdas curtas, levemente curvas e não estriadas; bases semi-contíguas com disposição retangular e inserção levemente tuberculada; sulco pequeno, com inclinação de aproximadamente 70° ou 80°. McATEE & MALLOCH (1928:2), seguidos por DOLLING (1981:63) citam erradamente que esta estrutura está ausente em *Amnestus* [possivelmente pela dificuldade de visualização causada pelo diminuto tamanho dos indivíduos e da peça (aproximadamente 30 micra)]

CYDNIDAE, SCAPTOCORINAE (Figs. 118 e 119): sete cerdas curtas, curvas e não estriadas, com bases semi-contíguas levemente tuberculadas e disposição semi-linear; sulco grande, com inclinação de aproximadamente 90°.

CYDNIDAE, CYDNINAE (Figs. 120 e 121): Quatro cerdas grossas, curvas, aparentemente não estriadas; bases semi-contíguas, levemente tuberculadas, com sulco grande, inclinação de aproximadamente 30°; região circundante com uma série linear de cerdas anteriormente.

CYRTOCORIDAE (Fig. 122): Cinco cerdas longas, levemente curvas; bases contíguas levemente tuberculadas, sulco pequeno, inclinação de menos de 30°.

DINIDORIDAE (Figs. 124, 125, 126): Seis cerdas grossas, levemente curvas e estriadas; bases tuberculadas semi-contíguas, com disposição retangular; sulco pequeno, inclinação de aproximadamente 30°; região circundante sem cerdas (na Fig. 126 falta a cerda proximal externa, enquanto que na Fig. 125 falta a segunda cerda externa).

PHLOEIDAE (Figs. 127 e 128): *Phloea subquadrata*: Quatro cerdas principais e uma secundária, grossas, curtas, curvas e aparentemente lisas; bases próximas, com disposição quadrada; as quatro principais inseridas em um tubérculo único, cerda secundária com base normal. *Phloeaophana longirostris* (fêmea): Cinco cerdas grossas, curvas e lisas; bases em um tubérculo único, com disposição cilíndrica; sulco mediano, com inclinação de aproximadamente 80°; região circundante externa com várias cerdas.

PLATASPIDAE (Figs. 129, 130, 131): Cinco cerdas longas, finas, retas e estriadas; bases normais contíguas, disposição semi-linear; sulco pequeno, inclinação de aproximadamente 50°; região circundante com poucas cerdas.

SCUTELLERIDAE, EURYGASTRINAE (Fig. 132, fêmea): Quatro cerdas grossas, curvas, levemente estriadas (ou lisas), com disposição quadrada, inseridas em um pequeno tubérculo, região circundante com algumas cerdas.

SCUTELLERIDAE, PACHYCORINAE (Figs. 133 e 134): Quatro cerdas principais do lado interno e três do externo, grossas, curvas e estriadas, algumas vezes também com duas ou três cerdas menores acessórias; as maiores com bases contíguas, inseridas em um tubérculo; sulco grande; região circundante com algumas cerdas menores.

SCUTELLERIDAE, SCUTELLERINAE (Figs. 135, 136, 137, 138): Aproximadamente oito cerdas grandes e grossas, curvas e estriadas; anteriormente com mais três ou quatro menores; bases das maiores contíguas, em um tubérculo pouco conspicuo, disposição em forma de "U" fechado; sulco grande, inclinação de aproximadamente 30°; com algumas cerdas próximas (em *Lampromicra senator*, Fig. 137, a estrutura está suja, o que não permite fácil visualização, mas observações ao MO demonstraram que esta estrutura é muito semelhante a de *Calliphara billiardieri*, Fig. 138).

TESSARATOMIDAE, ONCOMERINAE, PIEZOSTERNINI (Fig. 139): Sete ou oito cerdas longas, grossas, curvas e levemente estriadas; bases contíguas, levemente tuberculadas, com disposição semi-linear; sulco pequeno, inclinação de aproximadamente 30°; região circundante com poucas cerdas (a disposição quase linear e a pouca curvatura das cerdas não são comuns).

PENTATOMIDAE

ASOPINAE (Figs. 140 e 141): Uma longa série linear de cerdas grossas, longas, curvas e não estriadas, que aumentam em tamanho distalmente; bases contíguas inseridas em um grande tubérculo ou elevação tibial; sulco largo, com inclinação de aproximadamente 20°; em continuação uma série de cerdas em direção à base da tíbia.

DISCOCEPHALINAE, DISCOCEPHALINI (Figs. 144, 145, 146): Quatro (*Dryptocephala* sp.) ou cinco (*Antiteuchus melanoleuchus*) cerdas grossas, estriadas e levemente curvas; bases contíguas, (disposição não observada); sulco estreito, inclinação de aproximadamente 45°; sem cerdas próximas.

DISCOCEPHALINAE, OCHLERINI (Figs. 147 e 148): Cinco ou seis cerdas grossas, fracamente estriadas e curvas; bases normais ou rasamente tuberculadas, semi-contíguas, disposição semi-linear; sulco estreito, inclinação de aproximadamente 30°, com esparsas cerdas circundantes, proximalmente.

EDESSINAE (Figs. 142 e 143): Cinco cerdas longas, grossas, levemente curvas e estriadas; bases normais, próximas, com disposição semi-linear; sulco estreito, com inclinação de aproximadamente 30°; sem cerdas secundárias próximas.

MECIDEINAE (Fig. 149): Quatro cerdas grossas, estriadas e levemente curvas; bases contíguas, inseridas em um pequeno

tubérculo, disposição quadrangular; sulco de tamanho médio, inclinação de aproximadamente 15° a 20°; sem cerdas próximas.

PHYLLOCEPHALINAE (Figs. 150, 151, 152): *Gonopsis hottentotta*: Quatro cerdas principais e duas secundárias, grossas, estriadas; as principais curvas, com bases tuberculadas contíguas, disposição semi-linear; secundárias levemente curvas, um pouco afastadas, bases tuberculadas semi-contíguas, com disposição diagonal; sulco estreito, inclinação de aproximadamente 20°. *Macrina* sp.: Quatro cerdas principais grossas, curtas, estriadas e curvas; bases em um tubérculo, semi-contíguas, disposição não observada; sulco de tamanho médio, inclinação de aproximadamente 30°; algumas vezes com uma ou duas cerdas secundárias pequenas ou grandes.

PODOPINAE (Figs. 153 e 154): *Cinco* (*Graphosoma* sp., *Graphosomatini*) ou quatro (*Amaurochrous cinctipes*, *Podopini*) cerdas grossas, estriadas e medianamente curvas; bases rasamente tuberculadas, contíguas; sulco de tamanho médio, inclinação de aproximadamente 30°; sem cerdas secundárias ou próximas.

PENTATOMINAE, HALYINI (Fig. 155): Seis cerdas longas, estriadas e moderadamente curvas; bases em um tubérculo único, contíguas; sulco de tamanho médio, inclinação de aproximadamente 25° a 30°; sem cerdas secundárias ou próximas.

PENTATOMINAE, PROCLETICINI (Figs. 156 e 157): Igual a *Mecideinae* (mais observação ao MD em *Lobepomis peltifera* Berg)

PENTATOMINAE, PENTATOMINI (Figs. 158, 159, 160, 161): Seção 3: [mais *Pallantia macula* (Dallas) ao MD]: Quatro cerdas principais mais uma secundária, grossas, mais ou menos largas, curvas e estriadas; bases ligeiramente tuberculadas, contíguas (secundárias ou pouco afastadas), disposição quadrangular, sulco grande, inclinação de aproximadamente 45°; poucas cerdas secundárias na porção basal. Seção 1: Quatro cerdas principais

mais uma ou duas secundárias, grossas, mais ou menos largas, curvas e estriadas; bases ligeiramente tuberculadas, contíguas (secundárias um pouco afastadas), disposição mais ou menos quadrangular, sulco de tamanho médio, inclinação de aproximadamente 25° a 30°; poucas cerdas secundárias na porção basal. Secção 2, igual a *Procliticini*. Ninfa de primeiro estágio (Fig. 161): Quatro cerdas grossas e pequenas, estriadas e retas; bases tuberculadas contíguas; disposição quadrangular; sulco leve, inclinação de aproximadamente 30° a 45°; sem cerdas próximas.

3.3 - Representatividade

Estudos comparados de certas estruturas em grandes grupos, por impedimentos práticos, geralmente são realizados com o uso de amostras reduzidas de cada grupo. Duas questões principais são colocadas muitas vezes acerca deste tipo de estudo, qual sejam: a validade de inferências de relacionamento e classificação baseadas apenas em poucos, geralmente um ou dois, 'tipos' de caracteres, e a representatividade das poucas espécies estudadas em relação aos táxons supragenéricos com grande diversidade (neste caso, tribo a superfamília) que representam.

O primeiro ponto foi muito debatido nos vários trabalhos que surgiram entre as décadas de 1950 a 1970, que analisavam a importância de determinada estrutura para a classificação de alguns táxons em Heteroptera (p. ex. PENDERGRAST, 1957; SCUDDER, 1959; MIYAMOTO, 1961). Os próprios autores apontavam que as suas conclusões eram apenas tentativas ou sugestões, e alguns críticos chegaram mesmo a considerar como inválidas estas tentativas. Como foi comentado na introdução, considerando os princípios e métodos utilizados por aqueles autores, estas críticas são bastante adequadas. Métodos que não

diferenciam entre compartilhamento de caracteres apomórficos e plesiomórficos, e utilizam quantidade de autapomorfias para justificar categorias elevadas, implicam em conclusões completamente dependentes da estrutura ou complexo de caracteres utilizados, pois estes podem, e muitas vezes realmente se modificam de maneira e a taxas diferentes.

Contudo, o método cladístico, em separando simplesiomorfias e sinapomorfias, e não considerando o número de autapomorfias como critério válido no sentido acima referido, não é afetado pela primeira objecção. Buscando apenas revelar o padrão cladogenético dos grupos, que se considera como único, os resultados destes procedimentos são metodologicamente independentes das estruturas que se usam como evidência: todas devem refletir o mesmo padrão de relacionamento genealógico. Novas evidências de outras estruturas se somam de maneira clara às já existentes, resultando em novas hipóteses consistentes com todos os dados juntos, e não como antes, onde evidências diferentes não são cumulativas e freqüentemente são contraditórias, obrigando a tomada de decisões subjetivas e resultando em classificações não testáveis. Assim, hipóteses filogenéticas e classificações derivadas de análises filogenéticas adequadas são mais consistentes e confiáveis, embora ainda transitórias, como todas as hipóteses científicas (POPPER, 1975).

Qualquer estudo comparado de categorias superiores, onde geralmente não é viável um estudo exaustivo, está aberto ao segundo tipo de questionamento. Inicialmente, as considerações apresentadas acima são também válidas aqui, ou seja: hipóteses de relacionamento ou classificação resultantes de análises cladísticas são claras e testáveis, facilitando assim enormemente a descoberta de possíveis erros, à sua crítica e modificação. Qualquer erro devido a falsa representatividade do material de qualquer estudo pode, com estudos posteriores, ser facilmente detectado e objetivamente corrigido.

Contudo, em cada caso específico, as possibilidades deste tipo de erro devem ser avaliadas e, obviamente, minimizadas. No presente estudo, como já comentado acima, óbvias limitações de tempo e acessibilidade do material não neotropical, restringiram a quantidade de espécies e gêneros estudados para cada táxon supragenérico. Em alguns casos, a representatividade foi comprovadamente baixa, como por exemplo em Tessaratomidae, neste caso acrescida da dita heterogeneidade do grupo (LESTON, 1954b); ou até em Pentatomini. Estas falhas são atenuadas, porém, pelo seguinte: não foram observadas diferenças significativas ao nível de gênero e espécie, tanto no MEV quanto ao MO, nos táxons de categoria superior, em que se tem mais de um gênero. Não se observou muita variação nas estruturas básicas (p. ex. Cydninae, Edessinae e Pentatomini), geralmente apenas na forma do distipulvilo, o que provavelmente é muitas vezes ocasionado pela natureza não esclerotizada da peça (ver 3.6).

De qualquer maneira, a real influência que este problema da representatividade pode ter ocasionado nos resultados e conclusões aqui apresentados só será evidenciada através de novos estudos, ampliando a amostra para cada táxon.

3.4 - Grupos não estudados

Alguns dos táxons não estudados aqui podem levantar importantes pontos quando forem investigados

Considerando-se as discussões da literatura, talvez o grupo mais importante venha a ser Idiostolidae. Este táxon já foi considerado desde subfamília de Lygaeidae até superfamília de Pentatomomorpha (SCUDDER, 1962; STYS, 1964; SCHAEFER, 1966; ver histórico e revisão em SCHAEFER, 1966; SCHAEFER & WILCOX, 1969; [são três gêneros com distribuição circum-antártica]). Vários autores tem considerado que este táxon possui uma

posição bastante basal ('primitiva') na infra-ordem (STYS, 1964; SCHAEFER, 1966; COBBEN, 1968, 1978). Infelizmente na descrição de SCHAEFER (1966) e SCHAEFER & WILCOX (1969) não se comenta sobre a morfologia do pré-tarso. Apesar de utilizarem os mesmos tipos de justificativa clássicos já criticados anteriormente (ver 1.1), uma posição semelhante sobre a "primitividade" do táxon em vários autores com características diferentes merece uma atenção cuidadosa.

Piesmatidae é outro táxon de posição filogenética incerta (SCHUH, 1986) não estudado aqui, tendo sido considerado como superfamília (STYS, 1961; KUMAR, 1968) ou como pertencente a Lygaeoidea (SCHAEFER, 1972b). Apesar de SCHAEFER (1972b, 1983) ter realizado uma análise filogenética da família (entretanto, usando alguns critérios de polarização de caracteres considerados como inválidos, como tendências evolutivas ou 'comum igual a primitivo') e considerá-la (junto com STYS, 1967) perto da "malcid line", faltam evidências claras acerca do relacionamento de Piesmatidae em Pentatomomorpha (STYS, 1964; HOPP, 1986).

Uma questão da máxima importância na filogenia de Pentatomomorpha é a naturalidade de Lygaeidae. Uma grande quantidade de autores tem comentado explicitamente ou implicitamente a possível não monofilia de Lygaeidae (p. ex. STYS, 1964; HOPP, 1986; SCHUH, 1986). Como no presente estudo usamos apenas alguns grupos de Lygaeidae, é possível que, se esta família for desmembrada, não tenhamos analisado os grupos de maior relevância na análise filogenética, principalmente os mais próximos a Pentatomoidea. Contudo, como não observamos muita variabilidade na estrutura pulvilar em Lygaeidae, especificamente nas conclusões deste estudo este fato pode não vir a ocasionar grandes mudanças. Porém, a existência de um cladograma de Lygaeidae e grupos próximos, que permita a utilização mais cuidadosa de outgroups para a polarização dos

caracteres é de importância fundamental para a construção de hipóteses mais precisas para o relacionamento de Pentatomoidea.

Dos grupos de Pentatomoidea não trabalhados, talvez o de maior relevância seja Thaumastellidae. O grupo é considerado por muitos autores como um dos mais basais em Pentatomomorpha (STYS, 1964; COBBEN, 1968, 1978; SCHAEFER & WILCOX, 1971); e por DOLLING (1981) como grupo irmão de Cydnidae s.l. (ver 3.12.6).

Aphylidae e Lestoniidae são duas famílias monogenéricas restritas à Austrália. CHINA (1955a) coloca Lestoniidae como subfamília de Plataspidae e Aphylidae próximo destas duas; McDONALD (1970) também coloca Lestoniidae próximo a Plataspidae e um pouco distante de Scutelleridae, mas comenta que Aphylidae está mais próxima de Pentatomidae. A justificativa para o status de família é dada pela presença de certo número de autapomorfias nestes grupos. Existe possibilidade de que estes gêneros, da mesma maneira que ocorre em vários grupos, sejam apenas muito especializados, isto é, com grandes modificações anagenéticas, mas com posição cladística interna em algum grupo.

3.5 - Discrepâncias em relação à literatura

Comparando os presentes dados com aqueles existentes na literatura, verifica-se que algumas observações e afirmações estão conflitantes, das quais as mais relevantes são discutidas abaixo.

GOEL (1972:172) diz : "The Aradidae are peculiar in having the parempodia fused with the pulvillus [...]", enquanto na sua tabela 1 mostra que os parempódios estão ausentes nesta família (apenas uma espécie analisada). Além da óbvia contradição entre estas afirmativas, ambas estão também em desacordo com o que

foi apresentado já em DASHMAN (1953b), que desenha e descreve os parempódios de Aradidae, e com as presentes Figuras 11 e 12.

COBBEN (1978:119) já comentou a confusão de GOEL & SCHAEFER (1970) sobre a semelhança entre Aradidae e Pentatomidae, que compartilhariam a ausência de lamelas no distipulvilo, visto eles próprios mostrarem que o último grupo as possui. Porém, COBBEN (1978:119) parece também ter cometido confusão; ele diz "I checked first instar larvae of the aradid genus *Aneurus* and found no distinction present between basi- and distipulvillus, contrasting with another aradid (*Glachocoris* sp.) studied by GOEL & SCHAEFER (l.c.)". Ora, GOEL & SCHAEFER (1970:310) observam para Aradidae que "[...] the distipulvillus is indistinguishable, apparently not differentiated. The distipulvillus is triangular, transparent and lacks lamellae." (ênfase adicionada)

Observamos que alguns Aradidae aqui estudados apresentam a porção distal do pulvilo com estrias finas, que podem ser lamelas, mas que não guardam muita semelhança com aquelas das outras superfamílias.

De modo geral, não foram observadas distinções entre basipulvilo e distipulvilo nos Aradidae estudados aqui, com exceção da Figura 13 (Mezirinae), onde percebe-se uma possível distinção entre a porção basal e distal do pulvilo. Além disso, temos a Figura de *Chinamyersia* de MYERS & CHINA (1928), citada abaixo, que parece apresentar uma distinção.

3.6 - Deformações

Uma questão que deve ser levantada é a possibilidade de ocorrência de deformações ocasionais na forma de certas estruturas, mais especialmente o distipulvilo. Observe-se as ocorrências em que o distipulvilo está dobrado sobre si mesmo,

em Phyllocephalinae (Fig. 86), Podopinae (Fig. 87) e Cydnidae s.l. (Figs. 36 e 37), e compare-se com outros gêneros do mesmo grupo em que o distipulvilo tem a forma 'padrão' de Pentatomoidea. Uma explicação bastante plausível para a ocorrência destas diferenças estruturais grandes na forma do distipulvilo dentro dos grupos e ao mesmo tempo a semelhança entre grupos é a de que esta estrutura foi deformada acidentalmente devido à sua natureza semi-esclerotizada (GOEL & SCHAEFER, 1970).

A explicação alternativa, de que esta forma possa não ser acidental (herdável), é menos simples, pois exige a existência de diferenças grandes para gêneros próximos e a proximidade filogenética de gêneros de grupos diferentes (justificados por outros caracteres) ou o surgimento homoplásico várias vezes desta característica. Porém, só análises posteriores específicas testarão estas alternativas. De qualquer modo, este caráter só foi utilizado no estudo de Cydnidae s.l. (ver 3.12.6.1).

3.7 - Pulvilo

3.7.1 - Homologia em Pentatomomorpha

Considerando-se a variabilidade morfológica do pulvilo observada no presente estudo, percebem-se características estruturais comuns a quase todos os grupos da infra-ordem, tais como a distinção de duas partes, o basipulvilo e distipulvilo, e o tipo e localização da inserção do pulvilo nas garras. Talvez a primeira afirmação que se possa fazer sobre estes dados é a sua corroboração à hipótese de homologia entre as estruturas pulvillares encontradas em Pentatomomorpha. Contudo, existem exceções a essa semelhança geral do pulvilo na infra-ordem, as quais necessitam discussão.

Por um lado temos os pulvilos com estrutura mais simples, ou até a ausência, encontrados em subgrupos dentro de Pentatomoidea. Especificamente, estruturas que fogem do padrão são observados na família Phloeidae e em Cydnidae e.g., nos pulvilos mais simples de Amnestinae e Cydninae, além da sua ausência em Scaptocorinae. Duas hipóteses principais podem ser levantadas para explicar estas ocorrências: a não homologia destas estruturas com as dos outros grupos e portanto a sua origem independente, ou que estas representam um estágio na série de transformação do caráter, com duas possibilidades, ou como estágio mais simples anterior ao padrão ou como transformação posterior, uma simplificação estrutural do pulvilo padrão.

A primeira hipótese explicativa dá margem a duas interpretações possíveis. Pode-se postular que estes táxons não pertençam ao grupo que compartilha o padrão, o que está em contradição com vários caracteres sinapomórficos que corroboram a hipótese de que os mesmos pertencem a Pentatomomorpha. Pode-se, também, supor uma série de transformação adicional, com perda do pulvilo padrão e aquisição de outra estrutura semelhante. Ambas as idéias podem ser descartadas usando-se o princípio da parcimônia (ver p. ex. KLUGE, 1984), ou seja, estas explicações exigem hipóteses adicionais não necessárias.

Quanto à segunda hipótese, as duas alternativas implicam em consequências 'topológicas' diferentes: a segunda implica em duas transformações independentes (ver 3.12.6.2); e a primeira em que ambos os grupos, Phloeidae e Amnestinae + Cydninae + Scaptocorinae estejam na posição mais basal em Pentatomomorpha, ou seja, que estes grupos não façam parte de Pentatomoidea. Isso contradiz uma série de sinapomorfias putativas que justificam a monofilia de Pentatomoidea e que estes grupos compartilham (ver 3.12). Mais uma vez, esta hipótese pode ser afastada pelo uso do princípio da parcimônia. Assim, nos resta a segunda alternativa, que estes pulvilos simplificados, ou a

sua ausência, são transformações posteriores do pulvilo padrão e assim não se contradiz a postulada homologia do pulvilo em Pentatomomorpha.

Contudo, existe um outro grupo em que ocorrem estruturas pulvulares menos complexas (fora do padrão) que no geral em Pentatomomorpha: a superfamília Aradoidea (Aradidae). Porém, a discussão da evolução do pulvilo em Aradidae e a posição filogenética implicada será apresentada mais adiante (ver 3.11). Por ora, basta saber que a conclusão tentativamente aceita é de que esta estrutura em Aradidae é também homóloga com os pulvilos nos outros Pentatomomorpha.

Assim, estas discussões apontam claramente para a homologia do pulvilo na infra-ordem Pentatomomorpha. Esta hipótese não é nova, pois existe desde o trabalho de TULLGREN (1918) e LESTON et al. (1954), onde servia para caracterizar um grupo dentro de Heteroptera -- chamado por TULLGREN (1918) de Trichophora --, que com a adição de Aradoidea se transformou na infra-ordem Pentatomomorpha (sem Leptopodomorpha) de LESTON et al. (1954). Contudo, ainda não se tinha feito um estudo comparado adequado desta estrutura em Pentatomomorpha (ver 1.5; o trabalho de GOEL & SCHAEFER, 1970, foi discutido acima, 3.5) que mostrasse isso com clareza.

3.7.2 - Não homologia com Cimicomorpha

Uma outra conclusão implicada pelos presentes dados é a não homologia do pulvilo de Pentatomomorpha com a estrutura denominada pelo mesmo nome em Cimicomorpha e outras infra-ordens.

Poucos são os trabalhos que apresentam informações sobre a estrutura do pulvilo comparáveis com as aqui apresentadas. Dos trabalhos mais antigos, os desenhos são muitos esquemáticos e

além disso, estão muitas vezes em contradição com os resultados encontrados aqui (ver também 3.5), restando apenas três estudos mais recentes com informações válidas passíveis de comparação.

O primeiro deles é o trabalho de GOEL & SCHAEFER (1970), que teve grande influência no esclarecimento e estabelecimento da nomenclatura atualmente usada para esta estrutura. Além disso, auxiliou na interpretação das delimitações entre as garras, basipulvilo e distipulvilo, pela fácil distinção entre regiões membranosas e esclerotizadas ao MO.

Contudo, muitos dos resultados e conclusões do mesmo parecem errôneos à luz das evidências fornecidas pelas micrografias do presente estudo, certamente devido à pouca resolução e às limitações bidimensionais da MO (os detalhes já foram discutidos em 3.1.1). Assim, parece que os autores falharam em verificar as diferenças nos detalhes da estrutura e inserção do pulvilo em Pentatomomorpha e Cimicomorpha. Inclusive, postularam uma possível homologia dos pulvilos em Heteroptera com aqueles de Diptera, o que é claramente refutado pelas informações de COBBEN (1978) de que as outras infraordens de Heteroptera não possuem esta estrutura e também à luz do cladograma de SCHUH (1979, 1983); para comentário semelhante ver SCHUH (1976:7).

GOEL & SCHAEFER (1970) encontraram estruturas em Miridae que chamaram de pulvilo e implicitamente as tornaram homólogas com aquelas em Pentatomomorpha, o que pode ser percebido pela seguinte observação: "It appears from our study that Cimicomorpha is characterized by absence or reduction of the pulvillus, which is well developed in the [...] Pentatomomorpha" (p. 312, ênfase adicionada).

Já COBBEN (1978) enfatiza a descrição do pré-tarso nas outras infra-ordens de Heteroptera, dando pouca atenção a Cimicomorpha e ainda menos a Pentatomomorpha. Muito importante, como notado acima, é a sua conclusão pela ausência de

'verdadeiros' pulvilos nestas infra-ordens mais basais. Porém, não deixa claro o ~~status~~ que atribui a estas estruturas em Miridae em relação àquelas em Pentatomomorpha: algumas vezes parece inclinado a considerá-las como homólogas e outras vezes como não homólogas, como quando denomina estas estruturas como pulvilos entre aspas (p. 122), ou quando conclui que estruturas pulvulares surgiram independentemente várias vezes em Heteroptera (p. 126). Os desenhos de COBBEN (1978) também foram feitos ao MO e alguns detalhes dos mesmos estão em desacordo com as presentes micrografias. Por exemplo, compare-se a sua Figura 50L de *Dysdercus* sp. (Pyrrhocoridae) com a Figura 28, também do mesmo gênero, principalmente a forma do pulvilo e o seu tipo de inserção nas garras. Devido a isso, não podemos considerar como confiáveis os detalhes das estruturas pulvulares lá apresentados.

Sem dúvida, o grande avanço no entendimento da forma e evolução desta estrutura foi dado pelo trabalho de SCHUH (1976), que apresenta um estudo exaustivo, com MEV, do pré-tarso em Miridae (Cimicomorpha) (ver comentários gerais em 1.5). SCHUH (1976) observou que em Cimicomorpha existem várias estruturas pulvulares, previamente chamadas de pulvilo, que não são homólogas entre si, e que são independentemente apomórficas em Cimicomorpha. Isso implica em que as estruturas chamadas de pulvilo em Cimicomorpha não são homólogas com aquelas de Pentatomomorpha.

SCHUH (1976) identificou três tipos básicos de estruturas pulvulares em Miridae. O tipo 1 e 2 se inserem na porção mediana das garras, na superfície ventral e interna, respectivamente. Estas são claramente diferentes daquelas em Pentatomomorpha, tanto na localização e tipo de inserção quanto na estrutura. O tipo 3, segundo SCHUH (1976), se insere na porção distal lateral da placa unguitractorial, sendo assim uma estrutura não homóloga com as duas primeiras, e chamada de 'pseudopulvilo' (p. 7). Observa-se pelas suas micrografias que

este 'pseudopulvilo' está também unido à porção basal das garras (p. ex. sua Fig. 66) e que possui uma estrutura basal lisa e uma distal aparentemente lamelada, lembrando assim a descrição do pulvilo padrão em Pentatomomorpha. Inclusive, GOEL & SCHAEFER (1970) descrevem com os termos basipulvilo e distipulvilo as estruturas pulvulares por eles estudadas em Miridae. Por um lado, de modo geral, comparando-se os detalhes estruturais destas peças em ambas as infra-ordens, é evidente que possuem muitas diferenças e que o pulvilo em Pentatomomorpha possui muitas características únicas. Isto por si só corrobora fortemente a idéia de que Pentatomomorpha é grupo monofilético, pelo menos pela presença de um pulvilo com características próprias. Contudo, por outro lado, algumas evidências levantam certas questões interessantes. Assim, por exemplo, na Figura 67 de SCHUH (1976), percebe-se certas semelhanças na estrutura do 'pseudopulvilo' em relação ao pulvilo de Lygaeoidea, por exemplo, Figura 22. Ambas parecem possuir uma longa estrutura mais esclerotizada basalmente, de onde emerge longitudinalmente uma porção lamelada. Todavia, os detalhes diferem, principalmente no tipo de base e inserção.

O significado destas semelhanças e diferenças entre o 'pseudopulvilo' e o pulvilo em Pentatomomorpha é ambíguo. Podemos sugerir que são estruturas não homólogas, surgidas independentemente, e que as semelhanças são homoplasias surgidas, talvez, pela função semelhante que estas peças possam desempenhar (para discussões funcionais, ver SCHUH, 1976); ou, talvez, que possam ser estruturas homólogas, derivadas e diferenciadas de alguma peça ancestral mais simples, com a estrutura básica semelhante às características comuns entre ambas.

A favor da primeira tese temos as diferenças nos detalhes estruturais entre as duas peças e a conclusão de SCHUH (1976) de que 'pseudopulvilo' é uma estrutura apomórfica para Miridae e Cimicomorpha. Corroborando esta última idéia temos o

cladograma de Cimicomorpha apresentado na Figura 6 de SCHUH (1986), onde os grupos mais basais desta infra-ordem não apresentam esta estrutura, o que implica na origem independente do pulvilo em Pentatomomorpha. A segunda tese tem a seu favor basicamente as semelhanças entre as duas peças apontadas acima.

Avaliando as evidências atuais, consideramos como mais justificada a primeira hipótese. Neste caso, a observação de GOEL & SCHAEFER (1970) citada acima não pode ser aceita, ou seja, as duas estruturas não são comparáveis e o pulvilo só serve para caracterizar Pentatomomorpha, mas nada diz sobre a caracterização de Cimicomorpha, visto a ausência ser plesiomórfica neste nível e a presença das diversas estruturas pulvulares unir apenas alguns subgrupos de Miridae (ver SCHUH, 1976). Contudo, consideramos ainda não haver evidências para descartar com segurança a possibilidade de homologia. Informações que poderão ter implicações importantes nesta questão são: um melhor conhecimento das relações internas em Aradoidea e a posição cladística deste grupo em Pentatomomorpha (ver 3.11); o próprio relacionamento interno de Pentatomomorpha, com verificação dos grupos mais basais; uma melhor justificação do cladograma de Cimicomorpha de SCHUH (1979, 1986); e um estudo da estrutura pulvilar nos estágios ninfais dos grupos mais basais de ambas as infra-ordens. Em conclusão, os dados atuais nos levam a aceitar a hipótese de que as estruturas pulvulares em Cimicomorpha não são homólogas ao pulvilo em Pentatomomorpha (inclusive Aradoidea), constituindo este uma sinapomorfia para esta última. Esta sinapomorfia putativa junta-se a outras, como aquelas postuladas por LESTON et al. (1954) e outros, corroborando fortemente a já aceita concepção de Pentatomomorpha como um grupo natural, monofilético (*sensu* HENNIG, 1966 e FARRIS, 1974).

Esta hipótese não é original, já na sua revisão de COBBEN (1978) e na tentativa de analisar cladisticamente as

informações lá apresentadas, SCHUH (1979) utiliza a presença de pulvilo nas ninfas de primeiro instar (estádio) como uma sinapomorfia de Pentatomomorpha (ver sua Fig. 2), porém sem oferecer maiores comentários. COBBEN (1981) na sua réplica, comentou : "However, in group C[imicomorpha] also pulvilli-like structures have arisen in some subfamilies [...]" (p. 189); implicando assim uma possível homologia. Respondendo a esses comentários, SCHUH (1981) diz: "The pulvilli in the Pentatomomorpha (including Aradidae) and Cimicomorpha appears to have different origins. All pentatomomorphous groups have very similar pulvilli, whereas in the Cimicomorpha, only Oriini (Anthocoridae) and Miridae (less Cylopinae and Isometopinae) have pulvilli. There appears to be no justification for considering similarly named structures in these two groups as homologous" (p. 196, ênfase adicionada). Assim, ele propõe a concepção da não homologia das estruturas pulvulares em Cimicomorpha e Pentatomomorpha e que neste último pode servir como uma sinapomorfia. Porém, não são apresentadas evidências que suportem ambas as posições. O que este estudo apresenta é justamente isto, evidências sobre a diversidade da estrutura pulvilar em Pentatomomorpha e a comparação com aquelas em Cimicomorpha, corroborando estas suposições, mas mostrando a complexidade das interpretações.

3.7.3 - Discussão sobre a terminologia

Considerando as conclusões acima, resta-nos ainda tomar uma decisão, qual seja, sendo prováveis estruturas não homólogas, qual a conveniência de denominá-las por nomes diferentes ou de mantê-las sob o mesmo nome ?

Já DASHMAN (1953a), sobre a idéia de se propor um nome funcionalmente mais adequado ao pulvilo, diz : "No, because if we continue to rearrange and supplant terms in common use, for

new terms, although they may be more meaningful, disorder will continue to exist" (p. 60). Na proposta do termo basipulvilo, GOEL & SCHAEFER (1970) comentaram: "We dislike coining new names in a field where so many already exist, but this distal part of the pulvillus is of taxonomic importance [...]" (p. 308).

Considerando esses comentários, é evidente o desconforto que os autores demonstraram quanto à criação de novos termos, especialmente nesta estrutura, sendo a principal justificativa contrária a profusão de nomes já existentes para as várias partes do pré-tarso (ver p. ex. o glossário de DASHMAN, 1953a). Por outro lado, um novo nome deixa claro a natureza não homóloga das peças; estruturas diferentes com o mesmo nome provocam ambigüidade na interpretação da importância sistemática das mesmas. Assim, temos de optar entre a estabilidade e tradição ou a clareza e profusão.

Estas posições contrastantes não são novas ou únicas, mas refletem um dilema antigo, recorrente em sistemática. Consideramos isso como um paradoxo de difícil solução: ambas as posições são sustentáveis, mas em bases diferentes. Portanto, não existindo uma solução geral para o dilema, as decisões devem ser específicas, circunstanciais e, em parte, subjetivas e convencionais. Assim sendo, qualquer proposta apresentada terá de passar pelo único poder decisório nestes casos, qual seja, o critério de uso pela comunidade de especialistas.

Na situação atual do problema, ficaremos com o comentário de SCHUH (1976:7): "It appears that the best we can do is to call structurally similar outgrowths of the claw pulvilli, and leave it at that".

3.8 - Arólio

Em todos os pré-tarsos examinados, de adultos de Pentatomomorpha e ninfas de Pentatomini, não foi observada qualquer estrutura que pudesse ser identificada como arólio. Estas evidências corroboram hipóteses anteriores. A idéia da ausência de arólio em Pentatomomorpha, foi claramente exposta por COBBEN (1968), elaborada em COBBEN (1978) e utilizada por SCHUH (1979) no seu cladograma de Heteroptera (sua Figura 2) como sinapomorfia putativa para Pentatomomorpha + Cimicomorpha (curiosamente, GOEL & SCHAEFER, 1970, comentaram que provavelmente o arólio estaria ausente em Heteroptera, o que, considerando-se as evidências de COBBEN, 1978, é claramente refutado). Contudo, COBBEN (1981) levantou a possibilidade da existência de arólio em ninfas de grupos 'plesiomórficos' destas duas infra-ordens. Apesar de estudar preferencialmente pré-tarsos de adultos, a não observação de arólio neste estudo (incluindo Aradidae) reforça a tese de SCHUH (1979). Porém, COBBEN (1981) acrescentou: "Some members of Aradidae [...] have median projections in the adult which might reveal true arolia when studied in the first instar" (p. 188). Estas projeções podem ser observadas, p. ex. nas Figuras 11C e 11D de USINGER & MATSUDA (1959). Um estudo da estrutura pré-tarsal em Aradidae, em adultos e ninfas, faz-se extremamente necessário, pois questões como a presença ou ausência de arólio e da morfologia do pulvilo nestes grupos trarão importantes contribuições para as hipóteses de relacionamento filogenético em Pentatomomorpha (ver 3.11).

Stys (1983, 1985) [apud SCHUH (1986)] propôs nomes para os três grupos monofiléticos mais basais presentes no cladograma de SCHUH (1979): Euheteroptera, Neoheteroptera e Panheteroptera, respectivamente (ver SCHUH, 1986). O grupo consistindo de Pentatomomorpha + Cimicomorpha ainda não recebeu nenhum nome, assim como Leptopodomorpha + Nepomorpha. A existência do primeiro destes vem recebendo suporte a muitos

anos, sendo um dos primeiros a ser reconhecido próximo à constituição atual. Sendo grupos muito diversos e estudados, é freqüente a necessidade de se referir a este agrupamento, geralmente através do sistema Pentatomomorpha + Cimicomorpha. Assim, seguindo as propostas de STYS acima mencionadas, propomos aqui um nome para este 'clado', que pode ser chamado GEOHETEROPTERA. Este nome é uma espécie de tributo ao antigo Geocorisae, que era muito usado e tinha muitas vezes uma constituição semelhante a este agrupamento.

3.9 - Parempódio

O parempódio em Pentatomomorpha está sempre presente, variando de liso (p. ex. na Fig. 40) a finamente estriado (p. ex. na Fig. 65), sendo as estrias aparentemente longitudinais não helicoidais. Diferem assim de Miridae, que tem parempódio com estrias helicoidais fortes (SCHUH, 1976; p. ex. Fig. 64). Sem estudo ao MEV desta estrutura em outras infra-ordens não se pode avaliar a significação cladística destas variações.

3.10 - Trichophora não Pentatomoidea

3.10.1 - Pré-Tarso

A estrutura pré-tarsal de Coreoidea, Lygaeoidea e Pyrrhocoroidea é muito semelhante entre si, com algumas diferenças em comum em relação a Pentatomoidea. Como o objetivo deste estudo foi concentrado na superfamília Pentatomoidea e usava as outras superfamílias de Pentatomomorpha apenas como referência (outgroups), a diversidade estudada nestes grupos não foi exaustiva. Assim, não podemos tirar muitas conclusões somente com estes dados.

Esta grande semelhança estrutural nesses táxons, principalmente no pulvilo, pode corroborar a monofilia do agrupamento (Coreoidea s.l., STYS, 1964), se for derivada. Porém, na falta de uma hipótese de relacionamento entre as superfamílias da infra-ordem, como discutido acima em Aradidae (ver 3.11), qualquer inferência baseada no pulvilo será muito precária. Contudo, uma característica que talvez possa ser útil é a forma das garras. Estas três superfamílias citadas acima possuem garras arredondadas, com bases pequenas, enquanto em Pentatomoidea e Aradidae as garras são comprimidas, com bases grandes. Se observar-mos em SCHUH (1976) as garras em Miridae parecem ser em sua maioria comprimidas. Se estes estados forem homólogos, garras comprimidas são plesiomórficas em Pentatomomorpha e assim a forma cilíndrica das garras de Coreoidea, Lygaeoidea e Pyrrhocoroidea poderia ser derivada e considerada uma sinapomorfia unindo estas superfamílias. Esta hipótese não é compatível com a concepção, comentada acima (ver 3.4), de que Lygaeidae seria um grupo parafilético, ou seja, alguns subgrupos desta família serem mais próximos de outras famílias do que de outros subgrupos de Lygaeidae. Neste caso, o achatamento lateral das garras deve ter surgido independentemente em Aradidae e Pentatomoidea. Mais uma vez, esta questão é dependente de estudos entre as superfamílias de Pentatomomorpha, e da questão da naturalidade de Lygaeidae.

3.10.2 - Aparato tibial

Como pode ser visto nas micrografias, a porção distal das tíbias anteriores nos Trichophora não Pentatomoidea tem uma estrutura muito semelhante entre os grupos, e com muitas diferenças nesta região com Pentatomoidea. A única exceção foi em *Dysdercus* sp. (Pyrrhocoridae), onde ocorre uma estrutura diferenciada, composta por algumas cerdas maiores (Fig. 107), com alguma semelhança com aquela em Pentatomoidea. Esta

semelhança pode ser homóloga ou homoplásica. Como evidência a favor da homologia temos a semelhança geral da estrutura (e talvez até de função) e algumas propostas de relação de grupo irmão entre Pyrrhocoridae e Pentatomoidea (PENDERGRAST, 1957; ou especificamente com alguma família de Pentatomoidea, como KUMAR, 1971, com Urostylidae). Favorável à hipótese de que são semelhanças homoplásicas temos as diferenças morfológicas existentes a um nível mais refinado e as hipóteses que relacionam filogeneticamente Pyrrhocoridae com outros grupos de Trichophora (p.ex. LESTON, 1953b, 1958b; CHINA & MILLER, 1959; SCUDDER, 1959; STYS, 1961, 1964; SCHAEFER, 1964: Fig. 12). De qualquer maneira, a alta densidade de cerdas nesta região da tíbia em Pyrrhocoridae é semelhante à existente nas outras superfamílias (e em Miridae, ver 3.2.3.1) e assim parece ser claramente plesiomórfica para Pentatomomorpha, sendo então aquela condição existente em Pentatomoidea uma possível sinapomorfia para o grupo. Além disso, o tipo e a disposição das cerdas maiores em Pyrrhocoridae é única (com exceção talvez de Canopidae, ver 3.12.5), não possibilitando qualquer suposição de relacionamento com algum grupo específico de Pentatomoidea (inclusive, no caso da hipótese de KUMAR, 1971, citada acima, de alguma possível relação de Pyrrhocoridae com Urostylidae, deve-se lembrar da inexistência desta estrutura na última). Assim, se aceitarmos a hipótese de homologia entre estas estruturas, a topologia mais compatível parece ser de grupo irmão entre Pyrrhocoridae e Pentatomoidea, o que não contraria a proposta de grupo monofilético para Pentatomoidea. Entretanto, como pode ser visto na quantidade de autores citados acima, a concepção de que Pyrrhocoridae faz parte do outro grupo de Trichophora é largamente a mais aceita. Contudo, o aprimoramento desta questão espera por uma análise filogenética entre as superfamílias de Pentatomomorpha.

Em *Dysodius* sp. (Mezirinae, Aradidae) foi também observado um par de cerdas diferenciadas (Fig. 98). Neste caso, porém, esta estrutura parece claramente não homóloga com aquela de

Pentatomoidea (mas talvez com a mesma função?), hipótese esta corroborada pela ausência de estruturas semelhantes nos outros Aradidae examinados (ver 3.1.2.2), bem como pelas possíveis posições filogenéticas deste grupo (ver 3.11).

3.11 - Aradidae

A posição taxonômica de Aradidae (ou Aradoidea) sempre foi considerada anômala ou marginal, desde Reuter (1910, 1912) [apud KUMAR, 1967]. Os Trichophora de TULLGREN (1918) não incluíam Aradoidea por estes não possuírem tricobótrios abdominais ventrais e laterais. Porém, foi no trabalho de LESTON et al. (1954) quando se criou as infra-ordens Cimicomorpha e Pentatomomorpha, que se incorporou Aradoidea à última destas, justificando-se através de alguns caracteres. Posteriormente, a maior parte dos autores concordou com esta inclusão de Aradoidea em Pentatomomorpha (p. ex. PENDERGRAST, 1957; USINGER & MATSUDA, 1959; SCUDDER, 1959; MIYAMOTO, 1961; KUMAR, 1967; COBBEN, 1978 e SCHUH, 1986). Contudo, muitos autores ainda demonstram certa insegurança sobre esta questão, p. ex., SCHAEFER (1981b:70): "[...] Aradoidea [...] origin and affinities are so little studied, that it is not certain they are pentatomomorphous at all. Indeed, they may be direct descendents of some proto-heteropteran stock [...]"; ou SCHUH (1986:81): "The work of LESTON et al. [1954...] indicated the possible alliance of the Aradidae with the trichophorous" (ênfase adicionada).

A estrutura do pré-tarso de Aradidae é vista nas Figuras 10 a 13. USINGER & MATSUDA (1959:18) observaram que, contrariamente à caracterização de Reuter (1910, 1912) [apud KUMAR, 1967], a maior parte das subfamílias e gêneros de Aradidae possuem estruturas pares sob as garras, consideradas por eles como pulvilos (na época chamados de arólios) e talvez,

também, verdadeiros arólios (sobre este último ponto ver comentário de COBBEN, 1978 e 1981). Como descrito aqui, as garras em Aradidae são bastante comprimidas, com uma base grande. Segundo DASHMAN (1953) e GOEL & SCHAEFER (1970), tanto a placa unguitractorial quanto o empódio deste grupo são normais (padrão). Além dos pulvilos descritos aqui (Mezirinae e Aneurinae), encontramos em WYGODZINSKY (1948) a descrição de pulvilos sem distinção entre basipulvilo e distipulvilo, em vários gêneros de Carventinae e Mezirinae ápteros neotropicais. Em um gênero de Carventinae (*Glyptocoris*) percebe-se um alargamento distal semelhante à Figura 10 (Aneurinae). MYERS & CHINA (1928) na sua descrição de um novo gênero da Nova Zelândia (*Pseudaradus*, que estava pré-ocupado e foi depois mudado por USINGER, 1943, para *Chinamyersia*, e que atualmente, junto com mais três gêneros formam a subfamília Chinamyersinae USINGER & MATSUDA, 1959) representaram na sua Figura 1a o pulvilo, que parece possuir uma estrutura com duas regiões bem distintas, semelhante ao padrão na infra-ordem (USINGER & MATSUDA, 1959, comentaram sua semelhança com aqueles em Lygaeidae).

Com os dados da literatura e os aqui apresentados, verifica-se que Aradidae possui uma variação muito grande na estrutura pulvilar, desde ausente até bem desenvolvida, com basipulvilo e distipulvilo. Considerando as hipóteses correntes sobre a posição filogenética de Aradoidea, esta variabilidade estrutural observada no pulvilo tem implicações muito importantes.

Pelas Figuras 11 e 12, observamos que a estrutura do pulvilo em Aradidae foge do padrão em Pentatomomorpha. Isso levanta imediatamente a questão da homologia ou não destas estruturas. Apesar das diferenças morfológicas poderem sugerir a não homologia, um detalhe importante nos leva a supor o contrário, qual seja, o tipo de inserção do pulvilo nas garras. Em Aradoidea, esta peça se insere na porção basal interna das

garras, como em todos os Pentatomomorpha observados até aqui; sendo principalmente muito semelhante a Pentatomoidea (especialmente Cydnidae). Adicionalmente, temos também a semelhança estrutural do pulvilo de *Chinamysia* com o pulvilo padrão, como observado acima. Além disso, a segunda hipótese é mais parcimoniosa que a alternativa, que implica no surgimento independente destas estruturas e explica as semelhanças como homoplasias. Portanto, a melhor hipótese atualmente parece ser a homologia entre os pulvilos de Aradoidea e das outras superfamílias da infra-ordem. Após esta conclusão, podemos nos perguntar quais as implicações desta variabilidade morfológica do pré-tarso em Aradidae para o seu posicionamento filogenético e a evolução do pulvilo.

Duas características parecem mais relevantes aqui: o achatamento lateral das garras e o tipo de inserção do basipulvilo. Garras comprimidas são compartilhadas com Pentatomoidea, especialmente com Cydnidae (ver Figs. 40 e 3.12.6). As outras superfamílias possuem garras arredondadas. Da mesma maneira, a inserção mais simples encontrada em Aradidae compartilha mais semelhanças com aquela de Pentatomoidea, de novo principalmente com Cydnidae (compare a Fig. 13 com Fig. 38 [Amnestinae]). Infelizmente as outras informações sobre o pulvilo de Aradidae não são comparáveis, em especial em *Chinamysia*.

Em termos cladísticos, estas semelhanças só são válidas quando 'polarizadas' e neste nível hierárquico, atualmente isso é um procedimento difícil. Como comentado na Introdução (ver 1.2) e acima, o relacionamento filogenético entre os grupos (superfamílias) em Pentatomomorpha está em um estado confuso. As hipóteses mais aceitas são a monofilia de Pentatomoidea (ver abaixo), e talvez a naturalidade de Trichophora. Esta última, porém, possui detalhes confusos, principalmente nas afirmativas de que Lygaeidae não é monofilético (HOPP, 1986, 1988, comunicação pessoal; SCHUH,

1986). Veja-se por exemplo, o comentário de SCHAEFER (1976:7): "Each superfamily represents a separate clade arising from the Lygaeoidea [...]. The Pyrrhocoroidea and Coreoidea are much more closely related to each other than either is to the Pentatomoidea. It seems likely that the two lygaeoid stocks that gave rise to the Pyrrhocoroidea and Coreoidea were themselves more closely related than either was to the lygaeoid stock from which the Pentatomoidea arose"; ou MIYAMOTO (1961:243): [...] these groups [Trichophora] may be supposed to be derived from the generalized Lygaeidae".

Se aceitarmos tentativamente a hipótese de que Trichophora possa ser separado em dois grupos naturais (monofiléticos) -- Pentatomoidea e as outras superfamílias--, a posição filogenética de Aradoidea em relação a esses grupos é desconhecida (COBBEN, 1968). As concepções sobre este assunto expostas por alguns autores são subjetivas e confusas, nunca justificadas por clara distribuição de caracteres. Nestes termos, daqueles autores que incluem Aradoidea em Pentatomomorpha, a grande maioria considera esta superfamília como a mais basal ('primitiva'); como por exemplo KUMAR (1967:25): "[...] this is further evidence in support of the view that the Aradoidea diverged at a very early stage in the evolution of the Pentatomomorpha [...]."

Esta confusão dificulta muito a construção de hipóteses sobre a evolução do pulvilo e a posição filogenética de Aradoidea, bem como os seus testes. Assim, não sabemos quem considerar como outgroup para Aradoidea.

Para a compreensão da origem e evolução do pulvilo em Pentatomomorpha, o seu grupo irmão, Cimicomorpha, não nos serve de referência, visto termos concluído pela não homologia do pulvilo deste com as estruturas pulvulares de Cimicomorpha, isto é, esta peça teve origem em Pentatomomorpha.

Acerca desta questão, duas hipóteses extremas podem ser consideradas: (a) os pulvilos simples (sem distinção entre basipulvilo e distipulvilo) ou a ausência de pulvilo em certos grupos de Aradidae são condições derivadas daqueles pulvilos mais complexos, que chamamos de padrão, de Pentatomomorpha (Fig. 5a); ou (b) a simplicidade e a falta do pulvilo em Aradidae são condições plesiomórficas, refletindo os estágios de transformação do pulvilo até chegar nas estruturas mais complexas apresentadas pelos Trichophora (ver Fig. 5b).

Observemos os diagramas da Figura 5 que representam as hipóteses acima. Adicionemos como exemplo as transformações do pulvilo implicadas para cada cladograma, atribuindo uma série de transformação para vários estágios de evolução do pulvilo, sendo '0' a sua ausência, com um desenvolvimento progressivo de 1 até 3, que representa o pulvilo padrão. É importante enfatizar que estes estágios de transformação do pulvilo são fictícios, bem como a colocação das subfamílias de Aradidae, baseados livremente nos nossos dados e naqueles de USINGER & MATSUDA (1959). São usados para ilustrar didaticamente as consequências das duas hipóteses apresentadas (note-se também que estas não são as únicas topologias compatíveis com estas hipóteses, algumas intermediárias entre essas são possíveis).

Os diagramas mostram que o número de transformações postuladas para ambos é igual - quatro; são igualmente parcimoniosos. Assim, só por base nestes caracteres não podemos decidir qual das duas hipóteses é a mais justificada. Porém, analisando os cladogramas, percebe-se que as hipóteses têm consequências diferentes sobre um aspecto: a natureza monofilética ou não de Aradidae. A primeira hipótese é compatível com o monofiletismo de Aradidae, já a segunda é incompatível com o mesmo. Esta implicação consiste no melhor teste às hipóteses: se for corroborada a idéia de que Aradidae é monofilético, a segunda hipótese é refutada; se for corroborado o não monofiletismo de Aradidae, a alternativa (a)

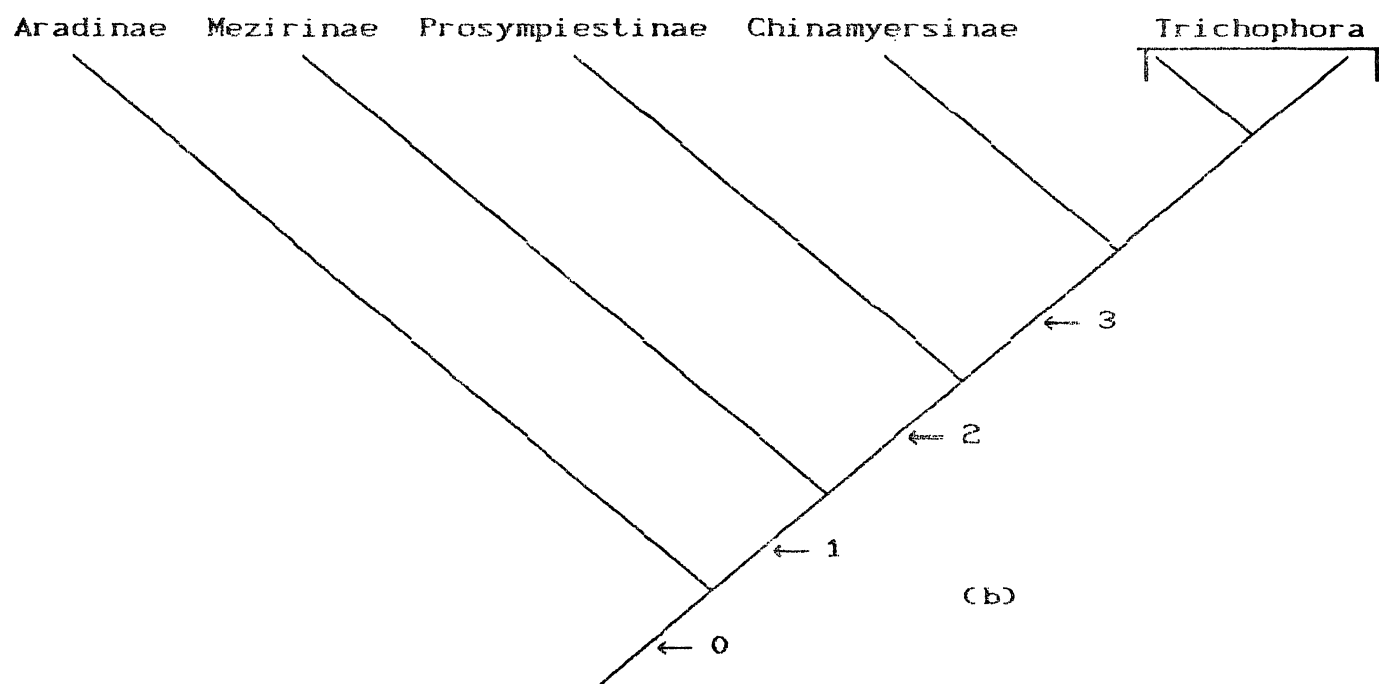
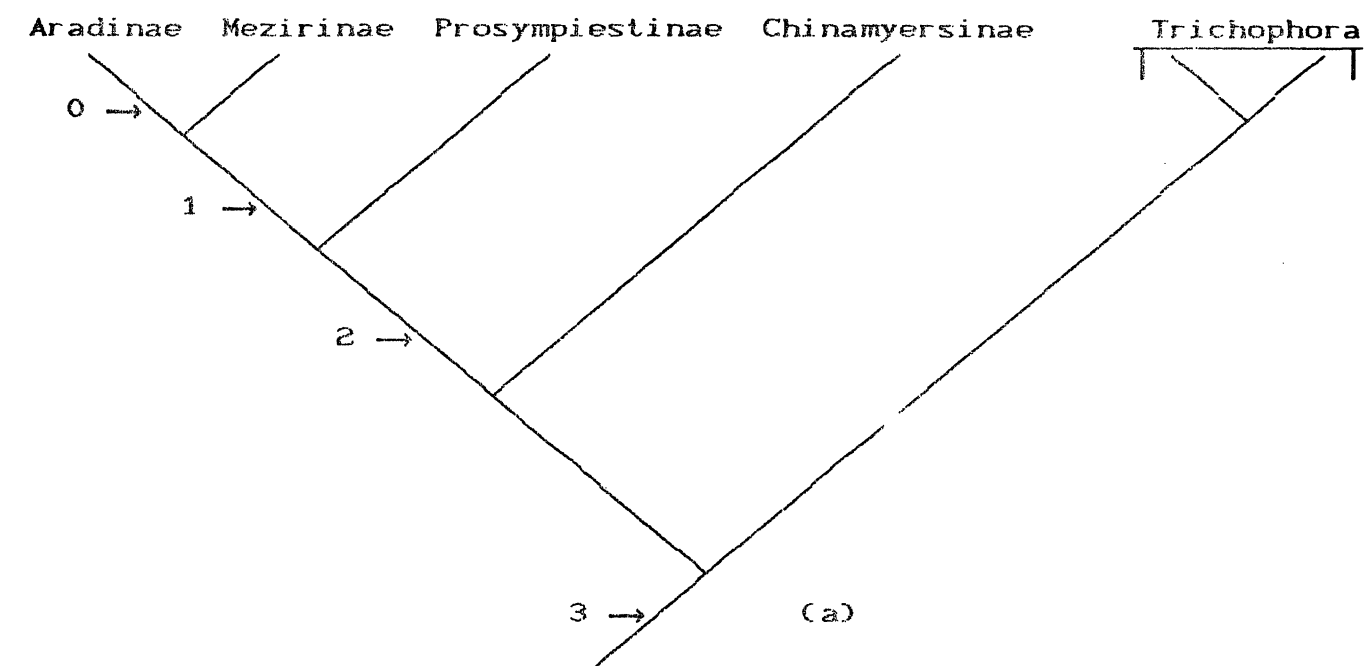


Figura 5 - Cladograma de Aradidae e Trichophora: (a) segundo a hipótese 'a' e (b) segundo a hipótese 'b', mostrando como exemplo as transformações do pulvilo implicadas (ver texto).

é refutada. Porém, note-se que após a refutação de uma das hipóteses, a aceitação da outra dependerá dos detalhes topológicos internos em Aradidae.

Apesar de não conhecermos estudos que corroborem, com sinapomorfias, a monofilia de Aradidae, esta parece ser a hipótese implicitamente mais aceita pela maioria dos pesquisadores que trabalham com esta família; não observamos nenhum comentário a favor do não monofiletismo de Aradidae (ver p.ex. KUMAR, 1967; USINGER & MATSUDA, 1959 e SCHAEFER, 1981b).

Assim, parece que é consenso atualmente que Aradidae seria grupo monofilético, o que implicaria na rejeição da hipótese (b) acima e na aceitação das implicações gerais da hipótese (a). Estas conclusões, porém, só poderão ser consideradas mais profundamente após uma análise filogenética adequada de Aradidae. Mas, se esta concepção de monofiletismo de Aradidae for corroborada, a esperança de COBBEN (1978:125) de se poder traçar as origens do pulvilo em Pentatomomorpha através de Aradidae não se concretiza. Finalizando, resta observar que se Aradidae não for o grupo mais basal de Pentatomomorpha, se posicionando mais próximo de alguma superfamília, este quadro se complica ainda mais.

3.12 - Pentatomoidea

Como foi comentado na Introdução, o consenso geral em Pentatomoidea limita-se à natureza monofilética do grupo. A categoria dos táxons e o seu relacionamento está em um estado caótico. A seguir discutimos as contribuições que os dados aqui apresentados podem trazer a essa questão, quando analisados cladisticamente.

3.12.1 - Pré-Tarso

A superfamília Pentatomoidea apresenta algumas características da estrutura do pré-tarso, principalmente nas garras e no pulvilo, que a diferencia das outras superfamílias de Pentatomomorpha. Destacamos destas as possíveis sinapomorfias para a superfamília:

a) quanto às garras, a importância do achatamento lateral já foi discutido acima (ver 3.10.1). Se em estudos posteriores for aceita a concepção que esta característica das garras em Aradidae não é homóloga com a de Pentatomoidea, esta passa a ser uma sinapomorfia para o último.

b) projeção da base do pré-tarso maior e mais esclerotinizada, bem visível ventralmente (p. ex. Fig. 3).

c) a forma do pulvilo como um todo, com as diferenças e características do basipulvilo e distipulvilo descritas acima (ver 3.1.2.3).

d) o empódio apresenta algumas características únicas em Pentatomoidea (ver 3.1.2.3). As micrografias de SCHUH (1976) não apresentam muitas informações comparáveis neste aspecto, porém não parece haver empódio dividido com suportes grandes (e talvez nem parempódio acessório semelhantes àqueles de Pentatomoidea). Aparentemente esta estrutura em Miridae é muito semelhante àquelas das outras superfamílias; compare-se por exemplo, a Figura 25 (Pyrrhocoridae) com a Figura 23 de SCHUH (1976).

Portanto, vários caracteres do pré-tarso podem ser interpretados como sinapomorfias para Pentatomoidea, corroborando ainda mais fortemente esta hipótese já largamente aceita.

3.12.2 - Aparato tibial

A distribuição desta estrutura de cerdas modificadas na tibia anterior, o aparato tibial, parece ser quase universal em Pentatomoidea, sendo as únicas exceções Urostylidae (McATEE & MALLOCH, 1928; DOLLING, 1981; este trabalho) e Megarididae (este trabalho). A afirmação de McATEE & MALLOCH (1928:2), repetida por DOLLING (1981:63) de que a mesma não ocorre em *Amnestus* (Cydnidae, Amnestinae) não procede, pois foi agora encontrada (Fig. 117). Das três famílias de Pentatomoidea não estudadas, Aphyllidae, Lestoniidae e Thaumastellidae, a última possui esta estrutura (pela discussão de DOLLING, 1981 e sua Fig. 19; ver 3.4). Dos outros dois grupos não temos informações acerca deste caráter nas descrições dos mesmos (CHINA, 1933, 1955a; CHINA & MILLER, 1959; McDONALD, 1969, 1970).

Estas ausências podem ser plesiomórficas ou podem ser derivadas, ou seja, perdidas. Se representam uma condição plesiomórfica, significa que estes táxons estão em uma posição filogenética basal em relação aos outros Pentatomoidea, sendo algum deles (ou ambos) possível grupo irmão do restante. Ao contrário, se representam uma condição apomórfica, a posição filogenética destes grupos dependerá de outros caracteres e de se considerar a ausência nos dois táxons como única ou independente. As implicações destes pontos no relacionamento interno do grupo será visto mais adiante (ver 3.12.3). Por ora, destacamos o significado da presença desta estrutura em Pentatomoidea (com ou sem Urostylidae ou Megarididae).

Como foi observado e comentado acima, esta estrutura típica de Pentatomoidea parece não existir nas outras superfamílias de Pentatomomorpha, estando possivelmente ausente também em Cimicomorpha (algumas espécies de Miridae estudadas ao MO), que, de modo geral, possui uma tibia com padrão semelhante aos Trichophora não Pentatomoidea. A distribuição desta característica implica em que esta estrutura seja uma

sinapomorfia putativa para a superfamília Pentatomoidea (com ou sem Urostylidae ou Megarididae), corroborando assim a hipótese de monofilia do grupo postulada por vários autores (ver 1.3). Não obstante esta aceitação geral, segundo DOLLING (1981), apenas duas características servem para caracterizar Pentatomoidea (isto é, possíveis sinapomorfias): a presença de tricobótrios sub-laterais nos esternitos abdominais III-VII e a fragmentação do pedicelo antenal em dois segmentos aparentes, sendo apenas o primeiro realmente universal na superfamília. Assim, a presença desta estrutura de cerdas na tíbia anterior é proposta aqui como uma importante característica diagnóstica (sinapomorfia) para a superfamília Pentatomoidea (com exceção de Urostylidae e Megarididae), junto com a estrutura pré-tarsal característica descrita acima (ver 3.12.1) e o padrão distribucional dos tricobótrios abdominais (e, com maior variação, a antena com cinco artículos, LESTON, 1956a).

3.12.3 - Urostylidae e Acanthosomatidae

A ausência do aparato tibial em Urostylidae principalmente (para discussão de Megarididae ver 3.12.4) suscita importantes questões acerca da posição filogenética deste táxon, principalmente à luz das concepções tradicionais acerca deste ponto.

Vários autores trataram do relacionamento de Urostylidae com outros grupos de Pentatomoidea (note-se que todos estes trabalhos sofrem das deficiências apontadas em 1.1): SINGH-PRUTHI (1925); PENDERGRAST (1957); CHINA & SLATER (1956); CHINA & MILLER (1959); MIYAMOTO (1961); SCHAEFER & ASHLOCK (1970); KUMAR (1971). A maior parte considera Urostylidae como uma das famílias mais basais de Pentatomoidea (p.ex. SOUTHWOOD, 1956; CHINA & MILLER, 1959; COBBEN, 1968, 1978), alguns até colocam o grupo como um dos mais basais em Trichophora (CHINA & SLATER,

1956) ou Pentatomomorpha (KUMAR, 1971). Já SCHAEFER & ASHLOCK (1970) consideram que Urostylidae, apesar de muito 'primitivo', não é necessariamente dos mais basais.

Um complicador a mais neste caso é uma interessante característica observada no presente estudo nas garras de Urostylidae e Acanthosomatidae. Apesar do pré-tarso de Urostylidae e Acanthosomatidae não serem de modo geral muito semelhantes, eles compartilham uma característica única em Pentatomomorpha (até onde sabemos), qual seja, a presença de cerdas bem desenvolvidas nas garras (Figs. 30, 68), principalmente duas grandes cerdas inseridas medianamente na face externa (Fig. 71).

Em todos os outros grupos estudados de Pentatomomorpha, nenhuma garra apresentou estrutura na forma de uma cerda bem definida, no máximo projeções de estrutura simples, como espículas (Fig. 15, Coreidae). SCHUH (1976) descreve dois tipos de estruturas de Miridae associadas às garras. A primeira, que ele chama de 'seta' das garras ("claw hairs"), não parece ser cerda padrão, com clara articulação basal, mas algo como uma projeção da garra, não articulada (compare-se a Fig. 26 e 27 de SCHUH, 1976, com a Fig. 71). A segunda estrutura é o "pulvillar comb", uma série de setas na base da face externa das garras (p. ex. Figs. 55, 61 e 63 de SCHUH, 1976), que parece mostrar alguma semelhança com as cerdas aqui discutidas. Contudo, apesar da falta de detalhe nestas Figuras de SCHUH (1976), aparentemente são setas semelhantes àsquelas da primeira estrutura, ou seja, sem o tipo de inserção móvel característica das cerdas aqui encontradas. Assim, tudo indica que esta estrutura não é homóloga com aquelas encontradas em Cimicomorpha (Miridae).

Além disso, não encontramos qualquer referência sobre estruturas semelhantes em outros grupos nos trabalhos sobre pré-tarso consultados (HOLWAY, 1935; COBBEN, 1968, 1978).

Portanto, estas cerdas na face externa das garras parecem claramente apomórficas, pelo menos dentro de Geoheteroptera (Pentatomomorpha + Cimicomorpha), e o seu compartilhamento pelas famílias Urostylidae e Acanthosomatidae, então, seria uma sinapomorfia putativa unindo ambas, indicando que elas devem formar um grupo monofilético. A proximidade entre estas duas famílias foi também sugerida por alguns autores, como por exemplo SINGH-PRUTHI (1925), PENDERGRAST (1957) e KUMAR (1974), sendo que LESTON (1953a) considera no seu diagrama da Fig. 5 (ver Fig. 3e), Acanthosomatidae como o grupo mais basal para Pentatomoidea. Porém, se for corroborada a ausência destas cerdas em *Hollica* (Blaudassinae, Acanthosomatidae) isto poderia indicar que esta estrutura possui certa plasticidade e poderia ter sido perdida por algum outro grupo.

Cabe aqui ressaltar, entretanto, que a grande maioria dos autores não duvidam que Urostylidae pertença a Pentatomoidea, concepção esta fortemente corroborada pela presença em Urostylidae da estrutura pré-tarsal do tipo padrão para o grupo (Fig. 68 e observações ao MO). O mesmo acontece com Acanthosomatidae (p. ex. Fig. 30). Portanto, de qualquer maneira, a hipótese de monofilia de Pentatomoidea (com Urostylidae; Megarididae ver 3.12.4) é mantida pelas presentes informações.

Considerando as evidências apresentadas acima, podemos vislumbrar pelo menos duas hipóteses sobre a posição filogenética destes grupos, ambas igualmente sustentadas por estes dados. A primeira hipótese (A), considera que o compartilhamento das cerdas nas garras por Urostylidae e Acanthosomatidae é sinapomórfico para ambos, sendo assim considerados como grupos irmãos um do outro. A ausência do aparato tibial (Apt) em Urostylidae é explicada como uma perda posterior (homoplasia). Este grupo de Urostylidae + Acanthosomatidae, por esta hipótese, pode estar situado em

qualquer posição dentro de Pentatomoidea. Isso está exemplificado na Figura 6a.

A segunda hipótese (B), considera que a ausência de aparato tibial em Urostylidae é plesiomórfica, implicando assim que Urostylidae seja o grupo irmão do restante dos Pentatomoidea, e não apenas de Acanthosomatidae. Isso está representado na Figura 6b. Neste caso, podemos supor duas transformações dos caracteres no cladograma. Em uma primeira interpretação (I), as cerdas nas garras (Cg) surgiram basalmente em Pentatomoidea, permanecendo em Urostylidae e Acanthosomatidae, sendo perdidas posteriormente em todos os outros Pentatomoidea; aqui Acanthosomatidae é o grupo irmão dos restantes Pentatomoidea. Em uma segunda interpretação (II), considera-se que as 'Cg' tenham surgido independentemente em Urostylidae e Acanthosomatidae, podendo neste caso Acanthosomatidae estar em qualquer posição filogenética mais polar (um exemplo semelhante deste tipo de ambigüidade pode ser visto em O'GRADY, 1985); para discussão metodológica geral, ver MADDISON et al., 1984). Em ambas as interpretações o aparato tibial (Apt) é postulado ter surgido após a separação inicial de Urostylidae. As duas hipóteses e interpretações implicam em três transformações para estes caracteres, ou seja, são igualmente parcimoniosas.

Levando em consideração apenas estas evidências não podemos objetivamente escolher qualquer uma das hipóteses como superior ou preferível. Ambos os caracteres são bastante claros e evidentes, não podendo ser facilmente descartados *a priori*. A escolha entre estas hipóteses aguarda uma análise cladística de novos caracteres relevantes ao problema. Contudo, cabe salientar, que a análise preliminar aqui apresentada, com as diferentes topologias resultantes, implica em previsões precisas da distribuição de novos caracteres, ou seja, as hipóteses aqui apresentadas possuem um alto grau de testabilidade (POPPER, 1975; PLATNICK & GAFFNEY, 1977).

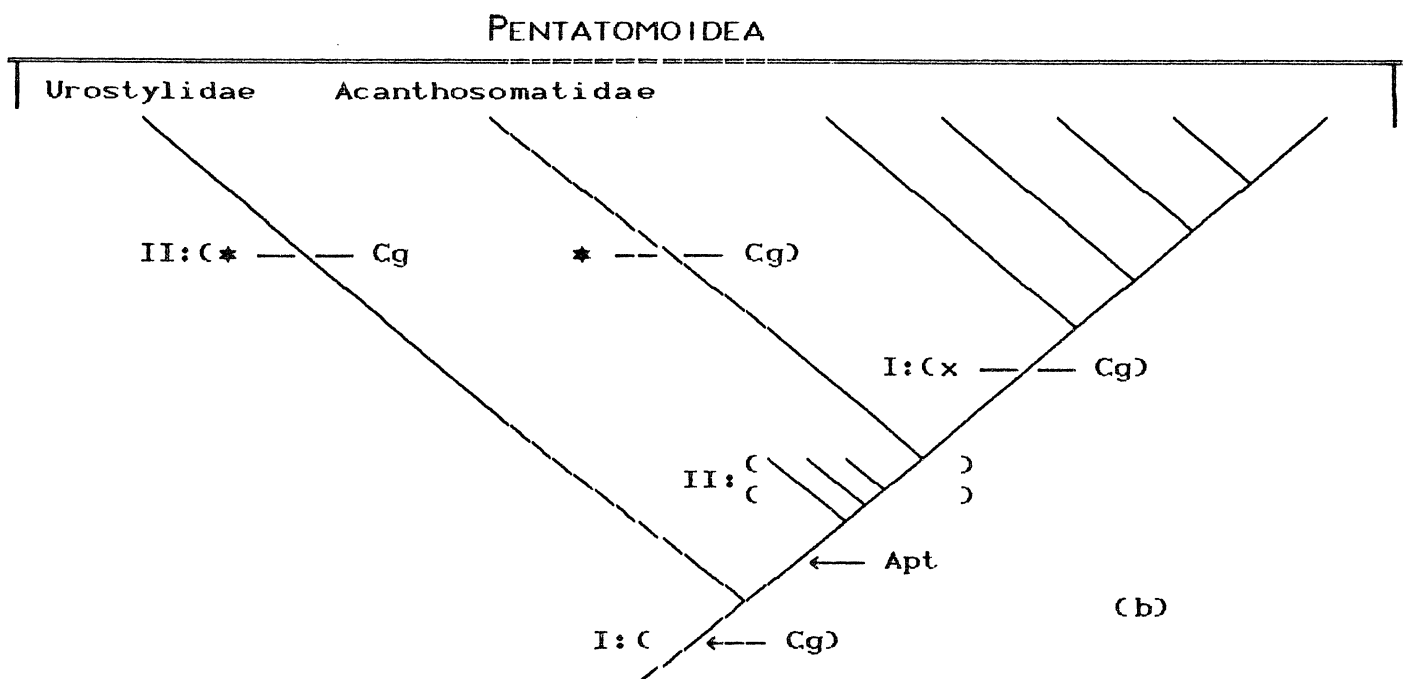
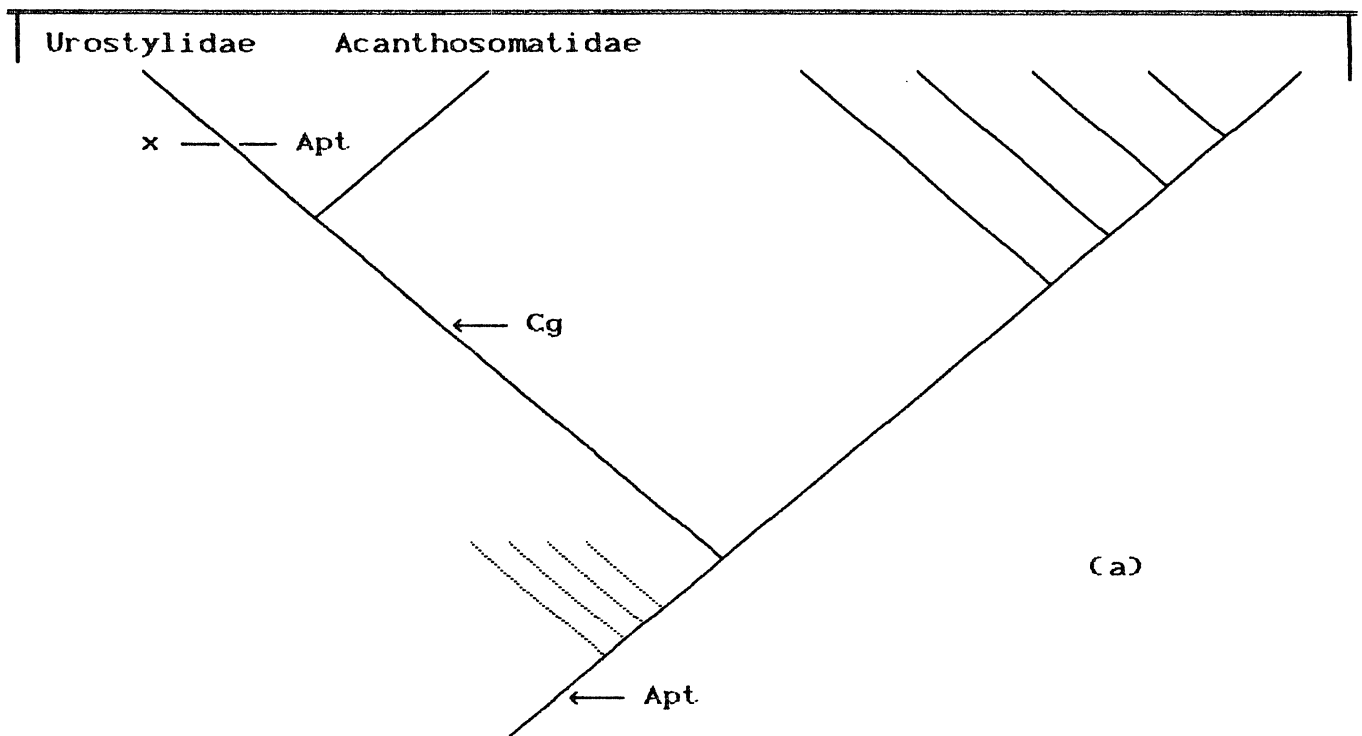


Figura 6 - Cladograma de Pentatomoidea exemplificando a posição filogenética de Urostylidae e Acanthosomatidae, e a conseqüente colocação dos caracteres: presença do aparato tibial (Apt) e cerdas nas garras (Cg); segundo (a) a hipótese 'A' e (b) segundo a hipótese 'B': 'I' interpretação 1 e 'II' interpretação 2 (ver texto). Um 'x' significa reversão (perda) do caráter, um '*' significa aquisição independente.

Resta salientar, talvez, a importância geral que estas hipóteses possuem, principalmente se houver corroboração posterior da hipótese (B), ou seja, Urostylidae como grupo irmão (mais basal) de todos os outros Pentatomoidea. Neste caso, obter-se-á pela primeira vez, um grupo de referência (um outgroup) objetivamente justificado para análises filogenéticas internas na superfamília Pentatomoidea.

3.12.4 - Megarididae

A ausência de aparato tibial observada em *Megaris* (Megarididae) também necessita de explicação. A posição filogenética de Megarididae, contrariamente a Urostylidae, foi muito pouco discutida na literatura. McATEE & MALLOCH (1928) não comentaram esta questão e a grande parte dos estudos comparados gerais em Pentatomoidea não compreende este grupo, ou como CHINA & MILLER (1959), é tratada como subfamília de Pentatomidae. Já SCHAEFER (1980) trata Megarididae explicitamente como parte do que ele chamou de "complex of primitive Pentatomoidea"; e McDONALD (1979:54) concluiu: "The Megarididae are very primitive and are probably an early offshoot from the Pentatomoid line of evolution". Pelas micrografias (Figs. 47 e 48) pode-se observar que a estrutura pré-tarsal de Megarididae afasta-se um pouco do padrão em Pentatomoidea (p.ex. o distipulvilo), apesar de, por várias características tais como a forma da garra e detalhes do pulvilo, aparentemente fazer parte deste grupo (para outros caracteres, ver McDONALD, 1979). O tipo de parempódio acessório e parempódio, por exemplo, são bastante semelhantes àqueles encontrados nas outras superfamílias de Trichophora (p. ex. Fig. 18). O diminuto tamanho dos indivíduos de *Megaris* (talvez, junto com *Amnestus*, sejam os gêneros com indivíduos de menor tamanho em Pentatomoidea, aproximadamente 1 a 5 milímetros), parece evidenciar que este grupo seja bastante modificado

morfologicamente (com muitas e notáveis autapomorfias), o que poderia explicar uma possível perda secundária do aparato tibial. Por outro lado, também é possível considerar esta ausência do aparato tibial como plesiomórfica e assim postular que este grupo esteja situado na posição mais basal da superfamília, semelhante ao que foi discutido acima para Urostylidae. Aachamos que as evidências apontam mais para a condição derivada desta característica. Contudo, considerando as evidências discutidas acima, não é possível aqui decidir entre as hipóteses sobre a posição filogenética de Megarididae. Mais estudos comparados com outros caracteres, usando a metodologia cladística, são necessários.

3.12.5 - Canopidae

O aparato tibial de Canopidae apresenta-se fora do padrão de Pentatomoidea em pelo menos dois aspectos: por apresentar as cerdas principais finas, semelhantes às circundantes, e pelo distanciamento das bases das mesmas (Fig. 112); nestes aspectos apresenta semelhanças com aqueles nas outras superfamílias de Trichophora. Por outro lado, a tíbia distalmente com poucas cerdas e a disposição das mesmas no aparato tibial são semelhantes àsquelas em Pentatomoidea.

O pré-tarso de Canopidae (Fig. 33) só pôde ser visto ventralmente.

Novamente, estas evidências, principalmente do aparato tibial, podem ter duas interpretações: podem representar o padrão plesiomórfico em Pentatomoidea, situando Canopidae como um dos grupos mais basais (da mesma maneira que foi postulado para Urostylidae e Megarididae), ou uma condição apomórfica, neste caso autapomórfica para Canopidae, não revelando nada sobre sua posição filogenética. SCHAEFER (1980) coloca o táxon no grupo de Pentatomoidea 'primitivo', enquanto McDONALD (1979)

observa que Canopidae mostra 'afinidade' com Scutelleridae (note-se que estas concepções são incompatíveis entre si, visto SCHAEFER, 1980:234, ter explicitamente considerado Scutelleridae como não membro deste grupo 'primitivo'). A observação de McDONALD (1979) não foi particularmente corroborada pelos presentes dados: não foi encontrada nenhuma característica apomórfica compartilhada por Canopidae e Scutelleridae (p. ex., o aparato tibial de Canopidae é muito diferente de Scutelleridae, ver Fig. 133 ou 136). Note-se porém, que ao mesmo tempo, também não foi refutada, visto não encontrarmos sinapomorfias de Canopidae com qualquer outro grupo de Pentatomoidea, ou seja, estas evidências não foram úteis no teste desta hipótese. Quanto à primeira colocação, SCHAEFER (1980) propôs apenas a estrutura estridulatória como possível sinapomorfia para o seu grupo. Contudo, posteriormente (1986, comunicação pessoal), propôs que esta característica possa ser sinapomórfica para Pentatomoidea, tendo sido perdida pelos grupos "mais avançados". Assim, não resta nenhuma sinapomorfia proposta para justificar este agrupamento de Pentatomoidea 'primitivos'. A análise da estrutura pré-tarsal e do aparato tibial não mostra nenhuma evidência a favor deste agrupamento, inclusive, parece apontar o agrupamento de Cyrtocoridae (que faz parte daquele grupo) com Pentatomidae (ver abaixo, 3.12.9). Da mesma maneira, Canopidae parece não compartilhar nenhuma apomorfia com os membros do grupo 'primitivo' de SCHAEFER. Portanto, nada pode ser afirmado especificamente com relação à posição de Canopidae com estes dados, ficando aqui o mesmo comentário feito acima em relação a Megarididae.

3.12.6 - Cydnidae

3.12.6.1 - Caracteres

Cydnidae apresenta uma grande variabilidade na estrutura do pré-tarso e do aparato tibial. Podemos tentar utilizar estas variações para estabelecer uma hipótese de relacionamento entre as subfamílias. Utilizaremos como **outgroup** Corimelaenidae e a estrutura considerada como padrão para Pentatomoidea. Esta escolha é justificada pelo seguinte: em muitos trabalhos antigos e em DOLLING (1981), Corimelaenidae fazia parte do mesmo grupo de Cydnidae, usualmente família. Atualmente, apesar da maioria dos autores considerá-las como duas famílias, sempre são tratadas como as mais próximas entre si, e chamadas de complexo cydnóide, compartilhando de pelo menos duas sinapomorfias (como p. ex. os "pentes coxais", Fig. 7; DOLLING, 1981).

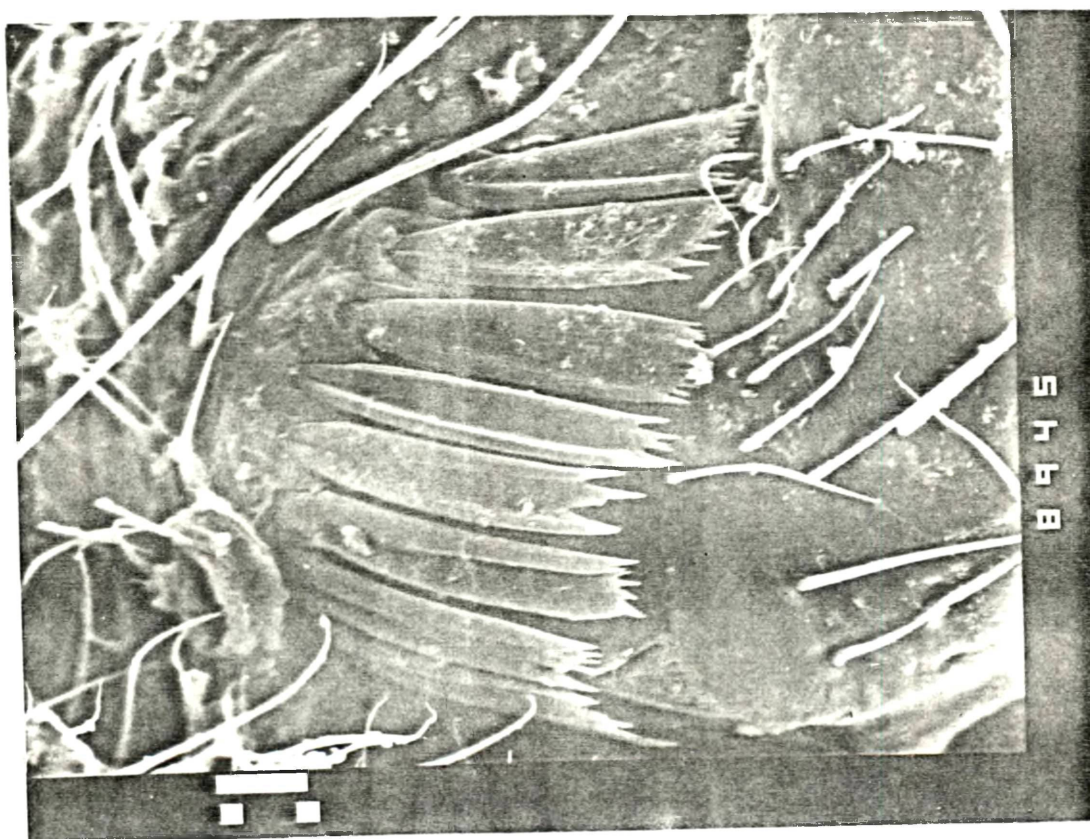


Figura 7 - Pentes coxais de *Amnestus basidentatus* (Amnestinae, Cydnidae) [1000 X].

São os seguintes os caracteres extraídos das micrografias:

Pré-Tarso:

GA - Forma das garras : (1) padrão (Fig. 36); ou (2) muito comprimidas, com uma base grande (Fig. 39).

BP - Basipulvilo : (1) padrão (p.ex. Figs. 34 e 38); ou (2) reto e afilado (Fig. 40); Como Scaptocorinae não possui pulvilo, o estado deste caráter pode ser tratado como desconhecido (ou faltante), ou como um terceiro estado. Como veremos, as duas opções produzem o mesmo cladograma, só diferindo a interpretação das possíveis transformações dos estados.

DPa - Distipulvilo : (1) presença; ou (2) ausência (consideramos aqui também a ausência de pulvilo, ver adiante).

DPb - Tipo de distipulvilo. Percebe-se em Sehirinae (Fig. 37) e Thyreocrinae (Fig. 36) uma estrutura semelhante: achatada, com uma dobra mediana em direção anterior, com lamelas nesta face dorsal. Esta semelhança é duvidosa, devido às observações feitas anteriormente sobre as possíveis deformações artificiais (ver 3.6). Contudo, como não temos justificativas suficientes para desconsiderar estas evidências, elas serão usadas, com cautela. Nos outros táxons (menos Corimelaenidae), como o distipulvilo ou todo o pulvilo está ausente, esta característica é tratada como desconhecida. Assim, temos: (1) distipulvilo padrão (Fig. 34); ou (2) modificado como descrito acima.

PA - Parempódio: (1) cilíndrico, liso (Figs. 34 e 36); ou (2) sulcado ou achatado (p. ex., Figs. 37 e 38).

SA - Cerda de guarda ventral: (1) presença de CGV (Figs. 34 e 36); ou (2) ausência (p. ex., Fig. 39).

Aparato Tibial:

Primeiramente, cabe de novo salientar que, contrariamente à afirmação de McATEE & MALLOCH (1928), repetida por DOLLING (1981), esta estrutura ocorre no gênero *Amnestus* (Fig. 117). De maneira geral, todos os táxons aqui tratados compartilham uma estrutura semelhante de aparato tibial, geralmente composto de quatro cerdas principais e, algumas vezes, com algumas secundárias. Da pouca variação existente podemos extrair dois caracteres utilizáveis na construção do cladograma.

CS - Tipo de Cerdas. Deste grupo, todas as cerdas do aparato tibial são lisas, não estriadas (detalhe não observado em *Sehirinae*), com exceção de *Corimelaenidae*. Utilizando a justificativa anteriormente apresentada na escolha do outgroup, provavelmente cerdas estriadas são plesiomórficas, pois além de *Corimelaenidae* as apresentar, estão presentes na ninfa de primeiro estágio de *Pentatomini* estudada (Fig. 161; critério ontogenético) e em praticamente todos os grupos de *Pentatomoidea* e em todos os tipos de cerdas que podem ser precursoras deste aparato tibial nos outros grupos de *Pentatomomorpha* estudados. Portanto, assumindo a hipótese de neste grupo cerdas lisas serem apomórficas, temos um agrupamento de todas as subfamílias de *Cydnidae* s.s., o que resolveria a tritomia basal encontrada apenas com os caracteres de pré-tarso. Assim temos: (1) lisas; ou (2) estriadas.

AT - Tipo de aparato tibial. Outra característica que pode ser usada é a presença ou não de mais de quatro cerdas principais ou secundárias. Assim, temos em *Corimelaenidae*, *Thyreocorinae*, *Sehirinae* e *Amnestinae* as quatro cerdas isoladas, enquanto que em *Cydninae* e *Scaptocorinae* existe mais uma série variável de cerdas secundárias em direção proximal (p. ex. Fig. 121); em *Scaptocorinae* não é clara a distinção entre principais e secundárias. A polarização

nesta característica não é fácil, pois ambas as condições ocorrem com frequência em Pentatomoidea. Contudo, usando tentativamente Corimelaenidae como referência, temos que o aparato tibial com cerdas secundárias (não isolado) seria apomórfico para este grupo, unindo Cydninae e Scaptocorinae. Além disso, na Figura 19 de DOLLING (1981), onde é representada a tíbia anterior de *Thaumastella aradoides* (Thaumastellidae), aparentemente o aparato tibial desta também é isolado. Assim temos: (1) sem cerdas secundárias; ou (2) com cerdas secundárias.

A distribuição desses caracteres está apresentada na Tabela 1.

3.12.6.2 - Discussão do Cladograma

Considerando os caracteres de ambas as estruturas discutidas acima, temos o cladograma de Cydnidae s.l. da Figura 8 como resultado. Este cladograma é totalmente congruente com os dados da Tabela 1, nenhuma homoplasia é necessária para explicá-lo. Além disso, é com certeza o mais parcimonioso, nenhum outro é mais compatível com os dados utilizados. A Figura 8 mostra as transformações dos caracteres e as sinapomorfias postuladas para cada nível; destas, duas necessitam comentários. Quanto ao caráter DPb, tipo de distipulvilo, a maneira de tratar a transformação deste caráter mais compatível com os outros, é considerá-lo como sinapomórfico para Cydnidae s.l. (menos Corimelaenidae). O algoritmo do PAUP trata os códigos desconhecidos como todos os estados possíveis, e utiliza aquele que for mais parcimonioso considerando todos os outros caracteres (SWOFFORD, 1985:3.11). O desconhecimento acerca do estado deste caráter em Amnestinae, Cydninae e Scaptocorinae é considerado assim como estando presente o estado 2, pois do contrário estaria em conflito com

Tabela 1. Distribuição dos estados dos caracteres nos táxons estudados de Cydnidae s.l.

Caracteres								
Táxons	GA	BP	DPa	DPb	PA	SA	CS	AT
Corimel. ¹	1	1	1	1	1	1	1	1
Thyreoc.	1	1	1	2	1	1	2	1
Sehirin.	1	1	1	2	2	1	? ²	1
Amnestin.	1	1	2	?	2	2	2	1
Cydninae	2	2	2	?	2	2	2	2
Scaptoc.	2	3	?	?	2	2	2	2

¹ Outgroup

² Desconhecido

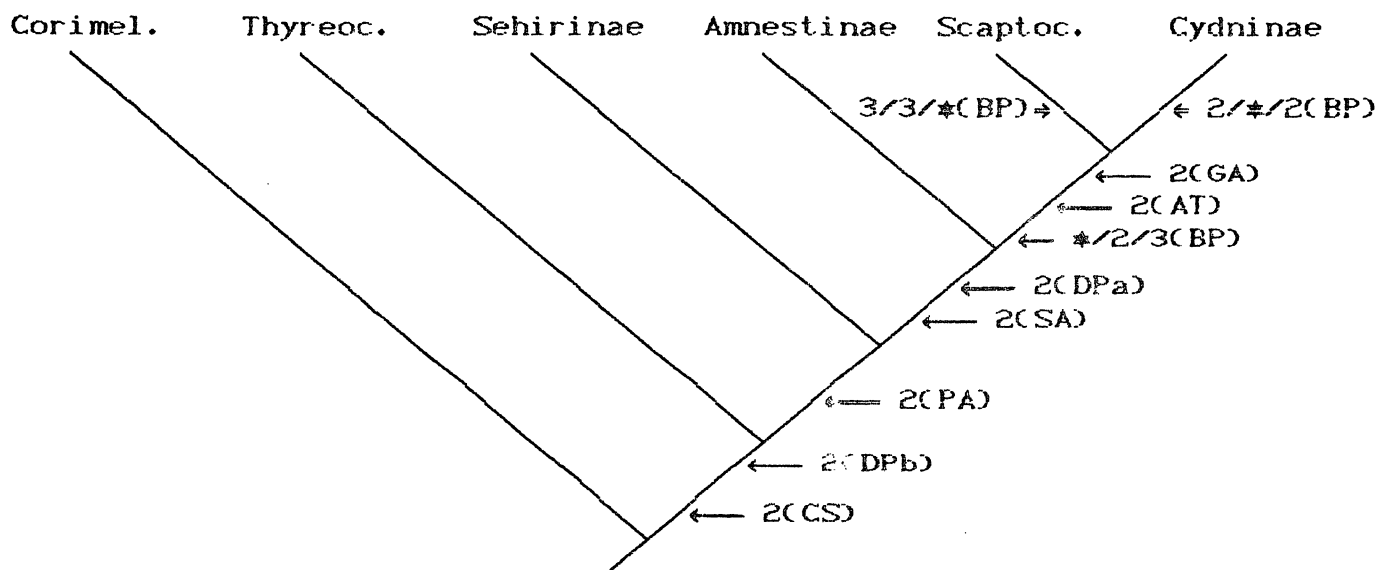


Figura 8 - Cladograma entre os táxons estudados de Cydnidae s.l., baseado na Tabela 1. Comprimento=9 passos, índice de consistência=1,0.

o caráter PA, o que exigiria a postulação de uma homoplasia para explicá-lo. De qualquer maneira, como já foi assinalado acima, este caráter deve ser considerado cautelosamente, pois existe uma possibilidade de ser fruto de deformações ocasionais do distipulvilo, e só foi usado aqui para evitar o descarte subjetivo de evidência.

Considerando o estado do caráter BP, tipo de basipulvilo em Scaptocorinae como faltante, podemos interpretá-lo no cladograma de duas maneiras, igualmente parcimoniosas. Ou o estado 2 como autapomorfia de Cydninae, e como 1 em Scaptocorinae (ou seja, se houvesse basipulvilo em Scaptocorinae este seria do tipo 1); ou como sinapomorfia para Cydninae + Scaptocorinae (ou seja, se houvesse basipulvilo em Scaptocorinae este seria do tipo 2).

Se a falta de basipulvilo em Scaptocorinae for tratada como um terceiro estado e se não aceitarmos como justificável qualquer ordem *a priori* para os estados (MICKEVICH, 1982), temos três possíveis transformações: a) a transformação independente de 1 para 2 em Cydninae e de 1 para 3 em Scaptocorinae; b) a transformação para 2 no ancestral de ambos e depois a passagem de 2 para 3 em Scaptocorinae; c) uma terceira possibilidade é também compatível com os dados, a transformação para 3 no ancestral de ambos e depois a passagem de 3 para 2 em Cydninae (esta possibilidade pode parecer intuitivamente menos plausível).

Só com os presentes dados não podemos escolher objetivamente qualquer das possibilidades, todas são igualmente compatíveis. Porém, não nos interessa aqui o modo de transformação deste caráter, mas o padrão de relacionamento do grupo, e que neste caso, é único e compatível com quaisquer das transformações acima descritas.

Um resultado interessante do cladograma da Figura 8 é a demonstração do não monofiletismo da família Corimelaenidae

como considerada pela maioria dos autores, como McATEE & MALLOCH (1933) e FROESCHNER (1960), menos DOLLING (1981), ou seja, incluindo Thyreocorinae. Apesar de não analisar as relações filogenéticas de Thyreocorinae, DOLLING (1981:73) comentou: "The american Corimelaenidae have nothing in common with the three Old World Thyreocorinae except the basic cydnid characters and the greatly enlarged scutellum".

3.12.6.3 - Comparação com a literatura.

Nenhum dos dois principais trabalhos recentes que abordaram a classificação de Cydnidae e grupos próximos, FROESCHNER (1960) e DOLLING (1981), propuseram qualquer esquema explícito de relacionamento nestes grupos. Contudo, podemos extrair o padrão de relacionamento dos mesmos implicado por algumas evidências, tais como as chaves de FROESCHNER (1960) e da discussão de DOLLING (1981). Estes cladogramas estão mostrados na Figura 9a e 9b, respectivamente. Em relação à Figura 9a, as diferenças com a hipótese apresentada na Figura 8 são (desconsiderando Garsauriinae) a posição invertida entre Sehirinae e Amnestinae e o tratamento de Corimelaenidae s.l. (mais Thyreocoridae) como não monofilético, com o desmembramento em 2 grupos, sendo Corimelaenidae s.s. grupo irmão de todo o resto (menos Thaumastellidae). Já a discussão em DOLLING (1981) não é muito clara a este respeito, porém são evidentes: a relação de grupo irmão de Thaumastellidae com os outros; e o grupo constituído de Cydninae, Scaptocorinae, Sehirinae e Garsauriinae. As outras três subfamílias (sensu Dolling) não têm posição definida, mas este padrão é compatível com aquele de FROESCHNER (1960), o que nos leva às diferenças apontadas anteriormente.

Com relação a Garsauriinae, não temos evidência de descrição ou desenho de estruturas de pré-tarso ou aparato

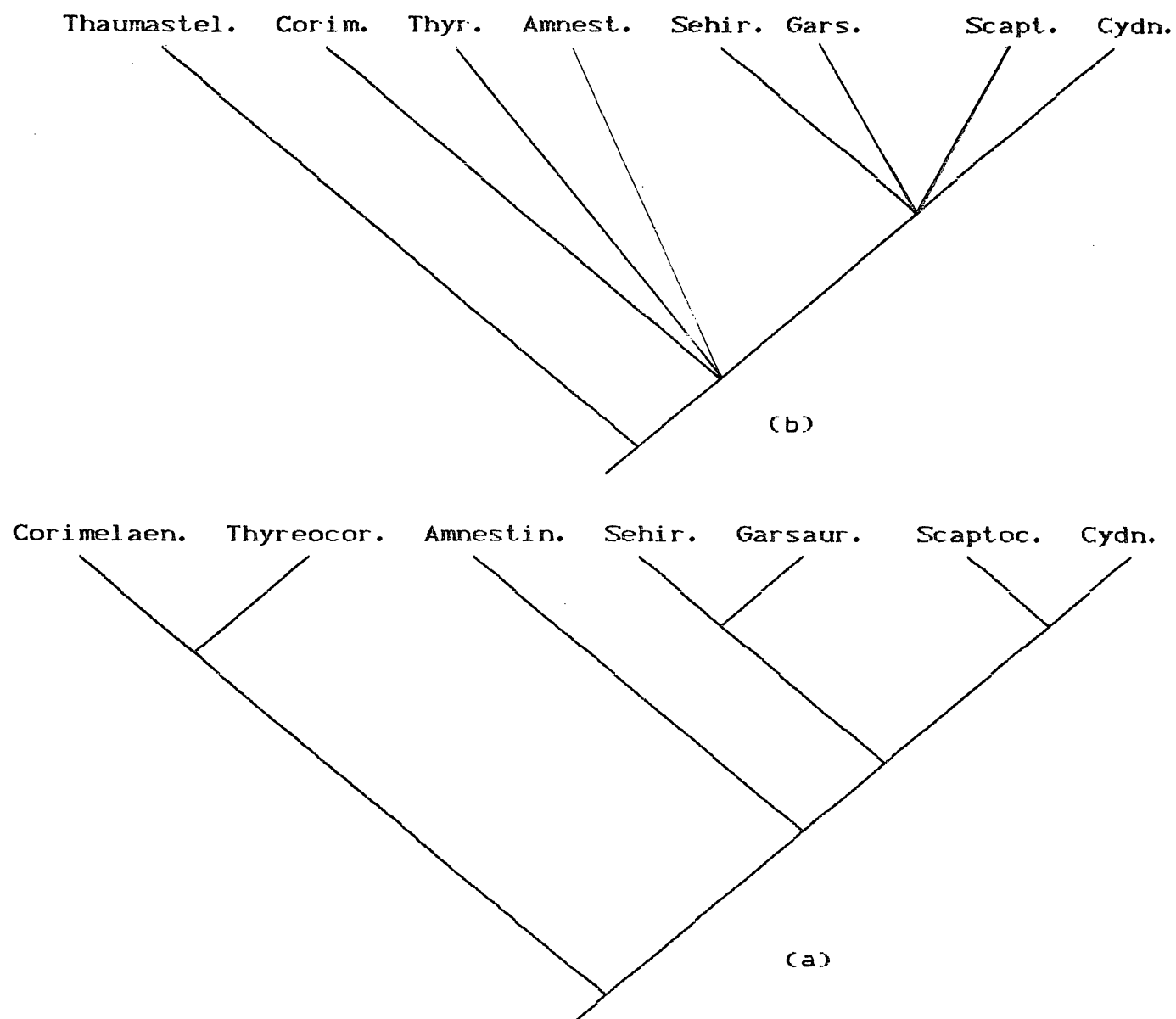


Figura 9 - Cladogramas de Cydnidae s.l.. (a) derivado das chaves de FROESCHNER (1960); (b) derivado da discussão de DOLLING (1981).

tibial. A posição filogenética do grupo espera um estudo destas estruturas.

Thaumastellidae é um dos grupos cuja posição filogenética é das mais confusas em Pentatomomorpha (ver histórico em STYS, 1964 e SCHAEFER & WILCOX, 1971; ver Apêndice 1). O trabalho de DOLLING (1981) parece resolver a questão, com a demonstração do compartilhamento deste grupo de duas sinapomorfias putativas com Cydnidae §.1.. Além disso, a hipótese aqui proposta que o aparato tibial é realmente sinapomórfico para Pentatomoidea (ver 3.12.2) e a demonstração da ocorrência desta estrutura neste gênero por DOLLING (1981:Fig. 19 e texto), proporcionam mais um forte apoio à inclusão desse grupo em Pentatomoidea.

Contudo, seria de grande interesse a análise da estrutura pré-tarsal em Thaumastellidae, primeiramente para verificar se possui as características do pulvilo de Pentatomoidea e também para, em se aceitando a hipótese de grupo irmão de Cydnidae §.1., polarizar com maior certeza os caracteres da análise cladística. Infelizmente não pudemos consultar o artigo de Seidenstücker, 1960 [apud STYS, 1964], onde talvez pudesse existir informações sobre estas estruturas.

3.12.6.4 - Classificação

Um dos princípios mais importantes do programa cladístico é a construção de classificações que reflitam com exatidão as informações de agrupamentos contidas no cladograma (HENNIG, 1966; WILEY, 1981). Atualmente o sistema mais seguido é a chamada 'Classificação Linneana Comentada', proposta por WILEY (1979), que usa várias convenções para explicitar as relações existentes nos cladogramas. Das mais importantes é a convenção do seqüenciamento de NELSON (1972, 1974), na qual um cladograma assimétrico com vários grupos monofiléticos pode ser

classificado considerando todos os grupos na mesma categoria e listados na ordem de aparecimento no cladograma.

Por mais provisório que seja o cladograma da Figura 8 (todos o são, como tudo o mais em Ciência, ver POPPER, 1975), é o único explicitado até agora e com caracteres justificadores. Tomando então esta hipótese de relacionamento e usando o sistema comentado de WILEY (1979), podemos propor uma classificação filogenética para este grupo.

Vislumbramos aqui duas possibilidades, decorrentes das duas propostas existentes para o grupo. De um lado temos a visão tradicional, que considera a existência de pelo menos três grupos com *status* de família (Cydnidae, Corimelaenidae e Thaumastellidae), e por outro lado, a concepção de DOLLING (1981) de se considerar tudo como uma só família, com oito subfamílias.

A inclusão de Thaumastellidae na classificação, como grupo irmão de todo o resto, apesar de não ter sido aqui estudado (e não estar presente no cladograma proposto) se justifica pela afirmação de DOLLING (1981) a esse respeito e o consenso da literatura de que este grupo tem uma posição basal em Pentatomoidea (ver 1.3 e 3.4). Considerando inicialmente a proposta de DOLLING (1981), uma classificação deste grupo é relativamente simples, usando-se a convenção de seqüenciamento, e está mostrada na Tabela 2.

Inicialmente, pode-se observar o uso da convenção 5 de WILEY (1979), o uso de *incertae sedis* para indicar a posição desconhecida de Garsauriinae. Já na Tabela 3 temos uma classificação filogenética baseada na visão tradicional.

É dado um nome de táxon informal para este grupo. DOLLING (1981:74) deixa claro a indesejabilidade, no momento, de se erijir várias superfamílias para os agrupamentos dentro de Pentatomoidea. Assim, propomos um nome de táxon informal para

=====

Família CYDNIDAE Amyot & Serville (sensu DOLLING, 1981)
(seqüenciada)

Cydnidae incertae sedis Subfamília Garsauriinae Froeschner

- Thaumastellinae Seidenstücker
- Corimelaeninae Uhler
- Thyreocorinae Amyot & Serville
- Sehirinae Amyot & Serville
- Amnestinae Hart
- Cydninae Amyot & Serville
- Scaptocoriane Froeschner

=====

Tabela 2. Classificação filogenética de Cydnidae
s.l. baseada no cladograma da Figura 8 e seguindo a
concepção de DOLLING (1981).

=====

Grupo da família CYDNIDAE Amyot & Serville
("Cydnidae family group") (seqüenciada)

Cydnidae incertae sedis Garsauriinae Froeschner

- Thaumastellidae Seidenstücker
- Corimelaenidae Uhler
- Thyreocoridae Amyot & Serville stat. nov.
- Cydnidae Amyot & Serville (seqüenciada)
 - Sehirinae Amyot & Serville
 - Amnestinae Hart
 - Cydninae Amyot & Serville
- Scaptocoriane Froeschner

=====

Tabela 3. Classificação filogenética de Cydnidae
s.l. baseada no cladograma da Figura 8, segundo a
concepção tradicional.

este grupo, visando o fácil reconhecimento do mesmo e a estabilidade na classificação de Pentatomoidea. Inclusive, propomos aqui o uso deste expediente -- a criação de categorias informais -- quando se descobrirem novos agrupamentos monofiléticos de famílias dentro de Pentatomoidea, em casos em que se queira manter a categoria de família para certos táxons por questões de uso e ao mesmo tempo identificar explicitamente o táxon suprafamiliar. Isso pelo menos enquanto não se tiver um estudo completo e integral do relacionamento filogenético em Pentatomoidea. A regra usual atualmente (comentado em WILEY, 1981:199) é utilizar o nome 'grupo' ("group") para estes agrupamentos. Assim, podemos ter 'grupo da família Cydnidae' ("Cydnidae family group"); ou então 'clado (da família) Cydnidae' ("Cydnidae [family] clade"), termo muito usado pela cladística para designar grupos monofiléticos.

A única parte discutível aqui é como classificar Thyreocorinae Amyot & Serville. Temos duas opções: a) manter como subfamília de Cydnidae s.l., ou b) elevar este táxon para família. Optamos pela segunda proposta pelo seguinte. Inicialmente, é importante enfatizar que todos os autores, menos DOLLING (1981), consideram os gêneros de Thyreocorinae como pertencentes a Corimelaenidae. Assim, classificar Thyreocorinae em Cydnidae, e considerar apenas três famílias neste complexo, Thaumastellidae, Corimelaenidae e Cydnidae, poderá causar grande confusão, pois sempre que se listar as três famílias, dará a impressão de que os gêneros de Thyreocorinae estão incluídos em Corimelaenidae, como usual. Uma maneira de evitar este tipo de confusão é elevar Thyreocorinae à família, deixando clara a sua posição filogenética, e que Corimelaenidae s.l. não é monofilética.

Qual das duas classificações escolher? Ambas apresentam vantagens e desvantagens. A tradicional tem a vantagem da maior estabilidade, já que este grupo é desde muito tempo tratado como várias famílias diferentes; mesmo após a publicação da

proposta de DOLLING (1981), muitos autores ainda usam o sistema tradicional (p. ex. SCHUH, 1986). A desvantagem é o maior número de táxons e a proliferação de categorias.

Como já foi colocado, o princípio essencial na classificação filogenética é a identidade com o cladograma nela baseado, isto é, a correta identificação dos grupos monofiléticos. Existem geralmente uma grande variedade de modos de se fazer isso, que variam de acordo com vários critérios, como simplicidade, estabilidade e tradição. Assim, uma classificação é sempre parcialmente convencional, aceita pelo uso. Neste sentido, não nos parece adequado impor qualquer das duas classificações (posto que são iguais no essencial), mas propor as duas alternativas que consideramos melhores e deixarmos que os especialistas decidam pelo uso qual é a mais adequada.

Finalmente, esperamos que, com este cladograma como ponto de início, novos estudos com outros caracteres sejam realizados, testando as hipóteses aqui apresentadas.

3.12.7 - Scutelleridae

Como pode ser visto nas micrografias, a estrutura do aparato tibial em Scutellerinae e Pachycorinae é muito semelhante, mas diferente em *Morbora schoutedeni* (Eurygastrinae; Fig. 132). Esta estrutura, pelas observações aqui apresentadas, é única em Pentatomoidea, o que pode então consistir em uma possível sinapomorfia para o grupo. Este mesmo padrão de semelhanças e diferenças entre os grupos de Scutelleridae pode ser observado na estrutura pré-tarsal. Entretanto, neste caso, as semelhanças entre os três grupos não podem ser postuladas como sinapomórficas, visto este padrão ser compartilhado por outros grupos em Pentatomoidea, não contribuindo para a postulada monofilia de Scutelleridae. Deve-

se também notar a inserção tuberculada das cerdas do aparato tibial em Pachycorinae e *Morbora schoutedeni*. Se esta característica for generalizada nestes grupos e for homóloga, poderia significar uma sinapomorfia unindo estes dois grupos. A diferença encontrada em *Morbora schoutedeni* pode ter várias explicações, compatíveis ou não com esta hipótese de monofilia de Scutelleridae. Estas diferenças podem ser devido: a ser este exemplar fêmea; a ser esta espécie ou gênero diferente do padrão, devido a modificações posteriores (apomórficas); esta condição neste gênero ou grupo representar uma condição plesiomórfica, e assim este táxon não faria parte do grupo formado pelo compartilhamento da estrutura padrão (o que poderia significar, se aceitarmos a monofilia de Scutelleridae, que este táxon seria o grupo irmão dos outros). Para o teste destas hipóteses será necessário o estudo de outros gêneros deste grupo, além de outros caracteres. De qualquer maneira, a sinapomorfia putativa do aparato tibial entre as outras subfamílias e tribos de Scutelleridae se mantém e merece atenção (ver também Phloeidae abaixo).

3.12.8 - Phloeidae

Como citado na descrição do pré-tarso em Phloeidae (ver 3.1.2.3.2), observou-se exemplares de *P. subquadrata* com e sem pulvilo. Uma causa dessa variação pode ser que a pata utilizada estaria danificada, porém a ausência do pulvilo foi também observada ao MO em todas as outras patas deste exemplar, o que torna improvável a perda acidental do pulvilo em todas as garras. Outra hipótese é de que este indivíduo seria teratológico ou então que a população seja polimórfica para este caráter. São necessários mais exemplares para testar esta hipótese. Porém, se a mesma for corroborada, poderá ter implicações negativas sobre o uso desta estrutura em análises filogenéticas nesse grupo. Poderíamos concluir que existe muita

variação intra-específica nesta estrutura e assim a sua utilização não seria válida nestes estudos. Isso pode ser verdadeiro neste grupo, mas em nenhum outro encontramos evidências de variação intra-específica relevante (mas as observações não foram extensas). Além do mais, esta variação foi drástica e não pequena, o que implica na idéia de causa teratológica ou semelhante.

A estrutura pré-tarsal em Phloeidae (Figs. 49, 50 e 51) é bastante modificada em relação ao padrão. As garras são geralmente bastante comprimidas e o pulvilo é bastante reduzido ou ausente. Isso dificulta o estabelecimento da posição filogenética deste grupo através desta estrutura, o que portanto não será tratado aqui. O aparato tibial de Phloeidae é também bastante modificado (Figs. 127 e 128), compartilhando algumas semelhanças com Eurygastrinae (Fig. 132) e Pachycorinae (Fig. 133), principalmente a base tuberculada. Apesar desta semelhança, são diferentes no número de cerdas, sua organização e forma. Estas diferenças, aliadas à grande diferença na morfologia geral entre Phloeidae e aqueles Scutelleridae, implica na concepção mais justificada de que as semelhanças sejam consideradas não homólogas. Assim, através desta estrutura também parece difícil relacionar esta família com outras em Trichophora.

3.12.9 - Pentatomidae

A abrangência de Pentatomidae, modernamente, não sofre muita divergência. As poucas diferenças entre os autores normalmente são devidas aos grupos pequenos e raros, geralmente monogênicos, que são considerados por alguns autores como famílias independentes, a maior parte das quais não são tratadas em estudos de classificação mais amplos (p. ex., Eumenotidae e Parastrachiidae; ver Apêndice 1). Uma dúvida

persistente é a posição de Cyrtocoridae, que alguns autores consideram como família e outros como subfamília de Pentatomidae (ver abaixo). No presente estudo utilizamos representantes de todas as subfamílias normalmente consideradas para Pentatomidae e as evidências, principalmente do pré-tarso, confirmam que estes táxons podem formar um grupo natural. Três características pré-tarsais parecem muito comuns em Pentatomidae e talvez sejam sinapomórficas para o grupo.

Uma das mais evidentes é a estrutura da face lamelada do distipulvilo, com uma faixa circundante lamelada e a porção central com projeções digitiformes (ver p.ex., Fig. 74). Esta característica não foi observada em nenhum outro grupo, porém é importante lembrar que não foi possível observar esta face em alguns grupos, externos e internos a Pentatomidae (observado ao MO em Asopinae e Discocephalini).

Outra característica que é bastante comum na família é o achatamento ou a presença de um sulco longitudinal no parempódio, também em Cyrtocoridae (Fig. 42) e talvez em Elvissurinae (Fig. 59), mas parece estar ausente em Discocephalini (Fig. 78) e Mecideini (Fig. 83).

Parempódios acessórios fortes, lobulares e projetados distalmente também parecem ser comuns em Pentatomidae.

Este tipo de distipulvilo e de parempódio acessório aparentemente não ocorrem em nenhum outro grupo de Pentatomoidea, superfamília de Pentatomomorpha e em Miridae (Cimicomorpha). Assim, parecem caracterizar condições apomórficas. Já a presença de parempódios sulcados ou achatados ocorre em outros grupos de Pentatomoidea, supostamente como condições apomórficas (ver Cydnidae, 3.12.6). Não observamos, porém, sua ocorrência em qualquer das outras superfamílias de Trichophora. Assim, deve ser apomórfica em algum nível em Pentatomoidea. Tentativamente, consideraremos como apomórfica nestes grupos.

Estas três características parecem definir um grupo dentro de Pentatomoidea, que corresponde aproximadamente à constituição aceita de Pentatomidae. Edessinae, Halyini e Pentatomini aparentemente possuem estas três características, com Asopinae, Discocephalinae e Proclleticini com algumas condições desconhecidas; Podopinae e Phyllocephalinae talvez sem este tipo de distipulvilo e Mecideinae, que parece ter a face com as duas regiões distintas, mas com estruturas diferentes do padrão (Fig. 83).

Além desses, dois outros táxons, geralmente considerados fora de Pentatomidae, apresentam alguns destes caracteres. Cyrtocoridae (Fig. 42) apresenta o parempódio sulcado e o parempódio acessório lobulado e voltado anteriormente (infelizmente não pôde ser observada a face dorsal do distipulvilo). Esta família de três ou quatro gêneros foi durante muito tempo considerada como subfamília de Pentatomidae, tendo KORMILEV (1955b) proposto a elevação para a categoria de família, justificando principalmente pelo número de autapomorfias. ROLSTON & McDONALD (1979) aceitam esta categoria enquanto SCHUH (1986) aparentemente não, visto não a ter colocado na sua lista. Aparentemente Elvissurinae também compartilha estas duas características (Figs. 59 e 60). Contudo, ambas são de difícil visualização nestas micrografias, não sendo portanto suas presenças muito confiáveis. Além disso, como vimos acima (ver 3.12.7), características apomórficas do aparato tibial parecem unir Elvissurinae com os outros Scutelleridae. Assim, tentativamente postulamos que esta subfamília estaria mais próxima dos outros Scutelleridae do que a este grupo de Pentatomidae.

Se for corroborada a hipótese de que essas características do pré-tarso acima citadas são apomórficas em Pentatomidae, Cyrtocoridae possivelmente pertence a este grupo que, basicamente, reúne as subfamílias de Pentatomidae. Essa possibilidade contrasta com a hipótese de SCHAEFER (1980) de

que Cyrtocoridae pertence a um grupo 'primitivo' de Pentatomoidea (junto com Cydnidae s.l. e outras famílias), em oposição a grupos mais "avançados" de Pentatomoidea. A categoria do táxon Cyrtocoridae dependerá da sua posição filogenética nesse grupo; por exemplo, se sua posição for basal, poderá continuar como família, mas se não for, possivelmente o tratamento mais adequado será de subfamília de Pentatomidae. Por ora, as evidências aqui apresentadas só permitem colocá-la como possivelmente pertencente à constituição padrão de Pentatomidae.

Contudo, internamente, Pentatomidae sofre dos mesmos problemas já citados para Pentatomoidea. O consenso é apenas ao nível da família: a categoria e o relacionamento entre os subgrupos são muito discutidos e confusos; dificilmente dois autores concordam nestes aspectos. Certamente esta situação é devida à enorme diversidade de Pentatomidae, sem dúvida a maior família de Pentatomoidea e uma das maiores de Heteroptera (aproximadamente 500 gêneros; para maiores detalhes ver Apêndice 1).

Uma análise cladística mais profunda em Pentatomidae, na nossa opinião, seria muito facilitada por estudos que evidenciem os grupos mais próximos desta família, necessários para uma polarização mais precisa da grande maioria dos caracteres.

Em relação à estrutura pré-tarsal, a variabilidade observada em Pentatomidae não foi muito acentuada. A grande maioria das subfamílias e tribos são muito semelhantes entre si, até onde se pôde observar em alguns casos. Talvez o pré-tarso de *Mecidea pampeana* (Mecideinae, Mecideini, Fig. 83) seja o que aparenta mais diferenças em relação aos outros, principalmente na estrutura do distipulvilo. Infelizmente, estas características são únicas, não servindo para relacionar Mecideinae com outros grupos (ver abaixo).

Já o aparato tibial mostrou uma variação grande em Pentatomidae, desde um com quatro cerdas (p. ex. Fig. 156) até com uma grande série (Fig. 140). Entretanto, devido ao problema dos outgroups mais próximos comentado acima, e visto também ocorrer bastante variação nas outras famílias de Pentatomoidea, muitas destas características não podem ainda ser utilizadas cladisticamente. Porém, algumas implicações podem ser tiradas destes dados.

O aparato tibial encontrado em Asopinae possui uma estrutura única em Pentatomoidea. Inclusive, os dois gêneros estudados, *Alcaeorhyncus* (Fig. 140) e *Podius* (Fig. 141) apresentam o mesmo tipo de aparato tibial, apesar de serem bastante diferentes em relação à morfologia externa e ao tamanho. Assim, esta estrutura com muitas cerdas contíguas, inserida em uma grande protuberância única da tíbia, pode ser uma sinapomorfia importante para a tribo.

Um outro tipo de aparato tibial só encontrado em Pentatomidae é aquele formado por apenas quatro cerdas grossas, estriadas e contíguas. Este tipo foi constatado em *Mecidea pampeana* (Fig. 149) e Pentatomini (Fig. 160). Os outros aparatos tibiais onde também ocorrem quatro cerdas possuem uma disposição diferente e não parecem ser homólogos (p.ex., Fig. 145; ver também abaixo). As semelhanças entre estas estruturas, principalmente entre *Neoderoploa* e *Odmalea* são muito fortes e chamam a atenção. Quanto aos pré-tarsos destes grupos, como foi visto acima, *Mecidea* foge um pouco do padrão geral de Pentatomidae, enquanto os outros dois são muito semelhantes. Poucos trabalhos discutiram as relações de Mecideinae. SAILER (1956) apenas comentou de uma possível origem 'polifilética' do grupo. McDONALD (1966) considerou Mecideini muito semelhante e próximo de Sciocorini, Discocephalinae, Edessinae, Halyinae e Pentatomini. McDONALD & EDWARDS (1978), na sua revisão de *Oncocoris* Mayr, colocaram este gênero em Mecideinae, devido à presença de "strigils" nos externos abdominais e concordaram

com a separação em duas tribos, Mecideini só para Mecideia e Diemeniini para os outros gêneros. Na sua Figura 12 mostraram uma micrografia do aparato tibial de *Oncocoris coelebs*, que apresenta a mesma estrutura discutida acima. Assim, aparentemente este tipo de aparato tibial está presente de modo geral em Mecideinae.

Em relação a Proclleticini, além das micrografias aqui apresentadas (*Neoderoploa bruchii*), examinamos também, ao MO, o gênero *Lobopomis* Berg. Estes gêneros são muito semelhantes a pelo menos dois gêneros da secção 2 de Pentatomini, de ROLSTON et al. (1980), *Odmalea* Bergroth e *Thoreyella* Spinola. Além da semelhança da morfologia externa, a estrutura geral do pigóforo destes quatro gêneros é notadamente similar, com uma variação que pode até ser considerada, pelos padrões gerais da prática taxonômica em Pentatomini, como intragenérica. Somando-se todas estas evidências, que podem ser consideradas apomórficas, parece-nos que, pelo menos estes quatro gêneros, formam um grupo natural, não podendo estar justificadamente em táxons diferentes. Estas conclusões levam às seguintes implicações classificatórias: a tribo Pentatomini, com a composição atual padrão, não é válida, pois alguns gêneros de Pentatomini parecem ser mais próximos filogeneticamente a Proclleticini que aos outros Pentatomini, caracterizando-se assim como parafilética (OOSTERBROEK, 1987; ver abaixo). Duas soluções são possíveis aqui: a) a rejeição de Proclleticini como tribo válida em Pentatominae, incorporando-se estes gêneros a Pentatomini (provavelmente na secção 2); b) ou mantém-se Proclleticini como válida, mas transfere-se alguns gêneros (p.ex., *Odmalea* e *Thoreyella*) de Pentatomini para Proclleticini. A escolha entre estas duas opções dependerá de uma análise que verifique a abrangência do grupo em Proclleticini e Pentatomini, e busque a presença de mais sinapomorfias para o grupo.

Contudo, talvez nem estas soluções sejam suficientes para mudar a natureza parafilética de Pentatomini. Se considerarmos

o aparato tibial de Mecideinae como homólogo com os anteriores, então temos um grupo ainda maior, formado por esta subfamília, mais Procleticini e os citados gêneros de Pentatomini. Neste caso, a solução terá de ser mais complexa, necessitando de uma análise filogenética de toda a tribo Pentatomini.

Além dos acima discutidos, mais dois grupos possuem aparato tibial com quatro cerdas similares, porém com algumas diferenças em relação aos anteriores: *Amaurochrous cinctipes* (Podopinae, Fig. 153) e *Macrina* sp. (Phyllocephalinae, Fig. 152). Como pode ser visto nas micrografias, os aparatos tibiais destes dois gêneros são muito semelhantes, tanto no tipo de cerdas quanto na disposição das mesmas. Este fato nos leva imediatamente a postular a sua homologia, e conseqüentemente, o estreito relacionamento entre estes dois grupos. Contudo, no caso de Phyllocephalinae, o outro gênero estudado revela uma estrutura do aparato tibial diferente (Figs. 150 e 151); no caso de Podopini, o representante da outra tribo, *Graphosoma* sp. (Graphosomatini, Fig. 154), também apresenta um aparato tibial diferente, com cinco (ou seis) cerdas. A estrutura pré-tarsal destes grupos apresenta o mesmo tipo de variação: o de *Amaurochrous cinctipes* (Fig. 87) mais semelhante ao de *Macrina* sp. (Fig. 86) do que qualquer um deles ao outro representante da sua subfamília (Fig. 88 e Fig. 85, respectivamente).

SCHAEFER (1981a) apresenta uma boa sinopse das controvérsias existentes acerca de Podopinae. Segundo SCHAEFER (1981a) vários autores, como LESTON (1953c) e KORMILEV (1955a) parecem concordar que talvez Podopinae pudesse ser desmembrado em duas tribos independentes, geralmente dentro de Pentatominae, tendo KORMILEV (1955a:5) posto Podopinae próximo a Procleticini e Pentatomini. SCHAEFER (1981a) apresenta uma série de evidências acerca de Podopinae, concluindo, com certas reservas, que pode ser um grupo monofilético. Contudo, como SCHAEFER (1981a:598) afirmou, nenhuma das características apresentadas como possíveis sinapomorfias é universal

(geralmente faltando em alguns gêneros de Podopini) ou "None of this features is exclusive to members of the Podopinae [...]". Inclusive, muitas das apomorfias putativas são geralmente compartilhadas com membros de Pentatomini. Por exemplo, uma certa modificação da 'borda' ou margem ventral ("ventral rim"), postulada como autapomorfia para Podopinae, não ocorre em *Amaurochrous* e outros Podopini, além de ocorrer estruturas similares em alguns Pentatomini (p. 595). O trabalho subsequente de SCHAEFER (1983), segue o mesmo padrão. Portanto, parece que, por um lado, as evidências da literatura a favor do monofiletismo de Podopinae são muito escassas, e por outro, são vários os comentários acerca da sua natureza heterogênea, que se somam às evidências aqui apresentadas da morfologia do pré-tarso e do aparato tibial.

A maior parte dos trabalhos tratam apenas superficialmente do relacionamento de Phyllocephalinae. Enquanto a grande maioria dos autores tratam este táxon como subfamília de Pentatomidae, MIYAMOTO (1961) elevou-a ao nível de família, justificando pela presença de autapomorfias. Estes mesmos autores geralmente colocam Phyllocephalinae próximo a Pentatominae (PENDERGRAST, 1957). Assim, é possível que estas características sejam homólogas entre subgrupos de Pentatominae e Phyllocephalinae.

Os problemas comentados acima para Pentatomidae se fazem sentir de modo mais acentuado em Pentatominae, a maior subfamília. Apesar de ser conhecida no hemisfério ocidental, no hemisfério oriental a situação parece ser caótica: não conhecemos qualquer publicação após KIRKALDY (1909) que discuta a classificação geral da subfamília naquela região. Um exemplo claro disso parece ser SINGH (1979, resumo da tese de doutorado; aparentemente nunca publicada), no seu trabalho sobre a classificação de Pentatomidae. Esta autora cita cinco subfamílias para Pentatomidae: Asopinae (sem divisão), Phyllocephalinae (sem divisão), Podopinae (?), Halyinae, com

duas tribos novas, e Pentatominae, com 23 tribos, nove das quais novas (oito delas tiradas, aparentemente, pelo gênero tipo, de Pentatomini ~~sensu~~ KIRKALDY, 1909). Entretanto, não foram citados grupos neotropicais, como Edessinae e Discocephalinae (levantando a suspeita de que também não foram analisados os gêneros exclusivamente ocidentais de Pentatomini, atualmente 92 só na região neotropical [GRAZIA, 1988, comunicação pessoal]), além de várias outras tribos não ocidentais citadas por outros autores modernos. Em resumo, parece que tanto Pentatominae s.l. quanto Pentatomini s.l., são possivelmente grupos heterogêneos, carentes de trabalhos classificatórios mundiais.

Analisando todas estas evidências apresentadas, parece bastante plausível que um aparato tibial de quatro cerdas, do tipo discutido acima, possa ser apomórfico em Pentatomoidea e justificar um agrupamento natural de Mecideinae, Proclleticini, Podopini (parte?), talvez parte de Phyllocephalinae (Macrina) e alguns gêneros da secção 2 de Pentatomini. Além disso, encontramos alguma variação interna neste grupo, no aparato tibial e no pré-tarso, e outros caracteres que podem servir para reunir subgrupos (p. ex., Proclleticini, *Odmaea* e *Thoreyella*, compartilham o mesmo tipo de pigóforo; *Amaurochrous* e *Macrina* a modificação do aparato tibial e o mesmo tipo de pré-tarso). Porém, enquanto não for possível polarizar estas diferenças ou se fazer um estudo comparado mais amplo, as conclusões sobre este último aspecto serão precárias.

3.13 - Comentários sobre a técnica

Um ponto importante a ser destacado, levando-se em conta os resultados aqui apresentados, é quanto à relevância da técnica de microscopia eletrônica de varredura em estudos de morfologia comparada. Os pontos favoráveis desta técnica são: a

visualização estereoscópica das estruturas; a maior resolução; a facilidade e rapidez de uso e a comparabilidade dos dados entre diferentes autores. O primeiro e o último ponto são muito relevantes. Compare-se, por exemplo, os resultados morfológicos apresentados aqui com aqueles em GOEL & SCHAEFER (1970) e em SCHUH (1976). Os do primeiro são de difícil comparação e interpretação com relação às presentes micrografias, inclusive com algumas informações conflitantes (ver 3.5). Em contraste, as micrografias de SCHUH (1976) nos apresentam informações objetivas, claras e mais comparáveis, além é claro da maior resolução.

Assim, recomendamos fortemente que qualquer estudo futuro nessa área, para ser comparável e se somar às informações apresentadas aqui e em SCHUH (1976) e, principalmente, para servir como teste às hipóteses aqui levantadas, seja realizado com a técnica da MEV, de preferência aos desenhos bidimensionais.

4 - RESUMO E CONCLUSÕES

Foi realizado um estudo comparado, usando a microscopia eletrônica de varredura, da estrutura pré-tarsal de Pentatomomorpha e de um conjunto de cerdas encontradas na tíbia anterior de Pentatomoidea, sendo avaliada, através de análise filogenética, a contribuição das mesmas à classificação desses grupos.

Estudou-se representantes de aproximadamente 50 gêneros de 13 famílias de Pentatomoidea e de 15 gêneros de 7 famílias de outros Pentatomomorpha. Foram usadas as patas anteriores dos machos, das quais foram tiradas eletromicrografias dos pré-tarsos e da tíbia distalmente. Estas estruturas foram descritas para os vários táxons de Pentatomomorpha, dos quais extraiu-se caracteres que foram analisados através da metodologia da sistemática filogenética ou cladística.

As conclusões principais deste estudo foram:

1. O pré-tarso de Pentatomomorpha apresenta uma estrutura padrão em quase todos os grupos examinados, com as seguintes peças: garras, pulvilos, parempódios e parempódios acessórios pares; placa unguitractorial, empódio e cerdas de guarda dorsais, laterais e ventrais.
2. O pulvilo de Pentatomomorpha se caracteriza pela distinção de duas porções, o basipulvilo, que é mais ou menos achatado e do qual emerge, da face externa (dorsal) distal, o distipulvilo, que é mais globoso, com lamelas na região dorsal. O basipulvilo se articula com a região basal interna das

garras. A existência desta estrutura padrão geral do pulvilo em Pentatomomorpha (para as exceções ver abaixo) implica na hipótese de homologia dos pulvilos encontrados na infra-ordem.

3. As exceções dentro de Pentatomoidea foram encontradas nos pulvilos mais simples de Phloeidae e de Amnestinae e Cydninae, bem como a ausência em Scaptocorinae (Cydnidae). Estes pulvilos não apresentam distinção entre basipulvilo e distipulvilo; contudo, possuem a inserção nas garras do tipo e na localização usual. Essa característica, bem como a presença de outros caracteres, como a ocorrência do aparato tibial (ver abaixo) implica em que estas estruturas pulvulares sejam transformações secundárias da estrutura padrão.

4. Aradidae apresenta uma grande variação no pulvilo, desde ausente até com, aparentemente, distinção entre basipulvilo e distipulvilo. Quando presente, o tipo de inserção é padrão, o que parece apontar para a homologia com os outros Pentatomomorpha. Nesse caso, essa estrutura pode ser plesiomórfica ou apomórfica em relação ao padrão. Apesar dos presentes dados não permitirem uma escolha segura entre uma das hipóteses, outras evidências, como a possível monofilia de Aradidae, parecem indicar que o pulvilo de Aradidae (e a falta do mesmo) são condições derivadas.

5. Comparando-se o pulvilo de Pentatomomorpha com o único outro grupo de Heteroptera que apresenta estruturas atualmente chamadas de pulvilo -- o seu grupo irmão Cimicomorpha -- conclui-se que possivelmente estas estruturas não são homólogas entre si. Os 'pulvilos' de Cimicomorpha (Miridae) não apresentam distinção entre basipulvilo e distipulvilo, além de estarem inseridos de uma maneira e em posição diferentes daqueles de Pentatomomorpha. Assim, as estruturas pulvulares de Pentatomomorpha, dentro de Heteroptera, são únicas para este táxon, caracterizando-se como uma sinapomorfia para o grupo, o

que, concomitantemente, corrobora a hipótese de grupo monofilético para a infra-ordem (ver também SCHUH, 1979).

6. Não foi encontrado no presente estudo nenhuma estrutura semelhante a arólio, mesmo nas ninfas de 1o. estágio de Pentatomini ou em Aradidae (mas note-se o pouco material dos mesmos). Esses dados corroboram a hipótese de SCHUH (1979) de que a perda do arólio é uma sinapomorfia para o grupo Cimicomorpha + Pentatomomorpha. STYS (1983, 1985) propôs a nomeação dos vários grupos monofiléticos entre as infra-ordens de Heteroptera, o que foi aceito por SCHUH (1986). Contudo, o grupo mais polar, reunindo os Pentatomomorpha e Cimicomorpha, apesar de bastante aceito, ainda não tinha sido nomeado. Devido à necessidade freqüente de se referir a este agrupamento, propomos aqui o nome GEOHETEROPTERA para o clado Cimicomorpha + Pentatomomorpha.

7. O parempódio de Pentatomomorpha está sempre presente, mostrando uma estrutura filiforme, com superfície lisa ou com finas estrias longitudinais, e algumas vezes com um sulco mediano. Diferencia-se assim do parempódio de Miridae, que apresenta grandes variações de forma e fortes estrias helicoidais.

8. O conjunto de cerdas da tíbia foi encontrado em todos os Pentatomoidea estudados, menos Urostylidae e Megarididae. Contrariamente à literatura, o mesmo está presente em *Amnestus* Dallas (Amnestinae, Cydnidae). Este conjunto não foi encontrado nas outras famílias de Pentatomomorpha examinadas. A estrutura padrão é composta de quatro ou mais cerdas curvas próximas, mais grossas que as outras e que formam um sulco inclinado em relação à tíbia. É proposto para esta estrutura o termo 'aparato tibial', considerando-a homóloga em toda a superfamília e representando uma sinapomorfia para a mesma. Outras características do pré-tarso também corroboram a monofilia de Pentatomoidea.

9. Foram encontradas duas cerdas bem desenvolvidas na face externa das garras de Urostylidae e Acanthosomatidae. As estruturas semelhantes encontradas em Miridae por SCHUH (1976) apresentam uma estrutura diferente, não parecendo cerdas verdadeiras. Assim, essa característica parece ser única nestas duas famílias em Pentatomomorpha e portanto uma sinapomorfia para as mesmas. A posição filogenética de Urostylidae e Acanthosomatidae em Pentatomoidea é discutida considerando-se esta evidência e caracteres do aparato tibial.

10. Foi construído um cladograma com as superfamílias de Cydnidae *sensu* DOLLING (1981) utilizando-se os caracteres de pré-tarso e aparato tibial, com Corimelaenidae *s.l.* como outgroup. O cladograma apresenta as seguintes características: Corimelaenidae *s.l.* não é grupo monofilético, sendo Thyreocorinae *sensu* DOLLING (1981) o grupo irmão de Cydnidae *sensu* FROESCHNER (1960), que se mantém. Dentro desta, a sequência filogenética é a seguinte: Sehirinae (Amnestinae (Scaptocorinae + Cydninae)). Garsauriinae não foi estudada. Considerando essa hipótese, duas classificações são propostas, de acordo com as duas concepções sobre o grupo. A tradicional, com 3 famílias:

Grupo da família CYDNIDAE Amyot & Serville
(seqüenciada)

Cydnidae *incertae sedis* Garsauriinae Froeschner
Thaumastellidae Seidenstücker
Corimelaenidae Uhler
Thyreocoridae Amyot & Serville *stat. nov.*
Cydnidae Amyot & Serville (seqüenciada)
Sehirinae Amyot & Serville
Amnestinae Hart
Cydninae Amyot & Serville
Scaptocorinae Froeschner

A maior alteração nesta classificação é a elevação de Thyreocorinae à família para se evitar confusões com Corimelaenidae *sensu* FROESCHNER (1960).

E na concepção de DOLLING (1981), como uma única família:

Família CYDNIDAE Amyot & Serville (~~sensu~~ Dolling, 1981)
(seqüenciada)

Cydnidae ~~incertae sedis~~ Subfamília Garsauriinae Froeschner
Thaumastellinae Seidenstücker
Corimelaeninae Uhler
Thyreocorinae Amyot & Serville
Sehirinae Amyot & Serville
Amnestinae Hart
Cydninae Amyot & Serville
Scaptocorinae Froeschner

Ambas as classificações são igualmente válidas, visto refletirem com exatidão as relações filogenéticas inferidas. A decisão sobre qual das duas adotar é convencional e é deixada para a comunidade de especialistas.

11. As três tribos de Scutellerinae mais Pachycorinae possuem um tipo de aparato tibial comum, consistindo de aproximadamente uma dezena de cerdas contíguas inseridas em um leve tubérculo único, que pode ser sinapomórfico para o grupo. O único gênero de Eurigastrinae estudado apresenta uma estrutura um pouco diferente, com menos cerdas, que pode ou não ser homóloga com o outro tipo.

12. Três características do pré-tarso foram encontradas em muitos grupos pertencentes à concepção atual de Pentatomidae, mais Cyrtocoridae. A face lamelada do distipulvilo com uma faixa circundante lamelada e a porção central com projeções digitiformes; parempódios algo achatados com um sulco longitudinal; parempódios acessórios fortes, lobulares e projetados distalmente. Como estas características estão ausentes nos outros Pentatomomorpha estudados, parecem constituir condições apomórficas para este agrupamento. Assim, Cyrtocoridae provavelmente faz parte do mesmo, estando sua categoria, família ou subfamília de Pentatomidae, dependendo da posição cladística que ocupar no grupo.

13. A subfamília Asopinae (Pentatomidae) parece ser caracterizada pela presença de um aparato tibial com muitas

cerdas contíguas, inseridas em uma protuberância da tíbia, o que possivelmente é uma sinapomorfia para a mesma.

14. Um gênero de Podopini (Podopinae, Pentatomidae), *Amaurochrous* Stal e um gênero de Phyllocephalinae (Pentatomidae), *Macrina* Amyot & Serville apresentam um tipo de aparato tibial muito semelhante. Sendo uma semelhança apomórfica, esta evidência, apesar de não ser conclusiva, aponta para uma proximidade de parte desses grupos e portanto para a heterogeneidade dos mesmos, o que no caso de Podopinae, soma-se a certas indicações encontradas na literatura.

15. Os dois gêneros de Proclleticini (Pentatomidae) estudados compartilham com dois gêneros da secção 2 de Pentatomini um mesmo tipo de aparato tibial, além de uma grande semelhança externa geral e da estrutura do pigóforo. Considerando estas semelhanças apomórficas, esses quatro gêneros (pelo menos) formam um grupo natural e não podem estar em tribos separadas. Isso implica em duas alternativas classificatórias: a transferência de pelo menos estes dois gêneros de Pentatomini para Proclleticini; ou a dissolução da tribo Proclleticini, com a incorporação dos gêneros da mesma em Pentatomini, possivelmente na secção 2. A decisão dependerá de estudos posteriores com mais gêneros de ambas as tribos.

16. São enfatizadas as vantagens do uso da microscopia eletrônica de varredura sobre a microscopia óptica, principalmente em termos de resolução e comparabilidade. É fortemente recomendado que os estudos futuros com estas estruturas sejam realizadas com esta técnica, para se somar às informações já existentes e para servir de teste às várias hipóteses aqui levantadas.

5 - SUMMARY AND CONCLUSIONS

A comparative study with the scanning electron microscope of the pretarsal structure of Pentatomomorpha and a set of hairs on the fore tibiae of Pentatomoidea was conducted and through the cladistic methodology, there were evaluated the contributions of these characters to the classification of these groups.

Electromicrographs of the pretarsus and the fore tibiae from the males of species representing approximately 50 genera of 13 families of the Pentatomoidea and 15 genera of 7 families of the other Pentatomomorpha were taken. These structures were described on the several taxa of Pentatomomorpha and analysed using the conceptual and methodological framework of the phylogenetic systematics (cladistics).

The main conclusions of this study were:

1. The pretarsus of Pentatomomorpha showed a similar structure over almost all the groups examined and was composed of the following pieces: a pair of claws, pulvilli, parempodia and accessory parempodia; on unguitractor plate, empodium and on the distitarsus, dorsal, lateral and ventral guard setae.
2. The pulvillus of the Pentatomomorpha could be separated in two portions, a flat basal one --the basipulvillus--, and arising from the dorsal surface a more globular piece, with lamellae on the upper surface called distipulvillus. The pulvilli arose from the basal internal region of the claws. The

presence of a standard pulvillar structure, type, and location of the insertion on the claws throughout the Pentatomomorpha (see below for the exceptions) pointed to the hypothesis for homology of this structure over all the infraorder.

3. Non-standard pulvillar structures were found in the Phloeidae and in the Cydnidae subfamilies Amnestinae and Cydninae, as well as their absence in the Scaptocorinae. These pulvilli did not show distinction between basipulvillus and distipulvillus but had the same basic type and location of the insertion on the claws. These, plus the sharing of other characters like the tibial apparatus (see below) pointed to the hypothesis that these pulvillar conditions were secondary transformations of the standard one.

4. The present data and those of the literature showed a great structural variability of the pulvilli of the Aradidae, which varied from the absence to the presence of one similar to the standard. However, in all the few taxa examined, there were the standard type of insertion on the claws. Again, these evidences seemed to point to the homology between these Aradidae pulvilli and that of the other Pentatomomorpha. However, those data did not permit a firm decision between the apomorphic or plesiomorphic relation that these simple (or absent) pulvilli had with the standard one. Nevertheless, we thought that considering some other evidencies, like the putative monophyly of the Aradidae, the assumption that these pulvillar structures of Aradidae were derived ones was the more corroborated.

5. The only other group of Heteroptera that is at this moment said to have pulvilli is the Cimicomorpha. In relation to the Pentatomomorpha, the pulvilli of Miridae showed many differences of structure, such as the lack of distinction between the basipulvillus and distipulvillus, and the location of the insertion on the claws. Considering these characteristics, there was concluded that the 'pulvilli' of the

two infraorder were different and non-homologous structures. Therefore, considering them as a unique structure in Heteroptera, there was concluded that the pulvillus of Pentatomomorpha was a putative synapomorphy for the group and that this, concomitantly, corroborates the hypothesis of monophyly of the infraorder (see also SCHUH, 1979).

6. It was not found in this study any structure that could be an arolia, even on the few Aradidae and in the larvae of Pentatomini examined. This was a further corroboration to the hypothesis of SCHUH (1979) that the looseness of the arolia was a synapomorphy for the clade Cimicomorpha + Pentatomomorpha. Following the STYS (1983, 1985)'s proposal of naming the three most basal groups of infraorders of Heteroptera, there was proposed here the name GEOHETEROPERA for the group Cimicomorpha + Pentatomomorpha.

7. All the Pentatomomorphan examined had the parempodia, that was setiform and generally had a smooth or fine longitudinally striated surface, and sometimes also bore a medium groove. It was different of that found in Miridae, which had a great variability and generally bore strong helicoidal striation.

8. The set of hairs on the distal and ventral portion of the fore tibiae was found in all groups of Pentatomoidea examined, even in Amnestus (Amnestinae, Cydnidae), except Urostylidae and Megarididae. Conversely, it was not present in anyone of the other families of the infraorder studied. This characteristic was composed by four or more stout and curved hairs, that formed an inclined furrow on the tibiae. Here we proposed the name 'tibial apparatus' for this structure and also that it is a synapomorphy for the Pentatomoidea, corroborating the hypothesis of monophyly of the superfamily.

9. The Urostylidae and the Acanthosomatidae were found to share an interesting new characteristics: the presence of true hairs on the claws, mainly two great ones on the external surface.

Similar structures found in Miridae (SCHUH, 1976) did not seem to be true hairs and so these claw hairs of the two families were hypothesized to be a synapomorphy for them. The cladistic position of these two families based on it and other characters were discussed.

10. There was constructed a cladogram of the subfamilies of Cydnidae *sensu* DOLLING (1981) using characters of the pretarsus and of the tibial apparatus, treating Corimelaenidae *s.s.* as the outgroup. The following were the main features of the cladogram: the traditional Corimelaenidae (New and Old world genera) was not a monophyletic group, since Thyreocorinae *sensu* DOLLING (1981) is the sister group of the Cydnidae *sensu* FROESCHNER (1960); this last group seemed to be natural, with its included subfamilies showing the following relationships: Sehirinae (Amnestinae (Scaptocorinae + Cydninae)). The subfamily Garsauriinae was not studied. Considering this cladogram, there was proposed two classifications, in accordance with the two main treatments of the group. The traditional one, that recognize 3 families:

CYDNIDAE Amyot & Serville Family Group
(sequenced)

Cydnidae *incertae sedis* Garsauriinae Froeschner
Thaumastellidae Seidenstücker
Corimelaenidae Uhler
Thyreocoridae Amyot & Serville *stat. nov.*
Cydnidae Bilberg (sequenced)
Sehirinae Amyot & Serville
Amnestinae Hart
Cydninae Amyot & Serville
Scaptocorinae Froeschner

The only major departure of this classification was the treatment of the Thyreocorinae as a family, conceived to reduce a possible confusion with the Corimelaenidae *sensu* FROESCHNER (1960).

The other classification used the conception of DOLLING (1981), that all the group is a family:

Family CYDNIDAE Amyot & Serville (sensu DOLLING, 1981)
(sequenced)

Cydnidae incertae sedis Garsauriinae Froeschner
 Thaumastellinae Seidenstücker
 Corimelaeninae Uhler
 Thyreocorinae Amyot & Serville
 Sehirinae Amyot & Serville
 Amnestinae Hart
 Cydninae Amyot & Serville
 Scaptocorinae Froeschner

By cladistic standards, both classifications were justified and acceptable, since they showed the same relations presented on the cladogram. Which one to choose was a matter of convention, so the decision was left to the usage of the specialists.

11. The Pachycorinae and the three tribes of Scutellerinae shared a common type of tibial apparatus, consisting of almost ten contiguous hairs inserted on a unique tubercle of the tibiae, that seemed to be a synapomorphy for them. The sole genus of Eurygastrinae studied had a more different tibial apparatus, with a tubercle with less hairs that could or could not be homologues with the preceding one.

12. Three pretarsal characteristics were found in most of the taxa currently grouped as Pentatomidae and in Cyrtocoridae: the dorsal surface of the distipulvillus with a median region containing digital projections surrounded by one bearing lamellae; the parempodia somewhat flattened with a longitudinal groove; and the presence of a stout lobulated accessory parempodia projected distally. These characters were hypothesized to be apomorphies within the Pentatomoidea. Therefore, Cyrtocoridae seemed to be part of this group, but its categorial status, family or subfamily of Pentatomidae would depend on its cladistic position in the same.

13. The two genera of the subfamily Asopinae examined shared a unique type of tibial apparatus consisting of many contiguous

hairs inserted on a great tibial protuberance, and was postulated to be a synapomorphy for the subfamily.

14. The Podopini (Podopinae, Pentatomidae) genus *Amaurochrous* Stal and the Phyllocephalinae (Pentatomidae) genus *Macrina* Amyot & Serville shared a very similar and possibly an apomorphic type of tibial apparatus. Although its tentative nature, this data pointed to the proximity of parts of these two subfamilies and to their heterogeneous nature. These conceptions, mainly in relation to Podopinae were similar to others found on the literature.

15. The two genera of Proclleticini (Pentatomidae) and the two genera of the section 2 of Pentatomini studied shared the same type of tibial apparatus and a great similarity on the external morphology and pygofoval structure. The derived nature of at least one of these characters led to the hypothesis that these four genera (at least) formed a natural group. Two classificatorial decisions were compatible with this hypothesis: transferring these two (or more) genera of Pentatomini to Proclleticini or to reject the tribal status of Proclleticini with the removal of its genera to Pentatomini, possibly to the section 2. Further studies with more genera have to be done to decide wich of the two options is preferable.

16. It was emphasized the advantages of the scanning electron microscopy over the optical microscopy mainly in terms of resolution and comparability in comparative morphological studies. It was strongly recommend the usage of this technique on the future studies on this area as a mean to derive comparable data and to provide tests to the hypothesis formulated here.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, E.N. 1972. Consensus techniques and the comparison of taxonomic trees. *Syst. Zool.* 21:390-7.
- AMYOT, C.J.B. & SERVILLE, J.G. 1843. *Histoire Naturelle des Insectes*. Paris, Librairie Encyclopedique de Roret. 681pp.
- ARNOLD, E.N. 1981. Estimating phylogenies at low taxonomic levels. *Z. Zool. Syst. Evolutionsforsch* 19:1-35.
- ASHLOCK, P.D. 1964. Two new tribes of Rhyparochrominae: a reevaluation of the Lethaeini (Hemiptera-Heteroptera: Lygaeidae). *Ann. ent. Soc. Am.* 57: 414-22.
- BAKER, A.D. 1931. A study of the male genitalia of Canadian species of Pentatomidae. *Can. J. Res.* 4:148-220.
- BAPTIST, B.A. 1941. The morphology and physiology of the salivary glands of Hemiptera-Heteroptera. *Q. Jl. microsc. Sci.* 82:91-139.
- BARBER, H.G. & SAILER, R.I. 1953. A revision of the turtle bugs of North America (Hemiptera: Pentatomidae). *J. Wash. Acad. Sci.* 43:150-62.
- BEATTY, J. & FINK, W.L. 1979. Simplicity [Review]. *Syst. Zool.* 28:643-51.
- BECKER, M. 1967. Estudos sobre a subfamília Scaptocorinae na região neotropical (Hemiptera: Cydnidae). *Archos. Zool. Est. S. Paulo* 15:291-325.
- BECKER, M. & GALILEO, M.H.M. 1982. A genitália de macho em cinco gêneros neotropicais da subfamília Cydninae (Hemiptera: Cydnidae). *Revta bras. Biol.* 42:21-30.
- BETTS, C.R. 1986. The comparative morphology of the wings and axillae of selected Heteroptera. *J. Zool. London (B)* 1:255-82.

- BRINDLEY, M.D.H. 1930. On the metasternal scent-glands of certain Heteroptera. *Trans. R. ent. Soc. London* 78:199-207.
- BRINDLEY, M.D.H. 1934. The metasternum and pleuron of Heteroptera. *Trans. R. ent. Soc. London* 82:43-50.
- BROOKS, D.R. 1984. Quantitative parsimony. p. 119-32. In: DUNCAM, T. & STUESSY, T.F., (eds.) *Cladistics: Perspective on the reconstruction of evolutionary history*. New York, Columbia University Press.
- BROOKS, D.R. & WILEY, E.O. 1985. Theories and methods in diferent approaches to phylogenetics systematics. *Cladistics* 1:1-12.
- CAMIN, J.H. & SOKAL, R.R. 1965. A method for deducing branching sequences in phylogeny. *Evolution* 19:311-26.
- CARAYON, J. 1971. Notes et documents sur l'appareil odorcent metathoracique des Hémiptères. *Annls Soc. ent. Fr.* 7:737-70.
- CARAYON, J. 1984. Les androconies de certains Hémiptères Scutelleridae. *Annls Soc. ent. Fr.* 20:113-34.
- CARPENTER, J.M. 1986. Robust cladistification: report on the fifth annual meeting of the Willi Hennig Society. *Cladistics* 2:187- 94.
- CHINA, W.E. 1933. A new family of Hemiptera-Heteroptera with notes on the phylogeny of the suborder. *Ann. Mag. nat. Hist.* (10) 12:180-96.
- CHINA, W. E. 1955a. A new genus and species representing a new subfamily of Plataspidae, with notes in the Aphyllidae (Hemiptera, Heteroptera). *Ann. Mag. nat. Hist.* (12) 8:204-10.
- CHINA, W.E. 1955b. A reconsideration of the systematic position of the family Joppeicidae Reuter (Hemiptera:Heteroptera), with notes on the phylogeny of the suborder. *Ann. Mag. nat. Hist.* (10) 8:353-70.
- CHINA, W.E. 1963. *Lestonia haustorifera* China (Hemiptera) - a correction. *Jl. ent. Soc. Qd.* 2:67-8.
- CHINA, W.E. & MILLER, N.C.E. 1955. Check-list of family and subfamily names in Hemiptera-Heteroptera. *Ann. Mag. nat. Hist.* (10) 8:257-67.
- CHINA, W.E. & MILLER, N.C.E. 1959. Check-list and keys to the families and subfamilies of the Hemiptera-Heteroptera. *Bull. Br. Mus. nat. Hist entomol.* 81:3-45.

- CHINA, W.E. & SLATER, J.A. 1956. A new family of Urostylidae from Borneo. *Pacific Science* 10:410-14.
- CHOPRA, N.P. 1967. The higher classification of the family Rhopalidae (Hemiptera). *Trans. R. ent. Soc. London* 119:363-99.
- CLARK, C. & CURRAN, D.J. 1986. Outgroup analysis, homoplasy, and global parsimony: a response to Maddison, Donoghue, and Maddison. *Syst. Zool.* 35:422-6.
- COBBEN, R.H. 1968. Evolutionary trends in Heteroptera. Part I. Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion. Wageningen, Center for Agricultural Publishing and Documentation. 475pp.
- COBBEN, R.H. 1978. Evolutionary trends in Heteroptera. Part II. Mouthpart-structures and feeding strategies. Wageningen, Meded. Jandbouwlogescholl. 407pp.
- COBBEN, R.H. 1981. The recognition of grades in Heteroptera and comments on R. Schuh's cladograms. *Syst. Zool.* 30:181-91.
- CRACRAFT, J. 1981. The use of functional and adaptive criteria in phylogenetic systematics. *Amer. Zool.* 21:21-36.
- CRAMPTON, G.C. 1923. Preliminary note on the terminology applied to the parts of an insect's leg. *Can. Ent.* 55:126-32.
- CRISCI, J.V. & STUESSY, T.F. 1980. Determining primitive character states for phylogenetic reconstruction. *Syst. Bot.* 5:112-135.
- DASHMAN, T. 1953a. Terminology of the pretarsus. *Ann. ent. Soc. Am.* 46:56-62.
- DASHMAN, T. 1953b. The unguitractor plate as a taxonomic tool in Hemiptera. *Ann. ent. Soc. Am.* 46:561-78.
- DOLLING, W.R. 1981. A rationalized classification of the Burrower Bugs (Cydnidae). *Syst. Ent.* 6:61-76.
- DUPUIS, C. 1953. Appareil stridulatoire et stridulation des Cydnidae et Tessaratomidae (Heteroptera-Pentatomoidea). *Cah. Nat.* 8:25-27.
- DUPUIS, C. 1979. Permanence et actualité de la "Systematique phylogenetique" de W. Hennig (Historique, discussion, choix de references). *Cah. Nat.* 34:1-69.
- ELDREDGE, N. & CRACRAFT, J. 1980. *Phylogenetic patterns and the evolutionary process*. New York, Columbia University Press. 349pp.

- ESAKI, T. 1930. On the systematic position of the Pentatomid genera *Parastrachia*, Distant, and *Eumenotes*, Westwood. *Ann. Mag. nat. Hist.* (10) 5:627-31.
- ESSELBAUGH, E.O. 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae (Hemiptera). *Ann. ent. Soc. Am.* 39:667-91.
- FARRIS, J.S. 1970. Methods for computing Wagner trees. *Syst. Zool.* 19:83-92.
- FARRIS, J.S. 1974. Formal definitions of paraphyly and polyphyly. *Syst. Zool.* 23:548-54.
- FARRIS, J.S. 1982. Outgroups and parsimony. *Syst. Zool.* 31:328-334.
- FARRIS, J.S. 1983. The logical basis of phylogenetic analysis. p.7-36. In: PLATNICK, N.I. & FUNK, V.A., (eds.). *Advances in Cladistics* Vol. 2. New York: Columbia University Press.
- FARRIS, J.S. & KLUGE, A.G. 1979. A botanical clique. *Syst. Zool.* 28:400-11.
- FARRIS, J.S. & KLUGE, A.G. 1985. Parsimony, synapomorphy, and explanatory power: a reply to Duncam. *Taxon* 34:130-35.
- FARRIS, J.S.; KLUGE, A.G.; ECKARDT, M.J. 1970. A numerical approach to phylogenetic systematics. *Syst. Zool.* 19:172-89.
- FARRIS, J.S.; KLUGE, A.G.; MICKEVICH, M.F. 1982. Phylogenetic analysis, the monothetic group method, and myobatrachid frogs. *Syst. Zool.* 31:317-27.
- FELSENSTEIN, J. 1978. Cases in which parsimony and compatibility methods will be positively misleading. *Syst. Zool.* 27:401-10.
- FELSENSTEIN, J. 1982. Numerical methods for inferring evolutionary trees. *Q. Rev. Biol.* 57:379-404.
- FELSENSTEIN, J. 1986. Distance methods: a reply to Farris. *Cladistics* 2:130-43.
- FRDESCHNER, R.C. 1960. Cydnidae of the Western Hemisphere. *Proc. U.S. natn. Mus.* 111:337-680.
- FRDESCHNER, R.C. 1981. Heteroptera or true bugs fo Ecuador: a partial catalog. *Smithson. Contr. Zool.* (322):1-147.
- GOEL, S.C. 1972. Notes on the structure of the unguitracorial plate in Heteroptera (Hemiptera). *J. ent.* 46:167-73.

- GOEL, S.C. & SCHAEFER, C.W. 1970. The structure of the pulvillus and its taxonomic value in the land Heteroptera (Hemiptera). *Ann. ent. Soc. Am.* 63:307-13.
- GOODCHILD, A.J.P. 1963. Studies on the functional anatomy of the intestines of Heteroptera. *Proc. zool. Soc. Lond.* 141:851-910.
- GOODCHILD, A.J.P. 1966. Evolution of the alimentary canal in the Hemiptera. *Biol. Rev.* 41:97-140.
- GRAZIA, J. (no prelo). Sobre o gênero *Priontocoris* Kormilev, 1955 (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatominae). *Revta bras. Ent.*
- HAKE, S. 1926. Preliminary paper on the wing-venation of the Hemiptera (Heteroptera). *Ann. ent. Soc. Am.* 19:13-28.
- HAMILTON, K.G.A. 1981. Morphology and evolution of Rhynchotan head (Insecta: Hemiptera, Homoptera). *Can. ent.* 113:953-74.
- HENDY, M.D. & PENNY, D. 1982. Branch and bound algorithms to determine minimal evolutionary trees. *Math. Biosci.* 59:277-90.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. Urbana, University of Illinois Press. 263pp.
- HEPBUR, H.R. & YONKE, T.R. 1971. The metathoracic scent gland of coreoid Heteroptera. *J. Kans. ent. Soc.* 44:187-210.
- HOLWAY, R.T. 1935. Preliminary note on the structure of the pretarsus and its possible phylogenetic significance. *Psyche* 42:1-24.
- HOPP, I. 1986. Some remarks on the phylogeny of the Lygaeidae based on the male genital system. *Int. Congr. Rhynchota Balkan, 2nd. Mikrolimni-Greece, 1986*, p.35-41. (Proceedings)
- HORVATH, G. 1916. Revision *Cyrtocorinarum*. *Ann. Mus. Natl. Hung.* 14 (1916):219-24.
- HUGHES-SCHRADER, S. 1958. The DNA content of the nucleus as a tool in the cytotaxonomic study of insects. *Int. Congr. Ent., 10. Montreal 1956*, vol. 2, p.935-44. (Proceedings)
- JESSOP, L. 1983. A review of the genera of Plataspidae (Hemiptera: Heteroptera) related to *Libyaspis* with a revision of *Cantharodes*. *J. Nat. Hist.* 17:31-62.
- KIRKALDY, G. W. 1909. *Catalogue of the Hemiptera (Heteroptera)*, Vol. 1 - Cimicidae. Berlin, Felix L. Dames ed., XL + 392p.

- KLUGE, A.G. & FARRIS, J.S. 1969. Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Syst. Zool.* 18:1-32.
- KLUGE, A.G. 1984. The relevance of parsimony to phylogenetic inference. p. 24-38. In: DUNCAN, T. & STUESSY, T.F., (eds.) *Cladistics: Perspective on the reconstruction of evolutionary history*. New York, Columbia University Press.
- KLUGE, A.G. 1985. Ontogeny and phylogenetic systematics. *Cladistics* 1:13-28.
- KORMILEV, N.A. 1955a. Notes sobre Pentatomoidea neotropicales II. (Hemiptera). *Cuad. Inst. Cien. Nat. San Miguel* (1):1-16.
- KORMILEV, N.A. 1955b. La subfamilia Cyrtocorinae Distant en la Argentina (Hemiptera, Pentatomoidea). *Revta. ecuat. Entomol. Parasit.* 2:311-34.
- KORMILEV, N.A. 1956. Notas sobre Pentatomoidea neotropicales IV, V. (Hemiptera). *Acta Cient. Inst. Invest. San Miguel* 3:1-12.
- KORMILEV, N.A. & PIRAN, A.A. 1952. La subfamilia Graphosomatinae (Jackow.) en la Argentina (Hemiptera, Pentatomidae) con la descripcion de un genero y una especie nuevos. *An. Soc. cient. argent.* 93:212-18.
- KUMAR, R. 1962. Morpho-taxonomical studies on the genitalia and salivary glands of some Pentatomoidea. *Ent. Tidskr.* 83:44-88.
- KUMAR, R. 1963. Studies on the external female genitalia of some Pentatomidae. *Zool. Polon.* 12 (1962):3-13.
- KUMAR, R. 1964. On the structure and function of the so-called ejaculatory reservoir in Pentatomoidea (Hemiptera:Heteroptera). *Proc. R. Soc. Qd.* 75:51-65.
- KUMAR, R. 1965. Contribution to the morphology and relationships of Pentatomoidea (Hemiptera: Heteroptera). Part 1. Scutelleridae. *J. ent. Soc. Qd.* 4:41-55.
- KUMAR, R. 1967. Morphology of the reproductive and alimentary systems of the Aradidae (Hemiptera), with the comments on relationships within the superfamily. *Ann. ent. Soc. Am.* 60:17-25.
- KUMAR, R. 1968. Aspects of the morphology and relationships of the superfamilies Lygaeoidea, Piesmatoidea and Phyrrocoroidea (Hemiptera: Heteroptera). *Entomologist's mon. Mag.* 103:251-61.
- KUMAR, R. 1969a. Morphology and relationships of the Pentatomoidea (Heteroptera), III. Natalicolinae and some

- Tessaratomidae of uncertain position. *Ann. ent. Soc. Am.* 62:681-95.
- KUMAR, R. 1969b. Morphology and relationships of the Pentatomoidea (Heteroptera), IV. Oncomerinae (Tessaratomidae). *Aust. J. Zool.* 17:553-606.
- KUMAR, R. 1971. Morphology and relationships of the Pentatomoidea (Heteroptera), V. Urostylidae. *Am. Mid. Nat.* 85:63-73.
- KUMAR, R. 1974. A revision of world Acanthosomatidae (Heteroptera: Pentatomoidea): Keys to and descriptions of subfamilies, tribes and genera with designation of types. *Aust. J. Zool (Suppl.)* (34):p1-60.
- KUMAR, R. & GHOURI, M.S.K. 1970. Morphology and relationships of the Pentatomoidea (Heteroptera), II. World genera of Tessaratomini (Tessaratomidae). *Dt. ent. Z.* 17:1-32.
- LAWSON, F.A. & CHU, J. 1971. A scanning electron microscopy study of stridulating organs in two Hemiptera. *J. Kans. ent. Soc.* 44:245-53.
- LEE, C.E. & PENDERGRAST, J.G. 1983. The spermatheca of New Zealand Aradidae (Hemiptera-Heteroptera). *J. Nat. Hist.* 17:113-22.
- LENT, H. & JURBERG, J. 1965. Contribuição ao conhecimento dos Phloeidae Dallas, 1851, com um estudo sobre a genitália (Hemiptera, Pentatomoidea). *Revta bras. Biol.* 25:123-44.
- LENT, H. & JURBERG, J. 1966. Os estádios larvares de "*Phloeophana longirostris*" (Spinola, 1837) (Hemiptera, Pentatomoidea). *Revta bras. Biol.* 26:1-4.
- LESTON, D. 1953a. Phloeidae Dallas (Hemiptera, Pentatomoidea): systematics and morphology, with remarks on the phylogeny of Pentatomoidea Leach and upon the position of *Serbana* Distant. *Revta bras. Biol.* 13:121-40.
- LESTON, D. 1953b. The suprageneric nomenclature of the British Pentatomoidea (Hemiptera). *Entomologist's Gaz.* 4:13-25.
- LESTON, D. 1953c. On the wing venation, male genitalia and spermatheca of *Podops inuncta* (F.), with a note on the diagnosis of the subfamily Podopinae Dallas (Hemiptera, Pentatomidae). *J. Soc. Br. Ent.* 4:129-35.
- LESTON, D. 1954a. Strigils and stridulation in Pentatomidae (Hemiptera): some new data and a review. *Entomologist's mon. Mag.* 90:49-56.

- LESTON, D. 1954b. Wing venation and male genitalia of *Tessaratomia* Berthold, with remarks on Tessaratominae Stål (Hemiptera: Pentatomidae). *Proc. R. ent. Soc. (A)* 29:9-16.
- LESTON, D. 1955a. A key to the genera of Oncomerini Stål (Hemiptera: Pentatomidae). *Proc. R. ent. Soc. (B)* 24:62-8.
- LESTON, D. 1955b. Notes on the Ethiopian Pentatomoidea (Hemiptera). XVIII: The eggs of three Nigerian shield-bugs, with a tentative summary of egg form in Pentatomoidea. *Entomologist's mon. Mag.* 91:33-36.
- LESTON, D. 1956a. the antennae of shieldbugs (Hemiptera, Pentatomoidea). *Entomologist's mon. Mag.* 92:159-62.
- LESTON, D. 1956b. Shieldbugs systematics: a study in phylogenetic methods. *Proc. R. ent. Soc. (C)* 21:31-2.
- LESTON, D. 1957a. Nomenclatural changes in Mecideinae (Hemiptera, Pentatomidae). *Entomologist's mon. Mag.* 93:179.
- LESTON, D. 1957b. The stridulating mechanisms in terrestrial species of Hemiptera Heteroptera. *Proc. zool. Soc.* 128:369-86.
- LESTON, D. 1958a. Chromosome number and the systematics of Pentatomomorpha (Hemiptera). *Int. Congr. Ent., 10th. Montreal 1956*, vol. 2, p.911-18. (Proceedings)
- LESTON, D. 1958b. Higher systematics of shieldbugs (Hemiptera: Pentatomidae). *Int. Congr. Ent., 10th. Montreal 1956*, vol. 1, p.325. (Proceedings)
- LESTON, D. & SCUDDER, G.G.E. 1956. A key to larvae of the families of British Hemiptera Heteroptera. *Entomologist* 89:223-32.
- LESTON, D.; PENDERGRAST, J.G.; SOUTHWOOD, T.R.E. 1954. Classification of the terrestrial Heteroptera (Geocorisae). *Nature* 174:91-92.
- LEVEREAULT, P. 1935. The insect tarsus. *Kansas Univ. Sci. Bull.* 22:521-5.
- LUCKOW, M. & PIMENTEL, R.A. 1985. An empirical comparison of numerical Wagner computer programs. *Cladistics* 1:47-66.
- MADDISON, W.P.; DONOGHUE, M.J.; MADISSON, D.R. 1984. Outgroup analysis and parsimony. *Syst. Zool.* 33:83-103.
- MANNA, G.K. 1958. Cytology and inter-relationships between various groups of Heteroptera. *Int. Congr. Ent., 10th. Montreal 1956*, vol. 2, p.919-34. (Proceedings)

- MANNA, G.K. 1982. Evolution of the sex chromosome number and behavior in Heteroptera. *J. Adv. Zool.* 3:20-32.
- MATSUDA, R. 1955. The morphological and taxonomic significance of basal abdominal segments in Hemiptera-Heteroptera. *Pan-Pacific Ent.* 31:73-4.
- McATEE, W.L. & MALLOCH, J.R. 1928. Synopsis of pentatomid bugs of the subfamilies Megaridinae and Canopinae. *Proc. U.S. natn. Mus.* 72(25):1-25.
- McATEE W.L. & MALLOCH, J.R. 1933. Revision of the subfamily Thyreocorinae of the Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). *Ann. Carnegie Mus.* 21:191-411.
- MAYR, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. New York, McGraw-Hill. 428pp.
- MCDONALD, F.J.D. 1966. The genitalia of North American Pentatomoidea (Hemiptera: Heteroptera). *Quaestiones ent.* 2:7-50.
- MCDONALD, F.J.D. 1969. A new species of Lestoniidae (Hemiptera). *Pacif. Insects* 11:187-90.
- MCDONALD, F.J.D. 1970. The morphology of *Lestonia haustorifera* China (Hemiptera:Lestonidae). *J. Nat. Hist.* 4:413-17.
- MCDONALD, F.J.D. 1979. A new species of Megaris and the status of Megarididae McAtee & Malloch and Canopidae Amyot & Serville (Hemiptera: Pentatomoidea). *Jl. N. Y. ent. Soc.* 87:42-54.
- MCDONALD, F.J.D. & CASSIS, G. 1984. Revision of the Australian Scutelleridae (Hemiptera-Heteroptera). *Aust. J. Zool* 32:537-72.
- MCDONALD, F.J.D. & EDWARDS, P.B. 1978. Revision of the genus *Oncocoris* Mayr (Hemiptera: Pentatomidae). *Aust. J. Zool.* (Suppl.) (62):1-53.
- MICKEVICH, M.F. 1978. Taxonomic congruence. *Syst. Zool.* 27:143-58.
- MICKEVICH, M.F. 1982. Transformation series analysis. *Syst. Zool.* 31:461-78.
- MIYAMOTO, S. 1961. Comparative morphology of alimentary organs of Heteroptera, with the phylogenetic consideration. *Sieboldia* 2:197-259.

- MORI, H. 1970. The distribution of the columna serosa of eggs among the families of Heteroptera, in relation to phylogeny and systematics. *Jap. J. Zool.* 16:89-98.
- MURAMOTO, N. 1982. A list of the chromosome number of Heteropteran insects (Heteroptera; Hemiptera) in Japan. *Kromosomo* 26:789-97.
- MYERS, J.G & CHINA, W.E. 1928. A list of New Zeland Heteroptera with the description of a remarkable aradid representing a new genus. *Ann. Mag. nat. Hist.* (10) 1:377-94.
- NELSON, G.J. 1973. The higher level phylogeny of vertebrates. *Syst. Zool.* 22:87-91.
- NELSON, G.J. 1974. Classification as an expression of phylogenetic relationships. *Syst. Zool.* 22:344-59.
- NELSON, G.J. 1979. Cladistic analysis and synthesis: Principles and definitions, with a historical note on Adansons's *Familles des Plantes* (1763-1764). *Syst. Zool.* 28:1-21.
- NELSON, G.J. 1985. Outgroups and ontogeny. *Cladistics* 1:29-46.
- NELSON, G.J. & PLATNICK, N.I. 1981. *Systematics and Biogeography: Cladistics and Vicariance*. New York, Columbia University Press. 567pp.
- NUAMAH, K.A. 1982. Karyotypes of some Ghanain shieldbugs and the higher systematics of the Pentatomoidea (Hemiptera-Heteroptera). *Insect Sci. applic.* 3:9-28.
- NUORTEVA, P. 1956. Studies on the comparative anatomy of the salivary glands in four families of Heteroptera. *Suom. Hjont. Aikak.* 22:45-54.
- O'GRADY, R.T. 1985. Ontogenetic sequences and the phylogenetics of parasitic flatworm life cycles. *Cladistics* 1:159-70.
- OOSTERBROECK, P. 1987. More appropriate definitions of paraphyly and polyphyly, with a comment of the Farris 1974 model. *Syst. Zool.* 36:103-8.
- PALEARI, L.M. 1987. Aspectos ecológicos e biosistemáticos do policrosismo em *Agonosoma flavolineatum* Laporte, 1832 (Pentatomoidea: Scutellerinae) e revisão sistemática do gênero. Campinas, Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
- PARSHAD, R. 1958. Cytological studies in Heteroptera IV. Chromosome complement and meiosis in twenty-six species of the Pentatomoidea, Lygaeoidea and Coreioidea with a consideration of the cytological bearing on the status of

- these superfamilies. *Rev. Bull. Punjab Univ. (Zool.)* (133):521-59.
- PARSONS, M.C. 1964. The origin and development of the hemipteran cranium. *Can. J. Zool.* 42:409-32.
- PENDERGRAST, J.G. 1957. Studies on the reproductive organs of the Heteroptera with a consideration of theirs bearing on classification. *Trans. R. ent. Soc.* 109:1-63.
- PENNINGTON, M.S. 1920. *Lista de los hemipteros heteropteros de la Republica Argentina I.*, Buenos Aires. 16pp.
- PENNINGTON, M.S. 1923. Hemipteros nuevos para la Republica Argentina. *Physis, B. Aires* 6:315-9.
- PIRAN, A.A. 1963. Hemiptera neotropica VII. Algunas especies nuevas o poco conocidas del noroeste Argentino I. *Acta. zool. Lill.* 19:335-41.
- PIRAN, A.A. 1971. La subfamilia Tessaratominae (Hemiptera-Heteroptera) en la region neotropical. *Acta zool. Lill.* 26:197-208.
- PLATNICK, N.I. 1987. An empirical comparison of microcomputer parsimony programs. *Cladistics* 3:121-44.
- PLATNICK, N.I. & GAFNEY, E.S. 1977. Systematics: a popperian perspective. *Syst. Zool.* 26:360-5.
- POPOV, Yu. A. 1981. Historical development and some questions on the general classification of Hemiptera. *Rostrum* 33 (Suppl.):85-99.
- POPPER, K. 1975. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo. Cultrix. 567pp.
- ROHLF, F.J. 1982. Consensus indices for comparing classifications. *Math. Biosci.* 59:131-44.
- ROLSTON, L.H. 1981. Ochlerini, a new tribe in Discocephalinae (Hemiptera:Pentatomidae). *Jl. N. Y. ent. Soc.* 89:40-2.
- ROLSTON, L.H. & KUMAR, R. 1974. Two new genera and two new species of Acanthosomatidae (Hemiptera) from South America, with a key to three genera of the Western Hemisphere. *Jl. N. Y. ent. Soc.* 82:271-78.
- ROLSTON, L.H. & McDONALD, F.J.D. 1979. Keys and diagnosis for the families of western hemisphere Pentatomoidea, subfamilies of Pentatomidae and tribes of Pentatominae (Heteroptera). *Jl. N. Y. ent. Soc.* 87:189-207.

- ROLSTON, L.H.; McDONALD, F.J.D.; THOMAS Jr., D.B. 1980. A conspectus of Pentatomini genera of the western hemisphere. Part I. (Hemiptera: Pentatominae). J1. N. Y. ent. Soc. 86:120-32.
- RUCKES, H. 1946. Notes and keys on the genus *Brochymena* (Pentatomidae, Heteroptera). Entomologica am. 26:143-239.
- RUCKES, H. 1961. The diagnostic value of trichobothria in Pentatomid taxonomy. Int. Kongr. Ent. Wien, XI, 1960, Vienna, vol. 1, p.35-37. (Verh.)
- SAILER, R.I. 1945. The status of *Corimelaena* White, 1839, *Eucoria* Mulsant & Rey, 1865, and *Allocoris* McAtee & Malloch, 1933 (Heteroptera, Pentatomidae). Proc. ent. Soc. Wash. 47:129-35.
- SAILER, R.I. 1956. A revision of the stink bugs of the genus *Mecidea*. Proc. U.S. natn. Mus. 102(3309):471-505.
- SCHAEFER, C.W. 1963. Remarks on Scudder's classification of the Lygaeoid-Coreoid complex of the Heteroptera. Can. J. Zool. 41:1174-75.
- SCHAEFER, C.W. 1964. The morphology and higher classification of the Coreidae (Hemiptera-Heteroptera). Parts I and II. Ann. ent. Soc. Am. 57:670-84.
- SCHAEFER, C.W. 1965. The morphology and higher classification of the Coreoidea (Hemiptera-Heteroptera). Part III. The families Rhopalidae, Alydidae, and Coreidae. Misc. Publs. ent. Soc. Am. 5:1-76.
- SCHAEFER, C.W. 1966. The morphology and higher systematics of the Idiostolinae (Hemiptera:Lygaeidae). Ann. ent. Soc. Am. 59:602-13.
- SCHAEFER, C.W. 1968. The homologies of the female genitalia in the Pentatomoidea (Hemiptera-Heteroptera). J1. N. Y. ent. Soc. 76:87-91.
- SCHAEFER, C.W. 1972a. Degree of metathoracic scent gland development in the trichophorous Heteroptera (Hemiptera), Ann. ent. Soc. Am. 65:810-21.
- SCHAEFER, C.W. 1972b. A cladistic analysis of Piesmatinae (Hemiptera - Heteroptera: Piesmatidae). Ann. ent. Soc. Am. 65:1258-61.
- SCHAEFER, C.W. 1972c. Clades and grades in Alydidae. J. Kans. ent. Soc. 45:135-41.

- SCHAEFER, C.W. 1975. Heteropteran trichobothria (Hemiptera: Heteroptera). *Int. J. Insect Morphol. Embriol.* 4:193-264.
- SCHAEFER, C.W. 1976. The reality of the higher taxonomic categories. *Z. Zool. Syst. Evolutionsforsch* 14:1-10.
- SCHAEFER, C.W. 1977. Genital capsule of the trichophoran male (Hemiptera: Heteroptera: Geocorisae). *Int. J. Insect Morphol. Embriol.* 6:277-301.
- SCHAEFER, C.W. 1980. The sound-producing structures of some primitive pentatomoides (Hemiptera: Heteroptera). *Jl. N. Y. ent. Soc.* 88:230-5.
- SCHAEFER, C.W. 1981a. Genital capsules, trichobothria, and host plants of the Podopinae (Pentatomidae). *Ann. ent. Soc. Am.* 74:590-601.
- SCHAEFER, C.W. 1981b. The land bugs (Hemiptera: Heteroptera) and their adaptative zones. *Rostris* 33 (Suppl.):67-83.
- SCHAEFER, C.W. 1983. Host plants and morphology of the Piesmatidae and Podopinae (Hemiptera: Heteroptera). Further notes. *Ann. ent. Soc. Am.* 76:134-37.
- SCHAEFER, C.W. & ASHLOCK, P.D. 1970. A new genus and species of Saileriolinae (Hemiptera: Urostylidae). *Pacif. Insects* 12:629-39.
- SCHAEFER, C.W. & CHOPRA, N.P. 1982. Cladistic analysis of the Rhopalidae, with a list of food plants. *Ann. ent. Soc. Am.* 75:224-233.
- SCHAEFER, C.W. & CREPET, W.L. 1986. A new burrower bug (Heteroptera: Cydnidae) from the paleocene/eocene of Tennessee. *Jl. N. Y. ent. Soc.* 94:296-300.
- SCHAEFER, C.W. & WILCOX, D.B. 1969. Notes on the morphology, taxonomy, and distribution of the Idiostolidae (Hemiptera: Heteroptera). *Ann. ent. Soc. Am.* 62:485-502.
- SCHAEFER, C.W. & WILCOX, D.B. 1971. A new species of Thaumastellidae (Hemiptera: Pentatomoidea) from southern Africa. *J. ent. Soc. Sth. Afr.* 34:207-14.
- SCHOOTEDEN, H. 1904. Heteroptera Family Pentatomidae, Subfamily Scutellerinae. Fasc. 24, pp.1-98, 5 figs. In: Wytsman, P. (ed.) *Genera Insectorum*. Brussels.
- SCHOOTEDEN, H. 1905. Heteroptera Family Pentatomidae, Subfamily Graphosomatinae. Fasc. 30, pp.1-47. In: Wytsman, P. (ed.) *Genera Insectorum*. Brussels.

- SCHOOTEDEN, H. 1906. Heteroptera Family Pentatomidae, Subfamily Asopinae (Amyroteinae). Fasc. 52, pp.1-82, 5 figs. In: Wytsman, P. (ed.) *Genera Insectorum*. Brussels.
- SCHOOTEDEN, H. 1913. Heteroptera Family Pentatomidae, Subfamily Dinidorinae. Fasc. 153, pp.1-19, 2 figs. In: Wytsman, P. (ed.) *Genera Insectorum*. Brussels.
- SCHUH, R.T. 1975. The structure, distribution, and taxonomic importance of trichobothria in the Miridae (Hemiptera). *Am. Mus. Novit.* 2585, 26pp.
- SCHUH, R.T. 1976. Pretarsal structures in the Miridae (Hemiptera) with a cladistic analysis of the relationships of the family. *Am. Mus. Novit.* 2601, 39pp.
- SCHUH, R.T. 1979. [Review of COBBEN, 1978] Evolutionary trends in Heteroptera. Part II. Mouthpart-structures and feeding strategies. *Syst Zool.* 28:653-656.
- SCHUH, R.T. 1981. Comments on definitive indicators of relationships: a response to Cobben. *Syst Zool.* 30:192-7.
- SCHUH, R.T. 1986. The influence of cladistics on Heteropteran classification. *A. Rev. Ent.* 1986 31:67-93.
- SCUDDER, G.G.E. 1959. The female genitalia of the Heteroptera: morphology and bearing on classification. *Trans. R. ent. Soc. London* 111:405-67.
- SCUDDER, G.G.E. 1962. Results of the Royal Society Expedition to southern Chile, 1958-59: Lygaeidae (Hemiptera), with the description of a new subfamily. *Can. Ent.* 94:1064-75.
- SCUDDER, G.G.E. 1963. Adult abdominal characters in the Lygaeoid-Coreoid complex of the Heteroptera, and the classification of the group. *Can. J. Zool.* 41:1-14.
- SHAO, K.-T. & SOKAL, R.R. 1986. Significant tests of consensus indices. *Syst. Zool.* 35:582-90.
- SINGH, S.K. 1979. The higher classification of Pentatomidae (Hemiptera, Heteroptera). (Thesis Abstr.) Haryana agric. Univ. 5:82.
- SINGH-PRUTHI, H. 1925. The morphology of the male genitalia in Rhynchota. *Trans. R. ent. Soc. London* 1925:127-254.
- SLATER, J.A. 1964. A Catalogue of the Lygaeidae of the World, Vols. 1, 2. Storrs, Connecticut, University of Connecticut. 1668pp.

- SLATER, J.A. 1980. Systematic relationships of the Antillocorini of the Western Hemisphere (Hemiptera: Lygaeidae). *Syst Ent.* 5:199-226.
- SLATER, J.A. & WOODWARD, T.E. 1982. Lilliputocorini, a new tribe with six new species of Lilliputocoris, and a cladistic analysis of the Rhyparochrominae (Hemiptera, Lygaeidae). *Am. Mus. Novit.* No. 2754; 23p.
- SNODGRASS, R.E. 1927. Morphology and mechanism of the insect thorax. *Smithson. misc. Collns.* 80:1-108.
- SNODGRASS, R.E. 1935. *Principles of Insect Morphology*. New York, McGraw-Hill. 667pp.
- SOBER, E. 1985. A likelihood justification of parsimony. *Cladistics* 1:209-33.
- SOKAL, R.R. & SNEATH, P.H.A. 1963. *Principles of Numerical Taxonomy*. San Francisco, Freeman. 359pp.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1953. The morphology of the salivary glands of terrestrial Heteroptera (Geocorisae) and its bearing on classification. *Tijdschr. Ent.* 98:77-84.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1956. The structure of the eggs of the terrestrial Heteroptera and its relationship to the classification to the group. *Trans. R. ent. Soc. London* 108:163-221.
- SPOONER, C.S. 1938. The phylogeny of the Hemiptera based on a study of the head capsule. *Illinois bio. Monogr.* 16:1-102.
- STAL, C. 1872. Genera Pentatomidarum Europae disposuit. *Ofvens. K. VetenskAkad. Förh.* 29:31-40.
- STAL, C. 1873. Enumeratio Hemipterorum, 3. *K. svenska VetenskAkad. Handl.* 11:1-163.
- STEVENS, P.F. 1980. Evolutionary polarity of character states. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11:333-58.
- STYS, P. 1961. Morphology of the abdomen and female ectodermal genitalia of the Trichophorous Heteroptera and bearing on their classification. *Int. Kongr. Ent. Wien, XI, 1960, Vienna, vol. 1, p.37-43. (Verh.)*
- STYS, P. 1964. Thaumastellidae - a new family of Pentatomoid Heteroptera. *Cas. cel. Spol. ent.* 61:238-53.
- STYS, P. 1965. General outline of the phylogeny of Coreoidea (Heteroptera). *Int. Congr. Entomol. London 1964, vol.1, p.74 (Proceedings).*

- STYS, P. 1967. Monograph of Malcinae, with reconsideration of morphology and phylogeny of related groups (Heteroptera, Malcidae). *Sb. ent. Odd. Mus. Prague* 37:351-516.
- STYS, P. & KERZHNER, I. 1975. The rank and nomenclature of the higher taxa in the Heteroptera. *Acta ent. bohemoslovaca* 72:65-79.
- SWEET, M.H. 1967. The tribal classification of the Rhyparochrominae (Heteroptera: Lygaeidae). *Ann. ent. Soc. Am.* 60:208-26.
- SWOFFORD, D.L. 1985. *PAUP User's Manual* (v. 2.4.1). Illinois. Illinois Natural History Survey.
- TACHIKAWA, S. & SCHAEFER, C.W. 1985. Biology of *Parastrachia japonensis* (Hemiptera- Pentatomoidea: ?-idae). *Ann. ent. Soc. Am.* 78:387-97.
- TAKENOUCHI, Y. & MURAMOTO, N. 1969. Chromosome numbers of Heteroptera. *J. Hokkaido Univ. Educ. (Sect. II B)* 20:1-15.
- THE INTERNATIONAL COMMISSION IN ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1985. *International Code of Zoological Nomenclature*, Third edition. London, International Trust for Zoological Nomenclature. 338pp.
- THOMPSON, E.A. 1986. Likelihood and parsimony: comparison of criteria and solutions. *Cladistics* 2:43-52.
- TULLGREN, A. 1918. Zur Morphologies und Systematik der Hemipteren I. *Ent. Tidskr.* 39:113-33.
- USINGER, R.L. 1943. A new name for a New Zealand Aradid. *Pan-Pacific Ent.* 19:74.
- USINGER, R.L. & MATSUDA, R. 1959. *Classification of the Aradidae* (Hemiptera, Heteroptera). London, British Museum (Natural History). 410pp.
- WAGNER Jr., W.H. 1961. Problems in the classification of ferns. p. 841-44. In: *Recent Advances in Botany*. Toronto, University of Toronto Press.
- WILEY, E.O. 1975. Karl R. Popper, systematics, and classification - a reply to Walter Bock and other evolutionary taxonomists. *Syst. Zool.* 24:233-43.
- WILEY, E.O. 1979. An annotated Linnean hierarchy, with comments on natural taxa and competing systems. *Syst. Zool.* 28:308-37.

- WILEY, E.D. 1981. *Phylogenetics: The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics*. New York, Wiley. 439pp.
- WOOD, I. & McDONALD, M.J.D. 1984. Revision of the Australian *Eysarocorys* group (Hemiptera- Heteroptera). *J. Aust. ent. Soc.* 23:253-64.
- WOOTTON, R.J. & BETTS, C.R. 1986. Homology and fuction in the wings of Heteroptera. *Syst. Entomol.* 11:389-400.
- WYGODZINSKY, P. 1948. Studies on some apterous Aradidae from Brazil (Hemiptera). *Bol. mus. nac. Rio de J. Zoologia* 86. 23pp., 115 figs.
- YANG, We-I. 1935. Description of a new family and three new genera of Heteropterous insects. *Ann. Mag. nat. Hist.* (10)16:476-82.
- YOSIDA, T.H. 1958. Studies on the chromosomes of the Coleopteran and Hemipteran insects, with special regard to the quantitative relation between autosomes and sex chromosomes. *Int. Congr. Ent.* 10th., Montreal 1956, vol. 2, p.979-89. (Proceedings)

**7.1 - APÊNDICE 1. Situação taxonômica atual das
famílias de Pentatomoides**

7.1 - APÊNDICE 1. Situação taxonômica atual das famílias de Pentatomoidea

ACANTHOSOMATIDAE Signoret (+- 47 gên.)

De distribuição mundial, revisada até ao nível de gênero por KUMAR (1974), o qual fornece um histórico do grupo, uma discussão acerca do nome da família, características diagnósticas e chaves para todos os táxons até gênero. ROLSTON & KUMAR (1974) fornecem uma chave para os gêneros americanos.

- Acanthosomatinae Signoret
 - Blaudusinae Kumar
 - Blaudusini Kumar
 - Lanopini Kumar
 - Ditomotarsinae Signoret
 - Ditomotarsini Signoret
 - Laccophorellini Kumar

APHYLIDAE Bergroth (1 gên.)

Esta família é restrita à Austrália e composta pelo gênero *Aphylum* Bergroth, com duas espécies, *A. syntheticum* Bergroth e *A. bergrothi* Schouteden, tendo sido revista por SCHOUTEDEN (1906). CHINA (1955a) e McDONALD (1970) discutiram a morfologia e as relações desta família.

CANOPIIDAE Amyot & Serville (1 gên.)

Família com distribuição neotropical, composta apenas do gênero *Canopus* Fabricius, composto por oito espécies. Revista

por McATEE & MALLOCH (1928); McDONALD (1979) discute o relacionamento da família.

CORIMELAENIDAE s.s. Uhler (9 gêns.)

Esta família, como considerada tradicionalmente, era composta de 12 gêneros, tendo sido os 9 americanos revisados por McATEE & MALLOCH (1933), além de 3 do velho mundo.

DOLLING (1981) criou para os 3 gêneros paleárticos uma nova subfamília, Thyreocorinae Amyot & Serville, dentro de Cydnidae s.l. (ver adiante), ficando assim Corimelaenidae apenas representada pelos gêneros americanos. SAILER (1945), LESTON (1953b) e McDONALD (1979) discutem a questão do nome apropriado ao táxon (SCHUH, 1986, aparentemente usa Thyreocoridae, enquanto ROLSTON & McDONALD, 1979 Corimelaenidae).

CYDNIDAE Amyot & Serville (+- 100 gêns.)

FROESCHNER (1960) revisou para o hemifério ocidental esta família, de distribuição mundial, reconhecendo 5 subfamílias:

Cydninae Amyot & Serville (+- 90 gêns.)

Scaptocorinae Froeschner (2 gêns.)

Garsaurinae Froeschner (1 gên.)

Sehirinae Amyot & Serville (2 gêns.)

Amnestinae Hart (1 gên.)

BECKER (1967) revisou a subfamília Scaptocorinae para a região neotropical.

DOLLING (1981) propôs uma nova classificação para Cydnidae e grupos próximos. Basicamente, rebaixou a categoria de Corimelaenidae e Thaumastellidae para subfamílias dentro de

Cydnidae e retirou da primeira 3 gêneros não americanos, *Thyreocoris*, *Strombosoma* e *Carrabas*, com os quais estabeleceu a subfamília *Thyreocorinae* Amyot & Serville, mantendo as outras subfamílias propostas por FROESCHNER (1960).

BECKER & GALILEO (1982) descreveram a genitália do macho de 5 gêneros neotropicais de Cydninae; SCHAEFER & CREPET (1986) descreveram uma espécie fóssil, *Paleofroeschnerius magnus* Schaefer, que talvez seja o primeiro fóssil de Cydnidae descrito.

Uma nova classificação de Cydnidae derivada de uma análise cladística é apresentada em 3.12.6.

CYRTOCORIDAE Distant (3 ou 4 gêns.)

HORVATH (1916) revisou a família, exclusivamente americana, reconhecendo 3 gêneros e 11 espécies: *Cyrtocoris* Laporte, *Ceratozygum* Horvath e *Cyphotyrea* Horvath. KORMILEV (1955b) revisou e forneceu uma chave para as espécies de *Cyrtocoris* ocorrentes na Argentina, citando a existência de um quarto gênero, *Pseudocyrtocoris* Jensen-Haarup, mas o qual não pode examinar. ROLSTON & McDONALD (1979) citam apenas os 3 gêneros de Horvath para Cyrtocoridae. Assim, este quarto gênero parece ser de validade duvidosa.

DINIDORIDAE Stal (+- 10 gêns.)

Dinidoridae, de distribuição mundial, foi revisada por SCOUTEDEN (1913), na qual incluía 10 gêneros, com apenas um representante neotropical, *Dinidor* Latreille (com 4 espécies), não apresentando divisões internas. KUMAR & GHOURI (1970) citam a existência da subfamília *Megymininae* [sic!]. Contudo,

desconhecemos o autor bem como a composição deste grupo, visto não termos descoberto nenhum trabalho posterior ao nível de classificação e relacionamento interno de Dinidoridae.

LESTONIIDAE China (1 gên.)

Descrito por CHINA (1955a) de *Lestonia haustorifera* China como subfamília de Plataspidae e posteriormente elevada à família por CHINA & MILLER (1959). McDONALD (1969) descreveu *L. grossi*, sendo as duas espécies restritas ao sul da Austrália. As relações deste gênero são discutidas por CHINA (1955a), CHINA & MILLER (1959) e McDONALD (1970).

MEGARIDIDAE McAtee & Malloch (1 gên.)

Esta família foi criada por McATEE & MALLOCH (1928) para um gênero exclusivamente americano, *Megarid* Stal, então com 13 espécies. Posteriormente mais 3 espécies foram adicionadas ao gênero: *M. puertoricensis* Barber, *M. vianai* Kormilev, e *M. rotunda* McDonald. As possíveis relações deste grupo são discutidas por KORMILEV (1956) e McDONALD (1979).

PHLOEIDAE Amyot & Serville (2 gêns.)

Este grupo é composto de 2 gêneros e 3 espécies neotropicais, tendo sido revisado por LESTON (1953b) e LENT & JURBERG (1965): *Phloea* Lepeletier & Serville, com *P. corticata* Spinola e *P. subquadrata* (Drury) e *Phloeophana longirostris* (Spinola). LENT & JURBERG (1966) descreveram os estágios imaturos de *P. longirostris*.

PLATASPIDAE Stal (56 gêns.)

Esta família, exclusivamente do velho mundo, possui atualmente 56 gêneros e aproximadamente 530 espécies (JESSOP, 1983). Este grupo ainda não foi revisado como um todo, não possuindo divisões supragenéricas formais. JESSOP (1983) caracterizou 3 grupos de gêneros de Plataspidae: *Coptosoma*, *Libyaspis* e *Brachyplatys*; caracterizando os gêneros componentes do grupo *Libyaspis* e discutindo o relacionamento da família.

SCUTELLERIDAE Leach (+- 80 gêns.)

A questão do status e história taxonômica desta família de distribuição mundial foi discutida em LESTON (1953b), KUMAR (1965) e McDONALD & CASSIS (1984). A mais recente revisão taxonômica é de SCHOUTEDEN (1904). A grande parte dos táxons de Scutelleridae, ao nível de tribo, já estavam definidos desde STAL (1872, 1873). Contudo, a classificação deste grupo está ainda um pouco confusa, principalmente ao nível de subfamília. Identificamos os seguintes pontos em conflito. O nome do táxon que contém 3 tribos, Eurygastrini, Odontotarsini e Odontoscelini, chamado de Eurygastrinae por LESTON (1953b) e CARAYON (1984), mas de Odontotarsinae por KUMAR (1965) e McDONALD & CASSIS (1984). CARAYON (1984) agrupa as tribos Scutellerini, Elvissurini e Sphaerocorini na subfamília Scutellerinae, o que é seguido por KUMAR (1965); porém, aparentemente McDONALD & CASSIS (1984) elevam Elvissurinae para subfamília, visto citarem conjuntamente as duas nesta categoria. Além disso, McDONALD & CASSIS (1984) criaram a subfamília Tectocorinae para o gênero monotípico *Tectocoris* Hahn, devido a várias características peculiares do mesmo. Contudo, CARAYON (1984), concomitantemente, comentou a posição taxonômica desta espécie, notando suas peculiaridades mas,

aparentemente, a manteve em Pachycorinae. Aliás, a existência desta última, composta de 28 gêneros americanos predominantemente neotropicais, parece consensual. Porém, praticamente todos os gêneros de Pachycorinae necessitam de revisão. PALEARI (1987) revisou o gênero *Agonosoma* Laporte.

A classificação adotada aqui, que segue, é aquela de CARAYON (1984), por ter sido exposta integralmente, apenas modificada pela adição de Tectocorinae.

Scutellerinae Leach

Scutellerini Leach

Elvisurini Stal

Sphaerocorini Stal

Pachycorinae Dallas

Eurygastrinae Dallas

Eurygastyrini Dallas

Odontoscelini Dallas

Odontotarsini Stal

Tectocorinae McDonald & Cassis

Além de Pachycorinae, apenas um gênero de Scutellerini ocorre na região neotropical, *Augocoris* Burmeister.

TESSARATOMIDAE Stal (+- 54 gêns.)

Esta família, com apenas um gênero (*Piezosternum* Amyot & Serville, revisado por PIRAN, 1971) e 3 espécies americanas, não sofreu nenhuma revisão global recente, apenas alguns grupos foram trabalhados neste século. A classificação usada aqui foi retirada e adaptada de LESTON (1955a), KUMAR (1969 a,b) e KUMAR & GHOURI (1970). McDONALD (1966) propôs a elevação de *Piezosternum* para subfamília, porém sem apresentar justificativas. A estimativa do número de gêneros é de KIRKALDY (1909).

Tessaratominae Stal

Tessaratomini Stal (+- 22 gêns.)

Tessaratomaria Stal

Eusthenaria Stal

Prionogastrini Stal (monotípica, África)

Sepinini

Sepinaria Horvath (4 gêns., Madagascar)

Platyalaria Horvath (monotípica, Madagascar)

Natacolinae ? (=Aplosterninae, monogenérica, África)

Notoponinae ? (monotípica, Indomalaia)

Oncomerinae Stal

Oncomerini Stal

Piezosternini Leston

THAUMASTELLIDAE Seidenstücker (1 gên.)

Este táxon, de história confusa em Pentatomomorpha, foi finalmente transferido para Pentatomoidea por STYS (1964) e tratado como subfamília de Cydnidae por DOLLING (1981). Composto de um gênero (*Thaumastella* Horvath) e duas espécies (*T. aradoides* Horvath e *T. namaquensis* Schaefer & Wilcox), descritos para a África e Ásia. A morfologia e o relacionamento são discutidos em STYS (1964), SCHAEFER & WILCOX (1971) e DOLLING (1981). Acerca deste táxon, ver 3.4 e 3.12.6.

UROSTYLIDAE Dallas (? gêns.)

Esta família, de distribuição paleártica e arquipélago malaio, é composta de 2 subfamílias, Urostylinae e Saileriolinae. Esta última foi criada por CHINA & SLATER (1956) para um gênero e espécie nova (*Saileriola sandakanensis*) de Bornéu. Posteriormente SCHAEFER & ASHLOCK (1970) descrevem uma outra espécie (*S. hyalina*) e um novo gênero e espécie

(*Ruckesoma vitrella*) do sudeste asiático. Os únicos trabalhos deste século acerca da classificação de Urostylidae parecem ser de Yang (1938, Bull. Fam. Inst. Biol., Peking 8:35-48; 1939, Bull. Fam. Inst. Biol., Peking 9:5-66), que não puderam ser consultados, assim o número de gêneros do grupo nos é desconhecido. Aparentemente, também, parece não existir divisão tribal em Urostylinae. As relações filogenéticas desta família são discutidas especialmente em KUMAR (1971). Ver discussão em Pentatomoidea, 3.12.3.

PENTATOMIDAE Leach (+- 500 gêns.)

A classificação ao nível de subfamília em Pentatomidae se apresenta muito confusa, devido à falta de uma revisão geral moderna do grupo bem como de um catálogo atualizado (SCHUH, 1986). Grupos melhor definidos são os do hemisfério ocidental, revisto por ROLSTON & McDONALD (1979). Da posição destes autores, apenas discordamos da categoria de tribo para Mecideinae, e questionamos a falta de justificativas para a elevação de Edessinae para subfamília. Para as outras regiões não conhecemos qualquer trabalho geral de classificação publicada neste século, portanto não nos é possível precisar o estado atual da classificação. Usamos abaixo o que foi levantado na literatura.

Serbaninae Leston: Subfamília monotípica criada por LESTON (1953a) para *Serbana borneensis* Distant, de Bornéu. Não conhecemos qualquer trabalho posterior com este grupo. O status atual desta espécie nos parece questionável.

Podopinae Amyot & Serville (+- 50 gêns., mundial): O grupo foi revisado inicialmente por SCHOUTEDEN (1905) e separado em duas tribos, porém existia muita confusão nomenclatural e taxonômica. Estes pontos de confusão foram revistos por LESTON (1953b, c), KORMILEV (1955a) e SCHAEFER (1981b), contudo, como

citado no último, muita ignorância classificatória ainda persiste: sobre a validade dos táxons, principalmente a composição das subtribos de Graphosomatini, e o relacionamento interno do grupo, bem como com outros grupos de Pentatomidae e Pentatomoidea (ver discussão em 3.12.9). Seguimos a classificação como proposta por SCHAEFER (1981b):

Podopini Amyot & Serville

Graphosomatini Stal

Graphosomataria Stal

Tarisaria Stal

Trigonosomataria Stal

Além disso, existe discussão sobre a presença ou não desta subfamília na região neotropical e América do Sul. SCHOUTEDEN (1905) não cita representantes neotropicais. BARBER & SAILER (1953) citam a existência de 4 espécies e apenas um gênero exclusivamente neotropicais de Podopini, sem especificar quais. KORMILEV & PIRAN (1952) comentaram a não ocorrência de Podopini na América do Sul e de Graphosomatini nas Américas até aquela data, descrevendo naquele trabalho um novo gênero e espécie (*Neoleprosoma argentinensis*) desta tribo. KORMILEV (1955a) adiciona uma outra espécie daquele gênero e descreve um novo gênero e espécie (*Prionotocoris suilari*); além disso, conclui que *Glyphepomis* Berg pertence à tribo Podopini (citando confirmação por Sailer em comunicação pessoal), sendo o primeiro representante desta na região neotropical (o que está em contradição com BARBER & SAILER, 1953). *Glyphepomis* é atualmente considerado como pertencente a Pentatomini (ROLSTON, 1988, comunicação pessoal). Além disso, GRAZIA (no prelo) transfere o gênero *Prionotocoris* para Pentatomini, ao qual adiciona uma espécie anteriormente em *Euschistus*.

Phyllocephalinae Dallas (+- 23 gêns do velho mundo): A última revisão que conhecemos deste táxon foi a de KIRKALDY (1909), que tabulou 23 gêneros, sem divisões tribais.

Mecideinae Distant (9 gêns., mundial): LESTON (1957a) discute a história nomenclatural do grupo e propõe a seguinte classificação: *Mecideini* Distant, com um gênero, *Mecidea* Dallas, "found in all the deserts of the world except Australia" (LESTON, 1956b); e *Diemeniini* Kirkaldy, com 8 gêneros australianos (KIRKALDY, 1909). SAILER (1956) revisou *Mecidea*, que conta com 18 espécies, duas americanas, sendo uma neotropical (*Mecidea pampeana* Sailer). McDONALD & EDWARDS (1978) discutem a classificação do grupo, aparentemente não cientes do trabalho de LESTON (1956b, 1957a), mas chegando a uma divisão entre as tribos semelhante.

Discocephalinae Fieber: Grupo exclusivamente americano e grandemente neotropical, não possui nenhuma revisão recente. Atualmente conta com duas tribos, *Discocephalini* Fieber, com aproximadamente 30 gêneros (KIRKALDY, 1909) e *Ochlerini*, criada por ROLSTON (1981) para incorporar alguns gêneros transferidos de *Halyini* (ver adiante). Esta tribo consta de 23 gêneros e 70 espécies (ROLSTON, 1981).

Edessinae Kirkaldy (4 gêns. neotropicais): ROLSTON & McDONALD (1979), ao proporem a elevação deste táxon à categoria de subfamília, não apresentam qualquer justificativa para esta atitude. Apesar de questionar esta proposta, possivelmente baseada no grau de diferença morfológica apresentada por este táxon, manteremos esta categoria em nome da estabilidade, visto o presente trabalho não trazer evidências adequadas acerca desta questão. Os quatro gêneros são: *Edessa* Fab., *Olbia* Stal, *Peromatus* Amyot & Serville e *Pantochlora* Stal.

Asopinae Amyot & Serville. Grupo composto de aproximadamente 53 gêneros (SCHOUTEDEN, 1906) de distribuição mundial, sem revisão ou um estudo mais amplo recentemente. Diversas questões nomenclaturais existem neste grupo. O problema do nome deste táxon foi discutido em LESTON (1953b), que propôs a mudança para *Amyotinae*. Já CHINA & MILLER (1955)

argumentam que pelos critérios do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, não há necessidade da troca, mantendo Asopinae, opção esta aparentemente aceita posteriormente (p. ex. ROLSTON & McDONALD, 1979). Todos os trabalhos apontam Spinola como o autor do nome do táxon, contudo, esta solução não parece correta. AMYOT & SERVILLES (1843) dividiram o grupo 'Spissirostri' (que corresponde aos atuais Asopinae) em dois subgrupos, Stirétrides e Asopides, que correspondem exatamente às duas tribos de SCHOUTEDEN (1906), Asoparia e Discoceraria. LESTON (1953b) atribui a autoria da subfamília a Spinola (1850) [apud LESTON, 1953b] por ser este o primeiro a atribuir um nome em Latim válido, e aceitou a divisão em duas tribos, a segunda sob o nome e autoria de SCHOUTEDEN (1906), Discoceraria. Este procedimento concernente à autoria do nome da subfamília foi seguido por CHINA & MILLER (1955) e ROLSTON & McDONALD (1979).

Contudo, segundo a terceira edição do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (The International Commission in Zoological Nomenclature, 1985), artigo 11(iii) -- critérios de disponibilidade de nomes --, um nome de família publicado antes de 1900 não precisa ser totalmente latinizado e é aceito com o seu autor e data original. E, segundo o princípio da coordenação (artigo 36), um nome estabelecido para um táxon em qualquer categoria do grupo da família é estabelecido simultaneamente para todas com o mesmo autor e data. Assim, o nome dado para todo o grupo, 'Spissirostri', por AMYOT & SERVILLES (1843) não é válido por não ser baseado em um nome de gênero, mas o subgrupo Asopides é válido, apesar de não ser originalmente totalmente latinizado, pois se baseia no gênero *Asopus*. Portanto, Spinola (1850) [apud LESTON, 1953b] apenas foi o primeiro a latinizar o nome, não sendo o autor do mesmo. Neste caso, AMYOT & SERVILLES (1843) são os autores da tribo Asopini e, conseqüentemente, da subfamília Asopinae.

Da mesma maneira, SCHOUTEDEN (1906) errou em mudar o nome da outra tribo e adicionar a sua autoria na mesma, visto

Stirétrides ser claramente baseado no gênero *Stiretrus* Laporte. Visto conhecermos apenas um trabalho que cita a existência das tribos (LESTON, 1953b), não consideramos o nome da tribo dada por SCHOUTEDEN (1906) como aceito de modo geral (artigo 11(iii)). Portanto, na nossa opinião, o nome e autor corretos desta tribo passam a ser *Stiretrini* Amyot & Serville, 1843. A validade destas tribos não foi avaliada desde SCHOUTEDEN (1906) e parece ainda indefinível. Assim, KIRKALDY (1909) não as usou, LESTON (1953b) apenas as cita e ROLSTON & McDONALD (1979) não fazem comentário. Assim, a classificação deste grupo fica:

Asopinae Amyot & Serville, 1843

Asopini Amyot & Serville, 1843

Stiretrini Amyot & Serville, 1843

Pentatominae: Por razões semelhantes àquelas apresentadas para a família, atualmente é muito difícil estabelecer que tribos existem e são válidas, fora do hemisfério ocidental (ver 3.12.9). Portanto, só serão aqui apresentadas as tribos de Pentatominae com ocorrência nas Américas.

Halyini Dallas: Esta tribo, de ocorrência mundial, possui aproximadamente 41 gêneros. Dos gêneros ocorrentes no continente americano, ROLSTON & McDONALD (1979) removeram três gêneros para Pentatomini e o restante, menos um, para uma nova tribo de Discocephalinae, Ochlerini (ver acima). O único gênero americano restante de Halyini é *Brochymena* Amyot & Serville, revisto em RUCKES (1946).

Sciocorini Stal: Esta tribo foi catalogada por KIRKALDY (1909) com 7 gêneros com distribuição em várias regiões do mundo. Para as Américas cita apenas uma espécie, *Sciocoris kingii* Reed. Apesar de ROLSTON & McDONALD (1979) diagnosticarem esta tribo para a região neotropical, não conhecemos nenhum trabalho diretamente com esta espécie desde sua descrição

original. É possível que se trate de um erro de classificação do autor da espécie.

Procleticini Pennington: Esta tribo foi criada por PENNINGTON (1920) de dois gêneros de Berg, *Procleticus* e *Lobepomis*, que os tinha colocado em Halyini. PENNINGTON (1920:7) apresenta as seguintes características para a tribo: "los ángulos laterales del tórax, producidos en espina o lóbulos, el escudillo grande que alcanza el ápice del abdomen, el vientre muy convexo, y el rostro que no pasa las coxas posteriores". PENNINGTON (1923) descreve um novo gênero e espécie para esta tribo (*Neoderoploa bruchii*); KORMILEV (1955a) descreve *N. willineri* e PIRAN (1963) *Terania guachipasi*. PENNINGTON (1920) relacionou o grupo com Halyini e KORMILEV (1955a) a colocou entre Podopini e Pentatomini. Contudo, atualmente Procleticini possui um status ambíguo, visto alguns autores aparentemente considerá-la como válida, citando-a (p. ex. KORMILEV, 1955a e SCHAEFER, 1981b; ambos como Proclétini!); enquanto em ROLSTON & McDONALD (1979) Procleticini não é citada ou comentada. A caracterização desta tribo dada por PENNINGTON (1920) e revista por KORMILEV (1955a) não apresenta caracteres diagnósticos para diferenciá-la de outros Pentatomini. Estas questões são discutidas em 3.12.9.

Pentatomini Leach: Novamente, os mesmos comentários acima para Pentatomoidea e Pentatominae se aplicam aqui. Pentatomini possui distribuição mundial, contando com mais de duas centenas de gêneros (KIRKALDY, 1909). A única subdivisão que conhecemos foi feita por ROLSTON et al. (1980), que dividiram os Pentatomini ocidentais em 3 seções, apresentando chaves para as seções e para os gêneros das mesmas (da seção 1 apenas da América do Norte e Central). Apenas dois caracteres foram usados para a distinção das tribos, a presença de um tubérculo ou espinho na base do abdômen ventralmente e de um tubérculo no metaesterno. É possível que a presença destes caracteres possa ser apomórfica em Pentatomidae, e que as seções 2 e 3 possam

ser assim justificadas, mas a secção 1 é caracterizada pela ausência dos mesmos. Assim, estes agrupamentos não são confiáveis, principalmente a secção 1. Contudo, as três secções estão aqui representadas.

Grupos com categoria superior geralmente não aceita

Eumenotidae Esaki. *Eumenotes obscura* Westwood, da região oriental, tem uma história taxonômica das mais complexas em Pentatomoidea. Originalmente foi colocada próxima de Megymenum, portanto em Dinidoridae. Porém, Esaki (1922) [apud CHINA & MILLER, 1959], seguindo vários autores, a coloca como subfamília de Aradidae; KIRKALDY (1909) de Tessaratomidae e ESAKI (1930) a transfere para Pentatomidae. LESTON (1955a) a coloca como tribo de Dinidoridae e SCUDDER (1959) a eleva para família de Pentatomoidea. DOLLING (1986, comunicação pessoal) coloca a espécie também em Dinidoridae, sem status especial. A validade deste grupo como tribo de Dinidoridae é desconhecida.

Thaitocoridae Yang: Família monotípica proposta por YANG (1935) para *Thaitocoris cheesmanae* Yang do Taiti. Foi rebaixada para subfamília de Pentatomidae por CHINA & MILLER (1955), justificando como inadequados os caracteres dados por Yang para esta categoria. Posteriormente, CHINA & MILLER (1959) a tratam como sinônimo de Asopinae.

KUMAR & GHOURI (1970) propuseram informalmente as seguintes transferências de Tessaratomidae: *Vitruvius* Distant como subfamília de Pentatomidae; *Muscanda* Walker e *Xiengia* Distant como duas tribos de Pentatominae. Igualmente, KUMAR (1969a) propôs a transferência de *Kahlamba*?, *Janeirona* Distant e *Pantochlora* Distant como tribos de Pentatominae (esta última proposta já tinha sido feita por LESTON (1955a), que a colocava próximo de Edessini; atualmente este último gênero faz parte de Edessinae, ver acima). Até onde sabemos, apenas as transferências foram aceitas, mas não as elevações de categoria (p.ex., *Janeirona* para Pentatomini, ROLSTON & McDONALD, 1979).

SCHAEFER (1986, comunicação pessoal) erigiu uma nova família, Parastrachiidae. Desconhecemos a composição do grupo, mas deve ser monogenérica, baseada em *Parastrachia japonensis* Distant, de distribuição asiática e que possui uma história confusa: foi tratada como pertencente a vários grupos diferentes por diversos autores. Por exemplo: Asopinae (ESAKI, 1930) e Sehirinae (Cydnidae) por MYIAMOTO (1961). A biologia desta espécie é apresentada em TACHITAWA & SCHAEFER (1985). Desconhecemos também as justificativas para tal tratamento por SCHAEFER, mas considerando trabalhos seus anteriores (SCHAEFER, 1976, 1981b), onde justifica uma abordagem "gradista", podemos presumir que seja baseado em algumas autapomorfias bastante conspícuas desta espécie.

APÊNDICE 2 - Eletromicrografias do pré-tarso

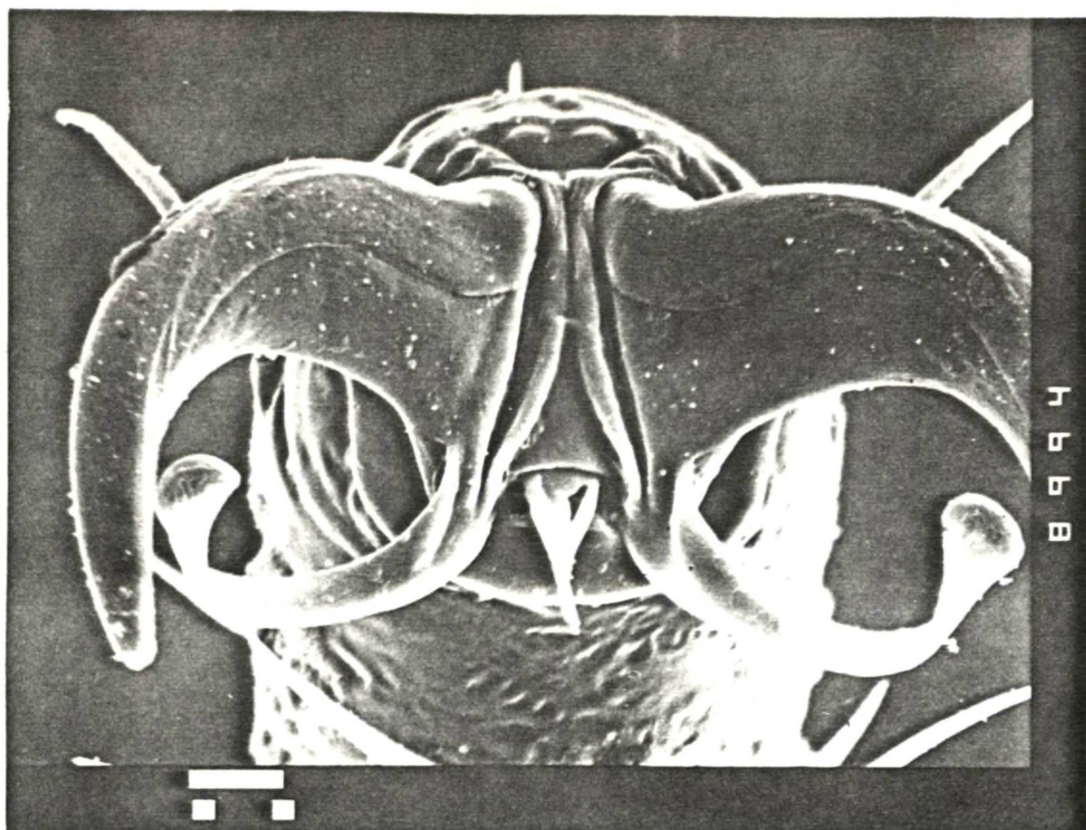


Figura 10 - Aradidae, Aneurinae, **Aneurus** sp., vista frontal do pré-tarso [1000 X].

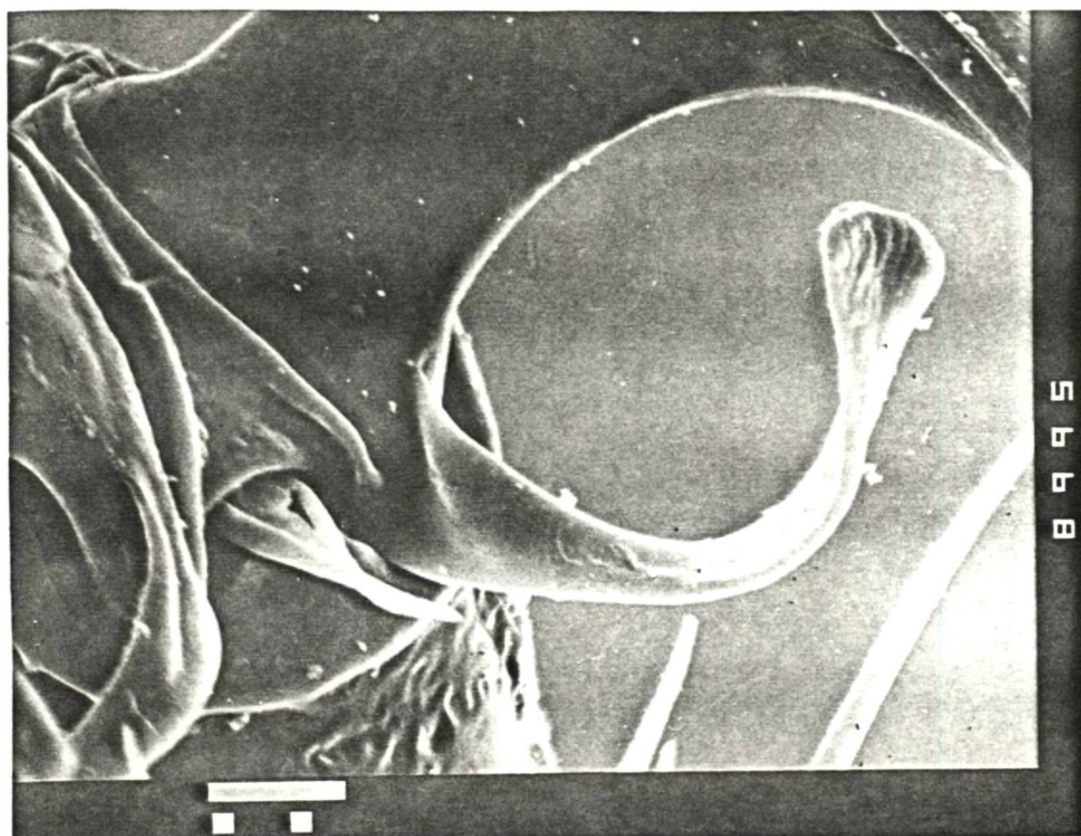


Figura 11 - Aradidae, Aneurinae, **Aneurus** sp., detalhe fronto-lateral do pré-tarso [1500 X].

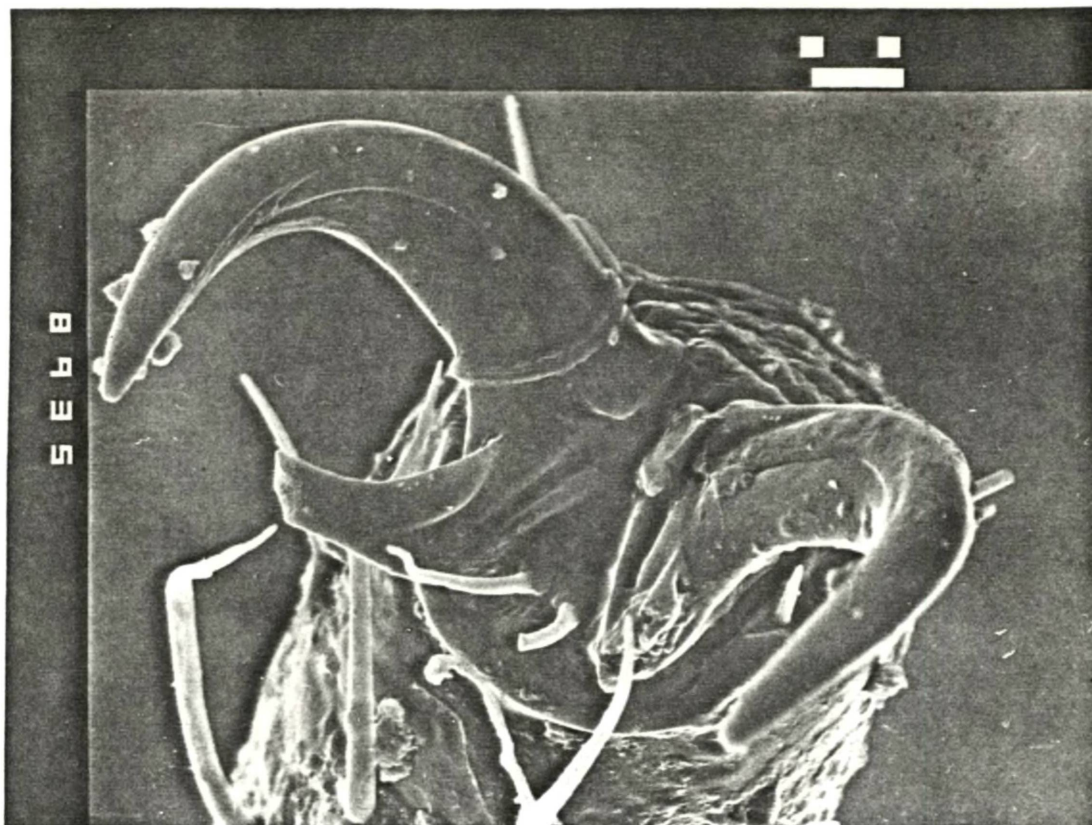


Figura 12 - Aradidae, Mezirinae, gênero não identificado, vista fronto-lateral do pré-tarso [1000 X].



Figura 13 - Aradidae, Mezirinae, gênero não identificado, vista lateral externa do pré-tarso [1500 X].

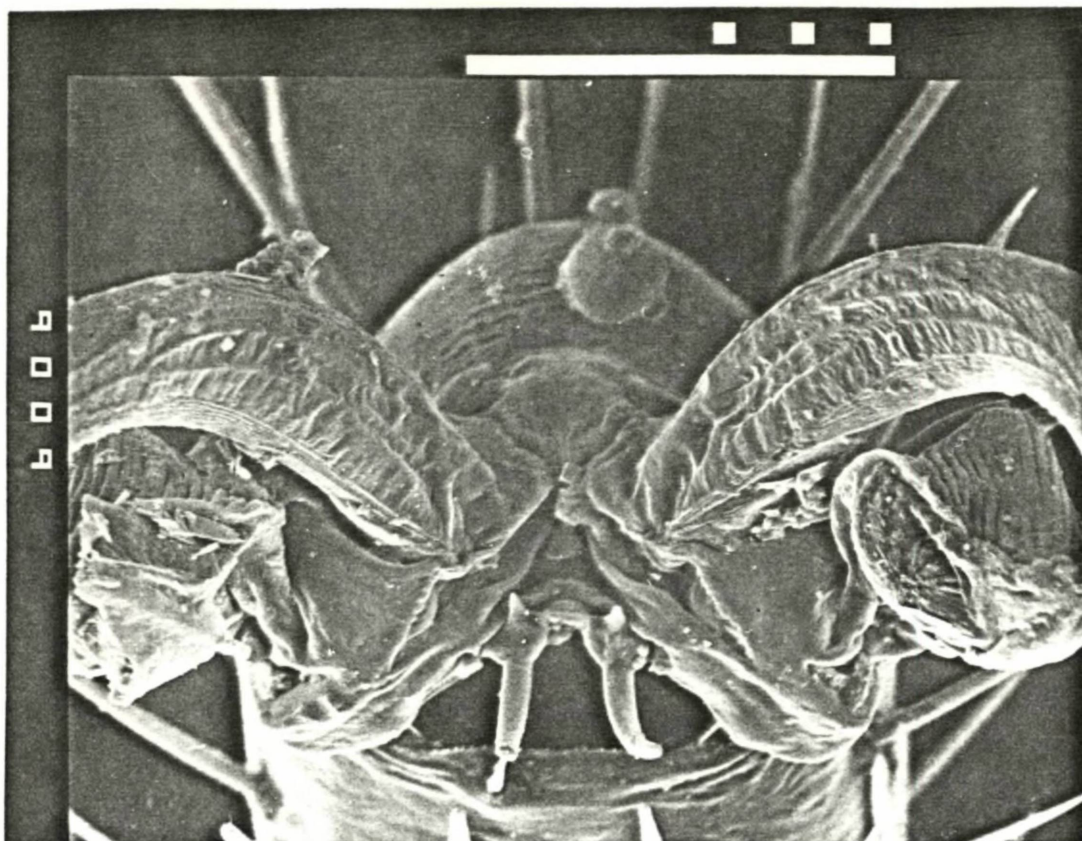


Figura 14 - Alydidae, Alydinae, *Megalotomus* sp., vista frontal do pré-tarso [450 X].

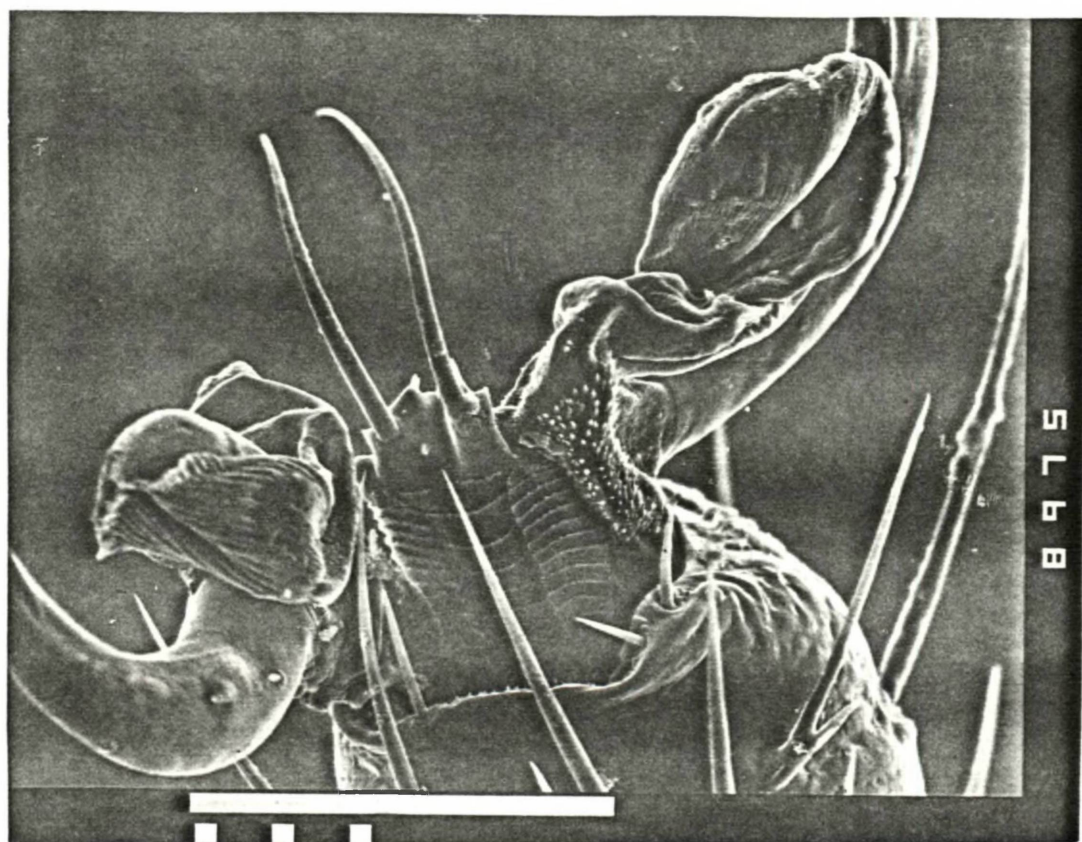


Figura 15 - Coreidae, Meropachydinae, *Merocoris* sp., vista ventral do pré-tarso [450 X].

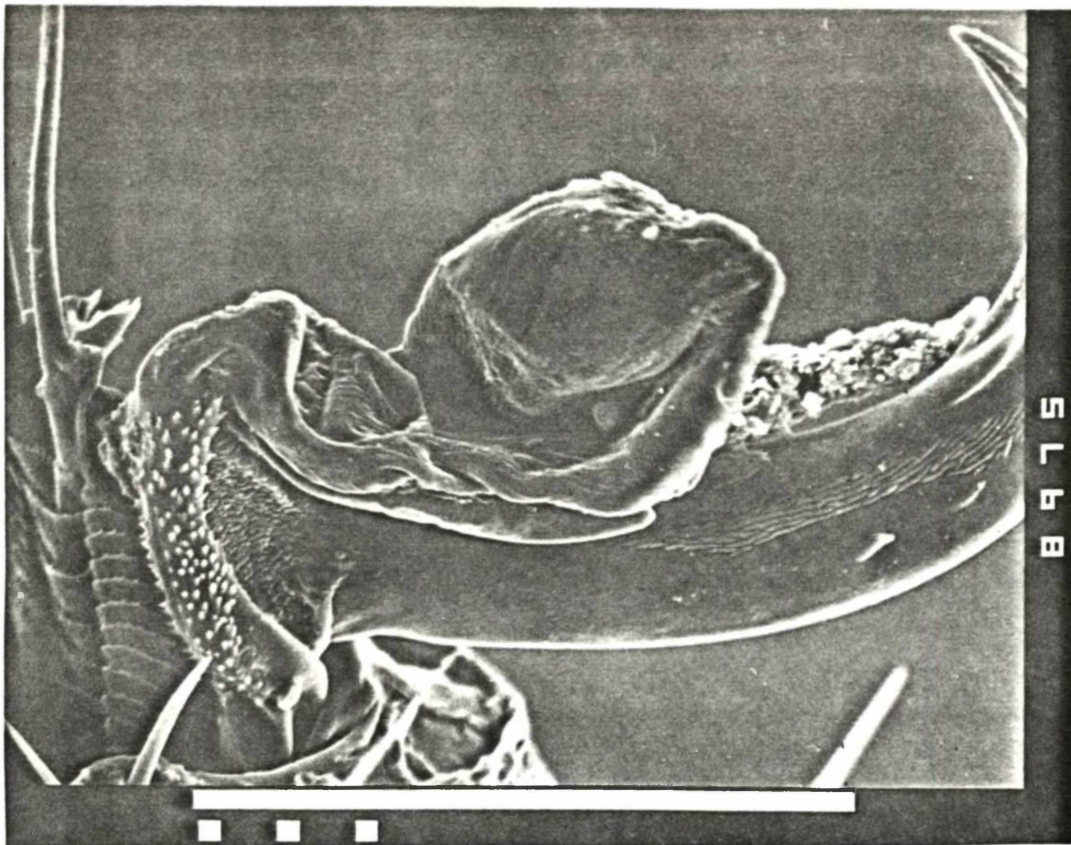


Figura 16 - Coreidae, Meropachydinae, *Meroceris* sp., detalhe ventral do pré-tarso [700 X].

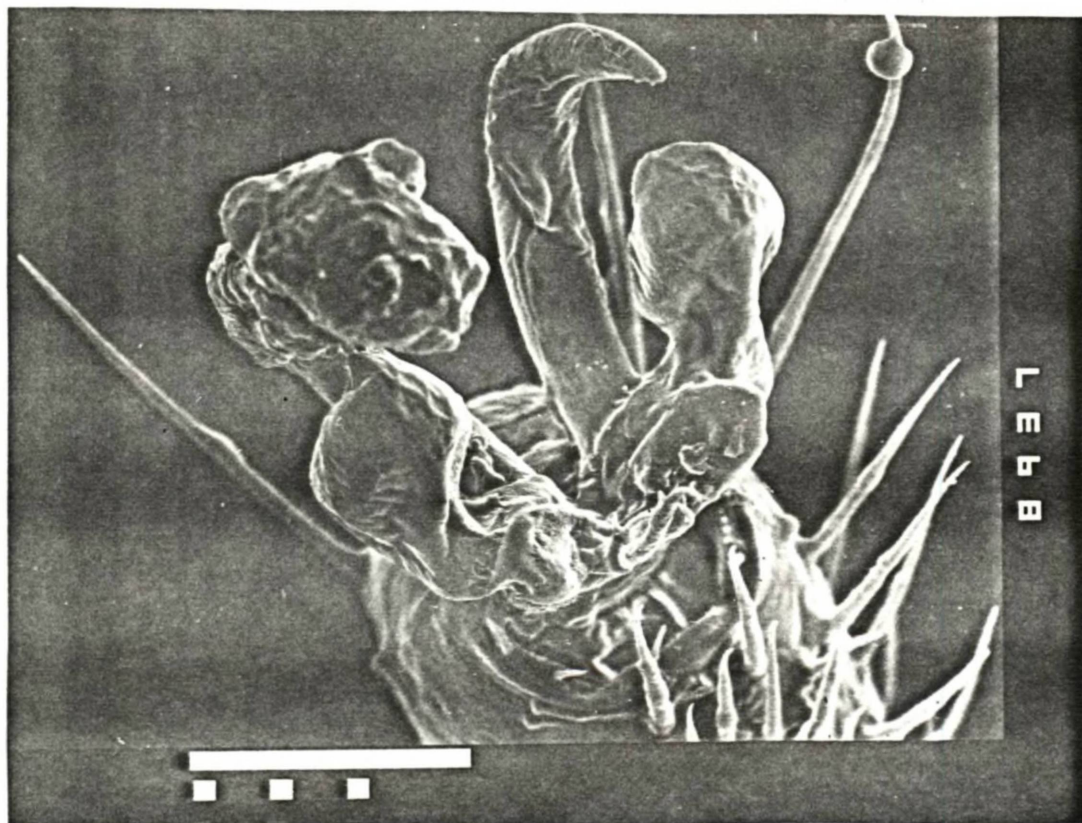


Figura 17 - Coreidae, Pseudophloeinae, *Vilga westwoodi*, vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].

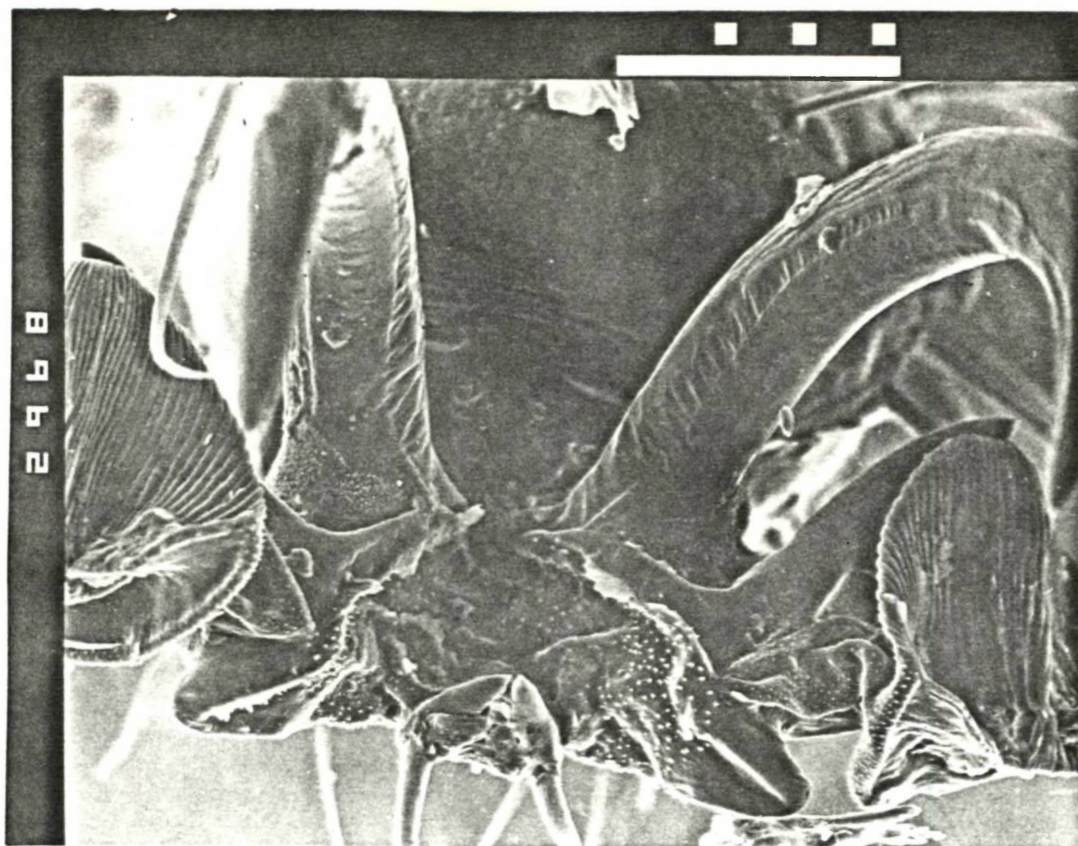


Figura 18 - Lygaeidae, Lygaeinae, *Oncopeltus unifasciatus*, vista frontal do pré-tarso [300 X].

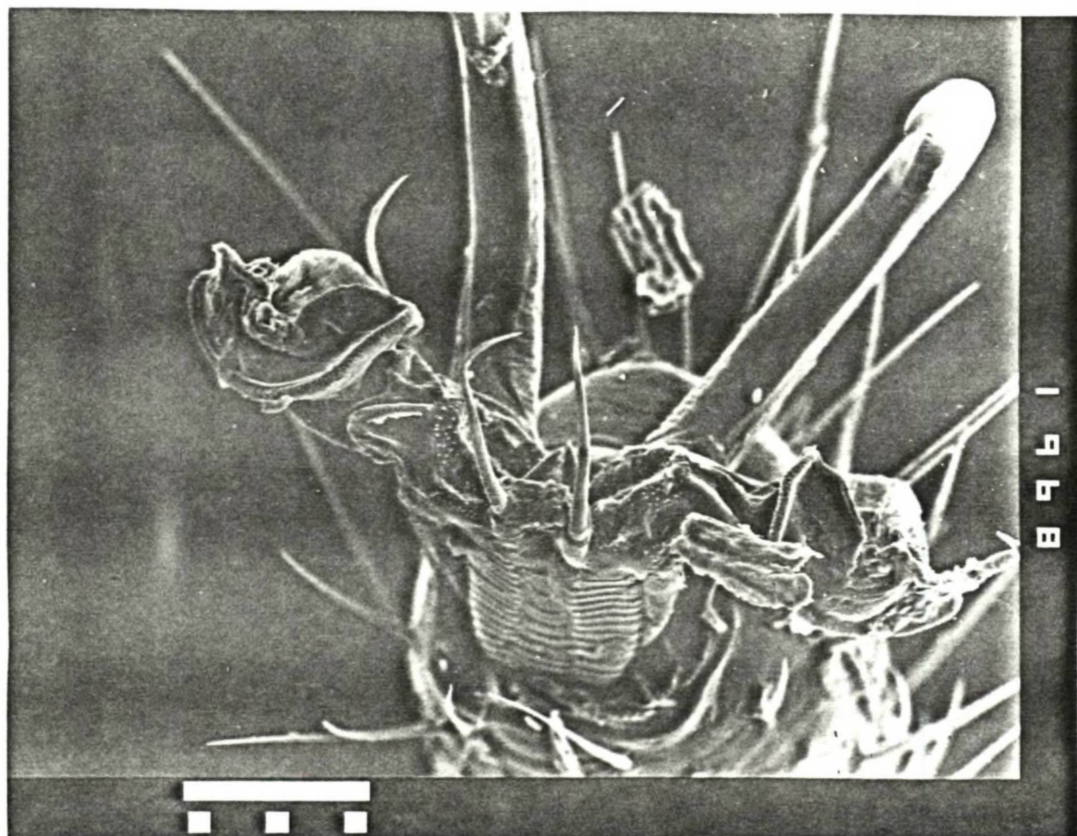


Figura 19 - Lygaeidae, Lygaeinae, *Oncopeltus unifasciatus*, vista fronto-ventral do pré-tarso [200 X].

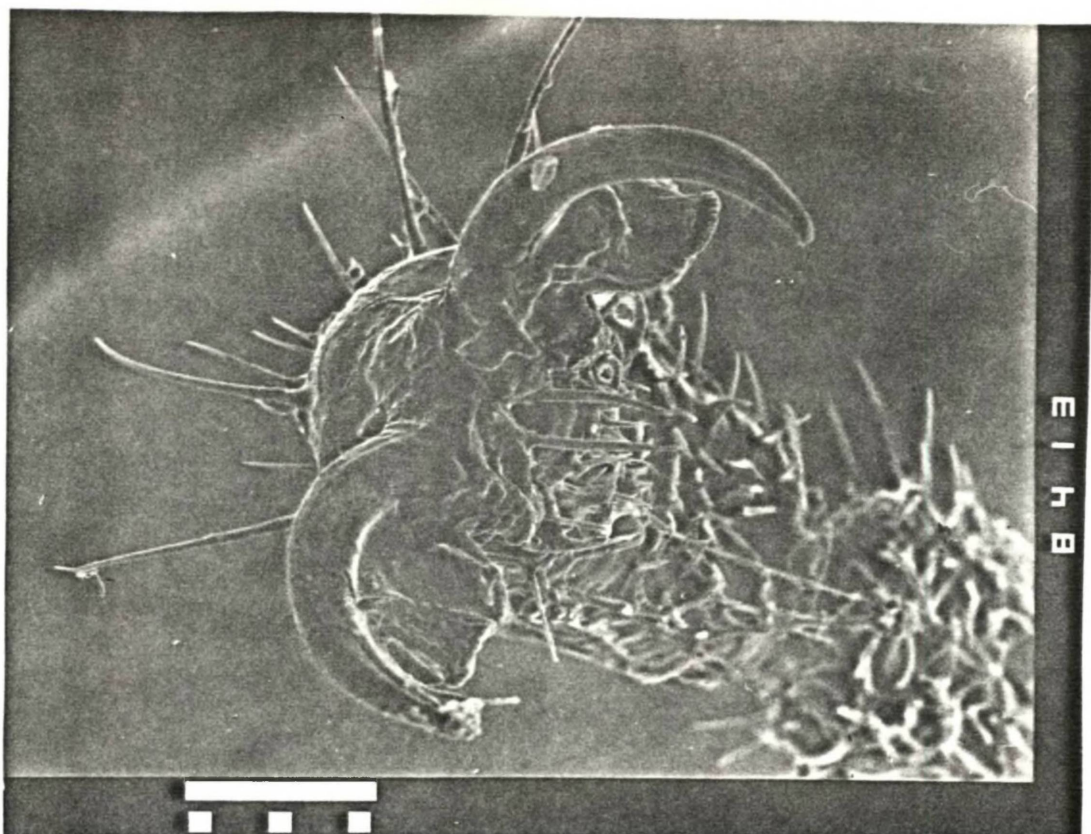


Figura 20 - Lygaeidae, Lygaeinae, *Lygaeus alboornatus*, vista frontal do pré-tarso [200 X].

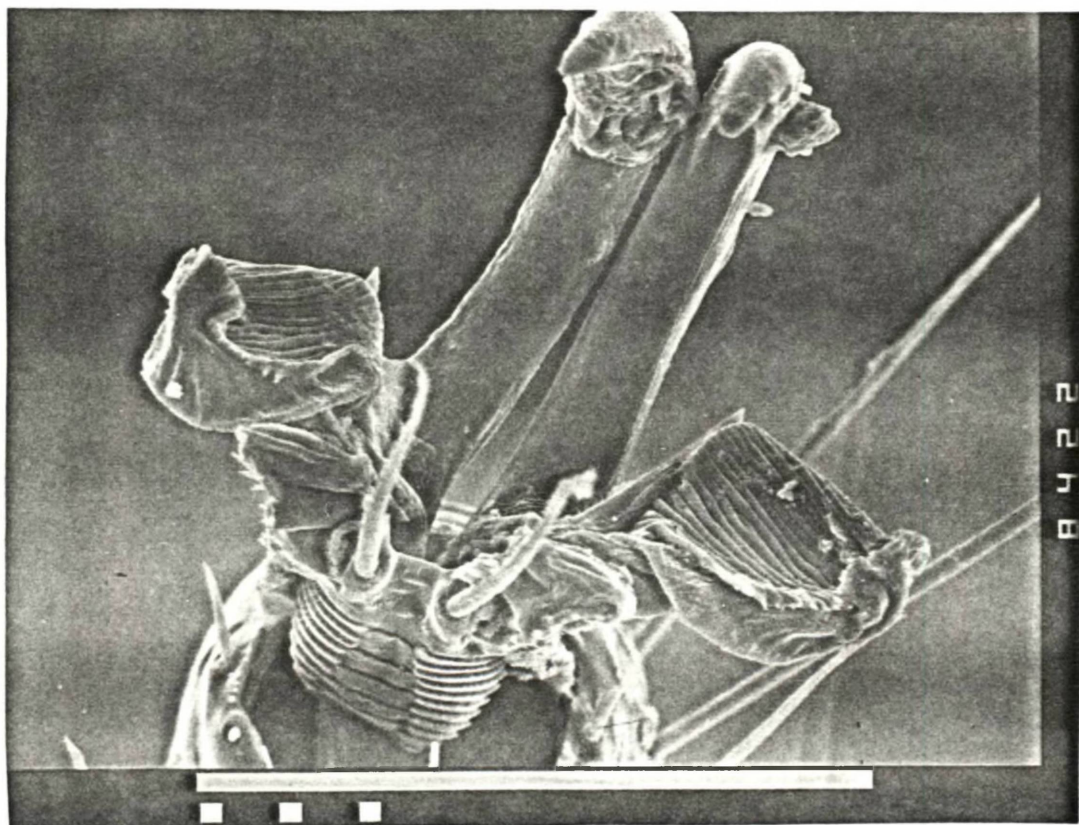


Figura 21 - Lygaeidae, Orsilinae, Orsilini, *Neortholomus jamaicensis*, vista fronto-ventral do pré-tarso [700 X].

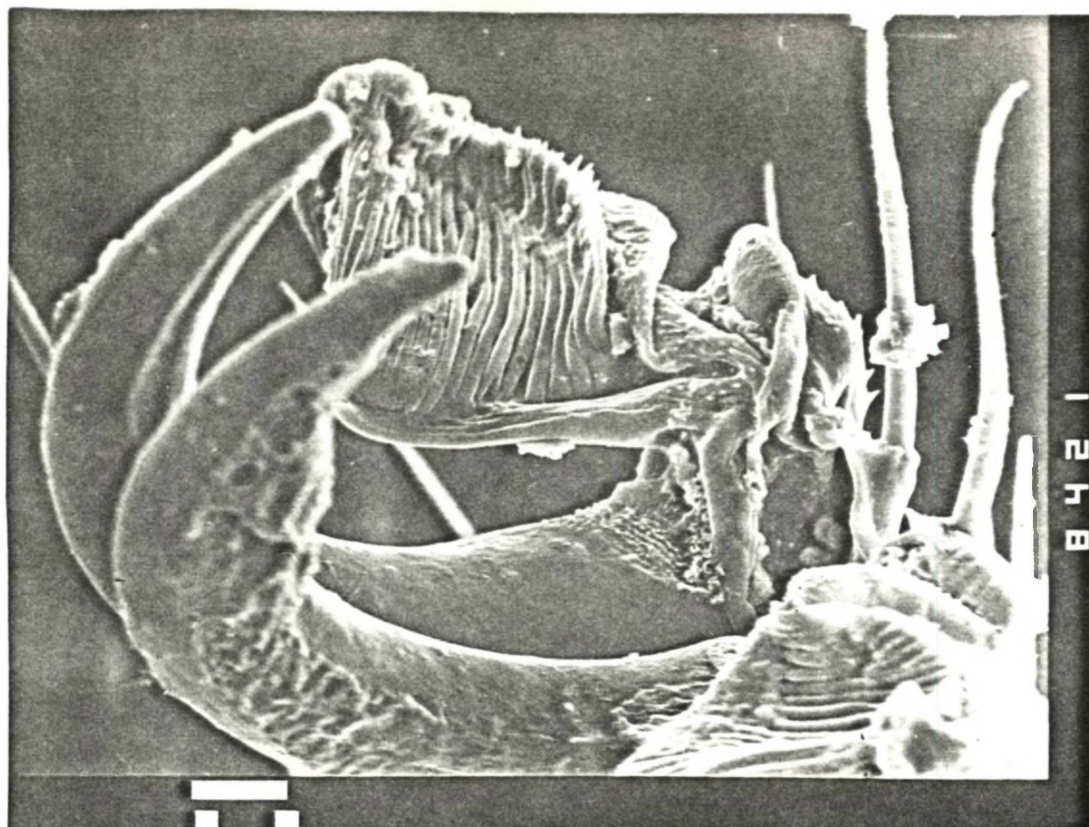


Figura 22 - Lygaeidae, Orsilineae, Orsilini, *Neortholomus jamaicensis*, vista lateral com detalhe do pré-tarso [1000 X].

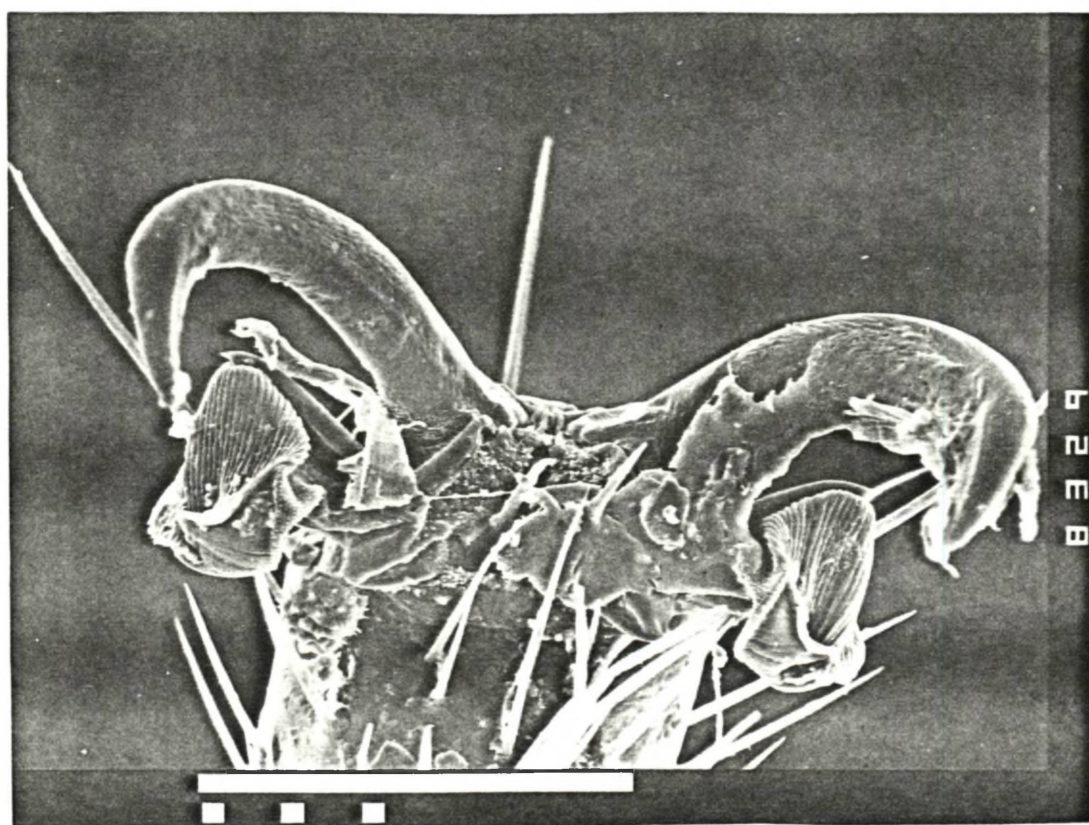


Figura 23 - Lygaeidae, Orsilineae, Metrargini, *Xyonysius californicus*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

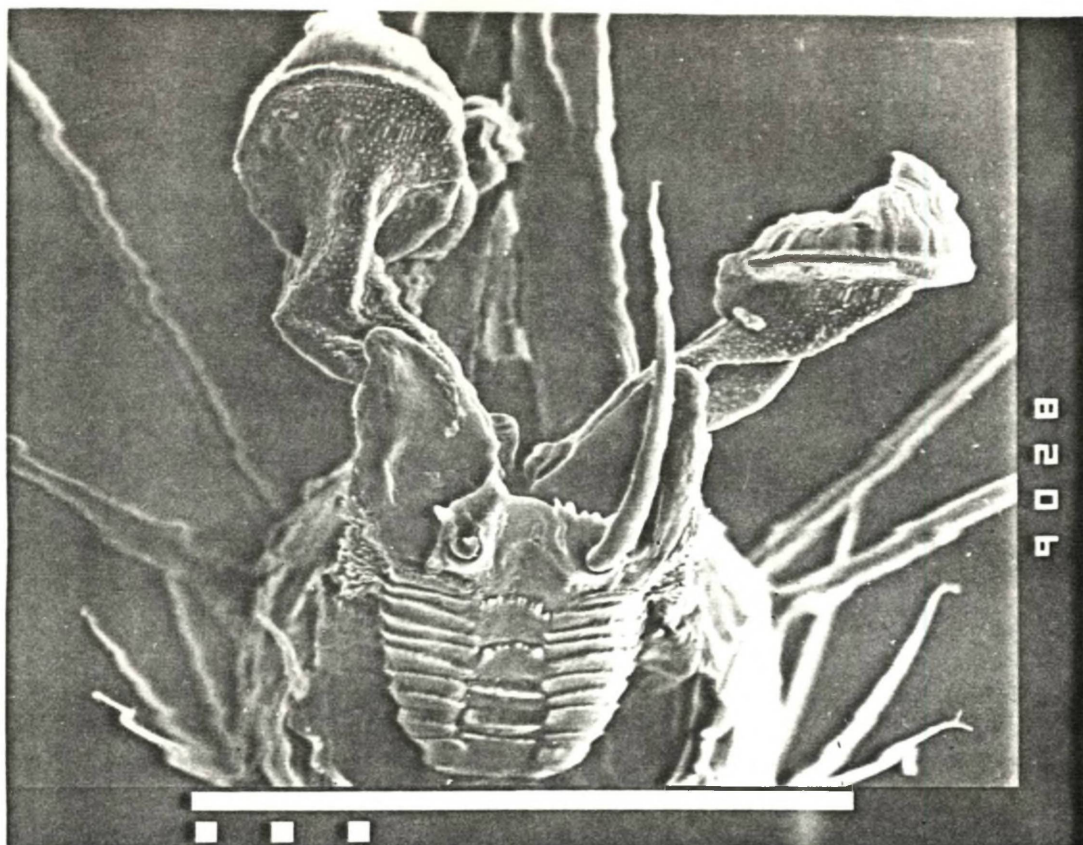


Figura 24 - Lygaeidae, Rhyparochrominae, Antillocorini, *Paradema* sp., vista ventral do pré-tarso [700 X].



Figura 25 - Lygaeidae, Rhyparochrominae, Antillocorini, *Paradema* sp., vista latero-ventral do pré-tarso [700 X].

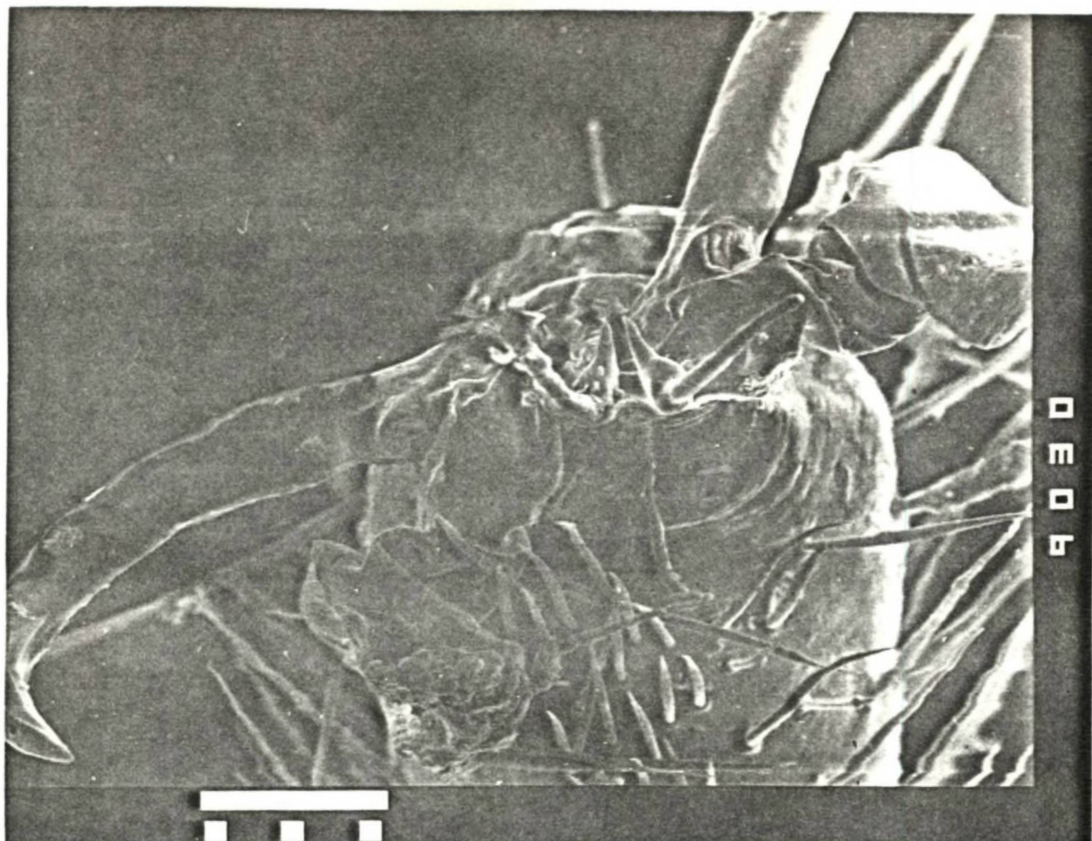


Figura 26 - Largidae, *Fibrenus* sp., vista frontal do pré-tarso [200 X].

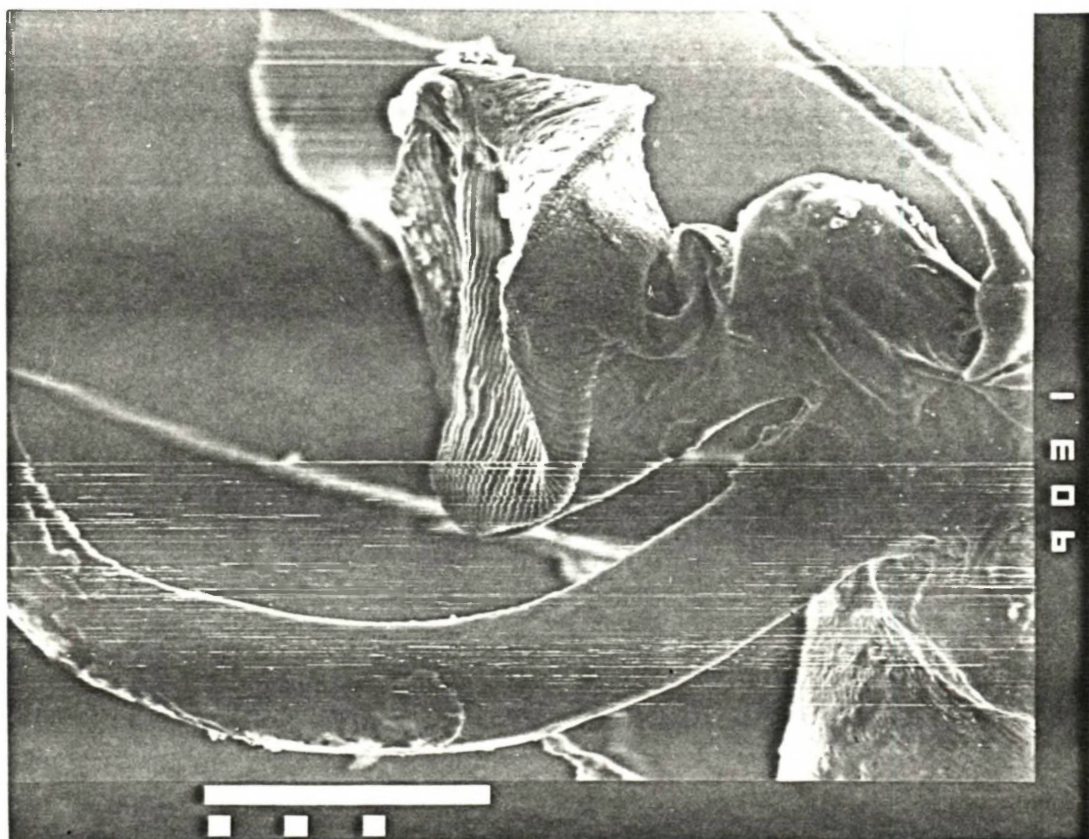


Figura 27 - Largidae, *Fibrenus* sp., vista lateral interna do pré-tarso [300 X].

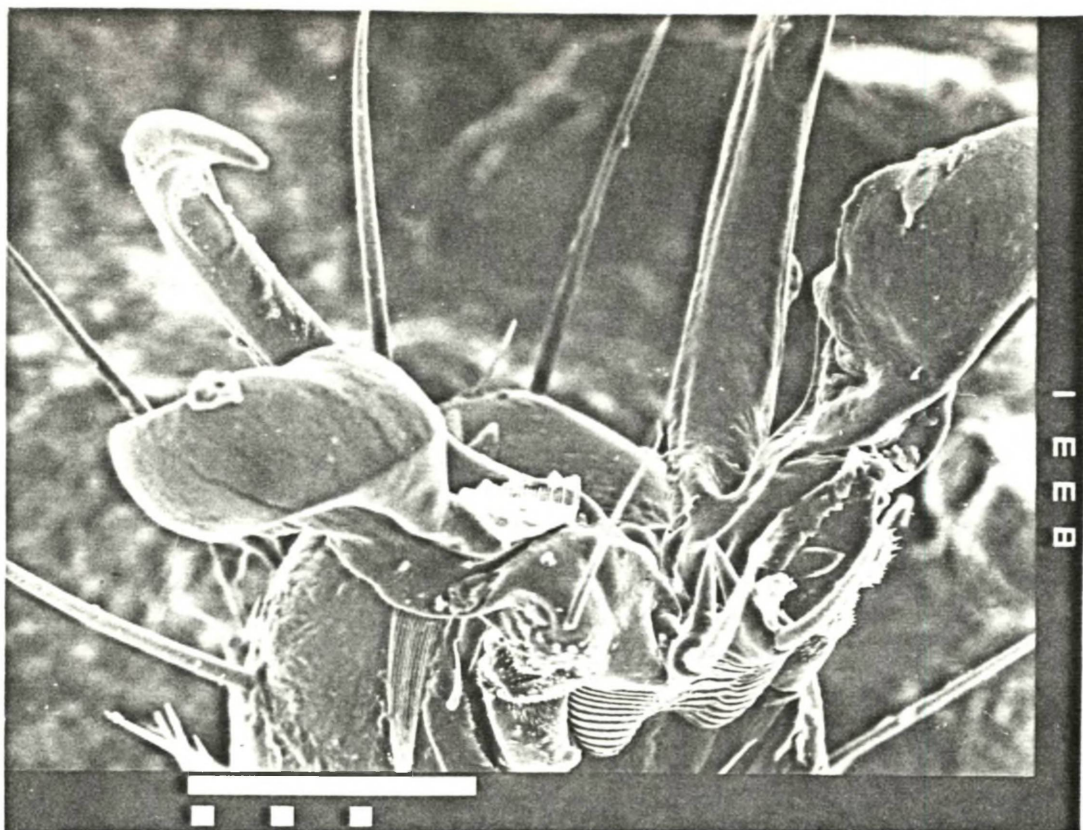


Figura 28 - Pyrrhocoridae, *Dysdercus* sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].

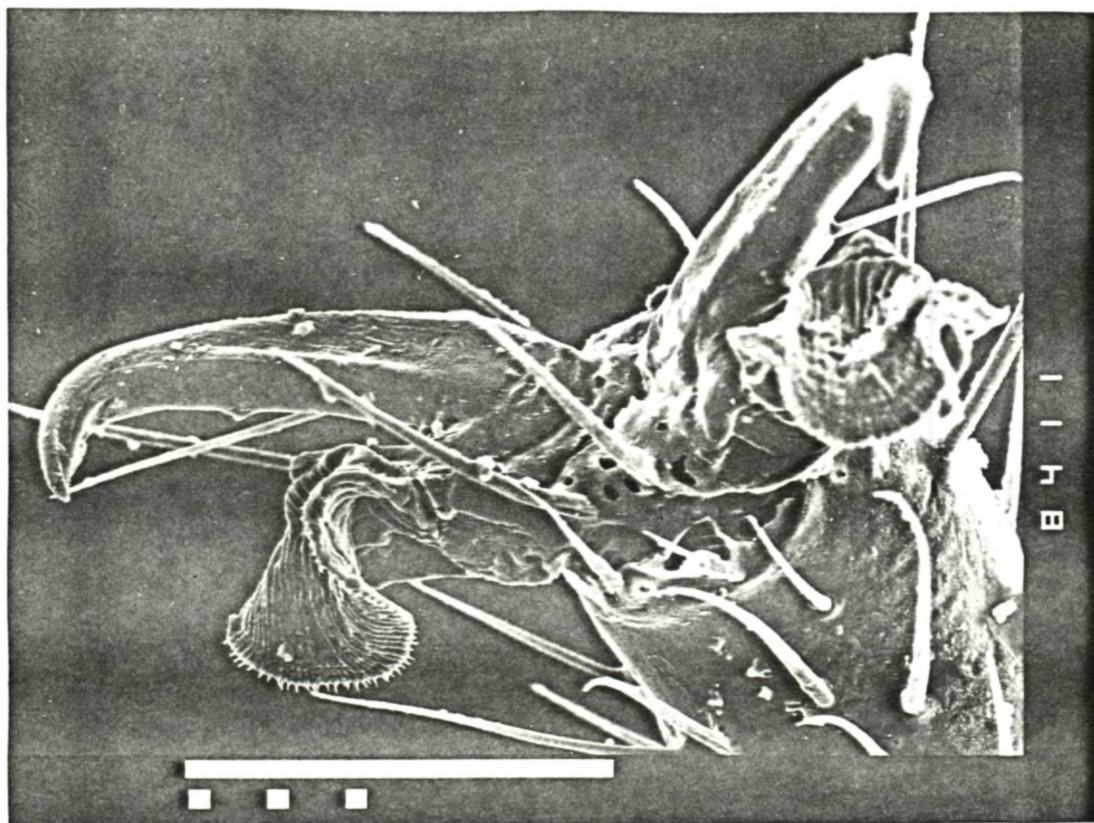


Figura 29 - Acanthosomatidae, Acanthosomatinae, *Eupolemus insularis*, vista fronto-ventral do pré-tarso [450 X].

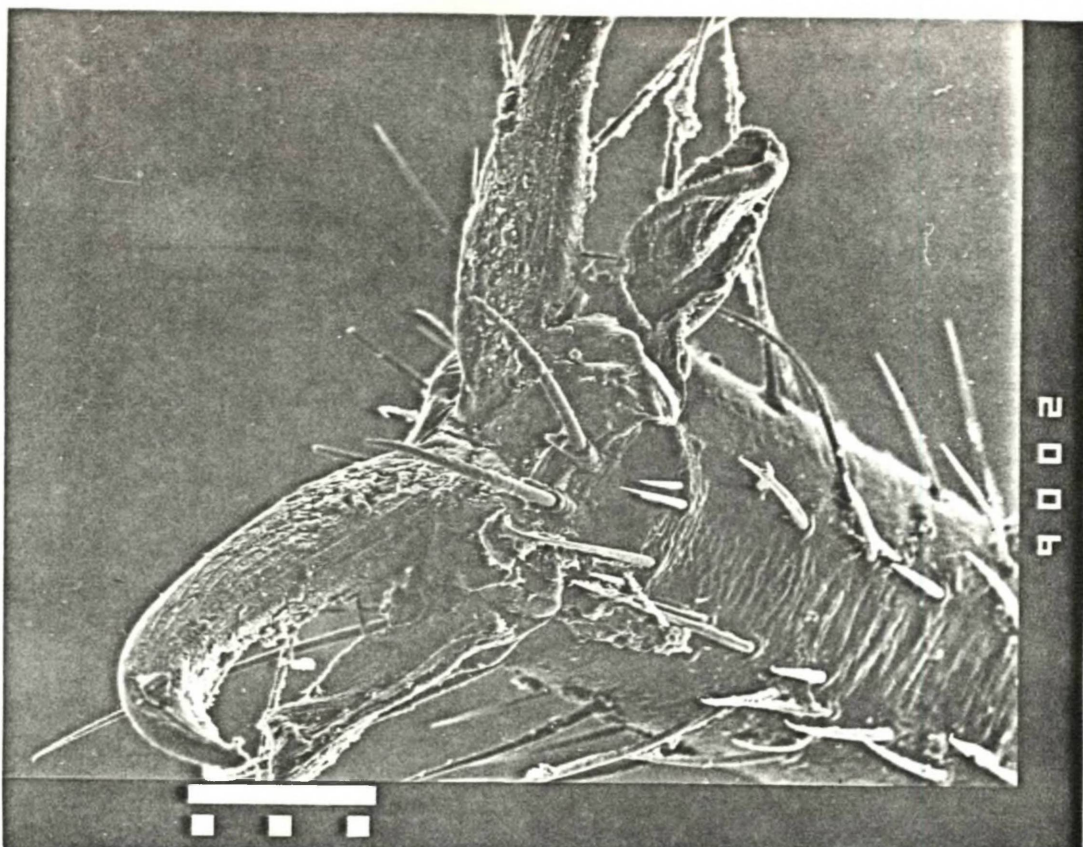


Figura 30 - Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, *Sinopla* sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [200 X].

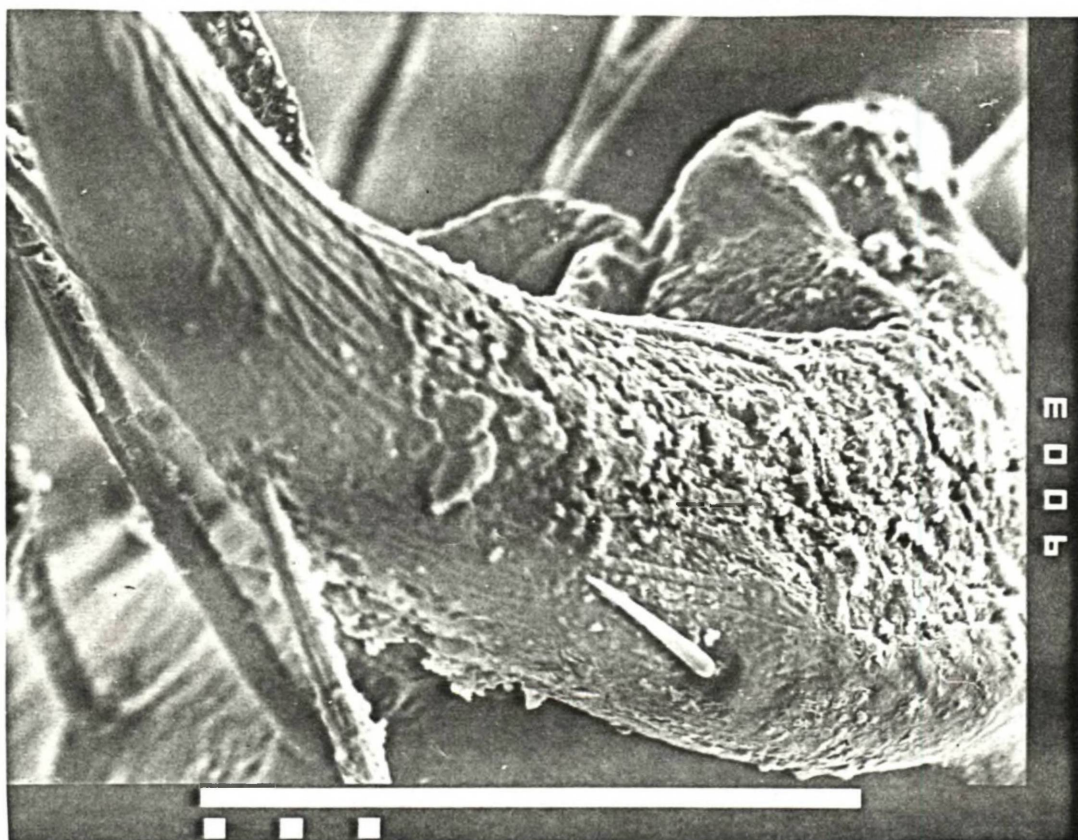


Figura 31 - Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, *Sinopla* sp., detalhe interno da garra, com cerda [700 X].

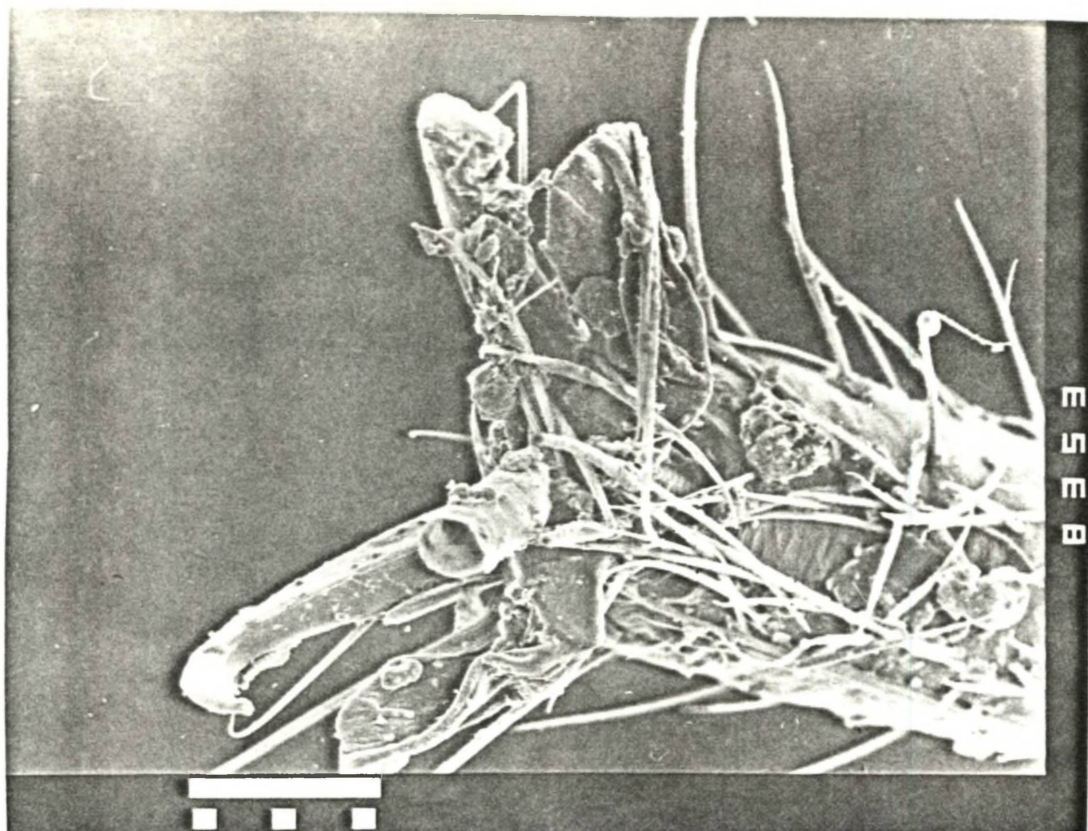


Figura 32 - Acanthosomatidae, Ditomotarsinae, Ditomotarsini, *Ditomotarsus* sp., vista ventral do pré-tarso [200 X].

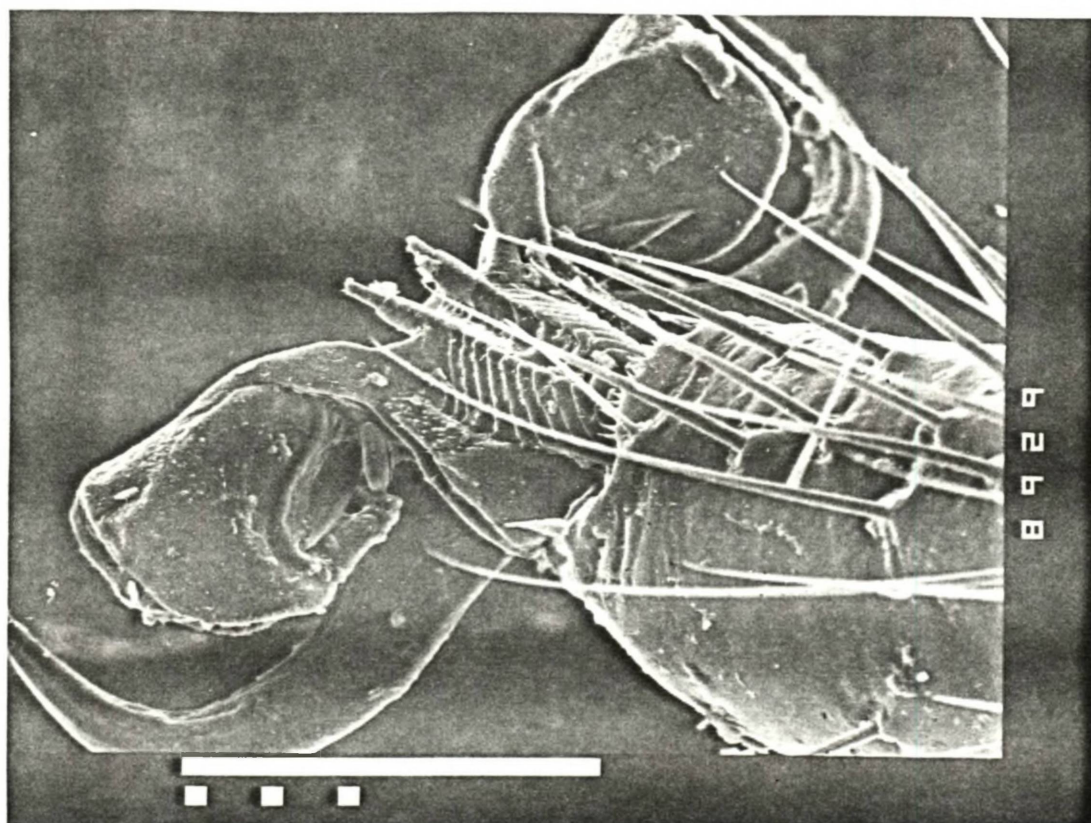


Figura 33 - Canopidae, *Canopus* sp., vista ventral do pré-tarso [450 X].

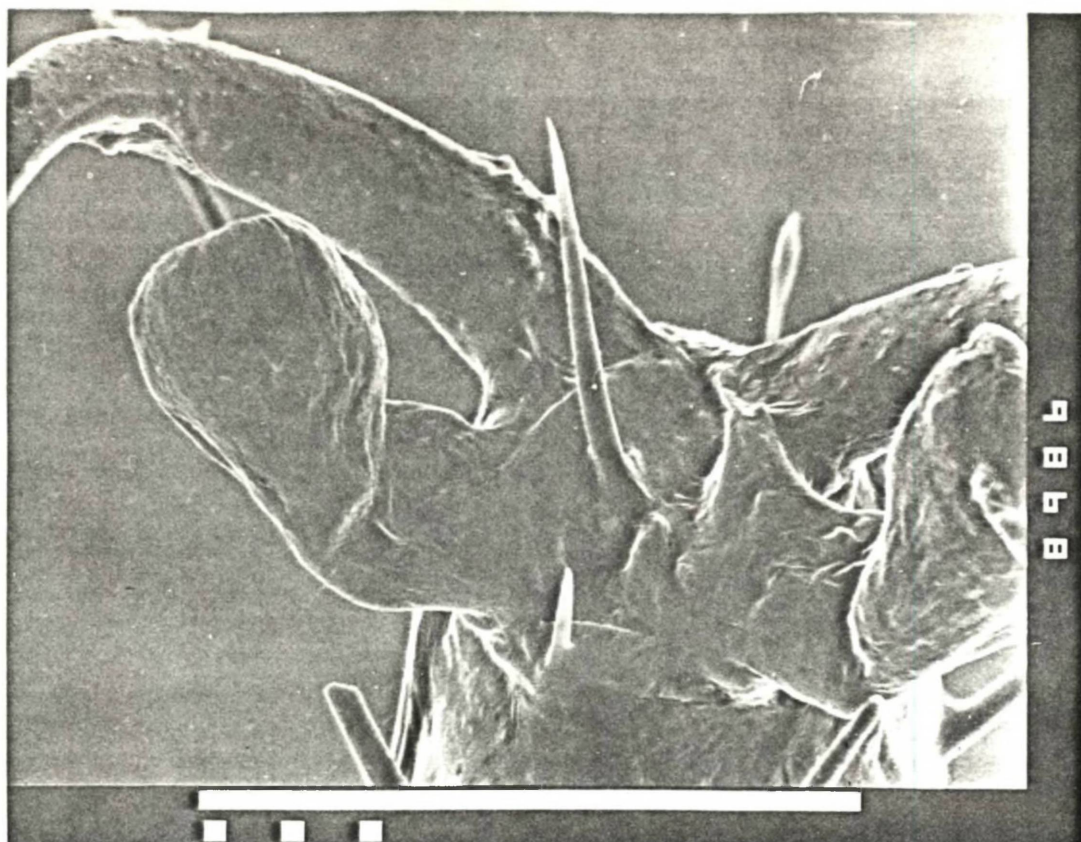


Figura 34 - Corimelaenidae, cf. *Amyssonotum rastratum*, vista fronto-ventral do pré-tarso [700 X].

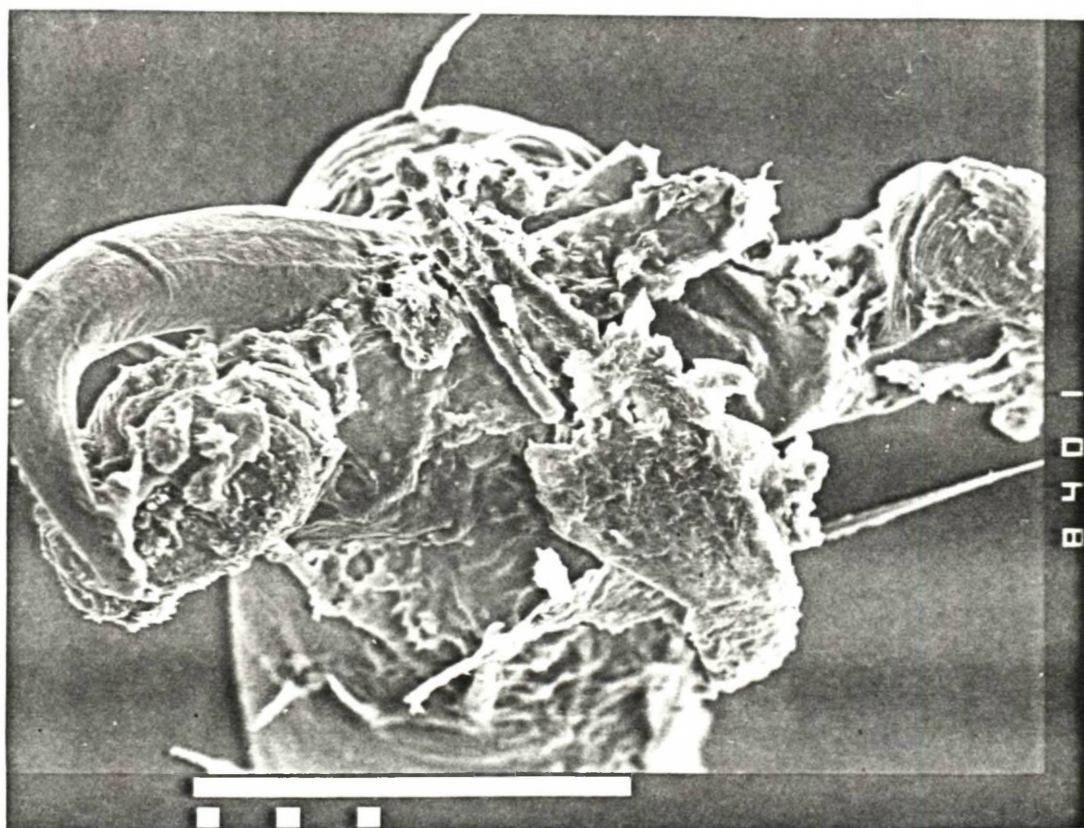


Figura 35 - Corimelaenidae, *Eumetopia fissiceps*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

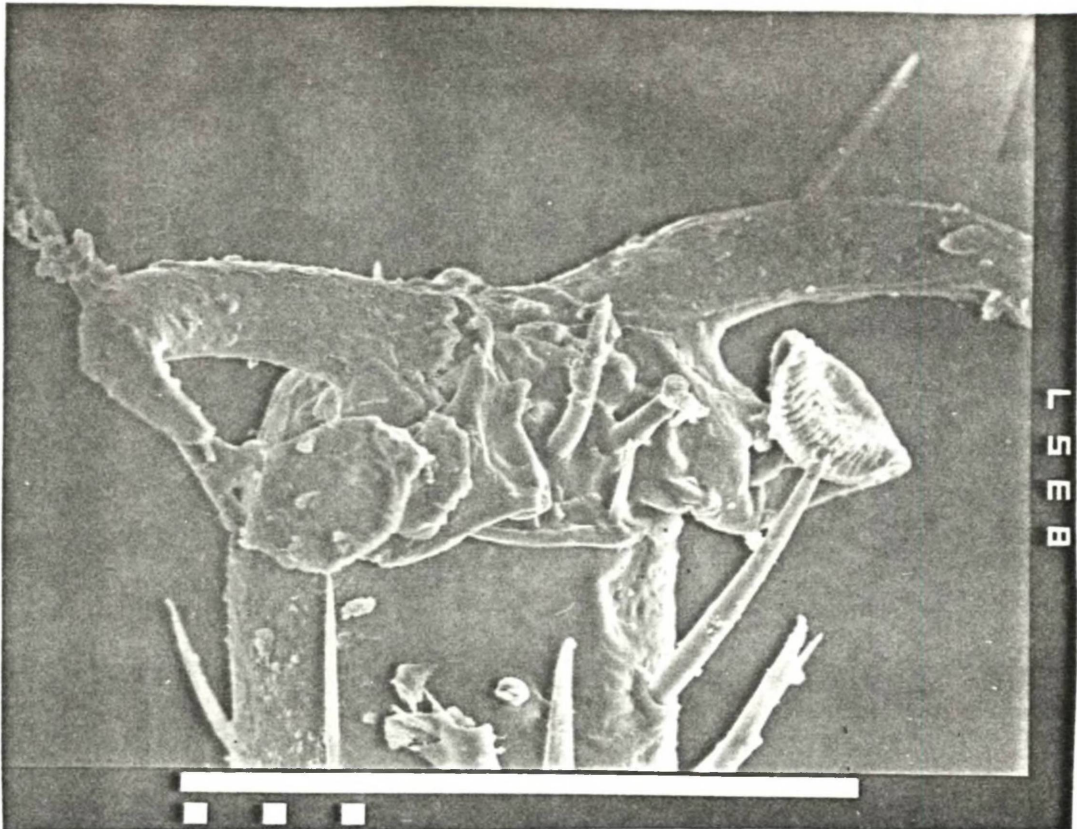


Figura 36 - Cydnidae, Thyreocorinae, *Thyreocoris scarabaeoides*, vista ventro-lateral do pré-tarso [700 X].



Figura 37 - Cydnidae, Sehirinae, *Sehirus c. cinctus*, vista ventro-lateral do pré-tarso [700 X].

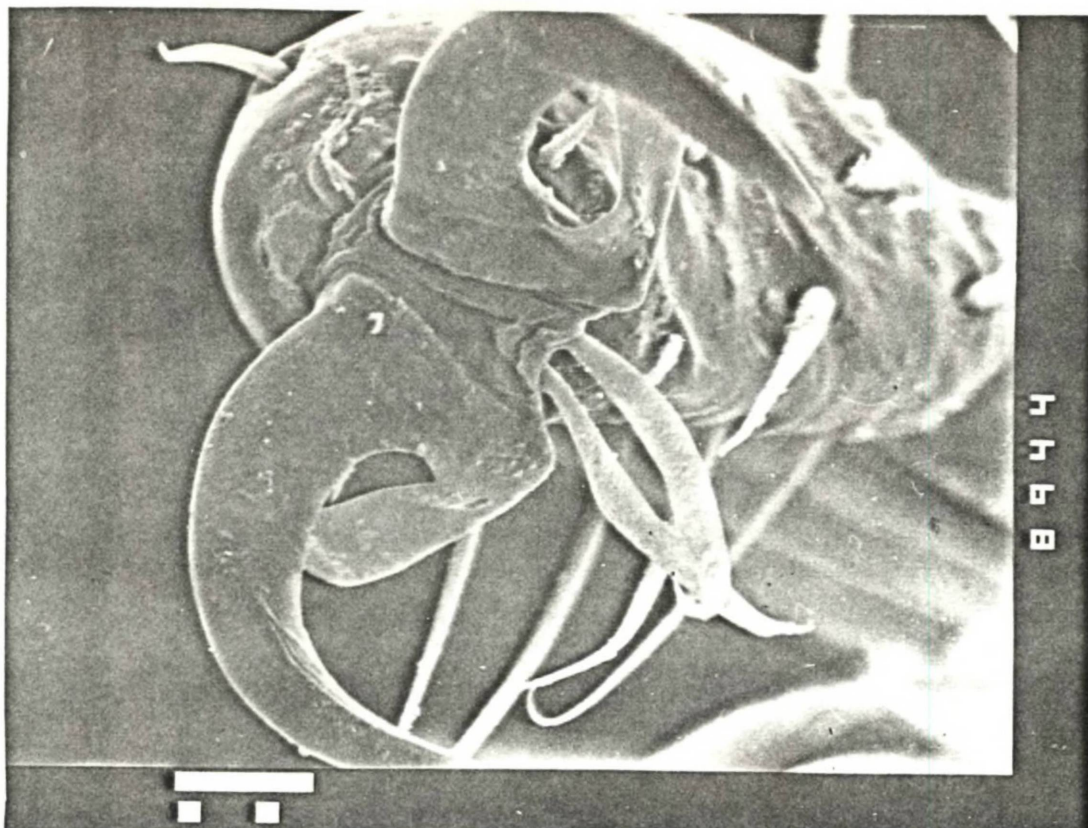


Figura 38 - Cydnidae, Amnestinae, *Amnestus basidentatus*, vista frontal do pré-tarso [1500 X].

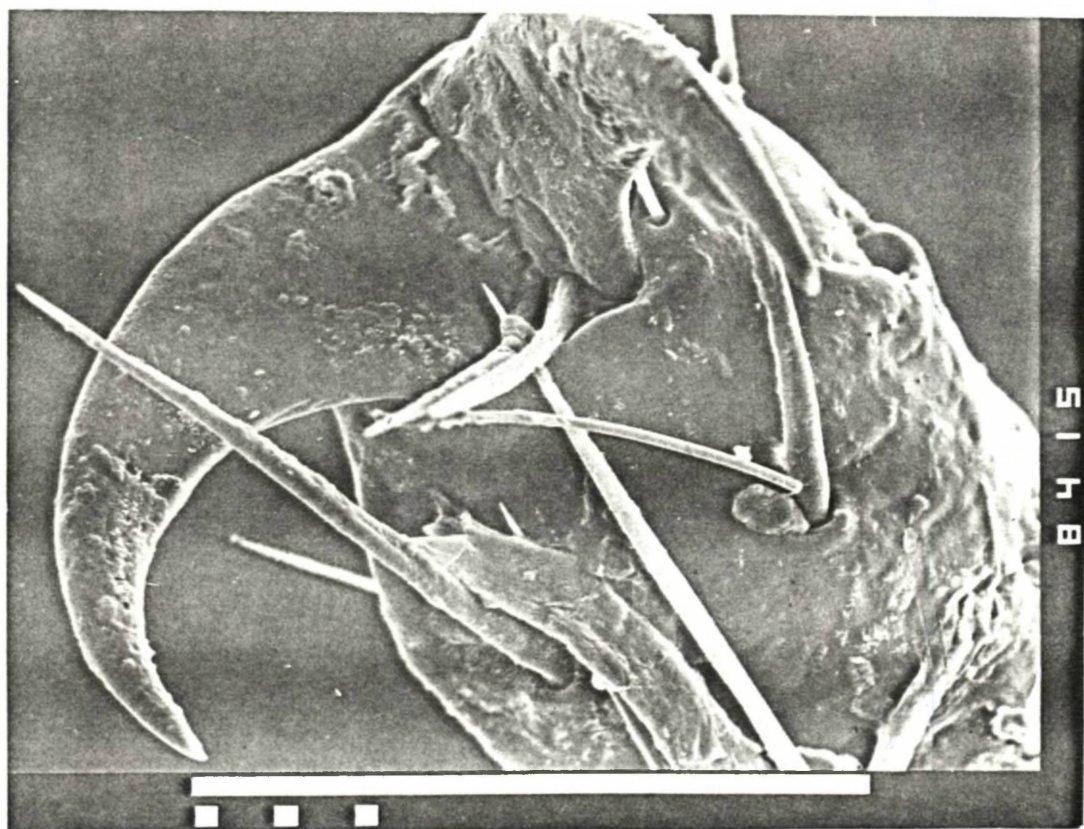


Figura 39 - Cydnidae, Scaptocorinae, *Scaptocoris castanea*, vista frontal do pré-tarso [700 X].

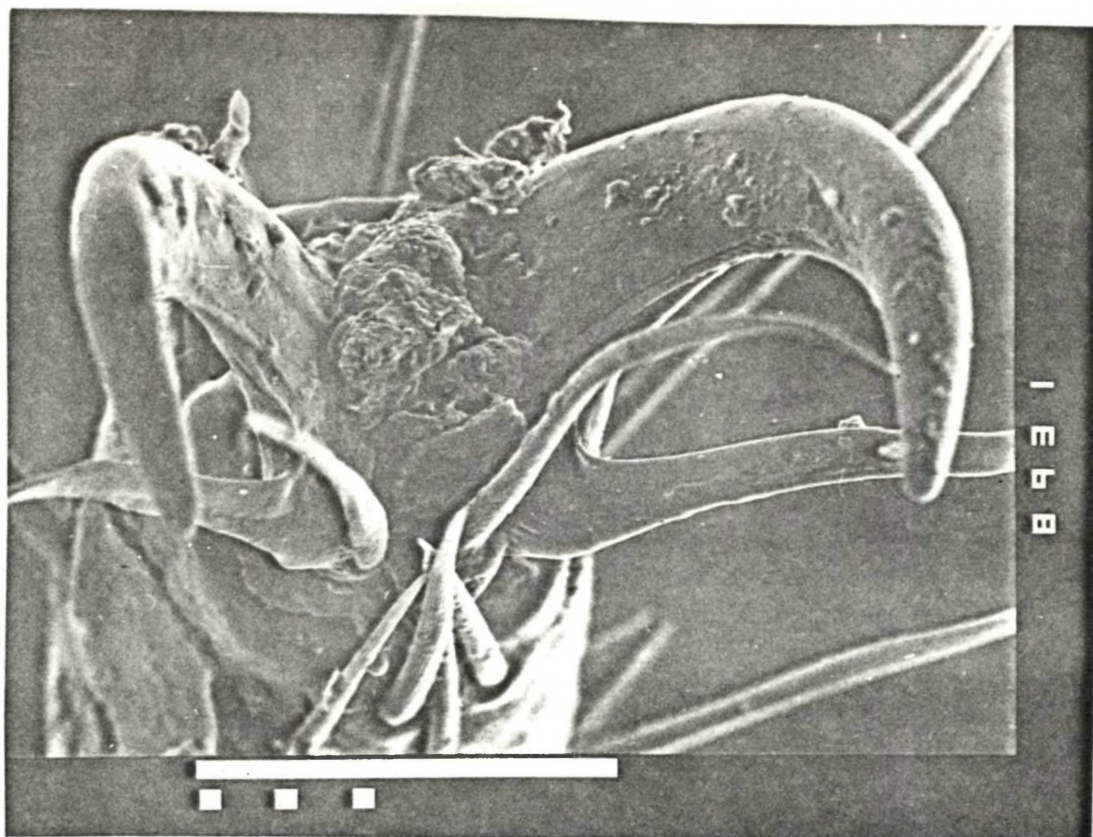


Figura 40 - Cydnidae, Cydninae, *Cyrtomenus emarginatus*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

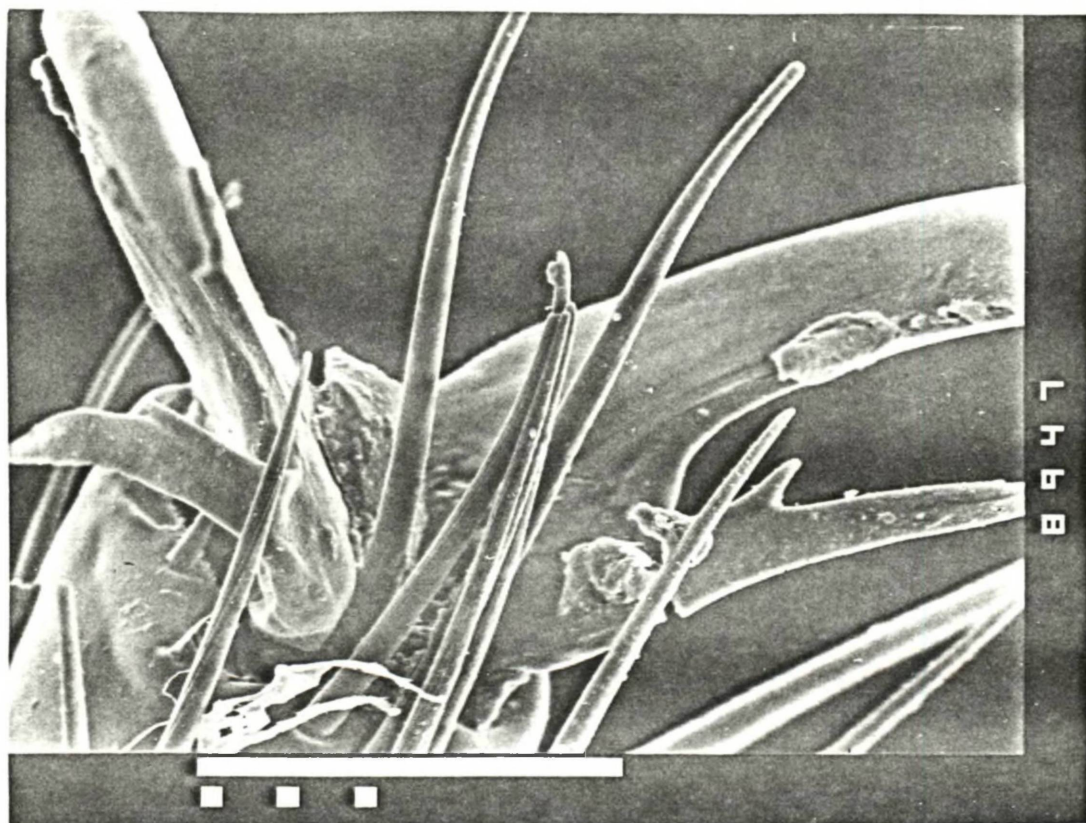


Figura 41 - Cydnidae, Cydninae, *Prolobodes giganteus*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

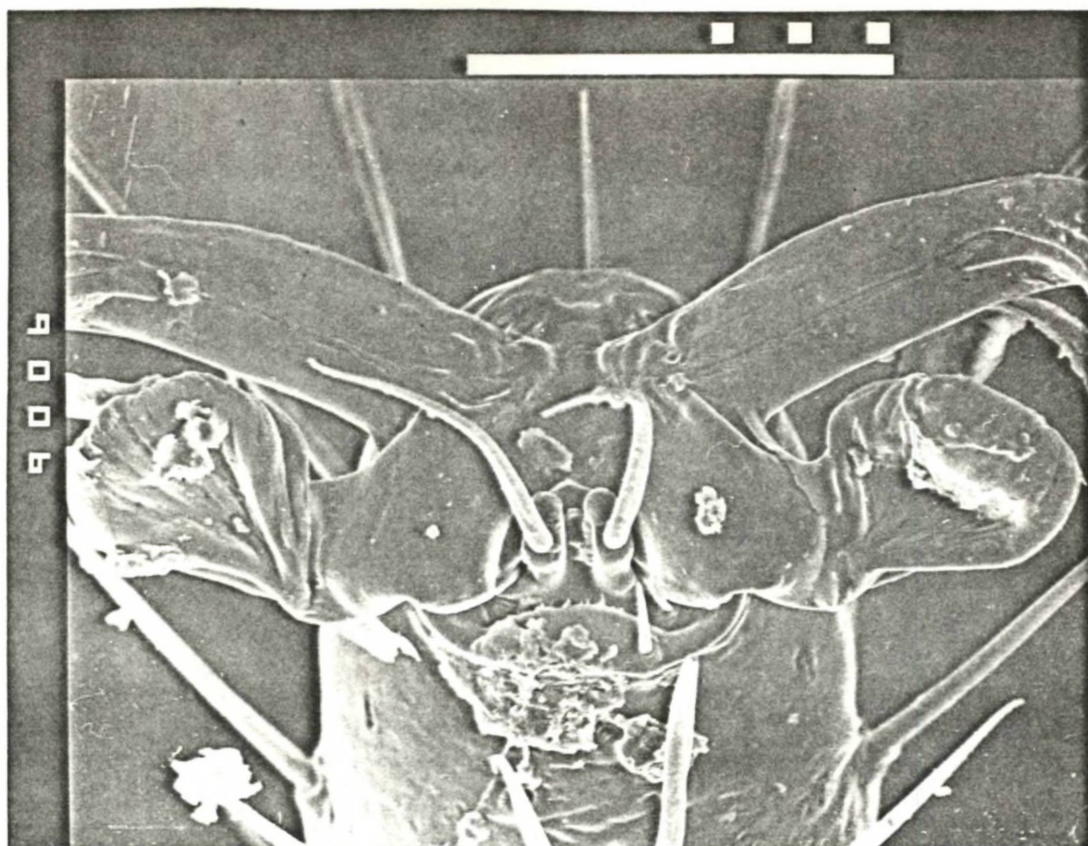


Figura 42 - Cyrtocoridae, *Cyrtocoris obtusus*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

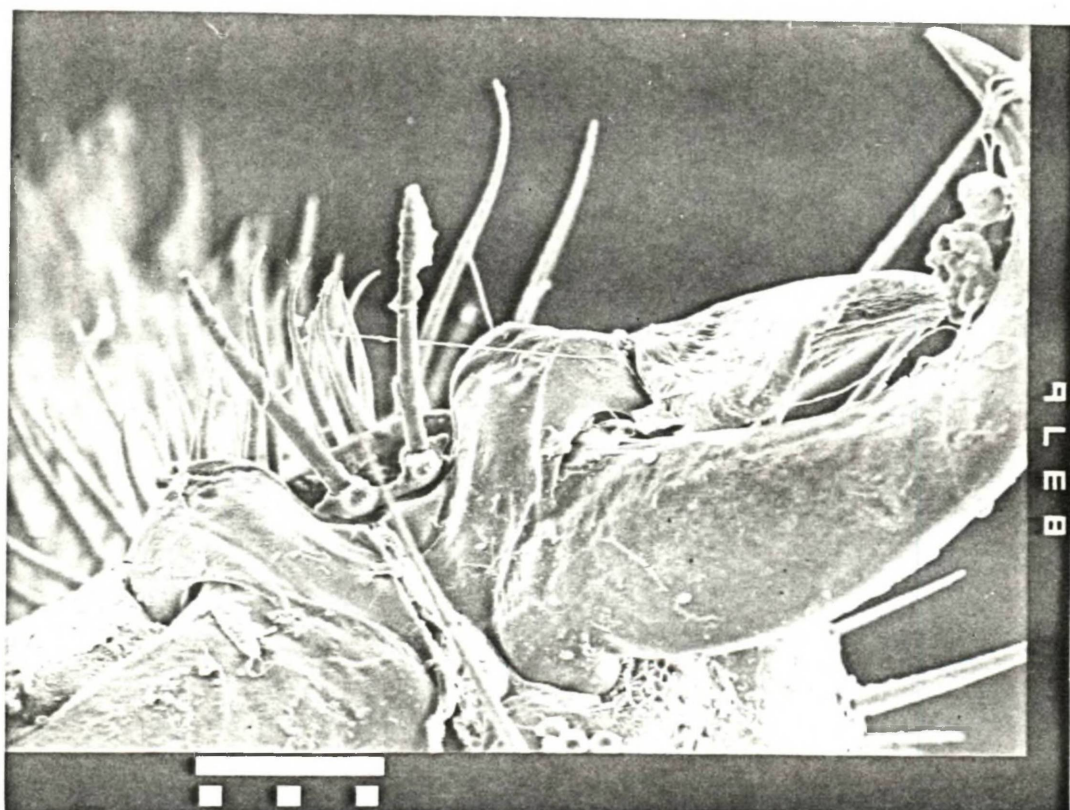


Figura 43 - Dinidoridae, *Dinidor* sp., vista dorsal do pré-tarso [200 X].

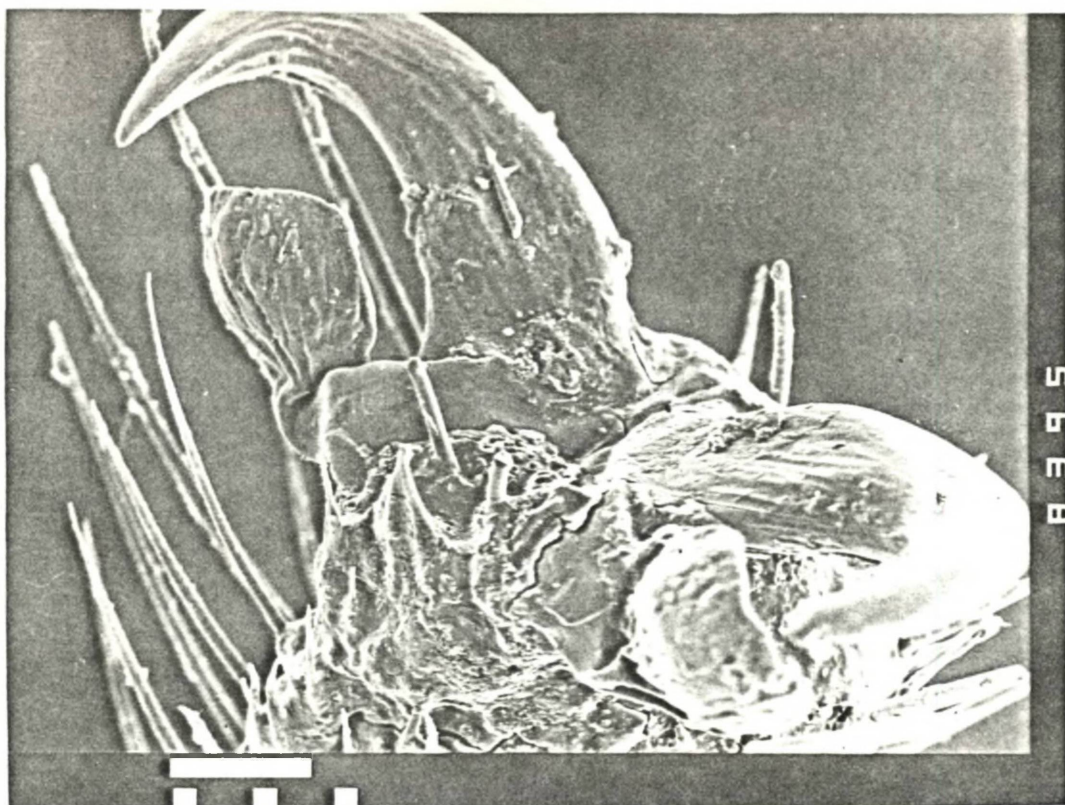


Figura 44 - Dinidoridae, *Aspongopus xanthopterus*, vista fronto-lateral do pré-tarso [150 X].

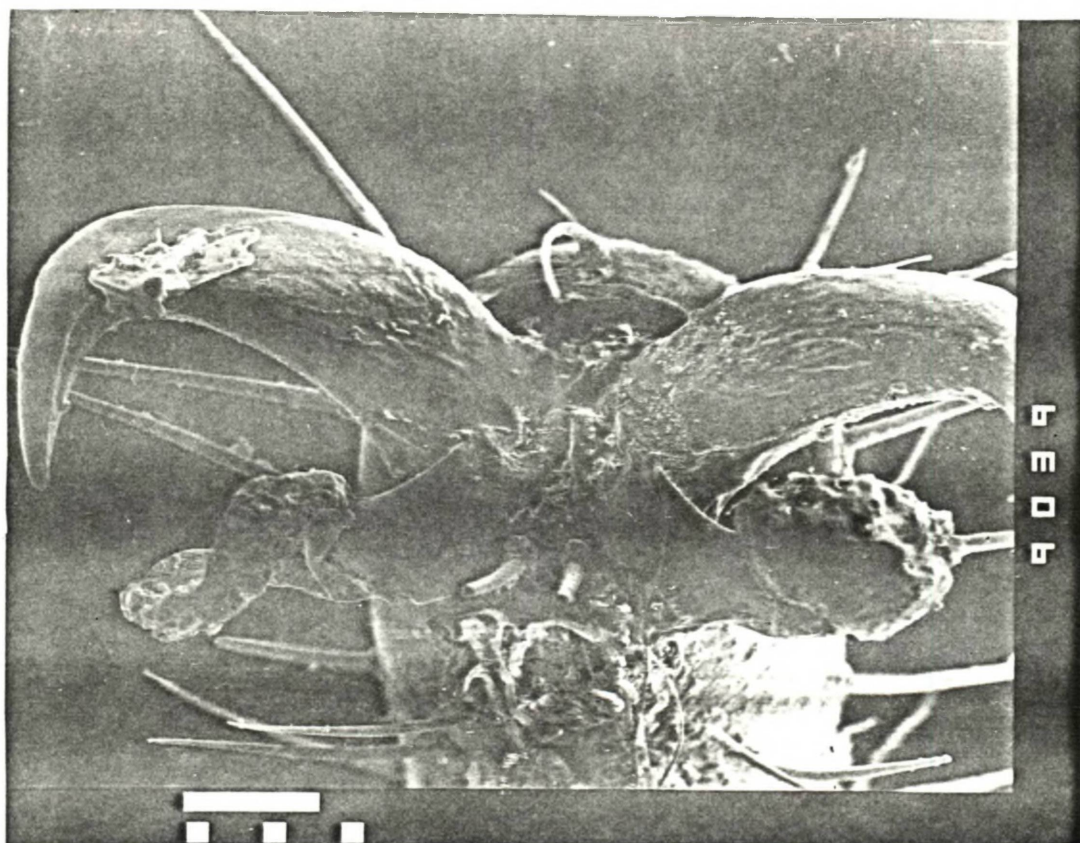


Figura 45 - Dinidoridae, *Aspongopus xanthopterus*, vista frontal do pré-tarso [150 X].

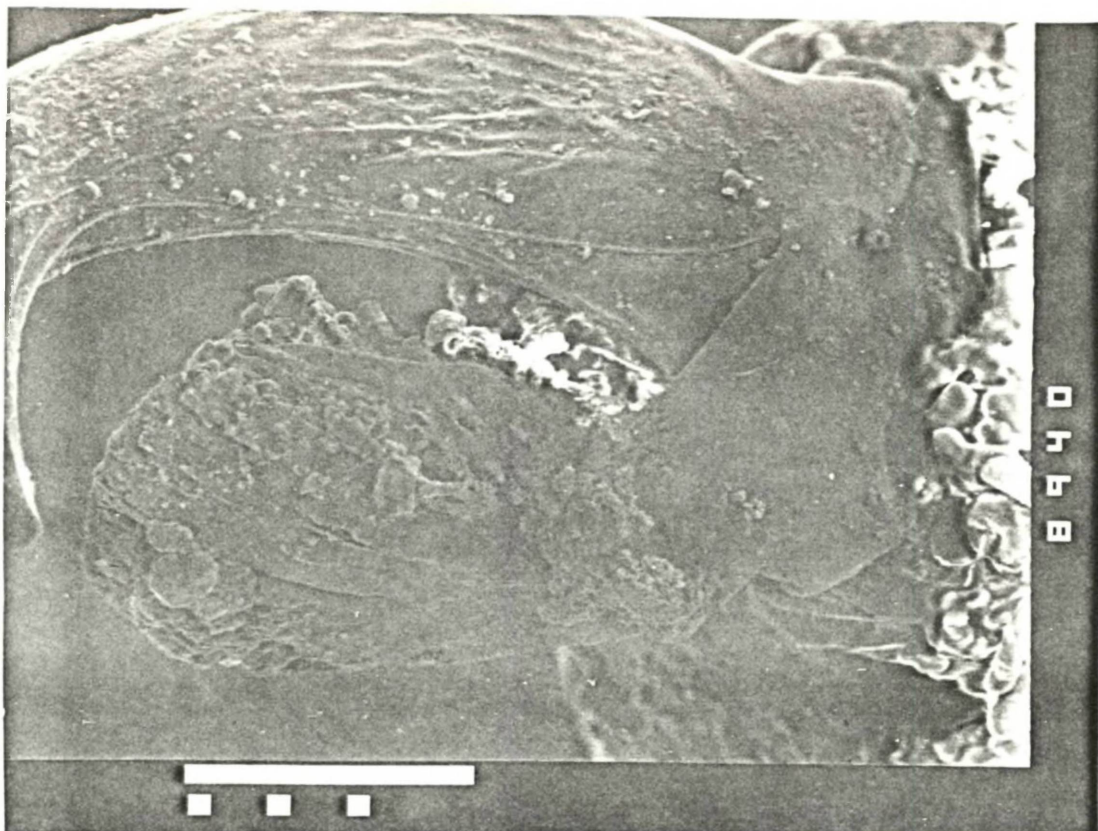


Figura 46 - Dinidoridae, *Aspongopus xanthopterus*, vista interna do pulvilo [300 X].

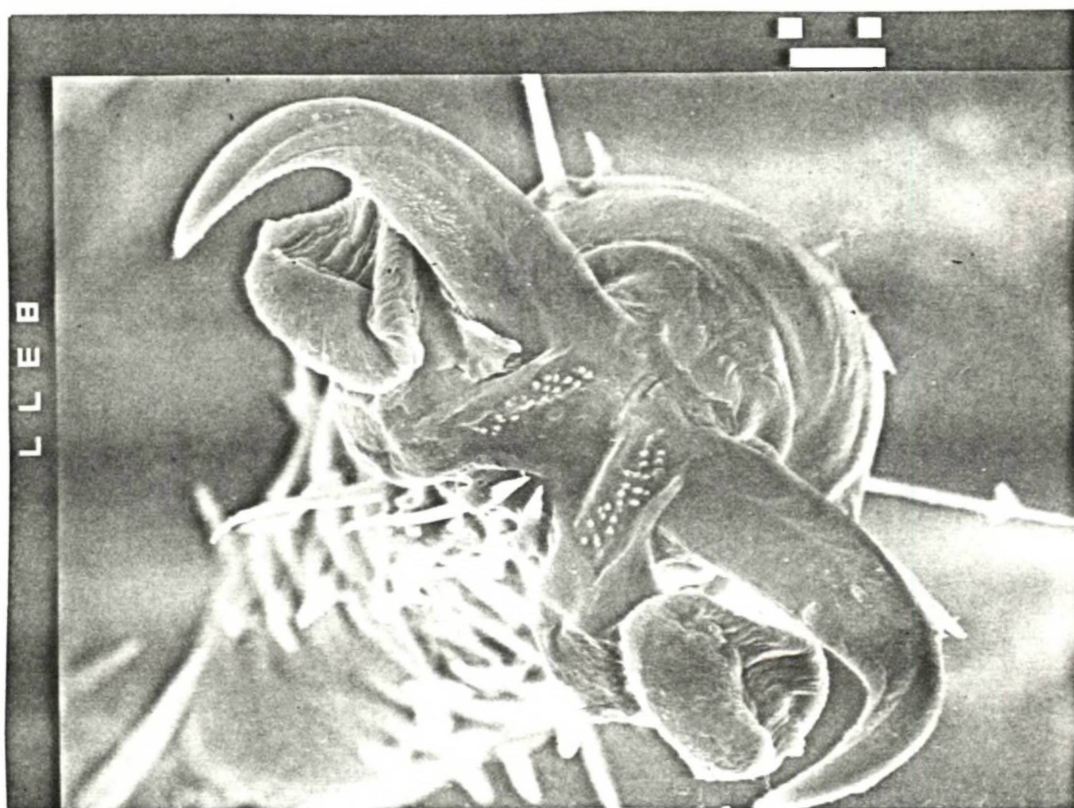


Figura 47 - Megarididae, *Megaris* sp., vista frontal do pré-tarso [1000 X].



Figura 48 - Megarididae, *Megaris* sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [1500 X].

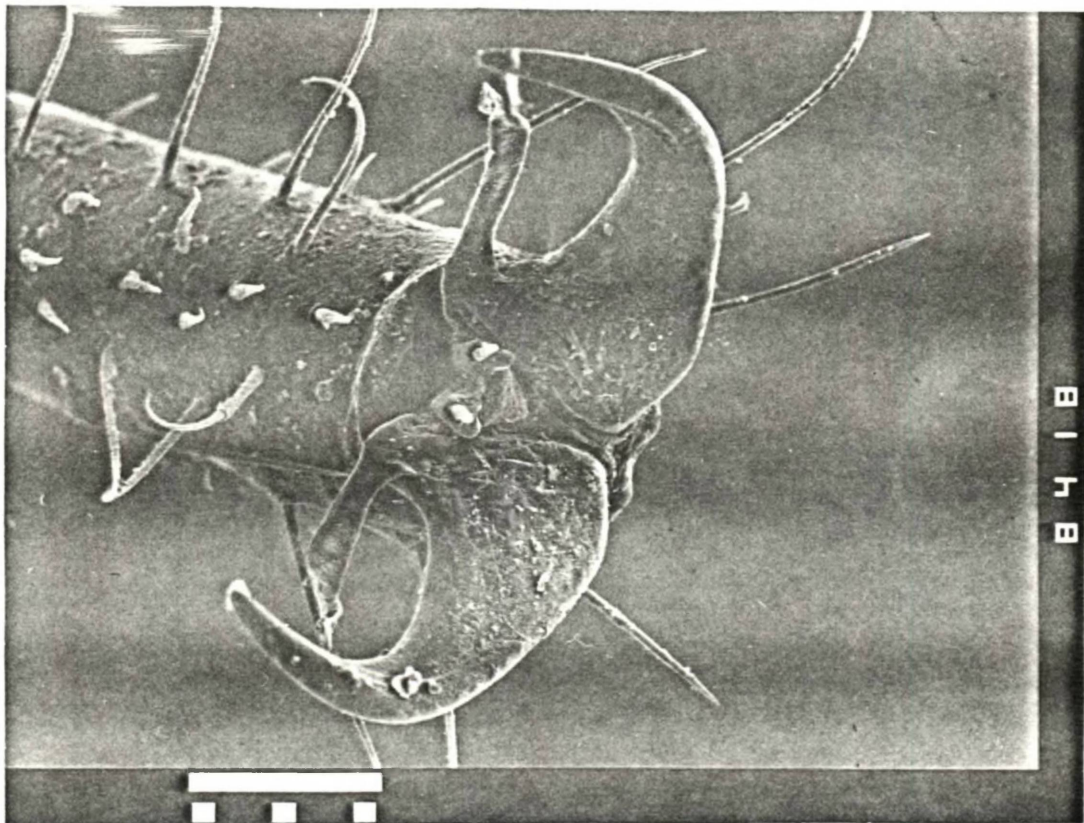


Figura 49 - Phloeidae, *Phloea subquadrata*, vista frontal do pré-tarso [200 X].

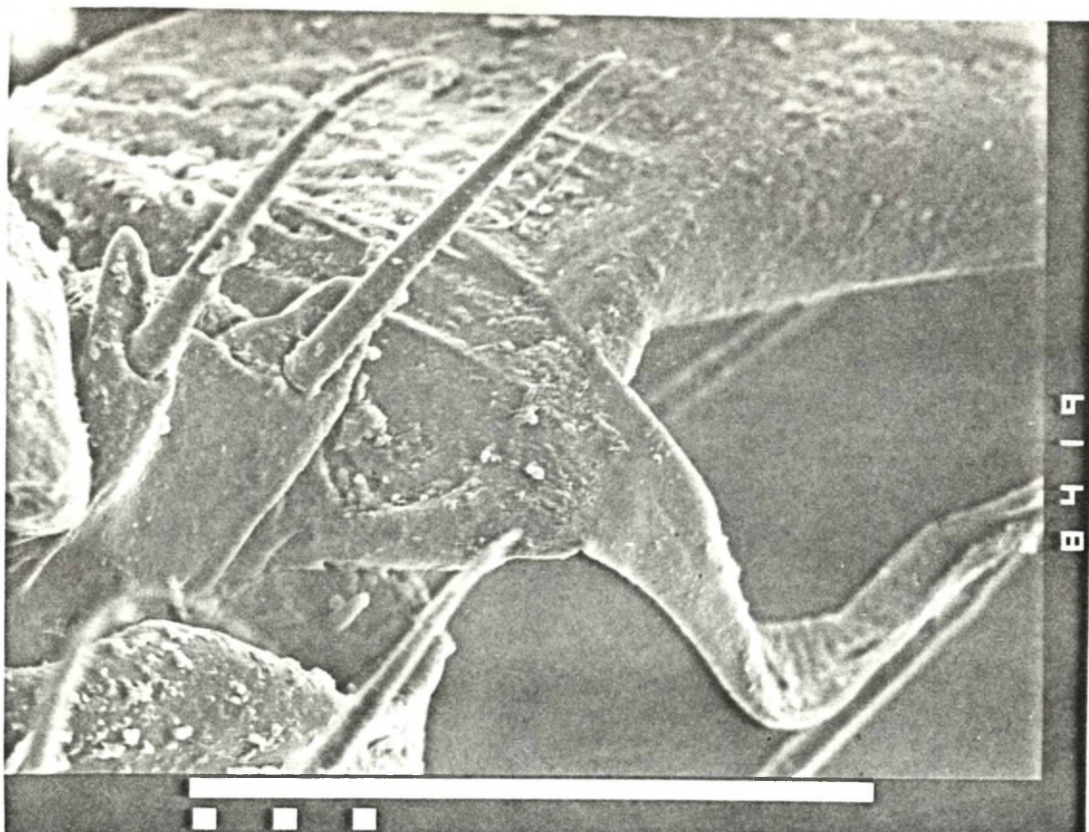


Figura 50 - Phloeidae, *Phloea subquadrata*, detalhe da placa unguitractorial e pulvilo [700 X].

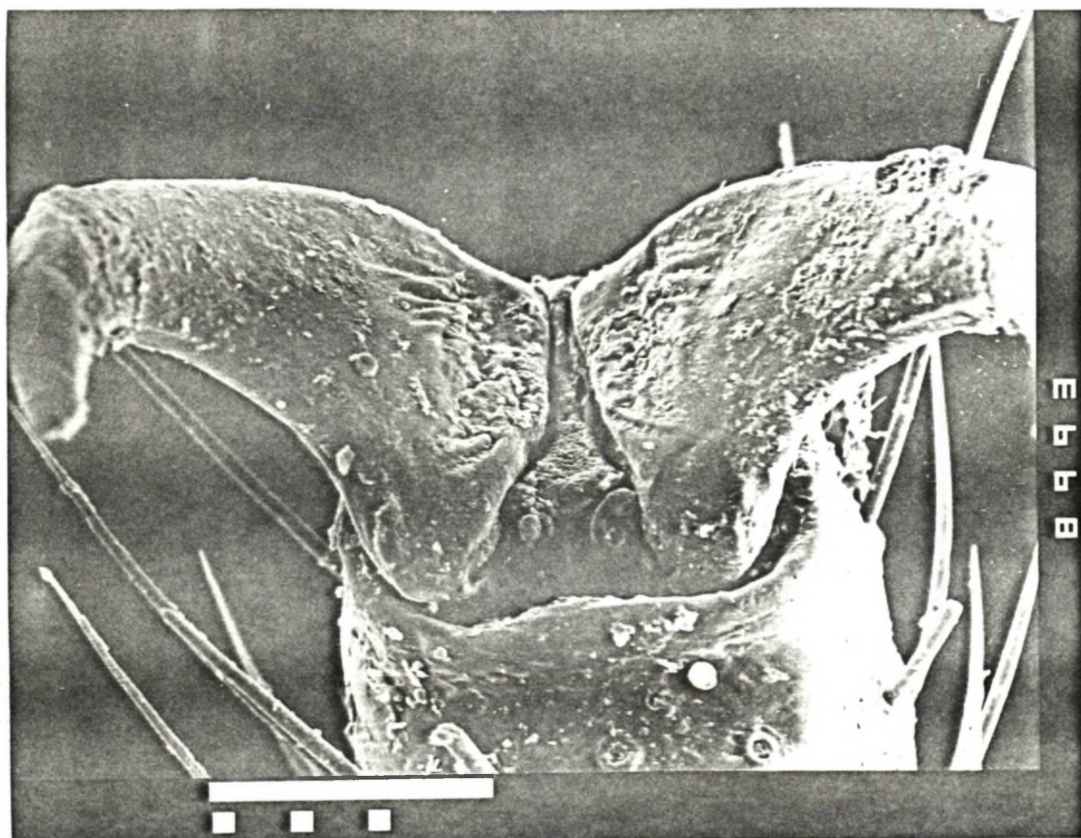


Figura 51 - Phloeidae, *Phloeophana longirostris* (fêmea), vista frontal do pré-tarso, mostrando a ausência de pulvilo [300 X].

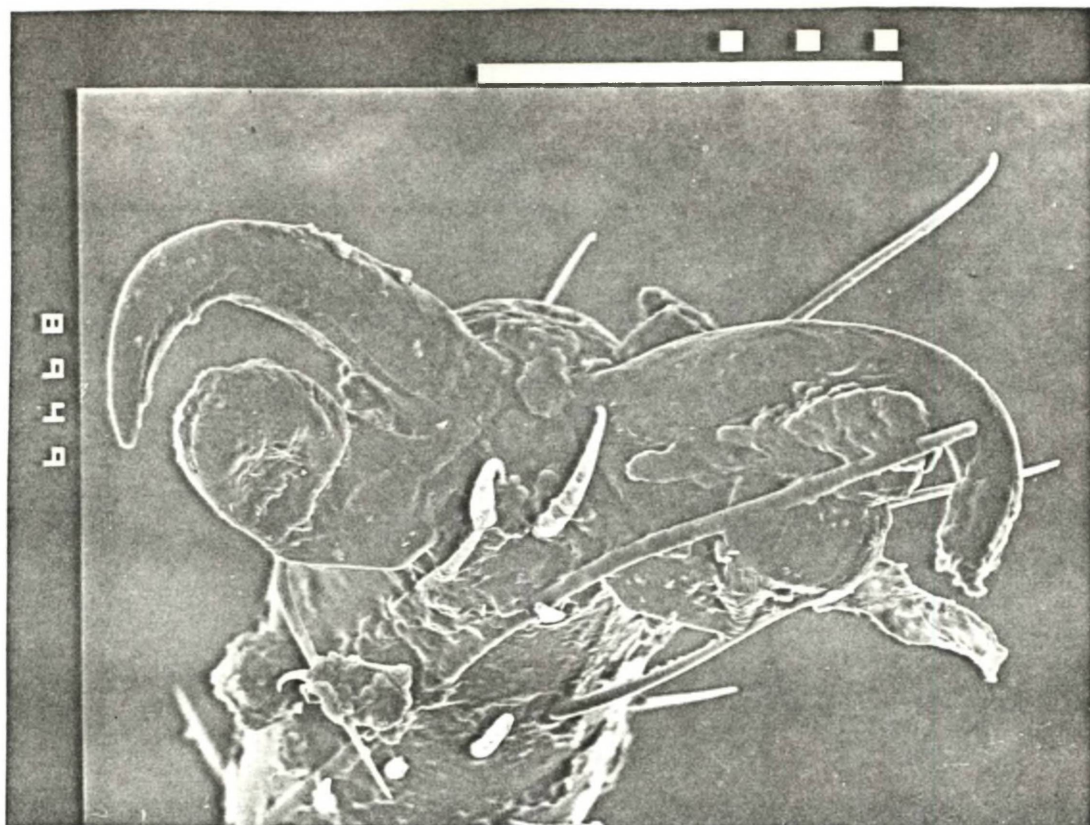


Figura 52 - Plataspidae, *Brachyplatys* sp., vista frontal do pré-tarso [450 X].



Figura 53 - Plataspidae, *Coptosoma* sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [450 X].



Figura 54 - Scutelleridae, Eurygastrinae, *Morbora schoutedeni* (fêmea), vista ventral do pré-tarso [450 X].



Figura 55 - Scutelleridae, Eurygastrinae, *Morbora schoutedeni* (fêmea), vista frontal do pré-tarso [450 X].



Figura 56 - Scutelleridae, Pachycorinae, *Agonosoma* sp., vista dorsal do pré-tarso [300 X].

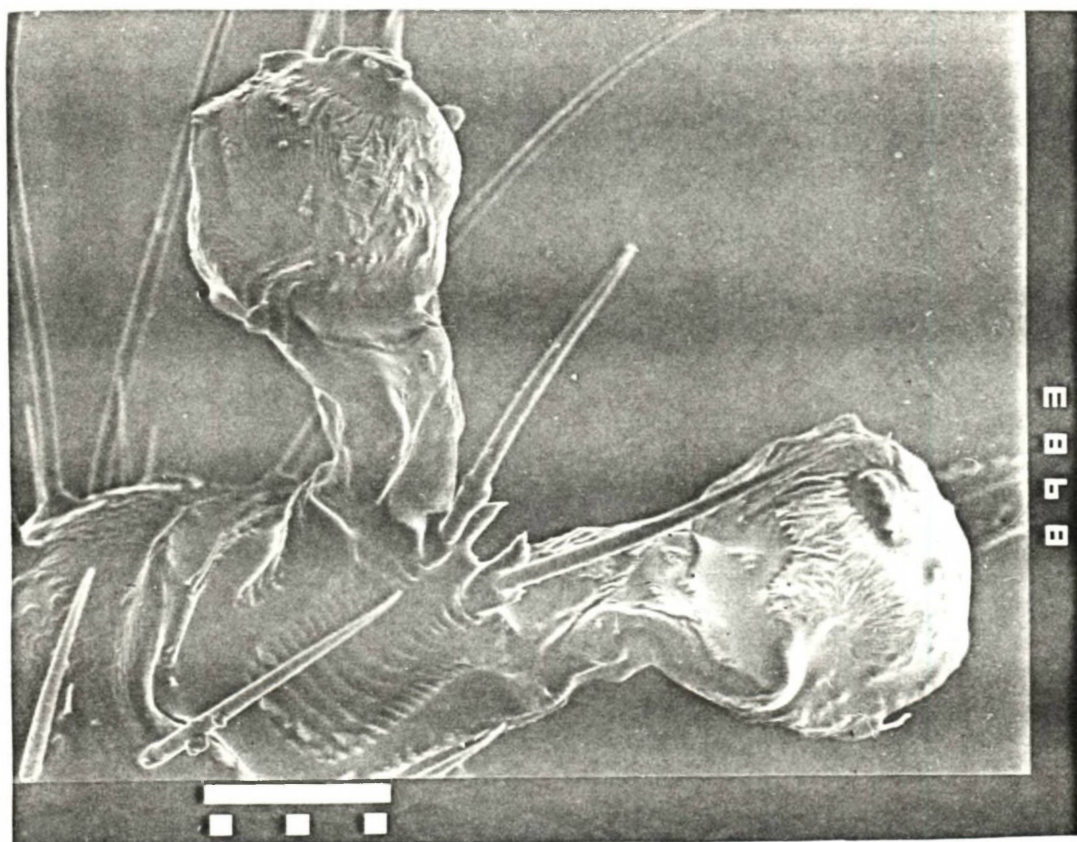


Figura 57 - Scutelleridae, Pachycorinae, gênero não identificado, vista ventral do pré-tarso [200 X].

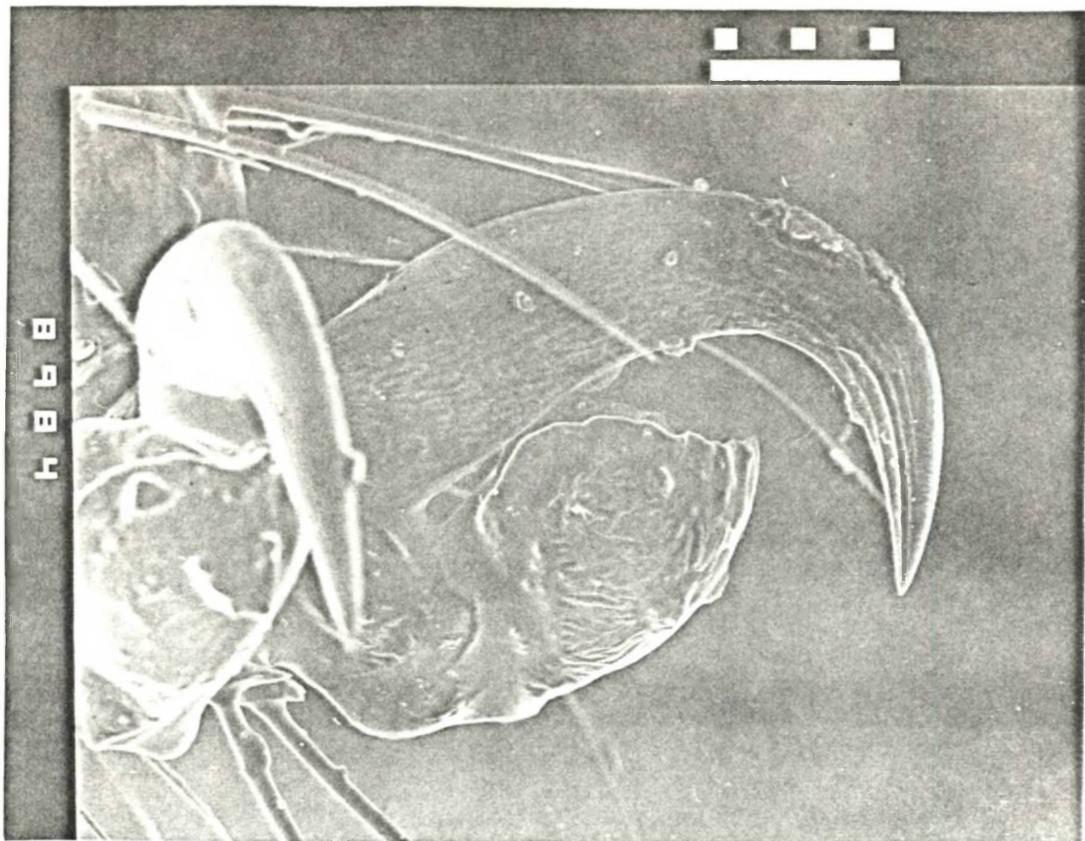


Figura 58 - Scutelleridae, Pachycorinae, gênero não identificado, vista fronto-lateral do pré-tarso [200 X].

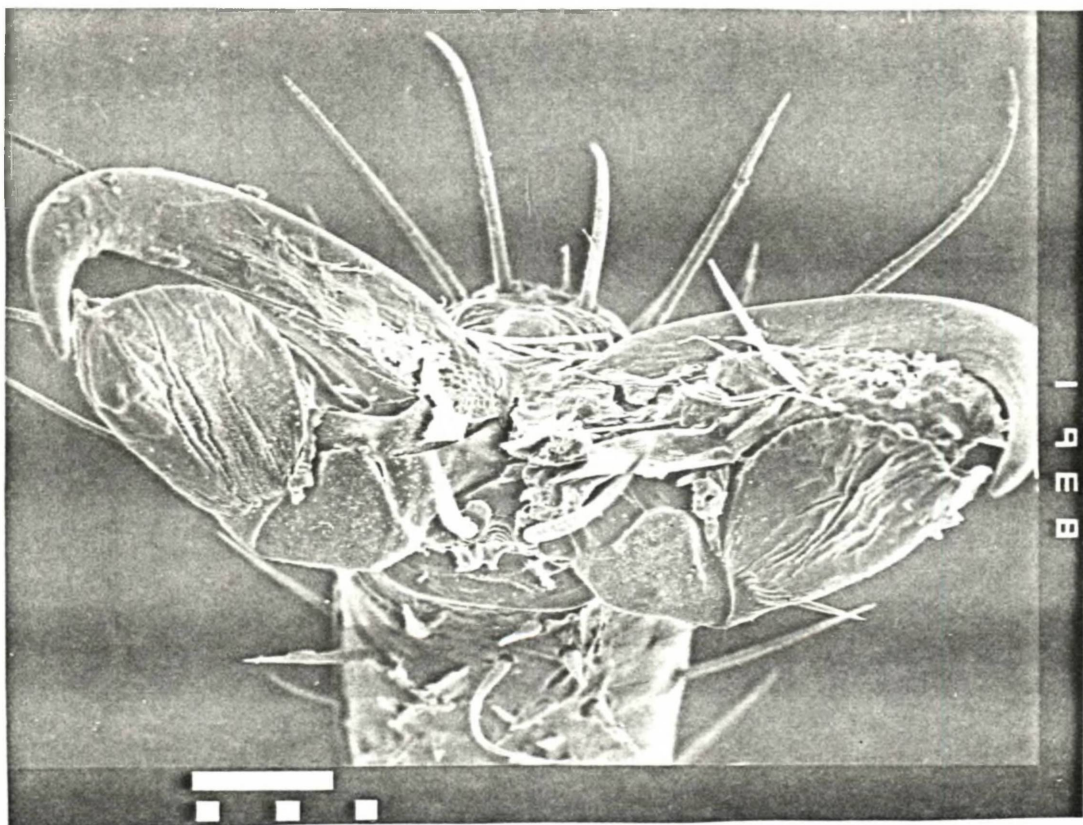


Figura 59 - Scutelleridae, Scutellerinae, Elvisurini, *Coleotichus costatus*, vista fronto-ventral do pré-tarso [150 X].

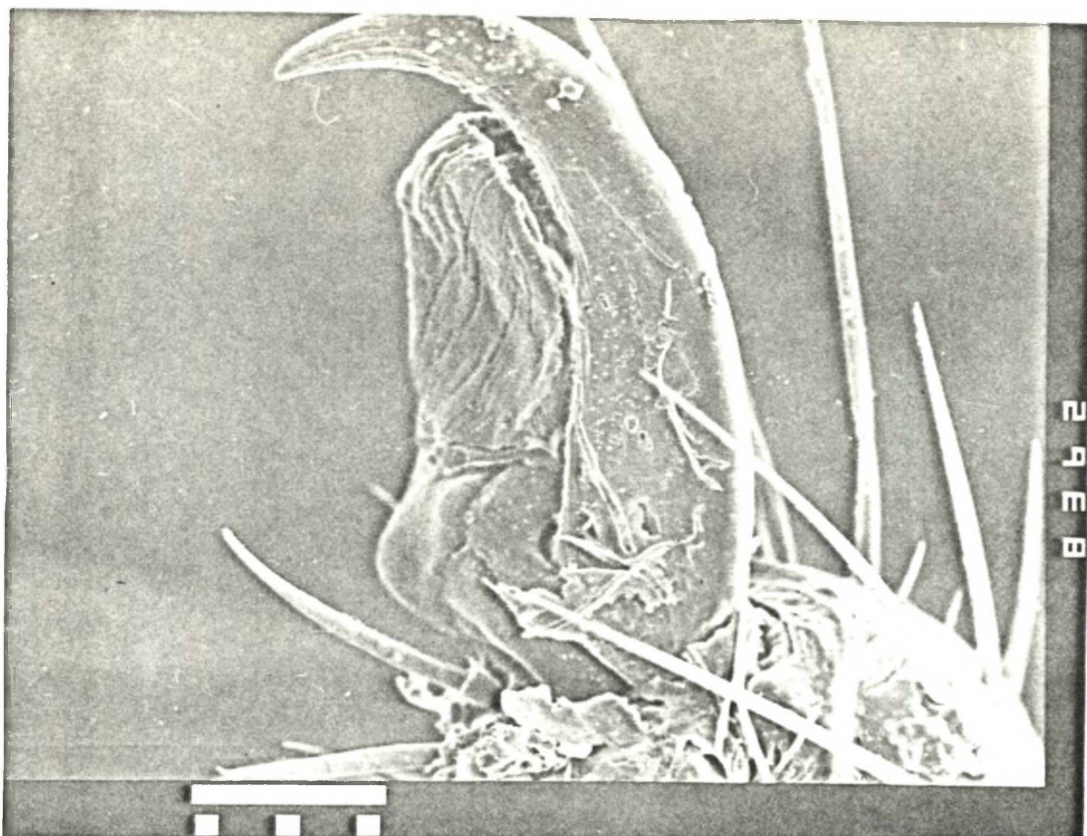


Figura 60 - Scutelleridae, Scutellerinae, Elvisurini, *Coleotichus costatus*, vista lateral interna do pré-tarso [200 X].

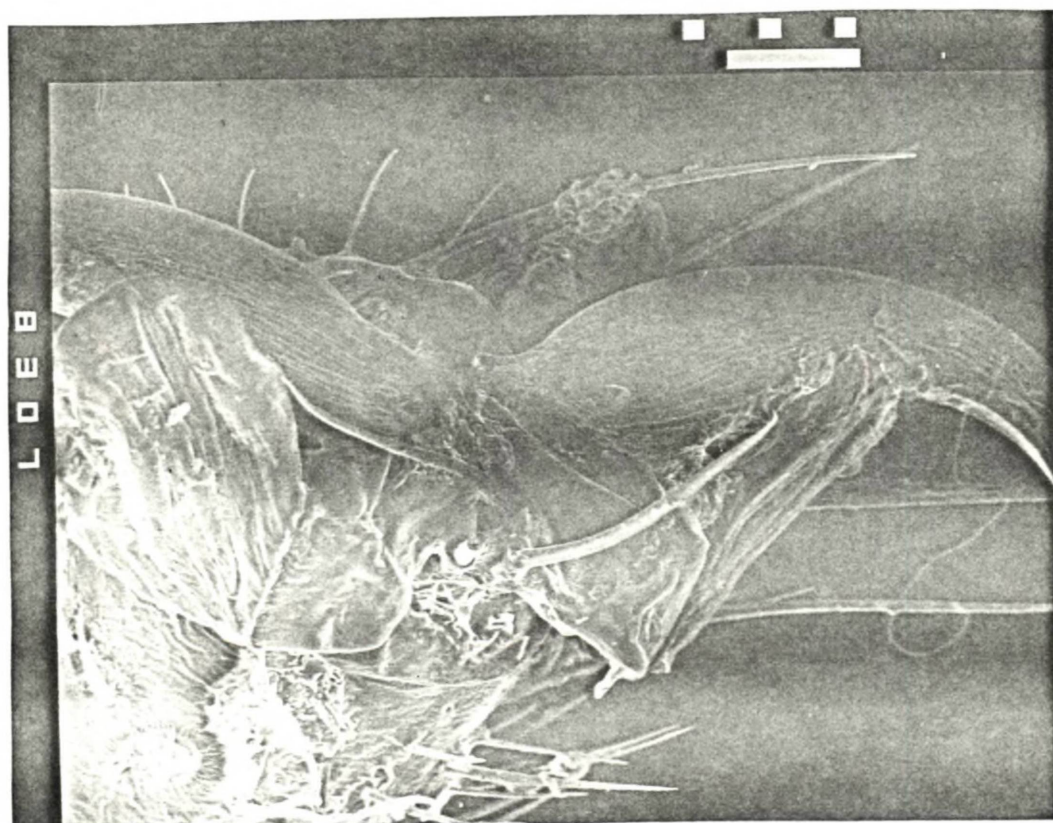


Figura 61 - Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, *Augocoris* sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [150 X].

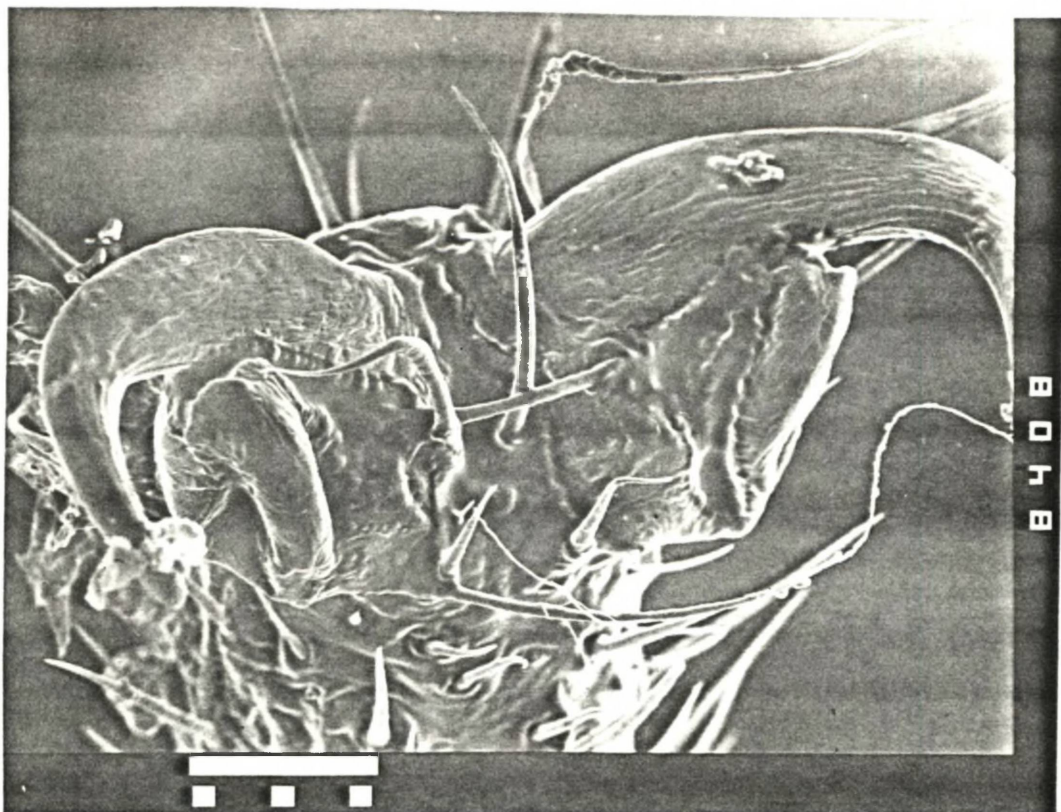


Figura 62 - Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, *Lampromicra senator*, vista frotal do pré-tarso [200 X].

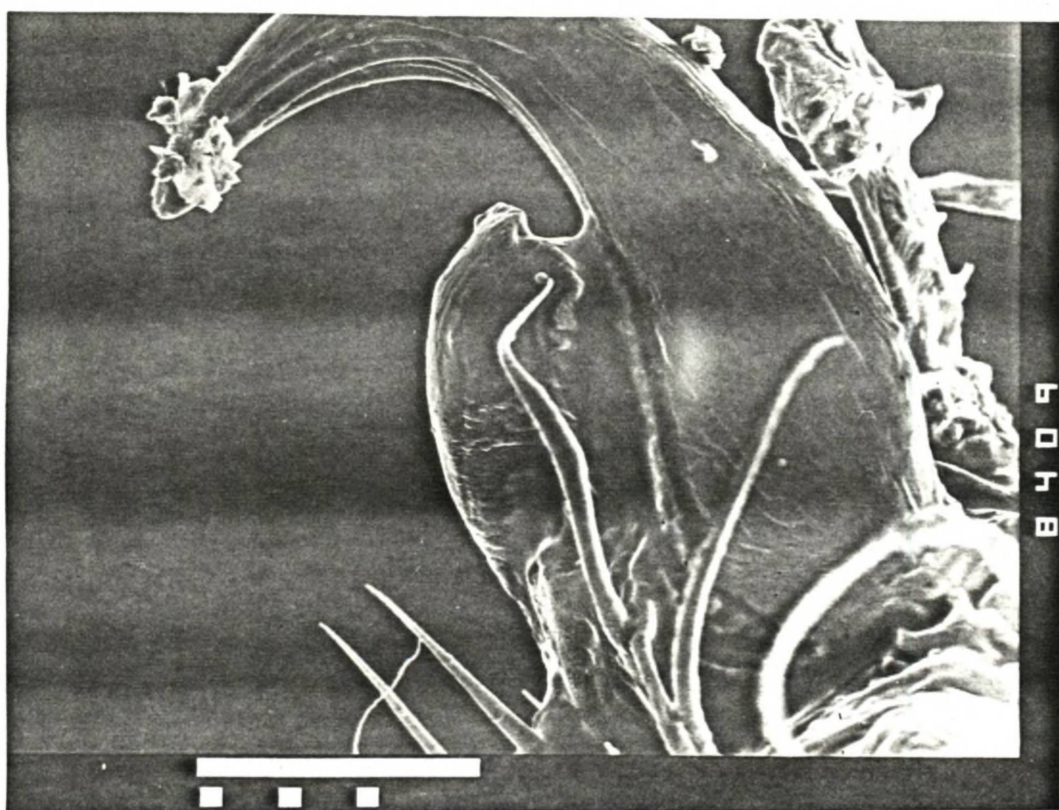


Figura 63 - Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, *Lampromicra senator*, vista lateral interna do pré-tarso [300 X].

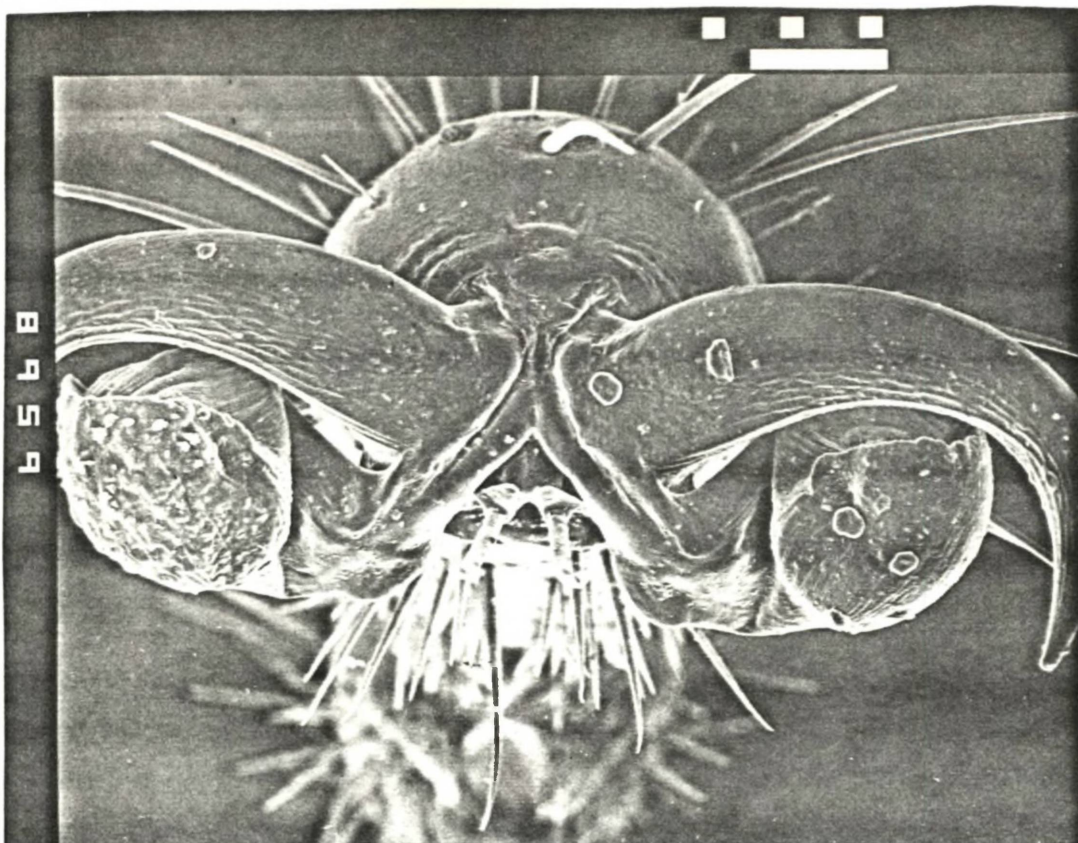


Figura 64 - Scutelleridae, Scutellerinae, Sphaerocorini, *Calliphara billiardieri*, vista frontal do pré-tarso [150 X].

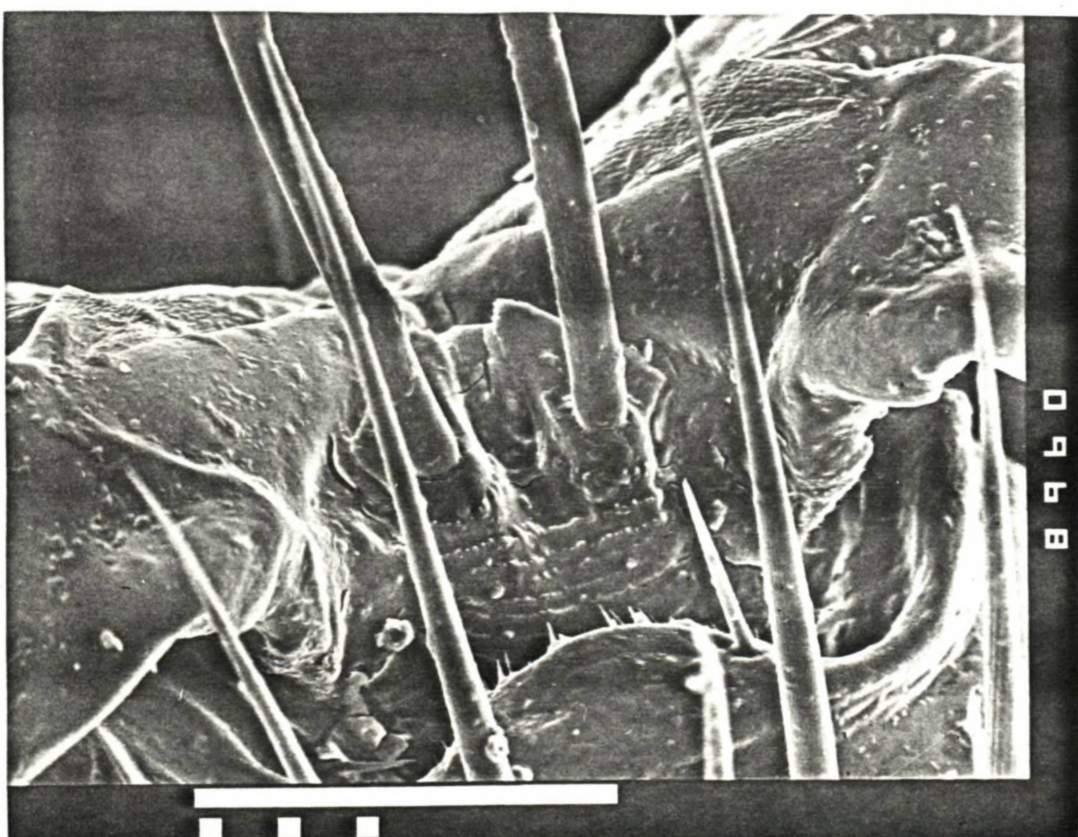


Figura 65 - Scutelleridae, Scutellerinae, Sphaerocorini, *Calliphara billiardieri*, detalhe da base das garras internamente [450 X].

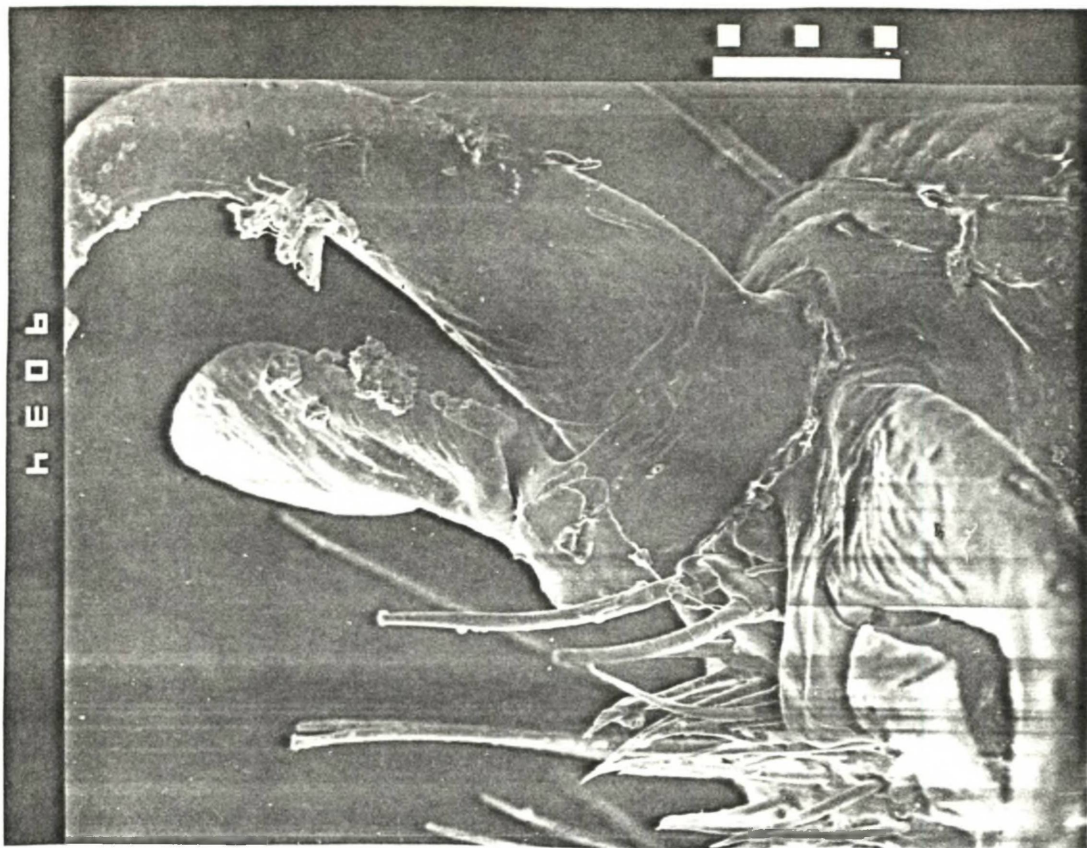


Figura 66 - Tessaratomidae, Oncomerinae, Piezosternini, *Piezosternum* sp., vista dorsal do pré-tarso [200 X].

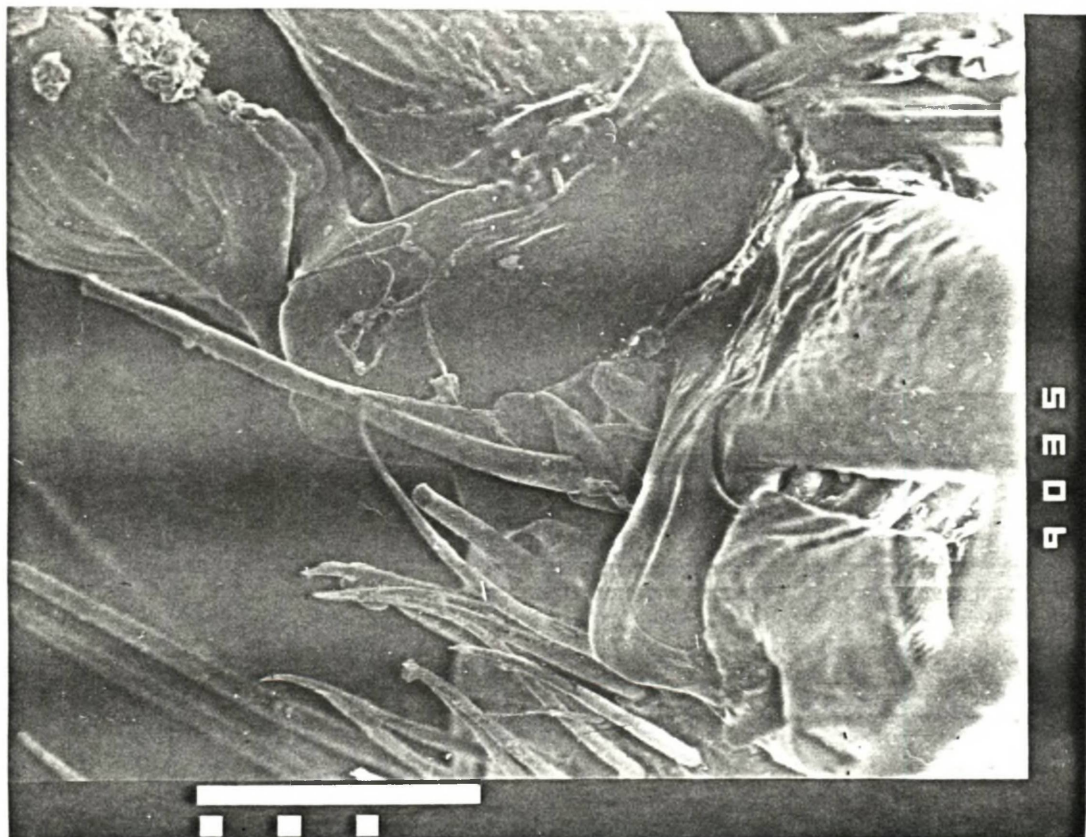


Figura 67 - Tessaratomidae, Oncomerinae, Piezosternini, *Piezosternum* sp., vista dorsal em detalhe do pré-tarso [300 X].

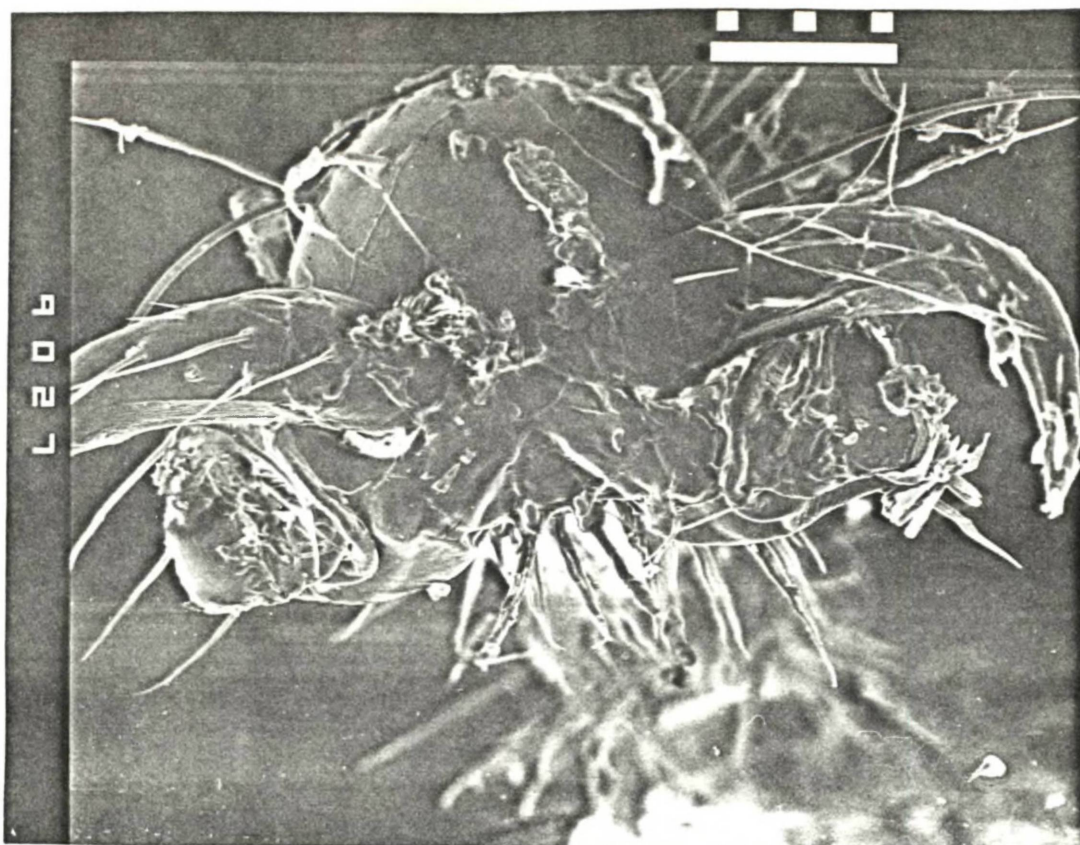


Figura 68 - Urostylidae, Urostylinae, *Urostylis striicornis*, vista dorsal do pré-tarso [200 X].

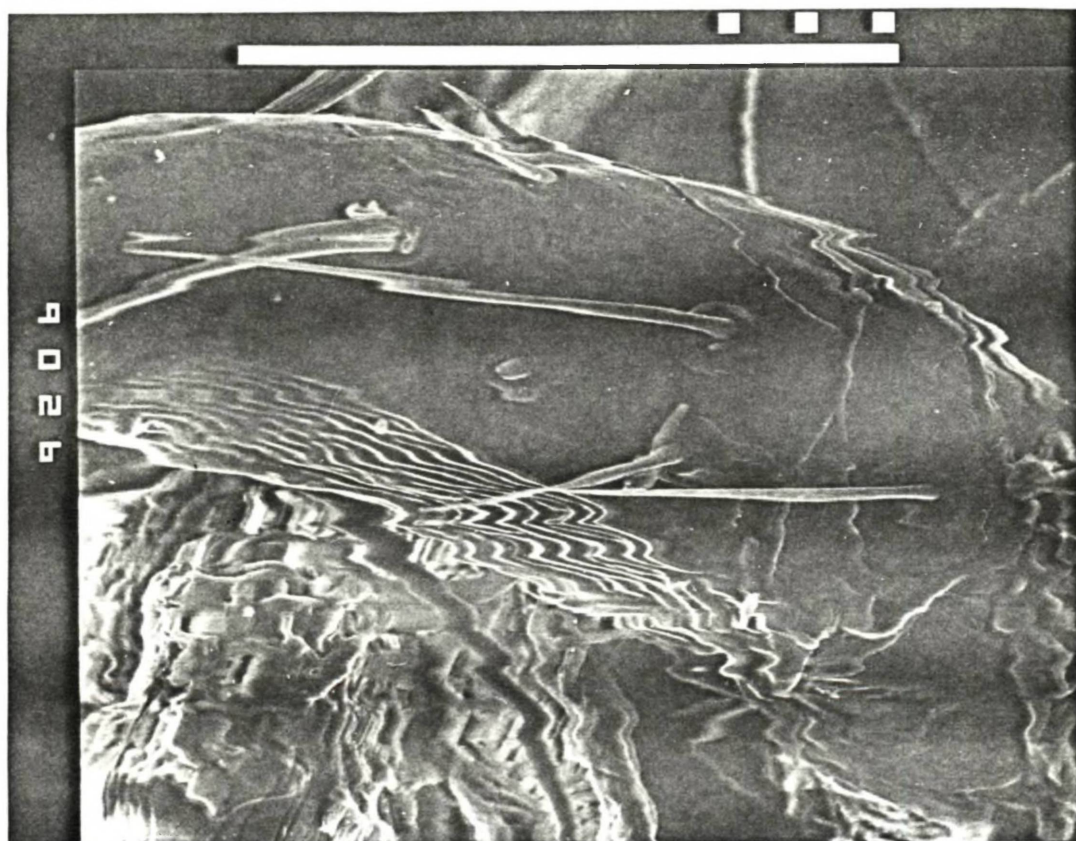


Figura 69 - Urostylidae, Urostylinae, *Urostylis striicornis*, detalhe da garra internamente, mostrando as cerdas da garra [700 X].

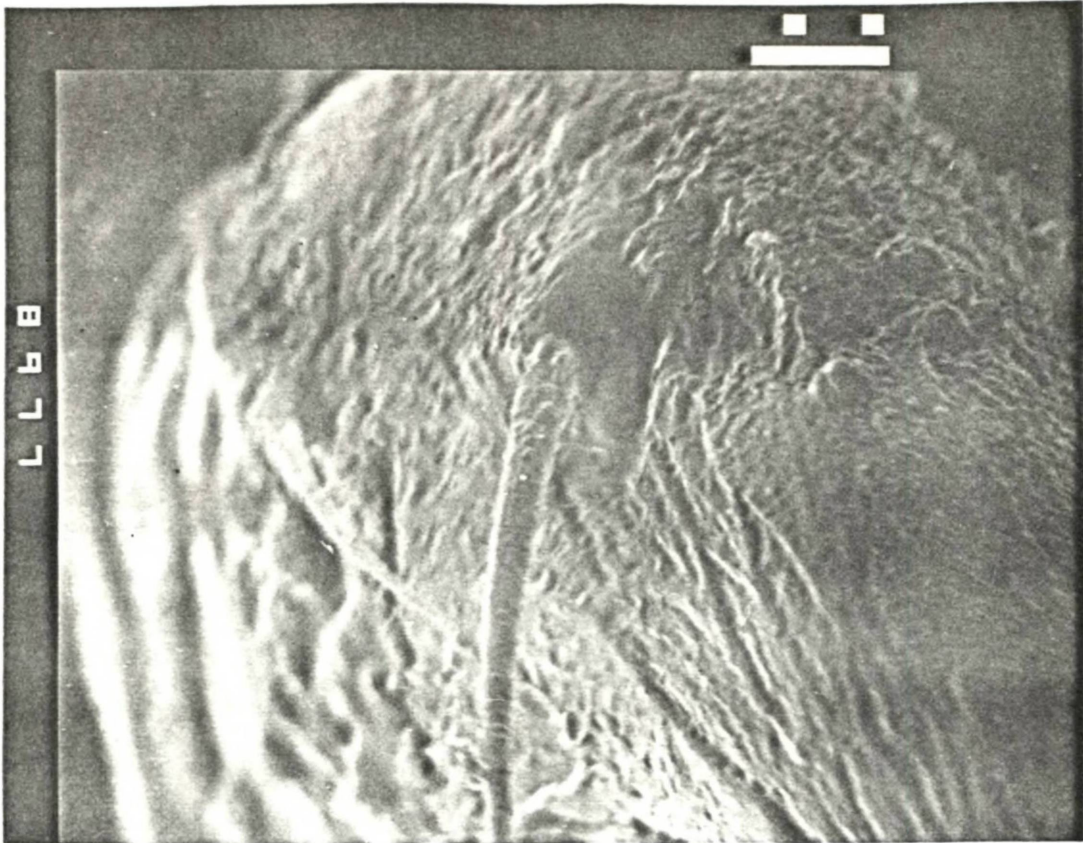


Figura 70 - Urostylidae, Urostylinae, *Urochela distincta*, detalhe de uma cerda da garra [1500 X].

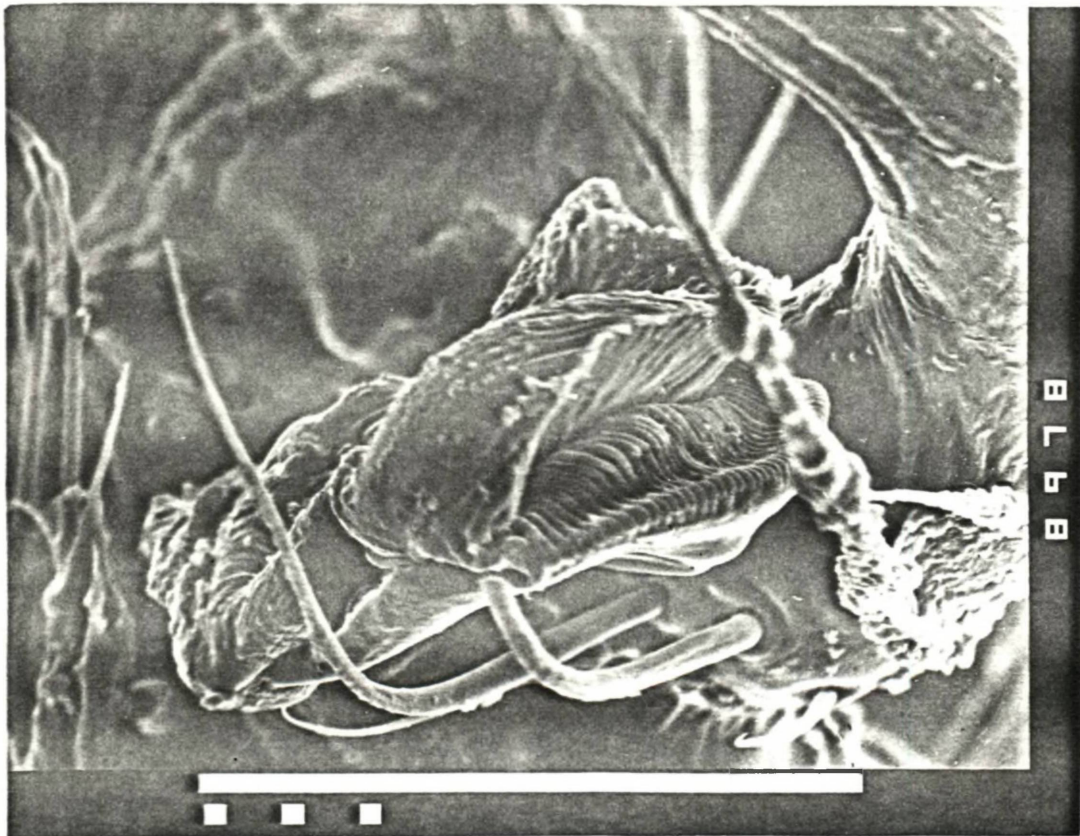


Figura 71 - Urostylidae, Urostylinae, *Urochela distincta*, detalhe das duas grandes cerdas da face externa da garra e do distipulvilo [700 X].

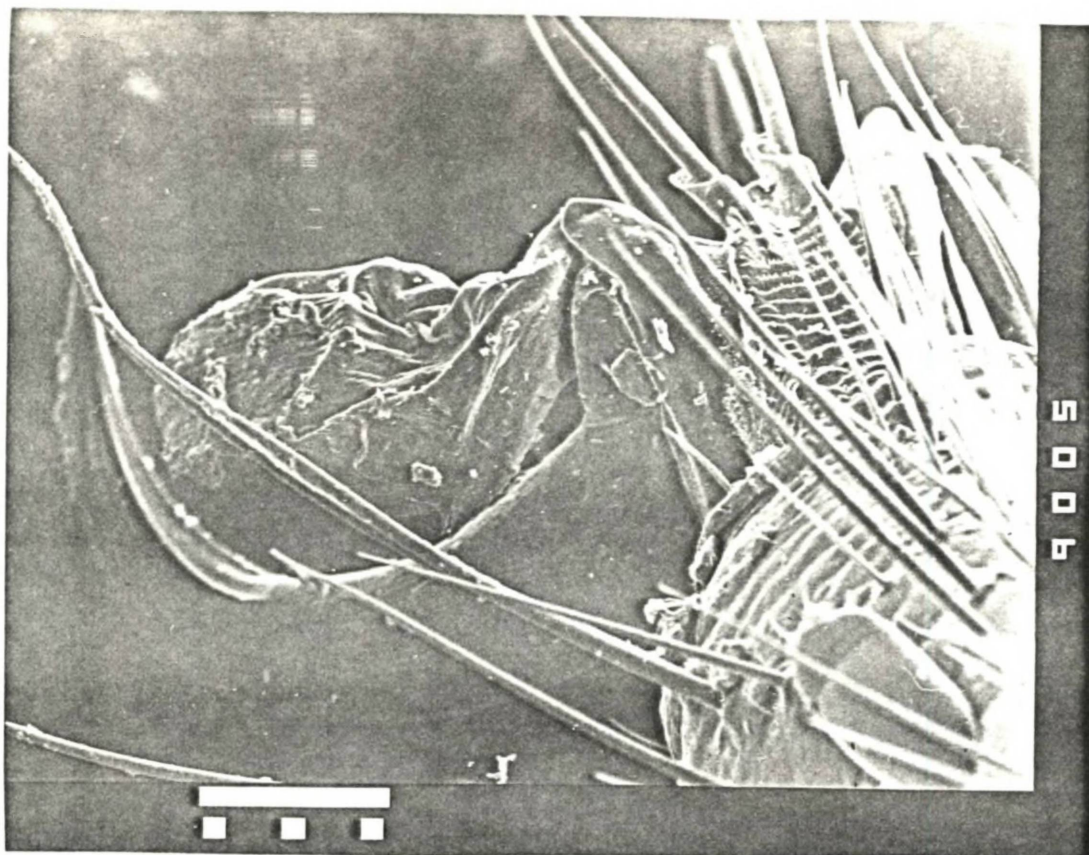


Figura 72 - Pentatomidae, Asopinae, Asopini, *Alcaeorrhyncus grandis*, vista ventro-lateral do pré-tarso [200 X].

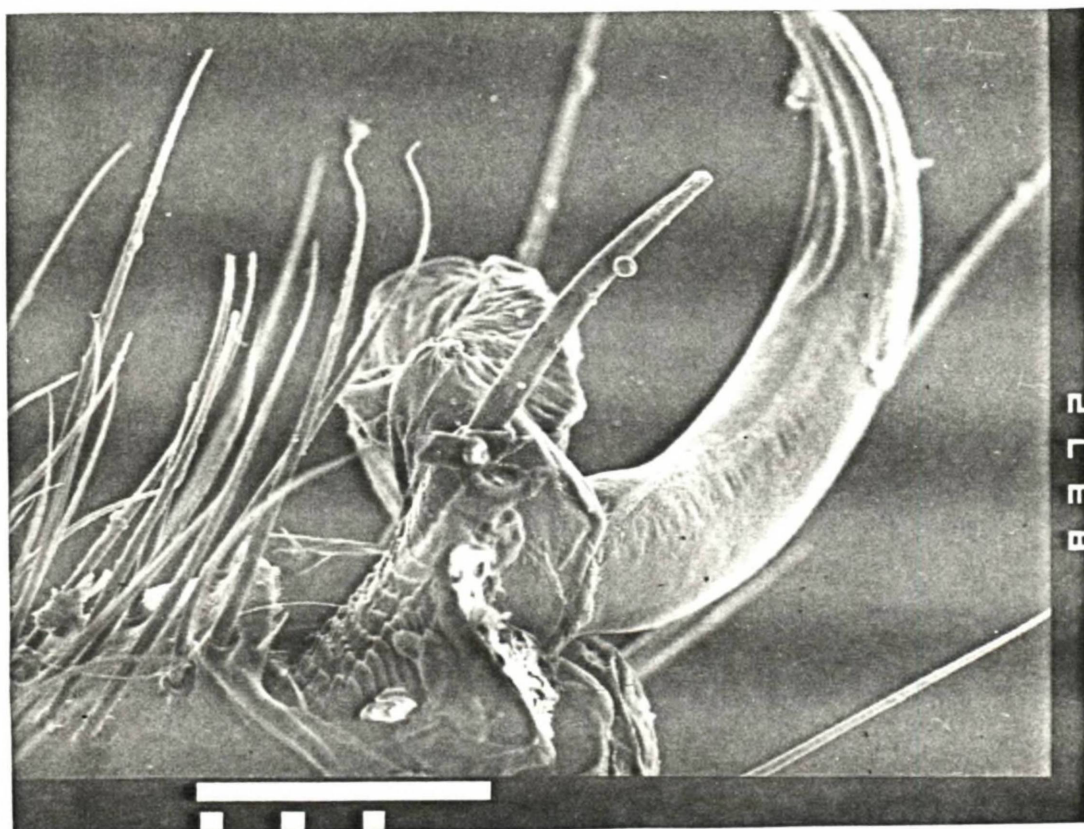


Figura 73 - Pentatomidae, Asopinae, Asopini, *Podisus connexivus*, vista lateral interna do pré-tarso, note-se a garra direita quebrada [300 X].

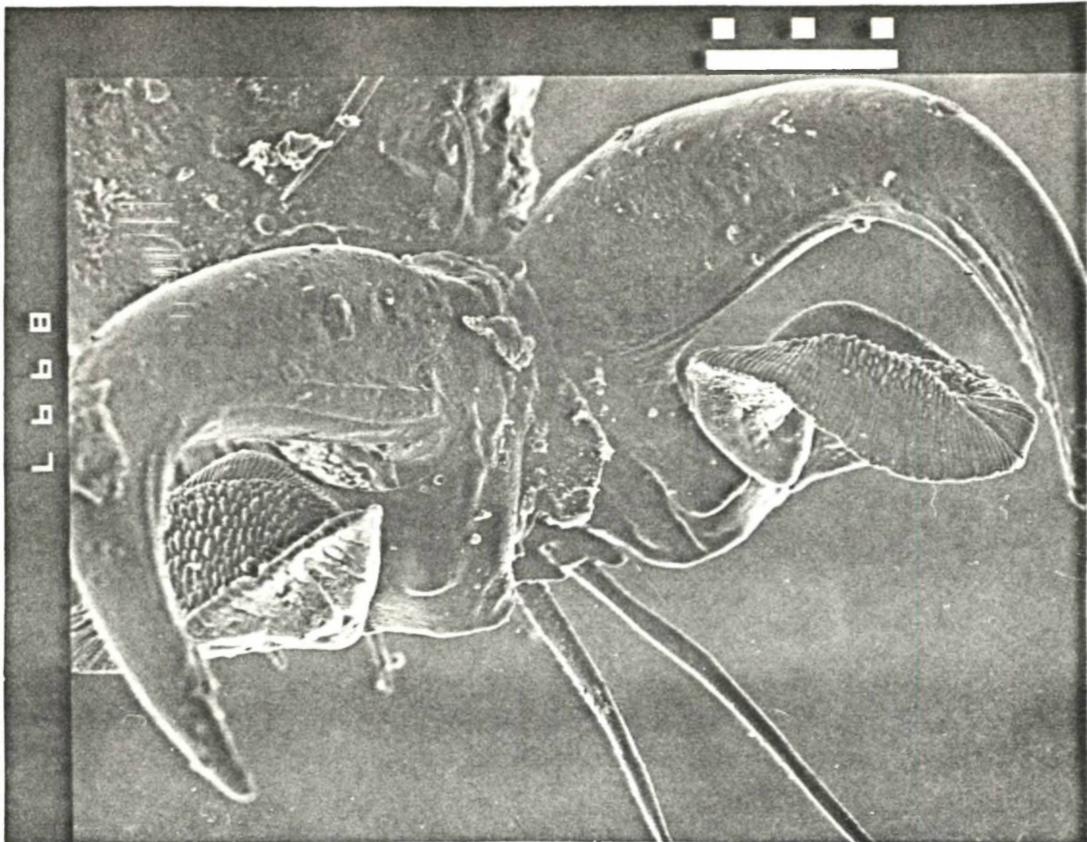


Figura 74 - Pentatomidae, Edessinae, **Edessa rufomarginata**, vista dorso-lateral do pré-tarso [200 X].

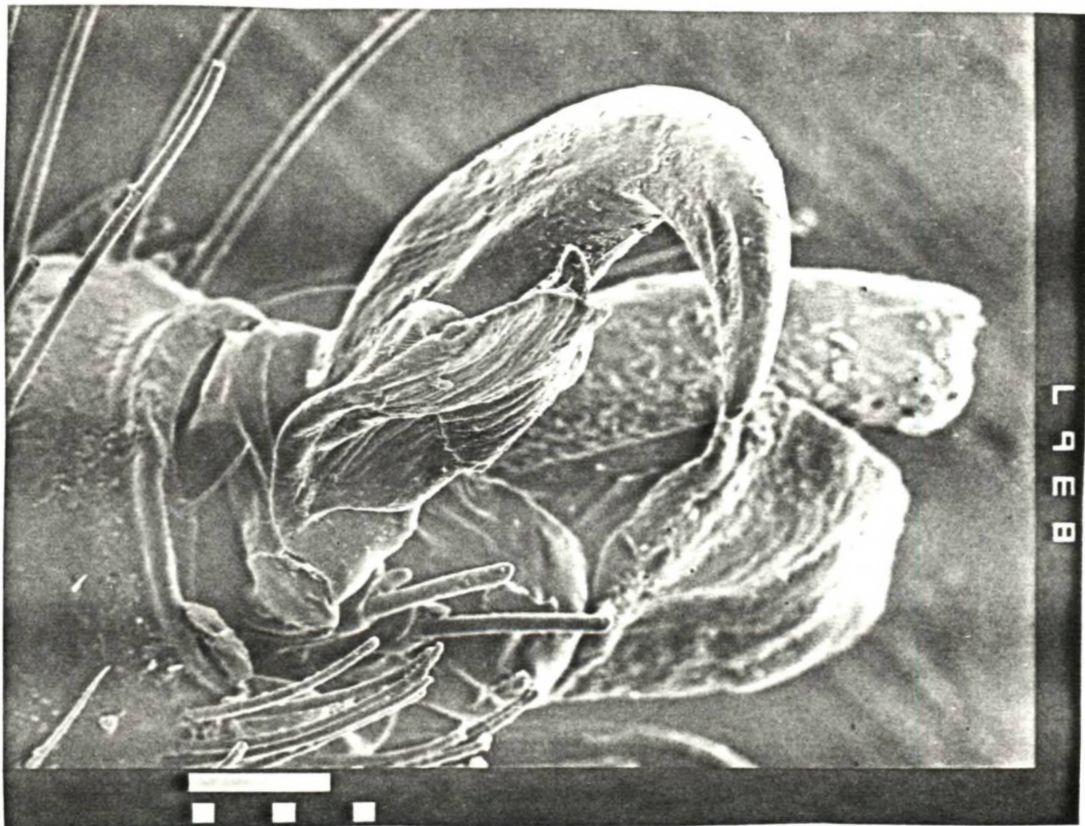


Figura 75 - Pentatomidae, Edessinae, **Peromatus** sp., vista ventro-lateral do pré-tarso [150 X].

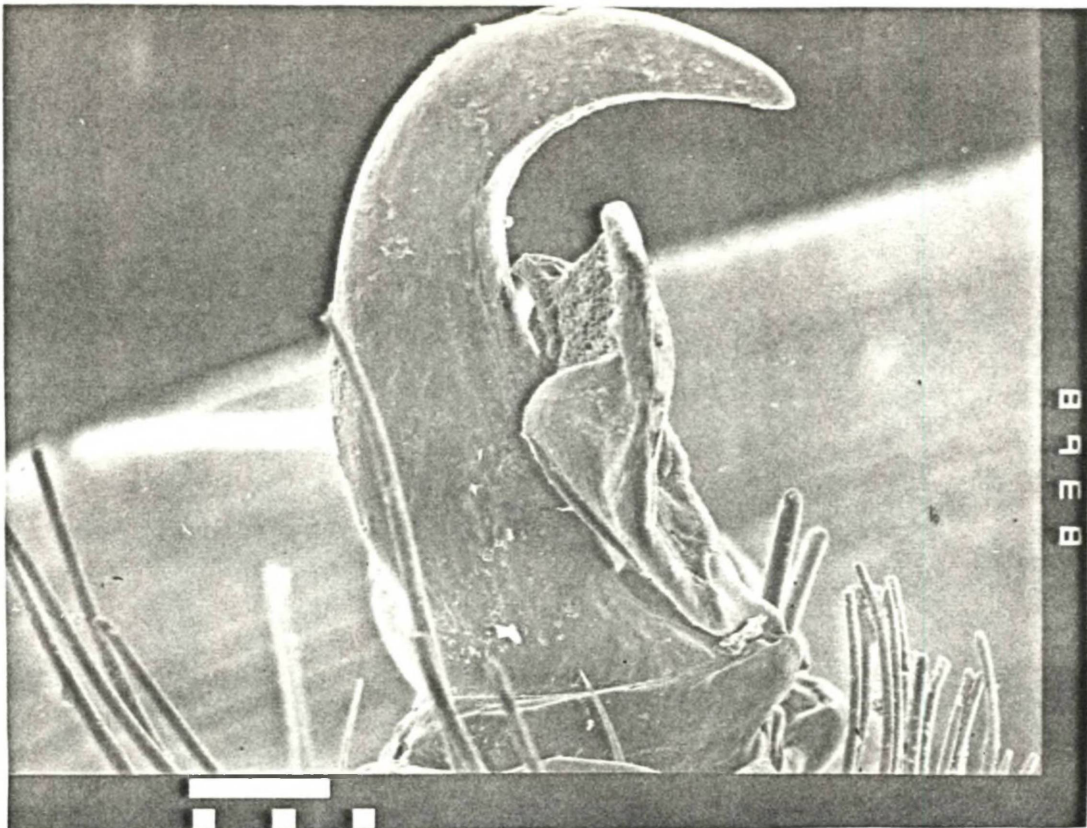


Figura 76 - Pentatomidae, Edessinae, *Peromatus* sp., vista lateral externa do pré-tarso [150 X].

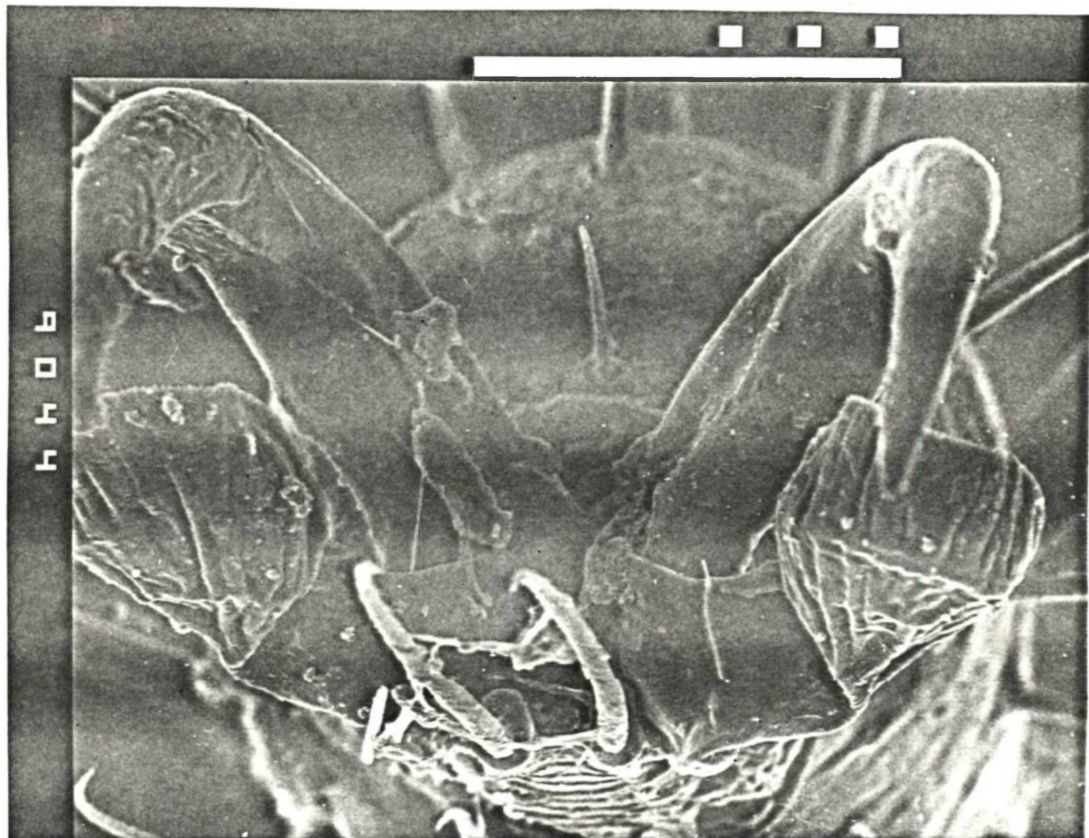


Figura 77 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, *Dryptocephala* sp., vista frontal do pré-tarso [450 X].

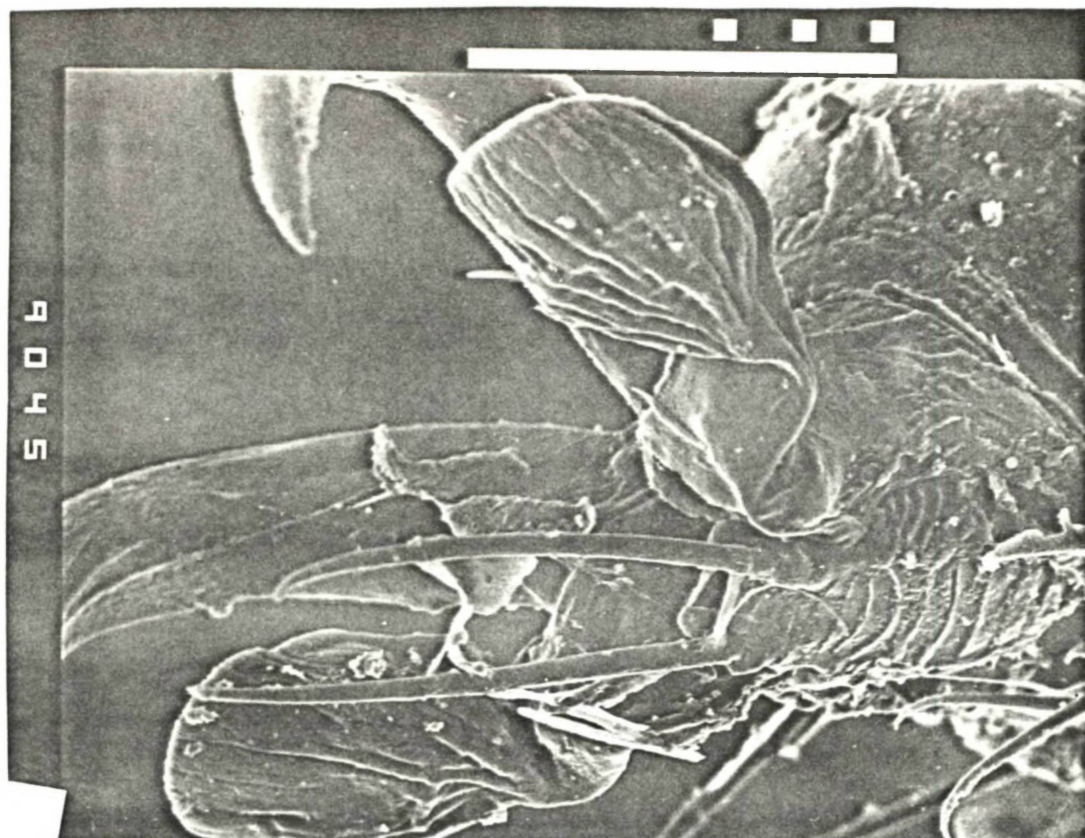


Figura 78 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, *Dryptocephala* sp., vista ventro-lateral do pré-tarso [450 X].

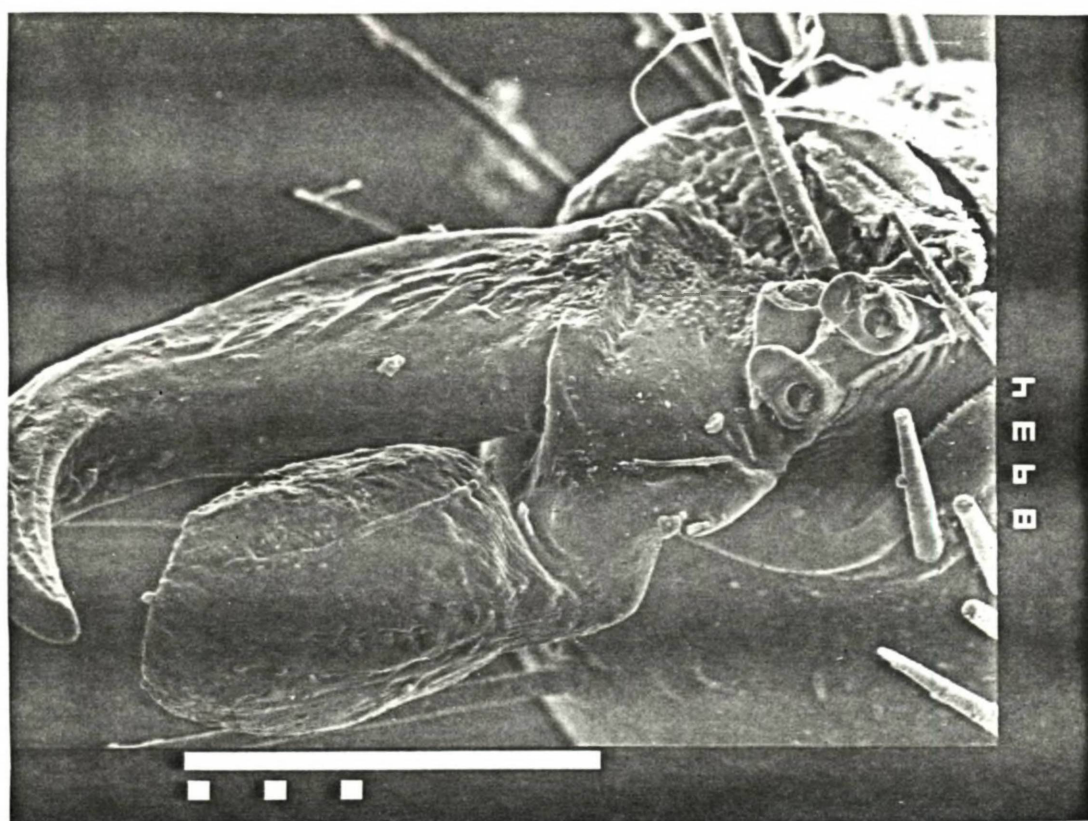


Figura 79 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, *Dryptocephala* sp., vista frontal do pré-tarso, note-se a garra direita quebrada [450 X].

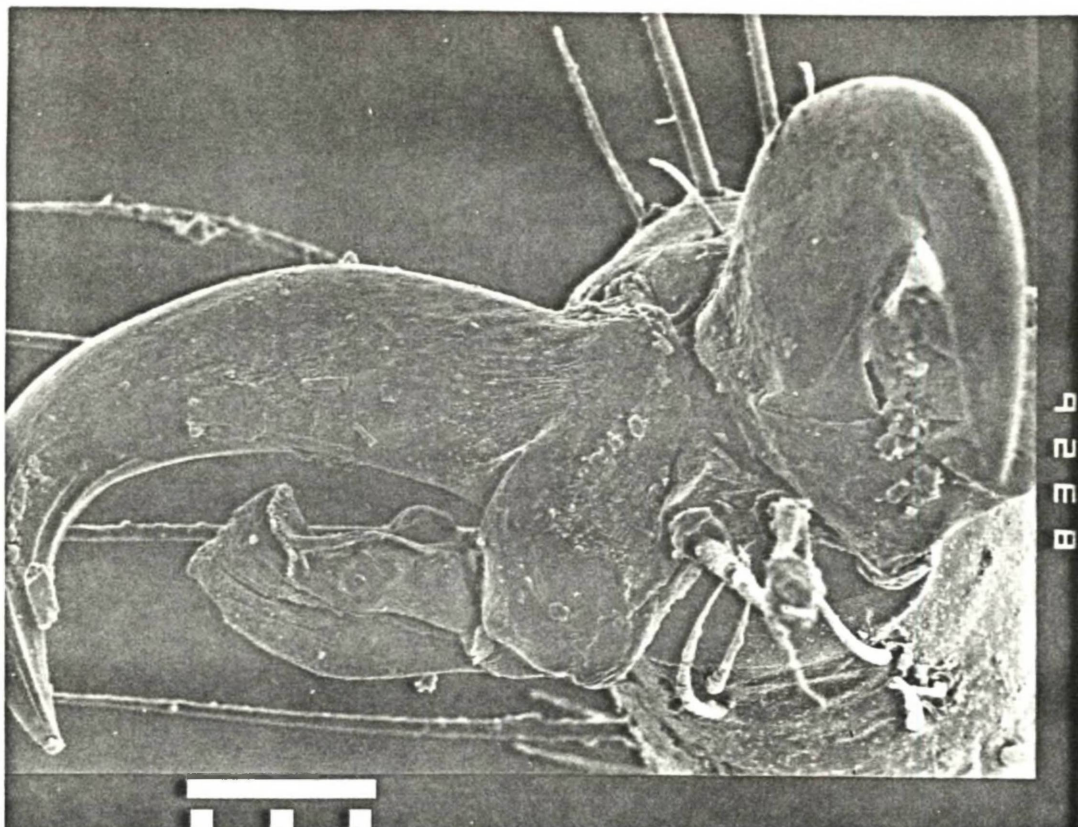


Figura 80 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, *Antiteuchus melanoleuchus*, vista frontal do pré-tarso [200 X].

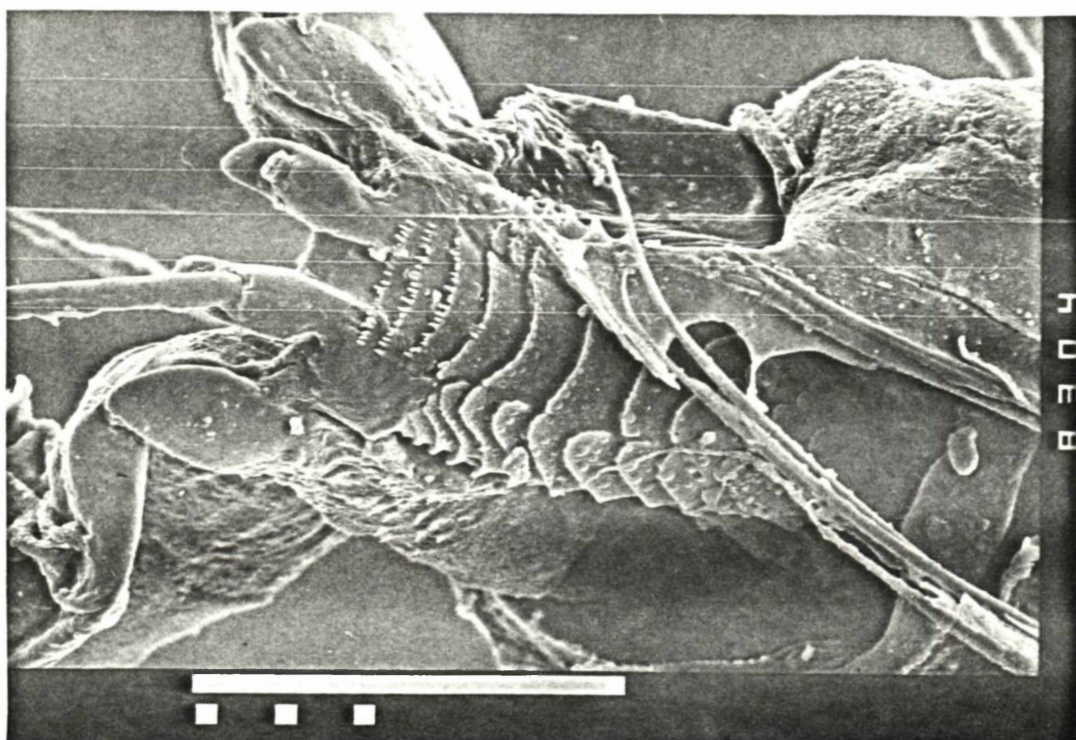


Figura 81 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Lincus* sp., detalhe da placa unguitractorial e empódio [450 X].

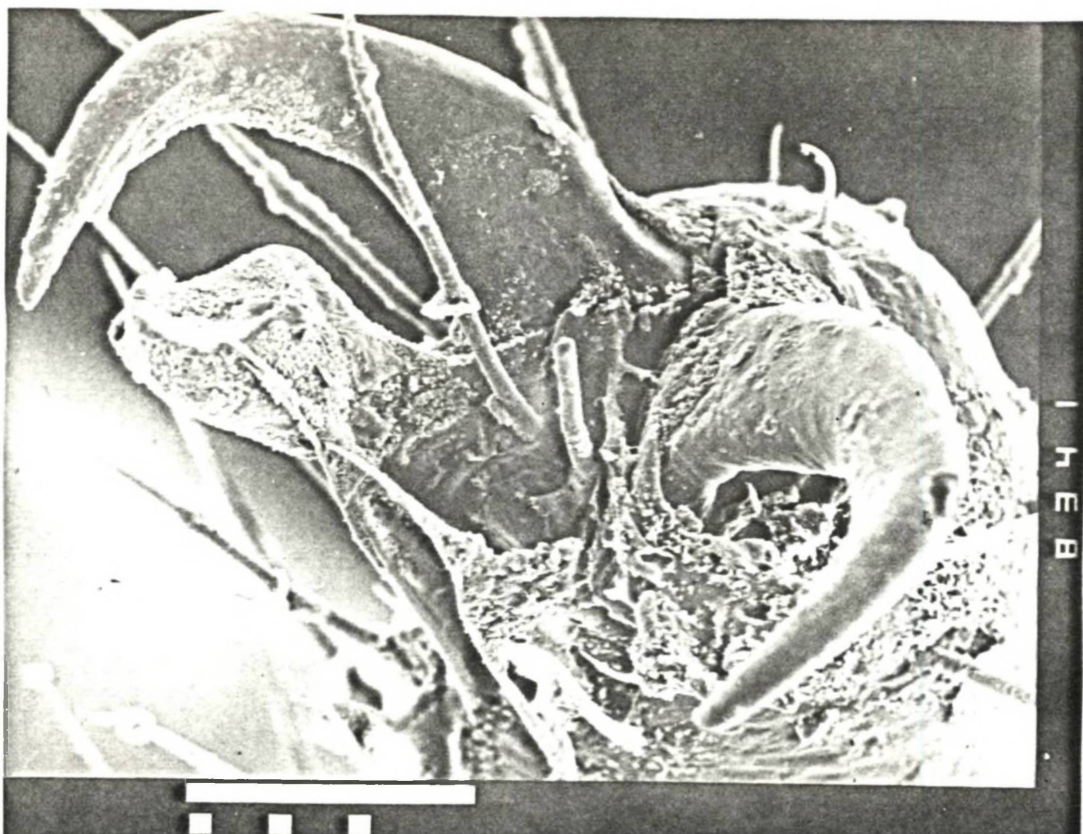


Figura 82 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Macropygium* sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].

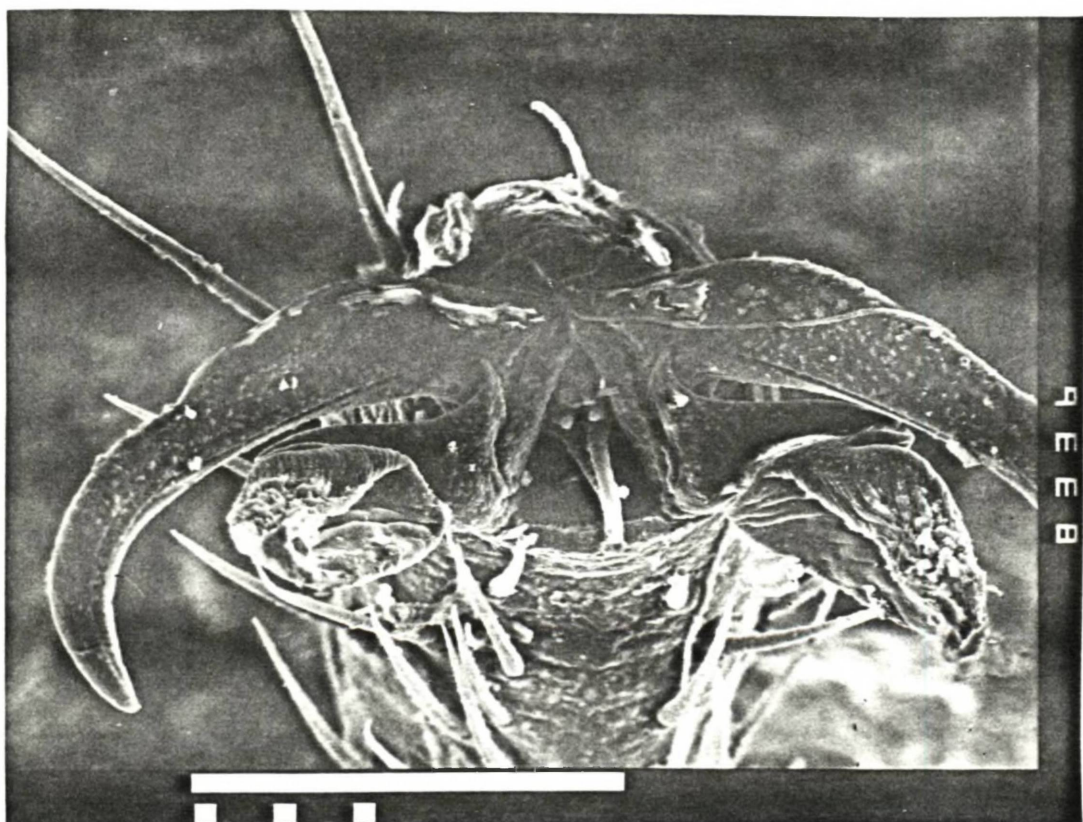


Figura 83 - Pentatomidae, Mecideinae, Mecideini, *Mecidea pampeana*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

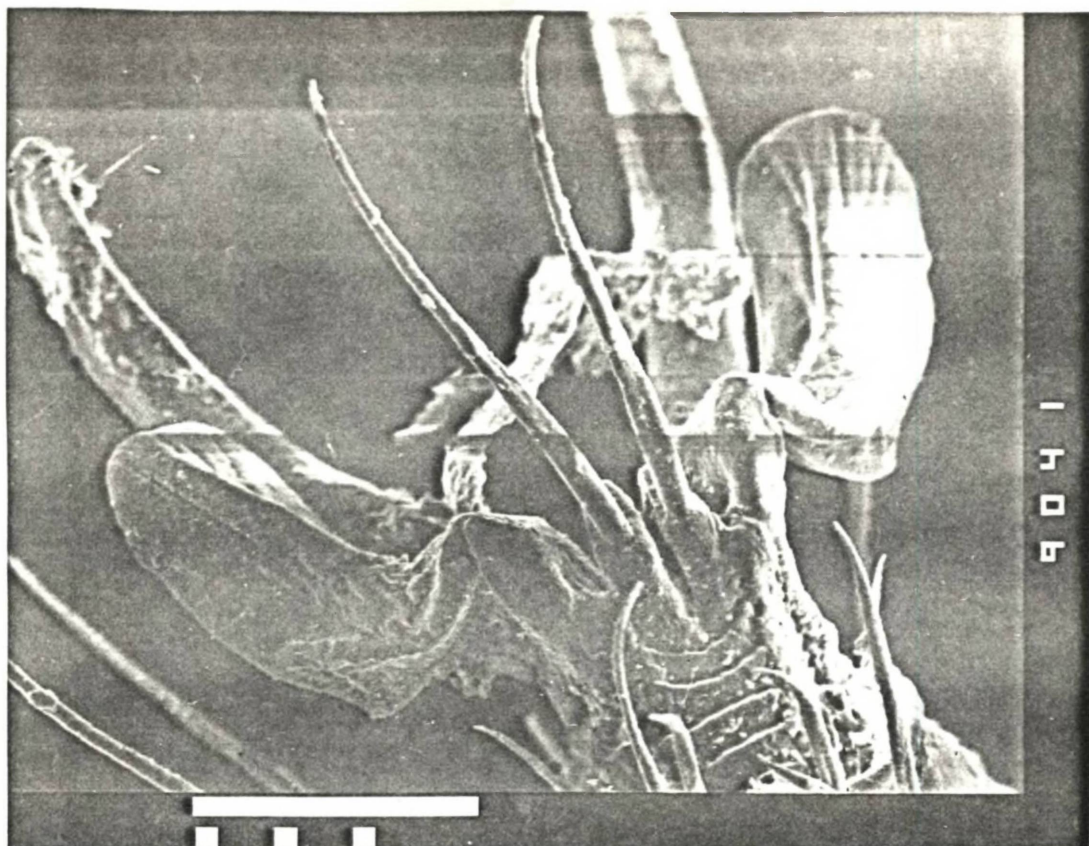


Figura 84 - Pentatomidae, Phyllocephalinae, *Gonopsis hottentotta*, vista ventral do pré-tarso [300 X].

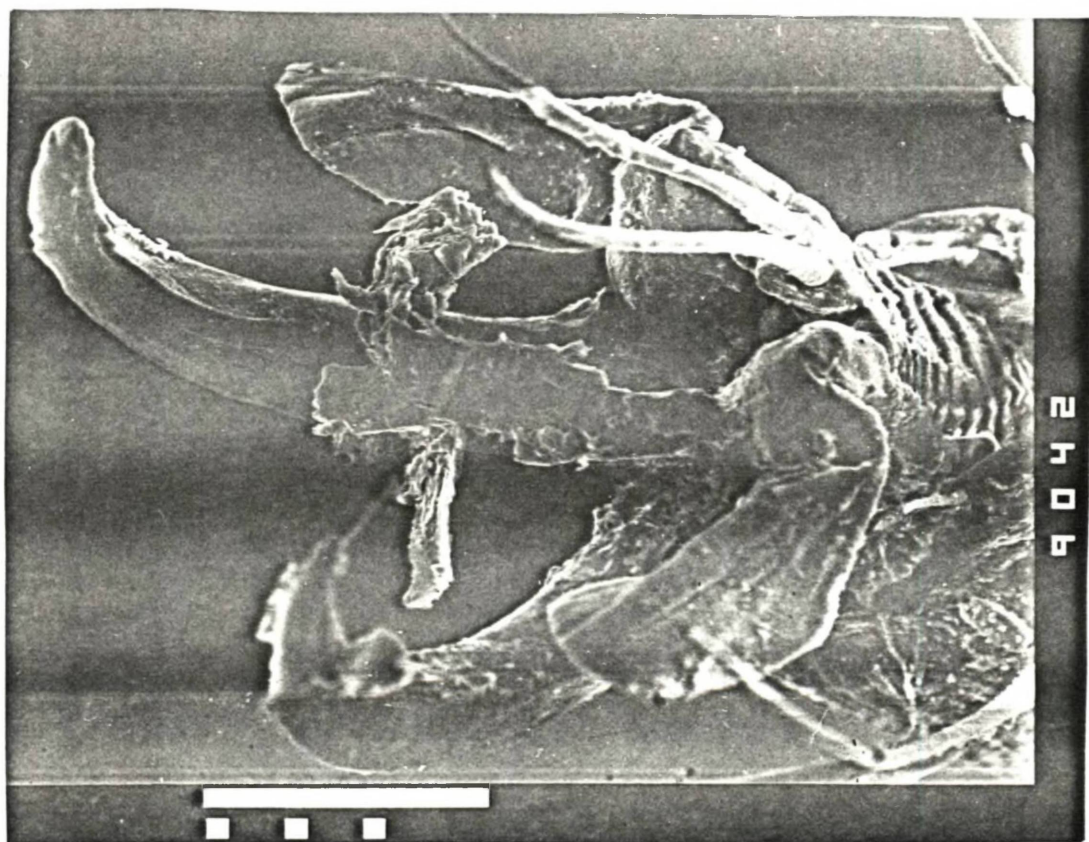


Figura 85 - Pentatomidae, Phyllocephalinae, *Gonopsis hottentotta*, vista fronto-lateral do pré-tarso [300 X].

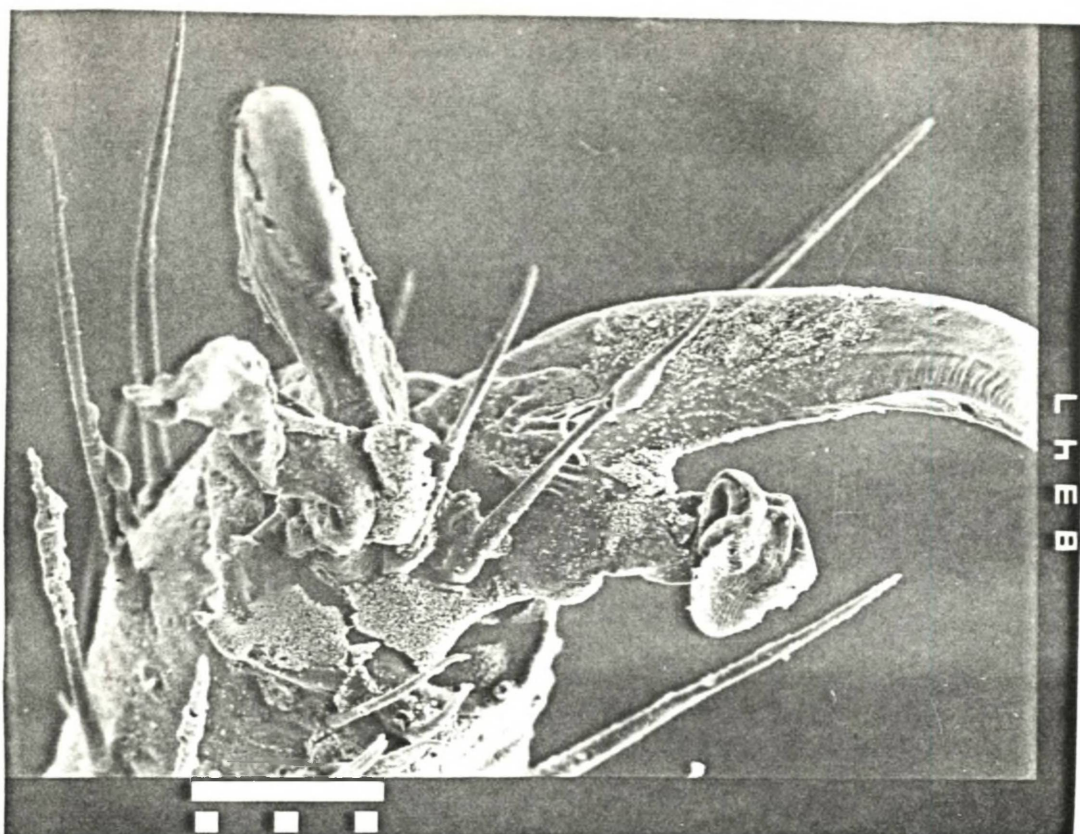


Figura 86 - Pentatomidae, Phyllocephalinae, *Macrina* sp., vista fronto-ventral do pré-tarso [200 X].



Figura 87 - Pentatomidae, Podopinae, Podopini, *Amaurochrous cinctipes*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

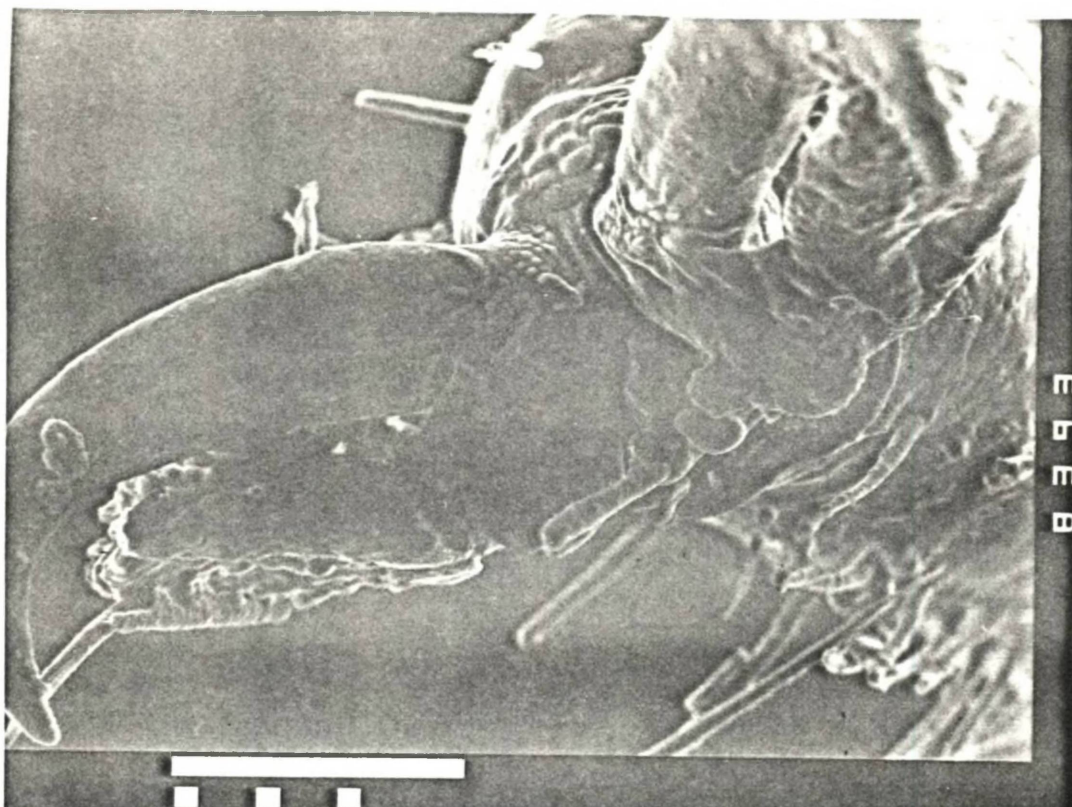


Figura 88 - Pentatomidae, Podopinae, Graphosomatini, *Graphomoma* sp., vista frontal do pré-tarso [300 X].



Figura 89 - Pentatomidae, Pentatominae, Halyini, *Brochymena quadripustulata*, vista frontal do pré-tarso [200 X].

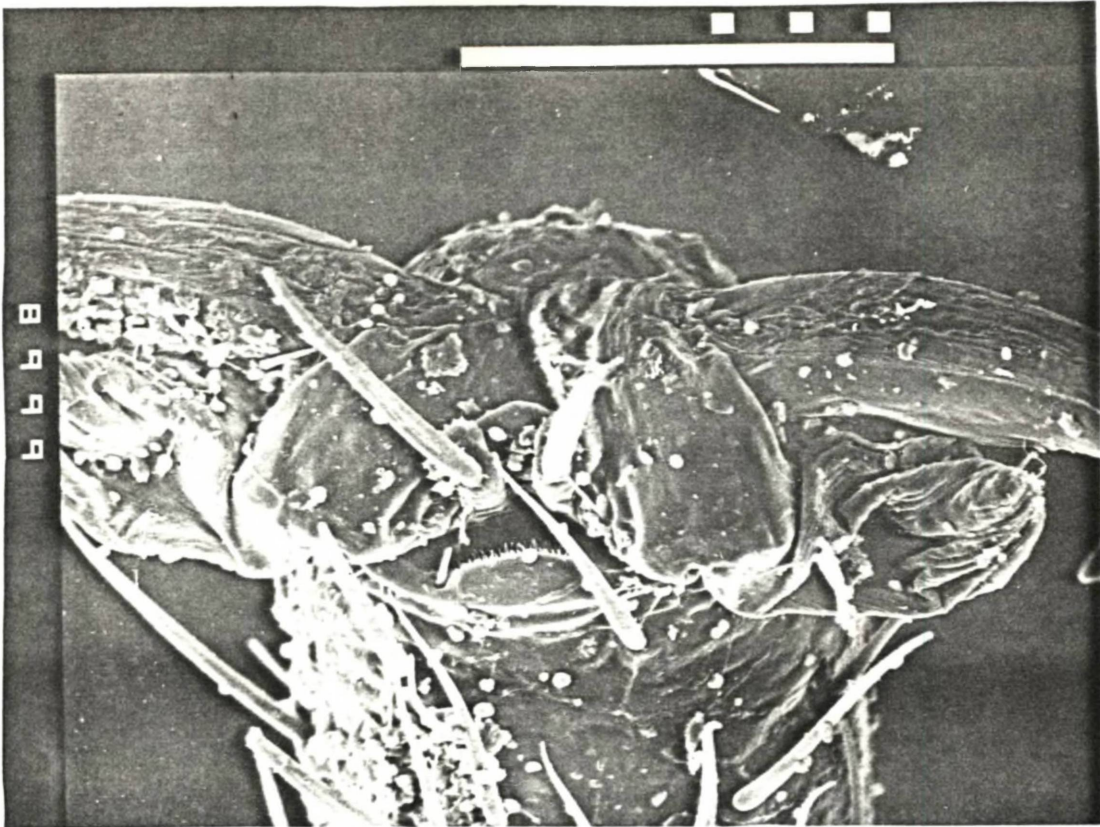


Figura 90 - Pentatomidae, Pentatominae, Proclleticini, *Neoderoploa bruchii*, vista frontal do pré-tarso [450 X].

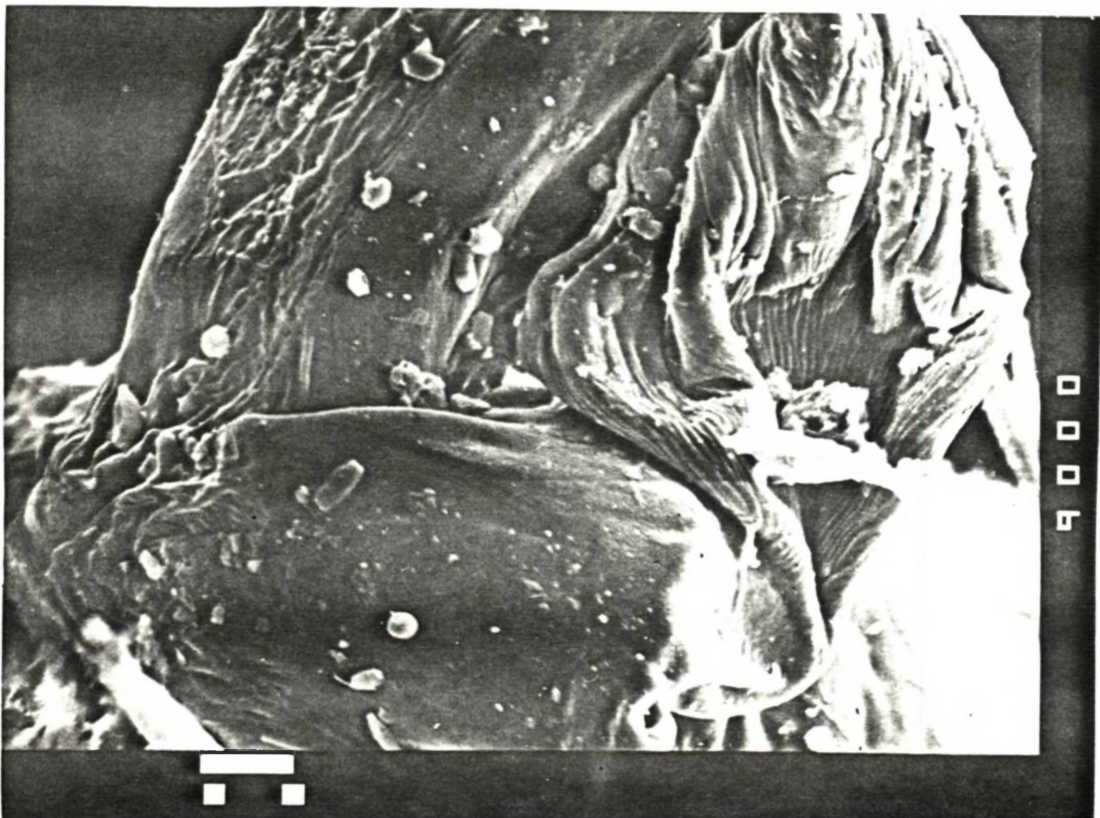


Figura 91 - Pentatomidae, Pentatominae, Proclleticini, *Neoderoploa bruchii*, detalhe do pulvilo internamente [1000 X].



Figura 92 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Arvelius* sp., vista fronto-lateral do pré-tarso [200 X].

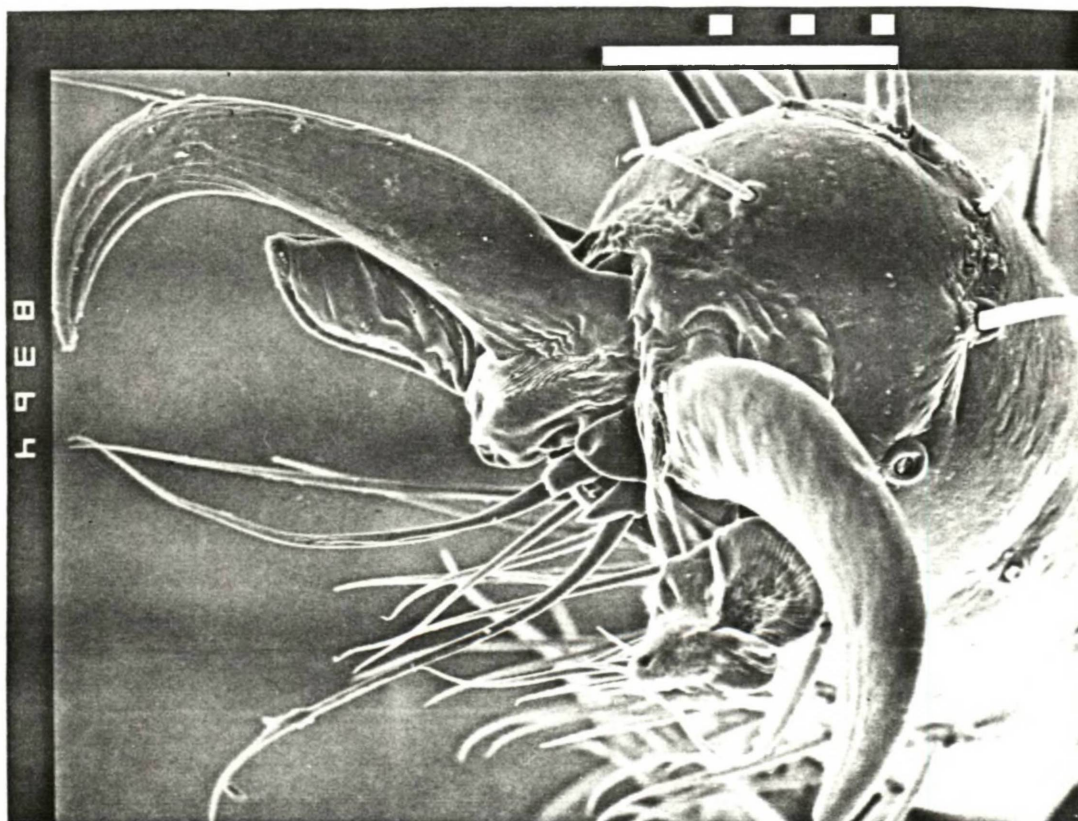


Figura 93 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Mormidea hamulata*, vista dorsal do pré-tarso [300 X].

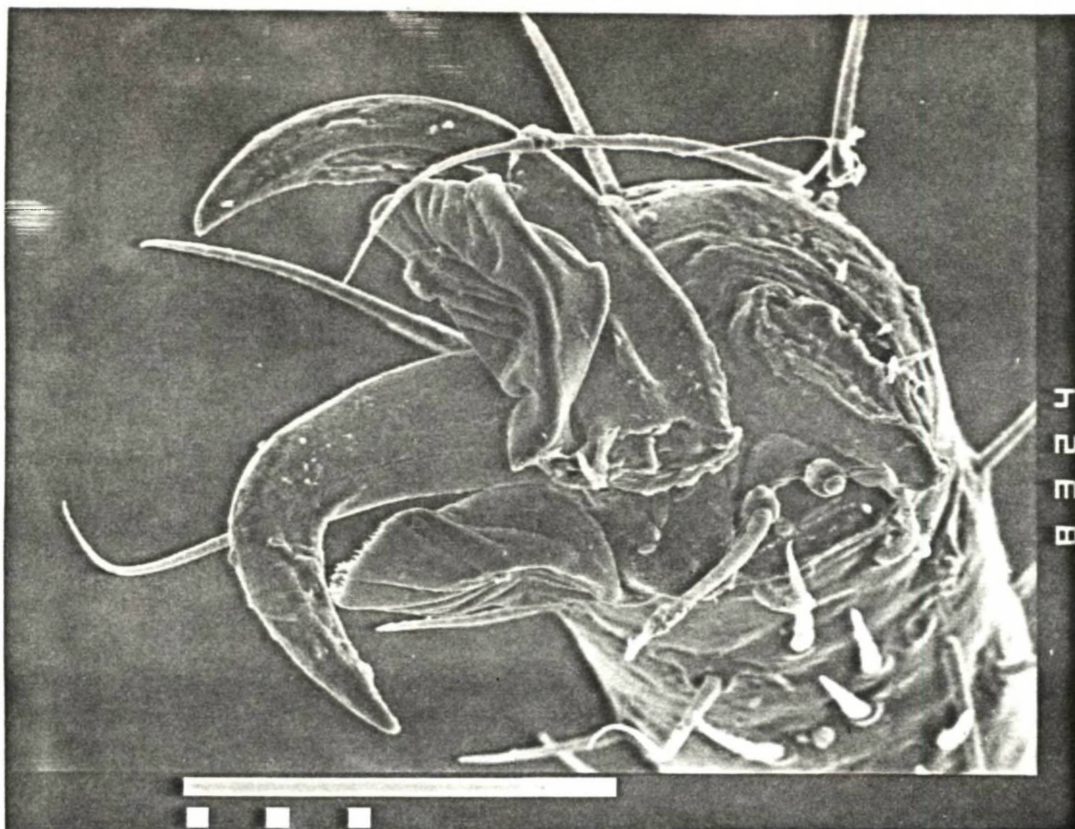


Figura 94 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Odmalea* sp., vista frontal do pré-tarso, note-se a garra direita quebrada e fora de posição [450 X].

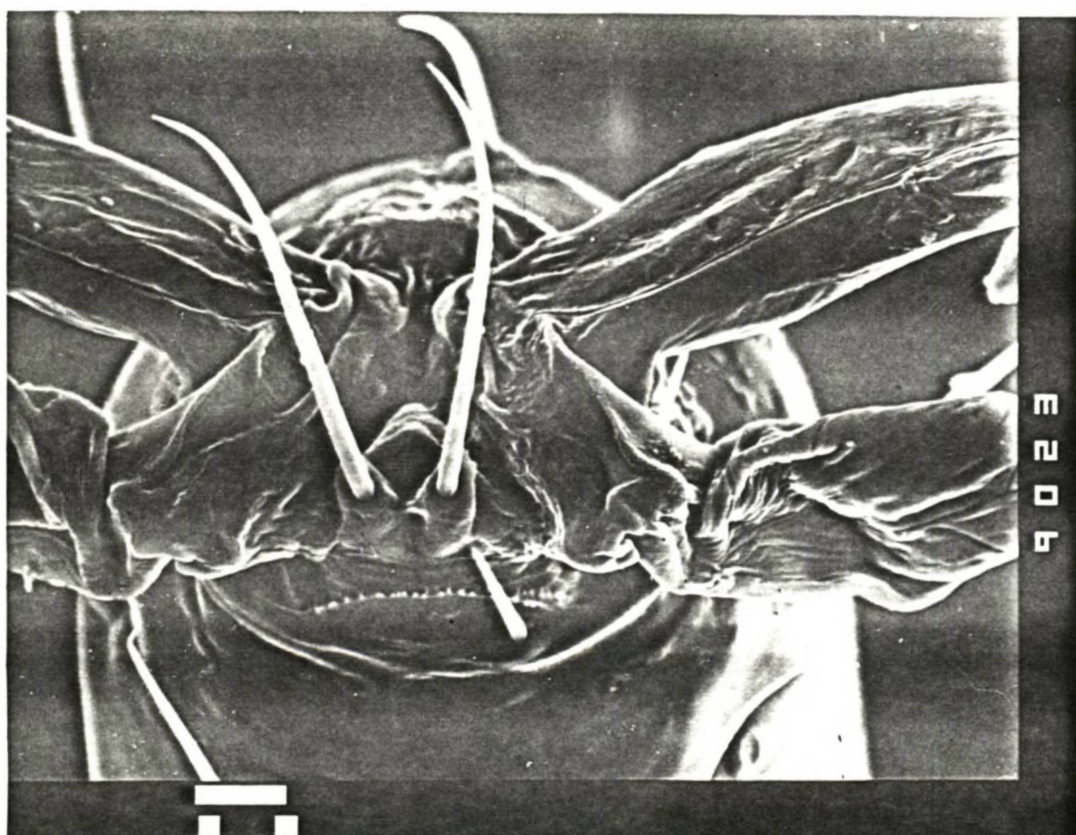


Figura 95 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Acrosternum bellum* (ninha de 2º estágio), vista frontal do pré-tarso [1000 X].

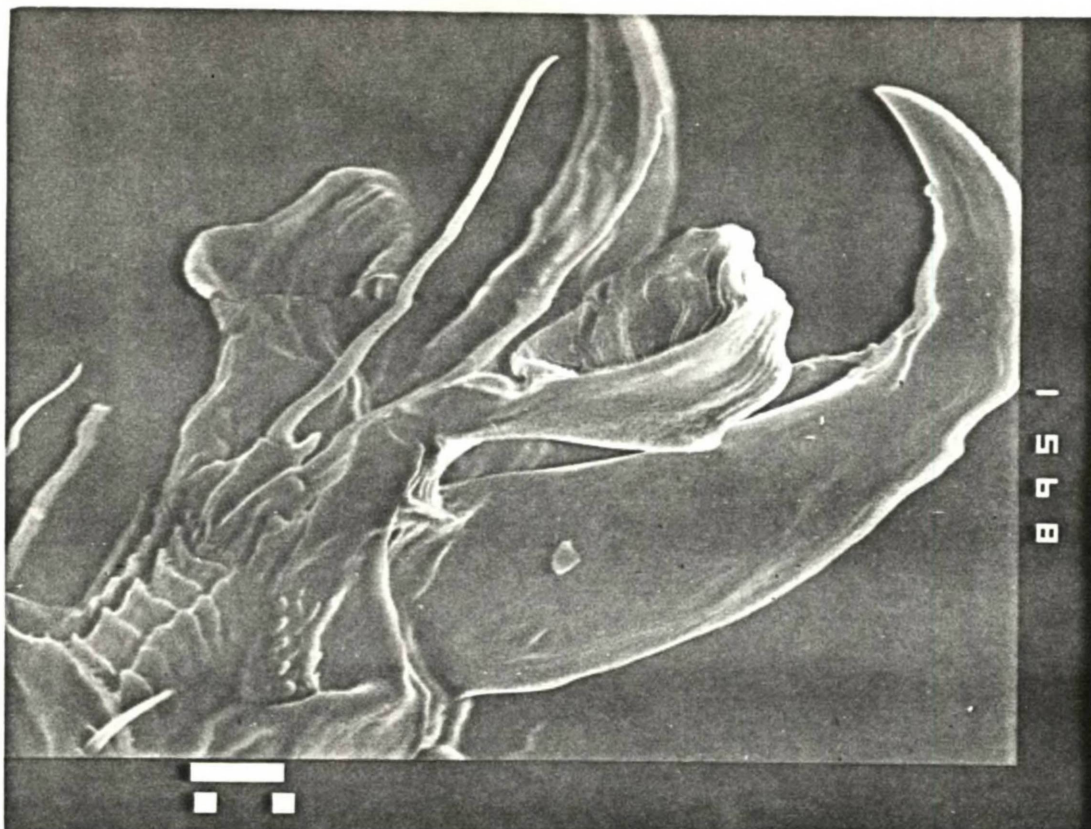


Figura 96 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Acrosternum bellum* (ninha de 1^o estágio), vista lateral do pré-tarso [1000 X].



Figura 97 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Acrosternum bellum* (ninha de 10. estágio), vista fronto-lateral do pré-tarso [700 X].

APÊNDICE 3 - Eletromicrografias do aparato tibial

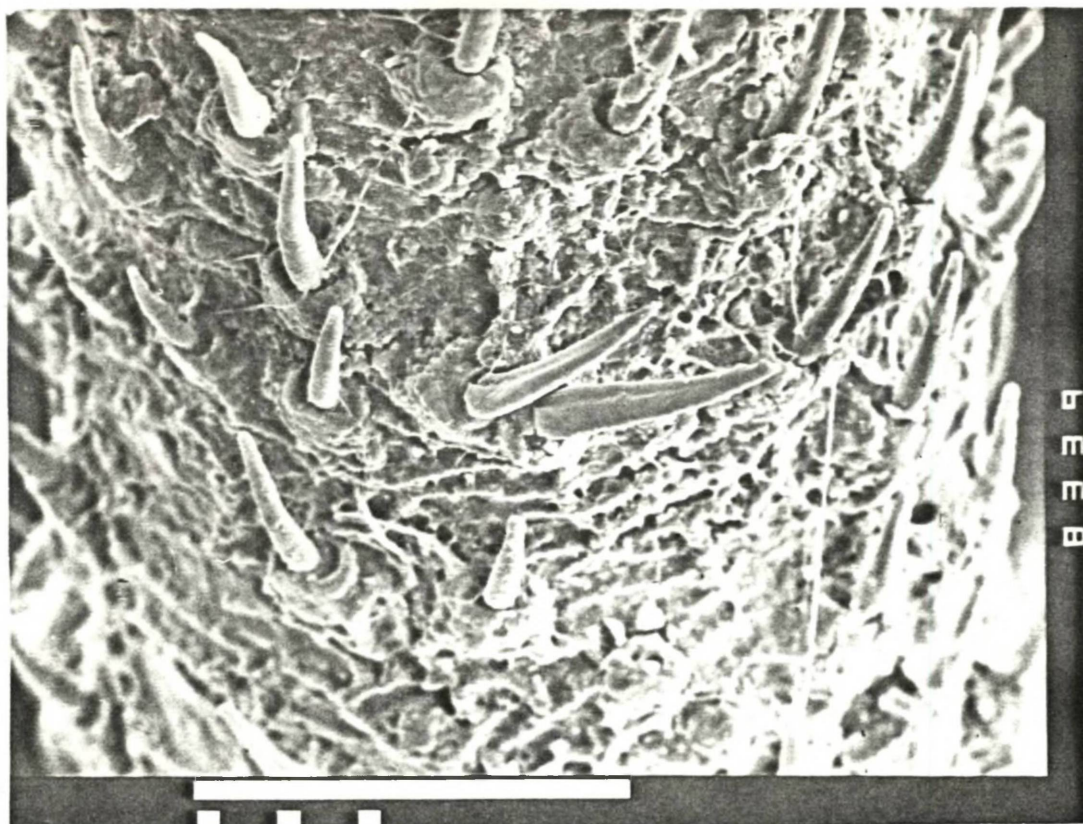


Figura 98 - Aradidae, Mezirinae, *Dysodius* sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].

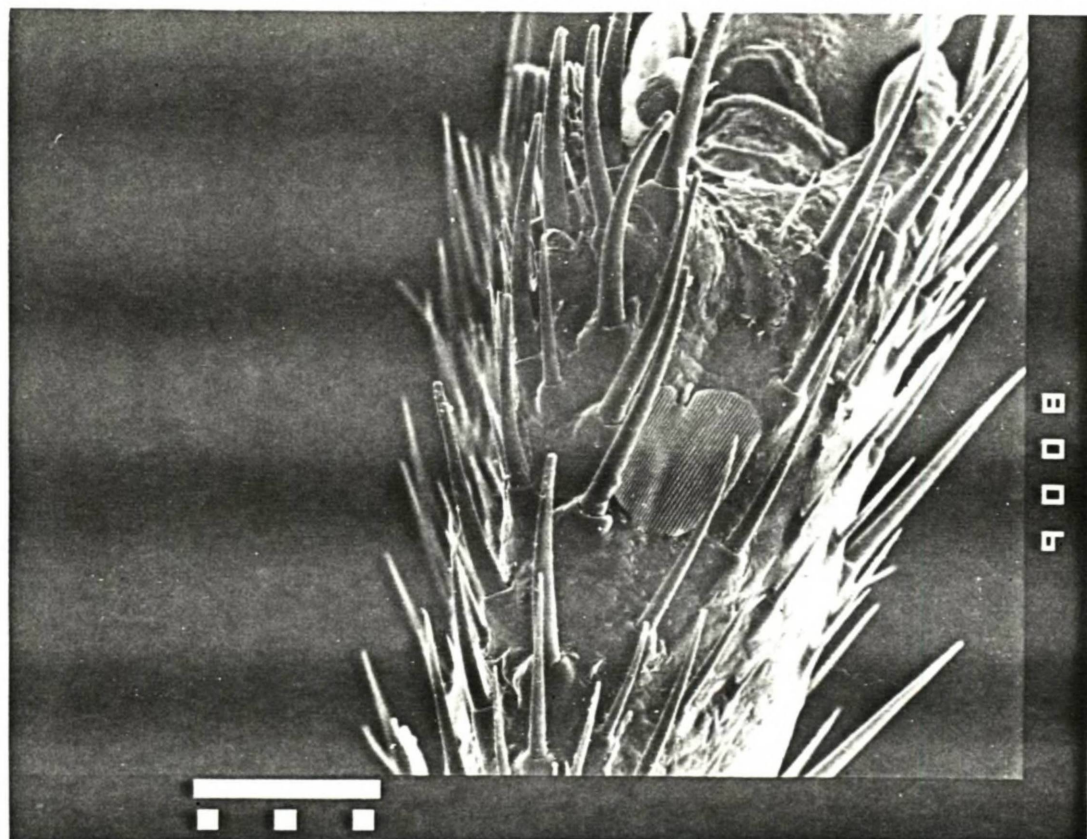


Figura 99 - Alydidae, Alydinae, *Megalotomus* sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].

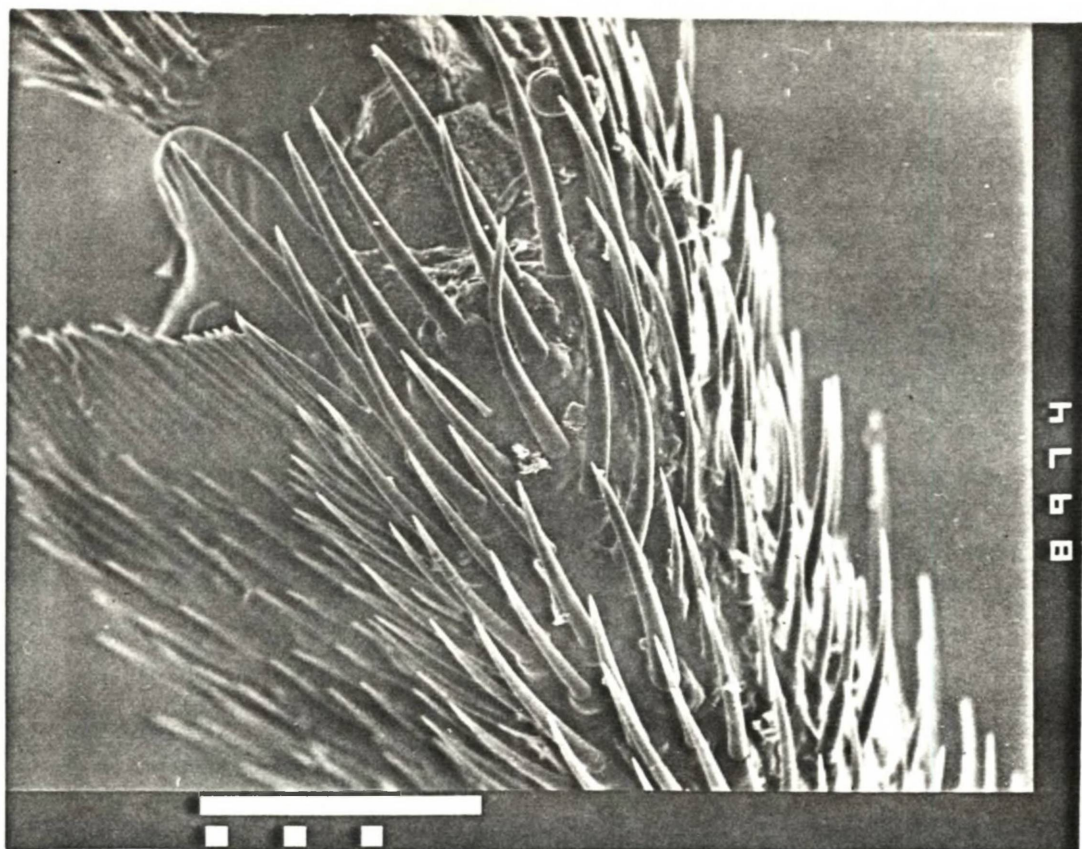


Figura 100 - Coreidae, Meropachydinae, *Merocoris* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

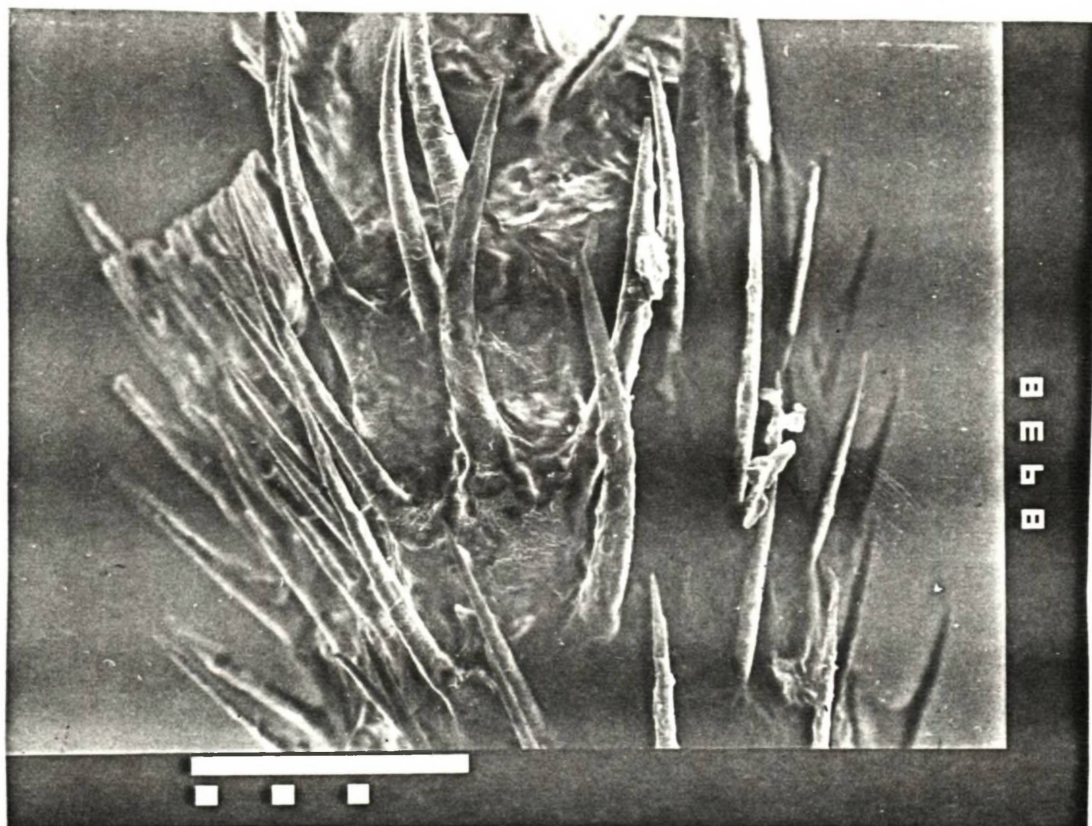


Figura 101 - Coreidae, Pseudophloeinae, *Vilga westwoodi*, vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].



Figura 102 - Rhopalidae, Rhopalinae, Rhopalini, *Liorhyssus* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [700 X].

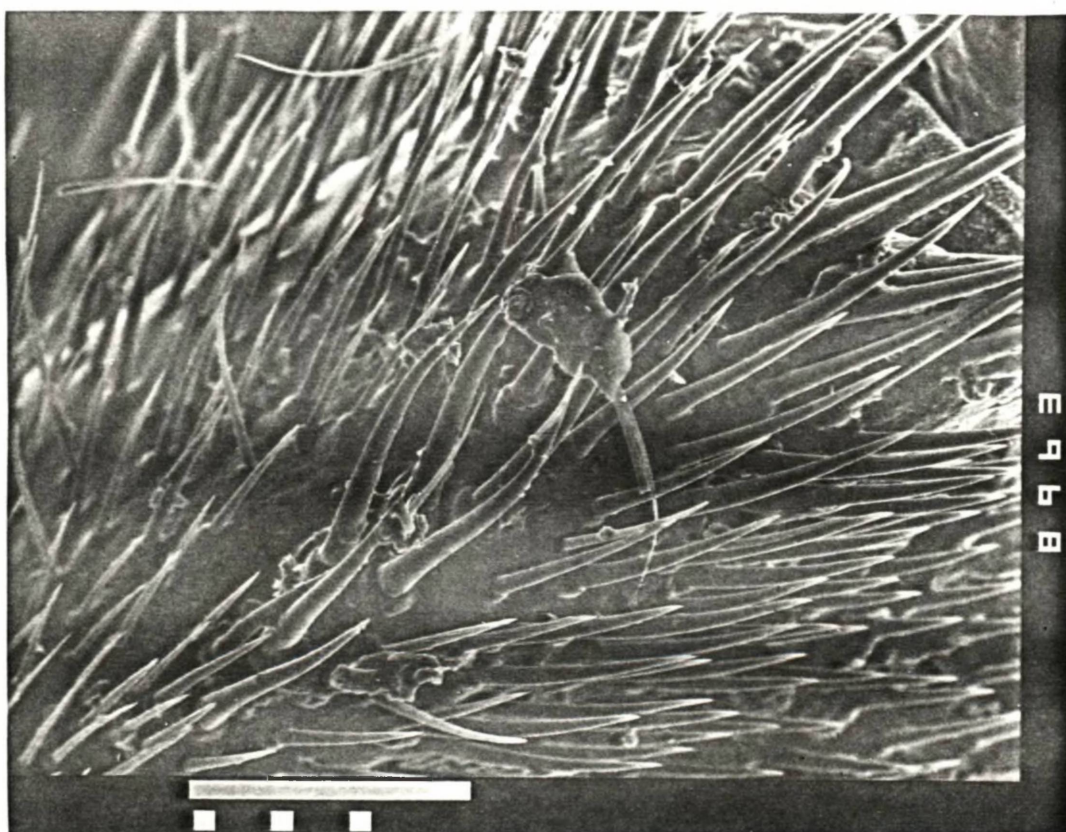


Figura 103 - Lygaeidae, Lygaeinae, *Oncopeltus unifasciatus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

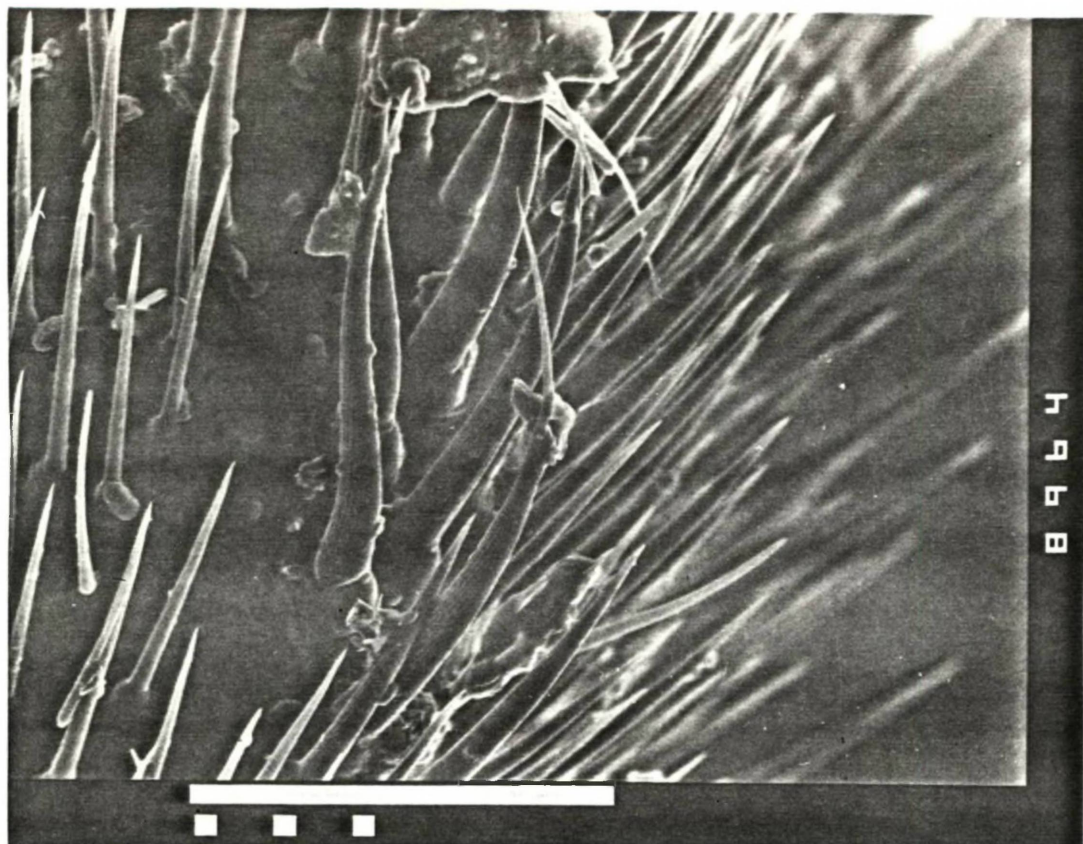


Figura 104 - Lygaeidae, Lygaeinae, *Oncopeltus unifasciatus*, detalhe da vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

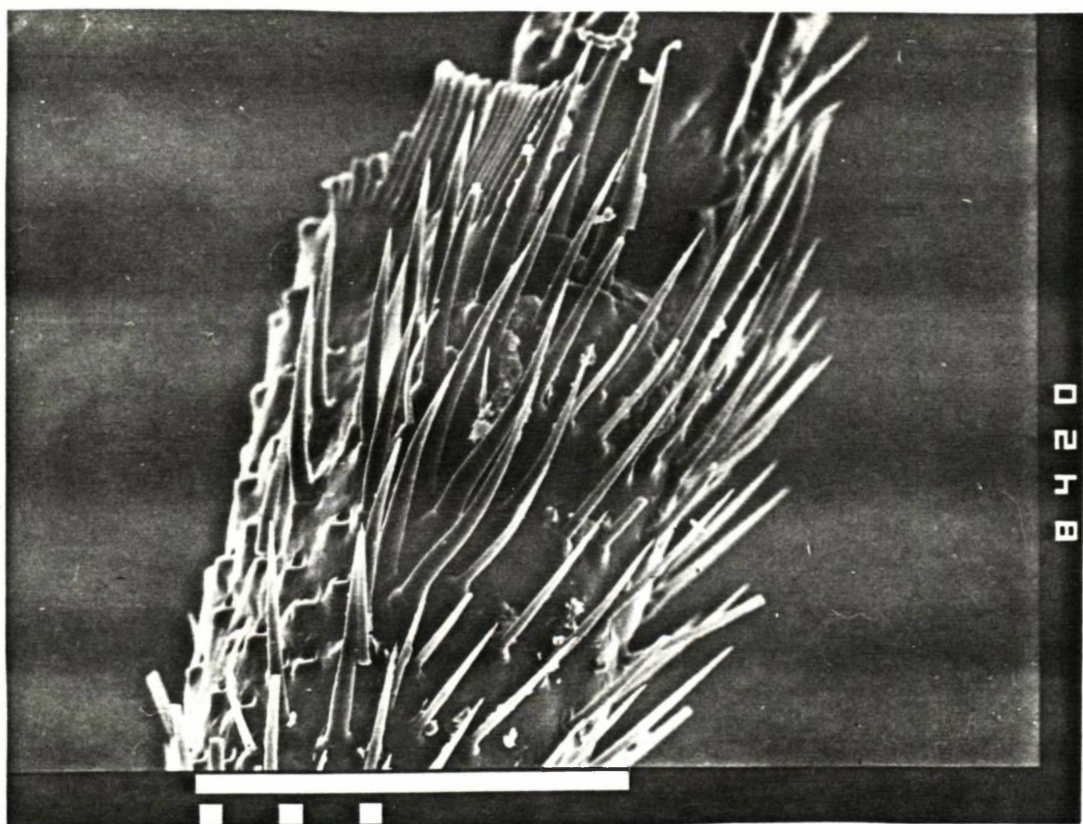


Figura 105 - Lygaeidae, Orsilineae, Orsilini, *Neortholomus jamaicensis*, vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

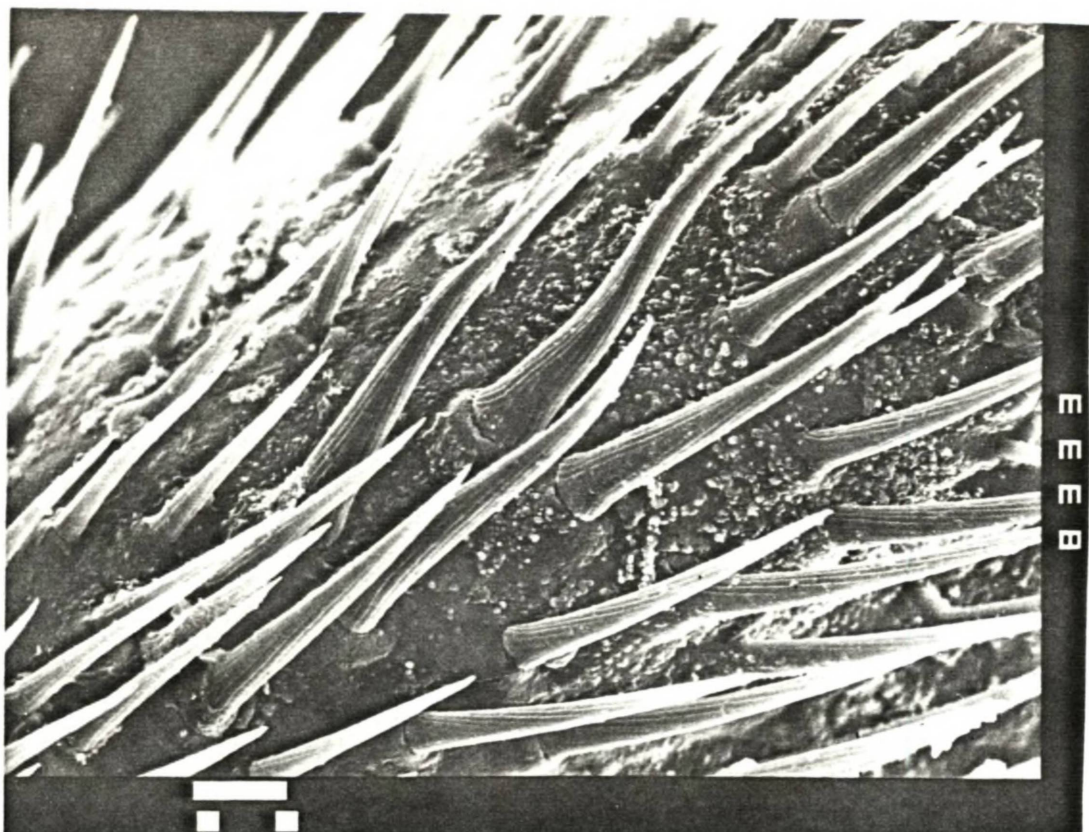


Figura 106 - Lygaeidae, Orsilineae, Metrargini, *Xyonysius californicus*, detalhe da vista ventro-distal da tíbia anterior [100 X].

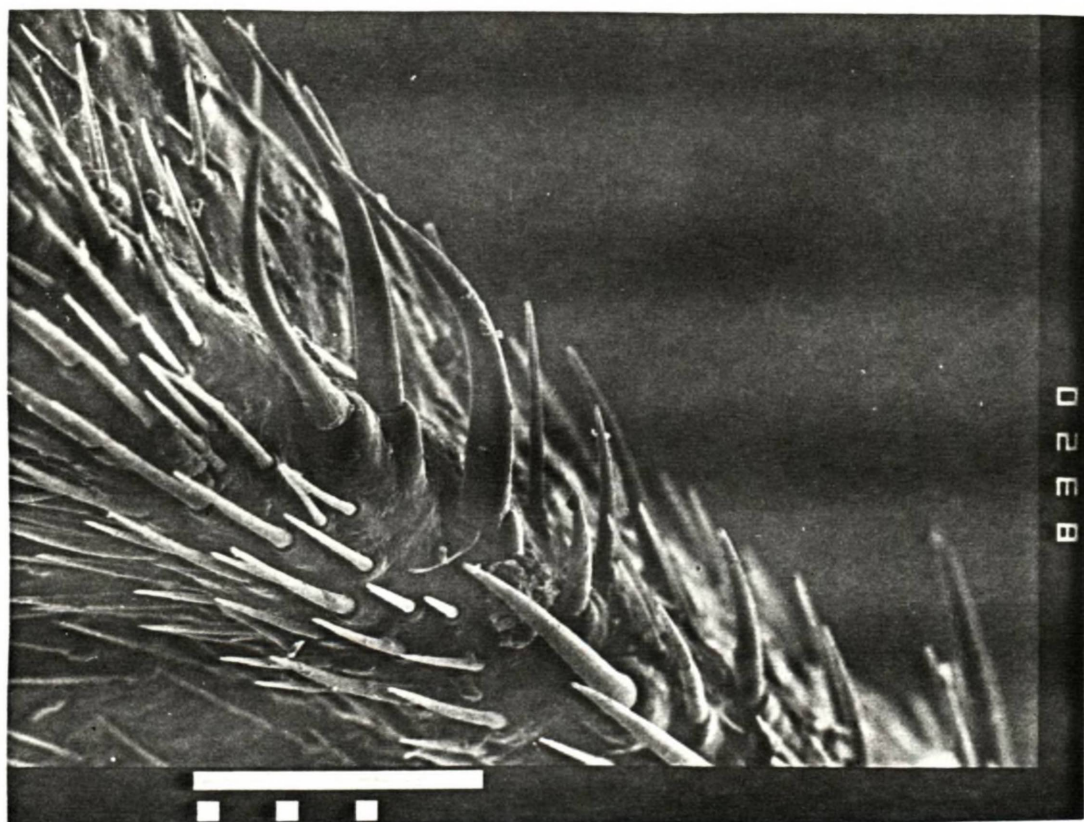


Figura 107 - Pyrrhocoridae, *Dysdercus* sp., detalhe da vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].



Figura 108 - Acanthosomatidae, Acanthosomatinae, *Eupolemus insularis*, vista do aparato tibial [1000 X].



Figura 109 - Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, *Hellica* sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].

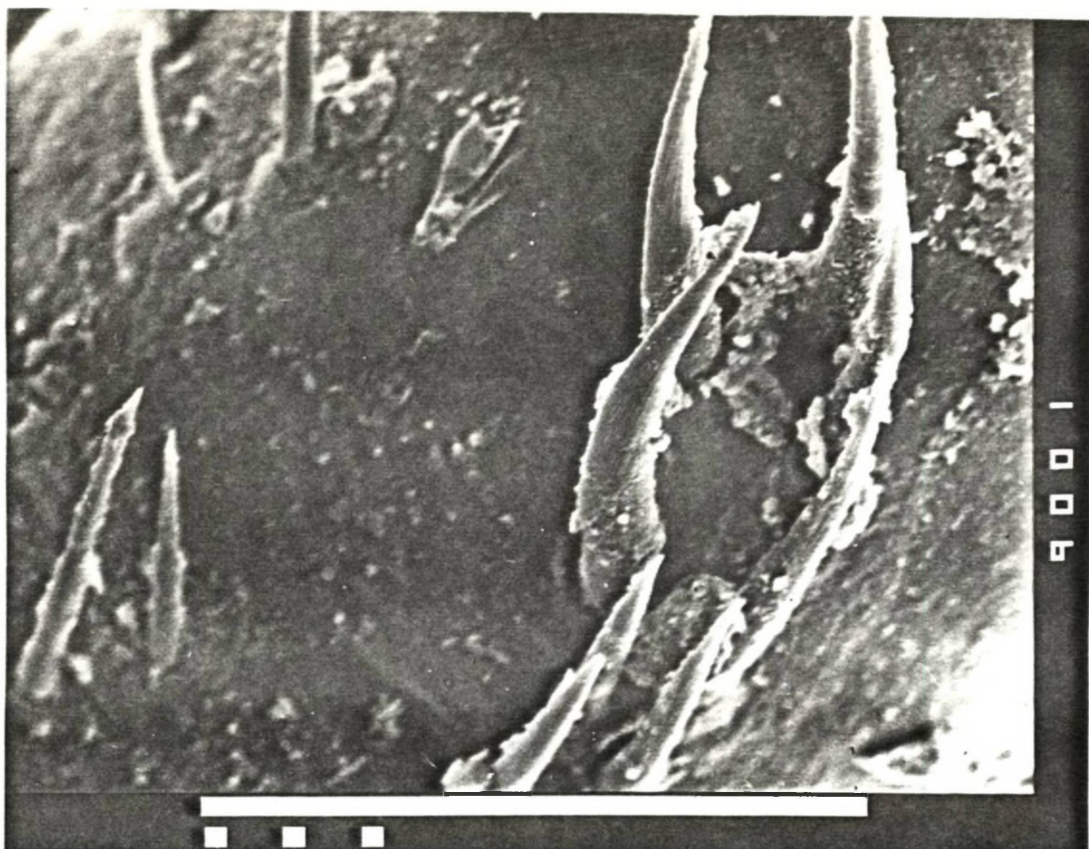


Figura 110 - Acanthosomatidae, Blaudasinae, Lanopini, **Sinopla** sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].



Figura 111 - Acanthosomatidae, Ditomotarsinae, Ditomotarsini, **Ditomotarsus** sp., vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].

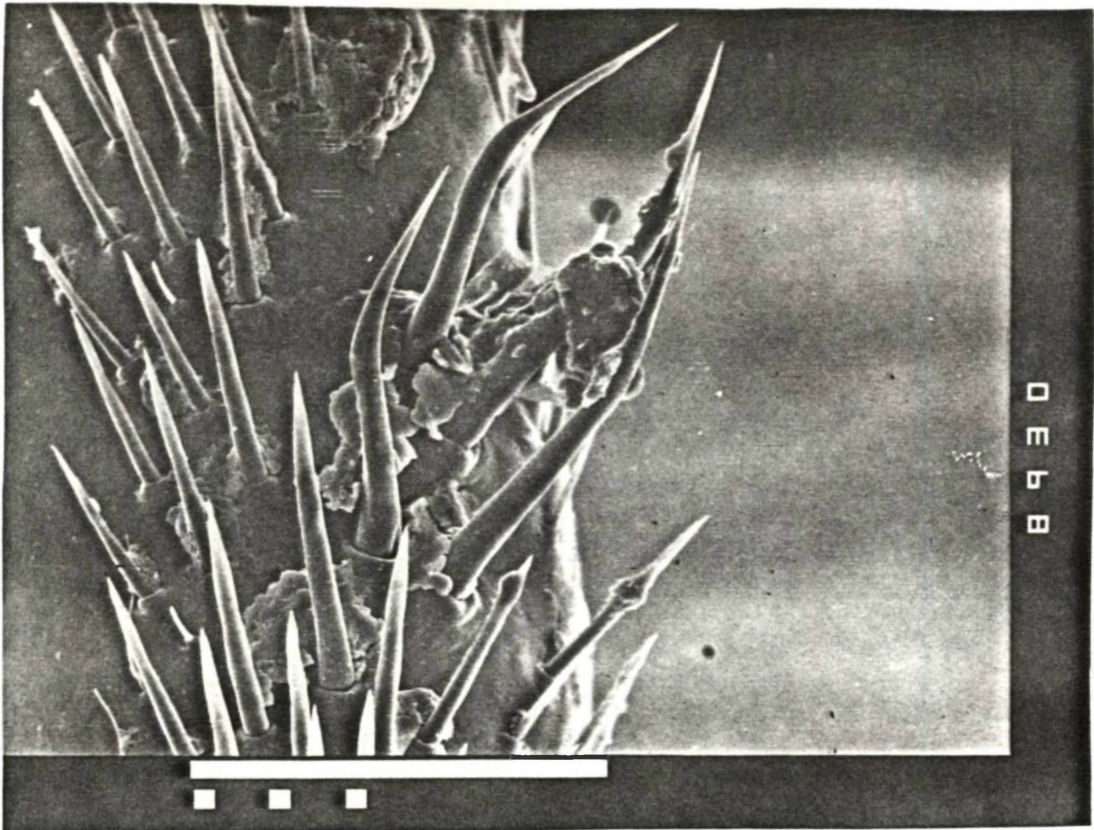


Figura 112 - Canopidae, *Canopus* sp., vista ventro-distal da tibia anterior, [450 X].

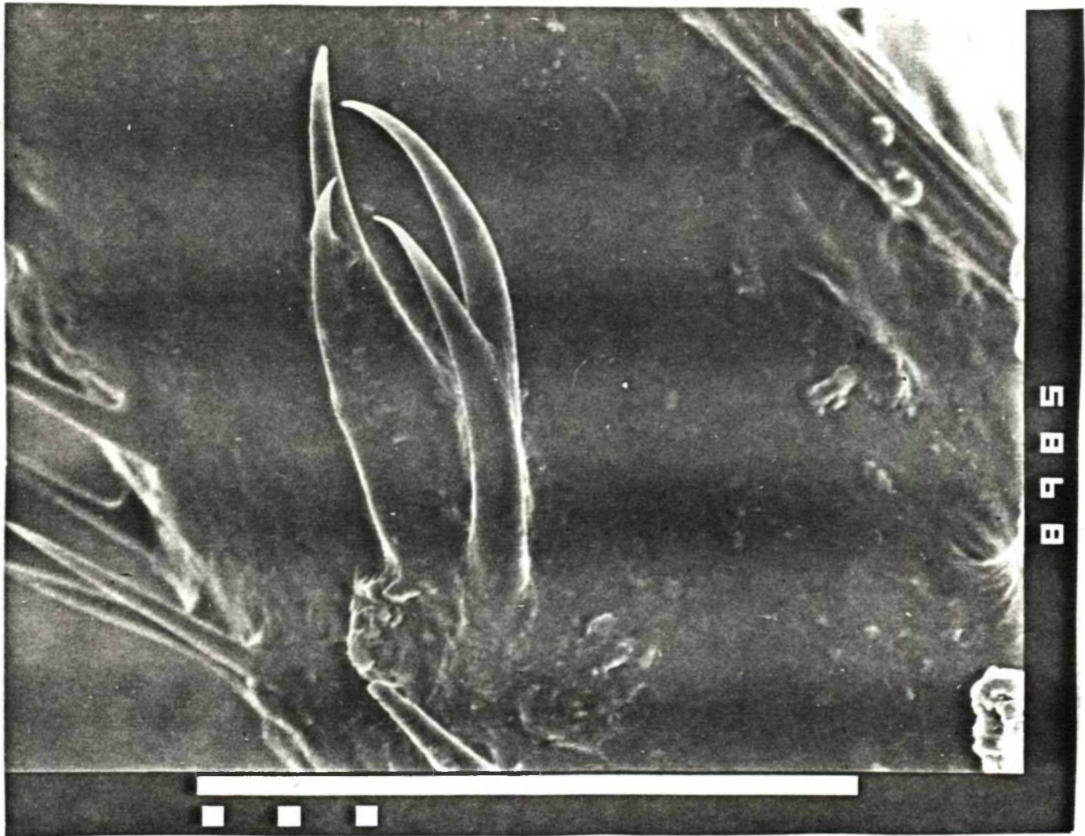


Figura 113 - Corimelaenidae, *Amyssonotum* cf. *rastratum*, vista ventro-distal da tibia anterior, com partículas de sujeira [700 X].

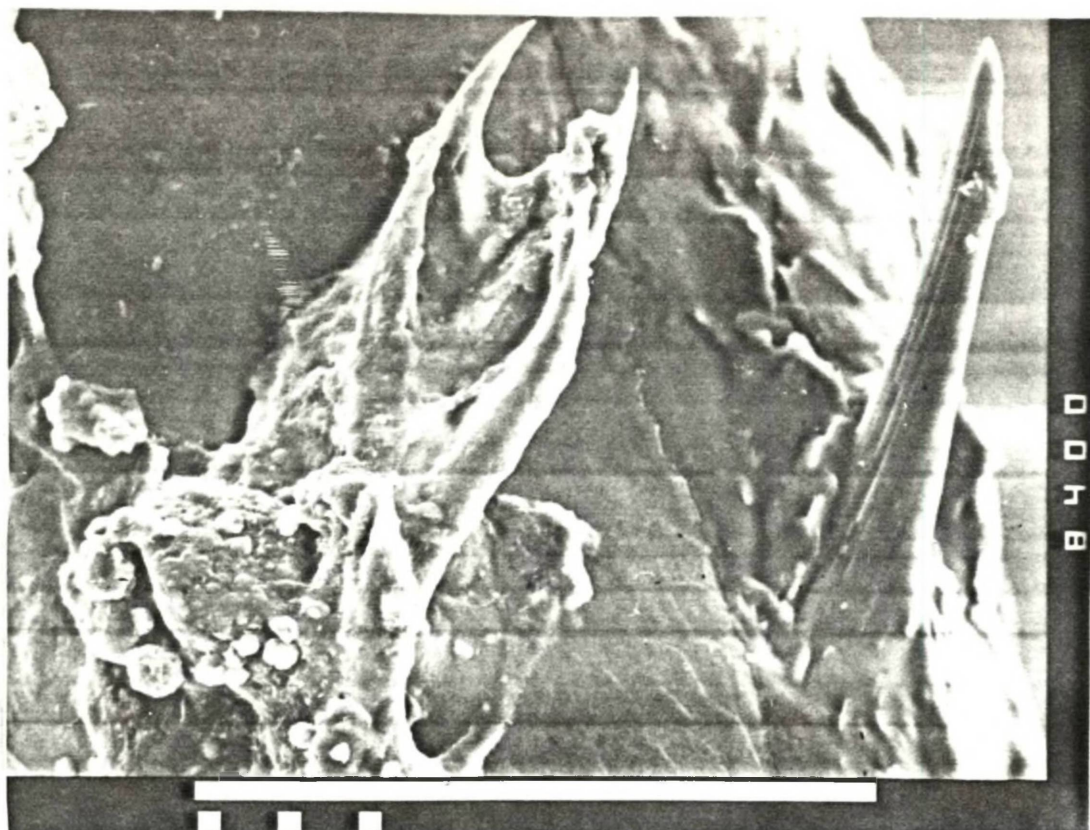


Figura 114 - Corimelaenidae, *Eumetopia fissiceps*, vista ventro-distal da tíbia anterior, com partículas de sujeira [700 X].

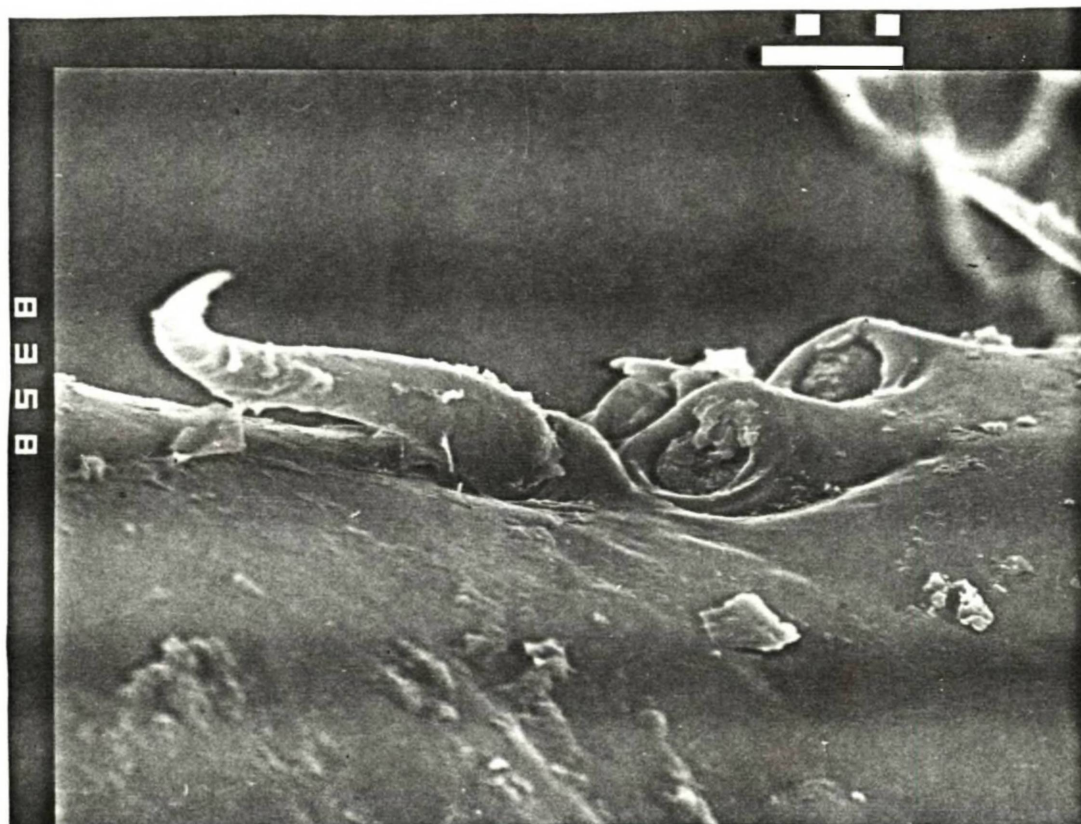


Figura 115 - Cydnidae, Thyreocorinae, *Thyreocoris scarabaeoides*, vista ventro-distal da tíbia anterior [1500 X].

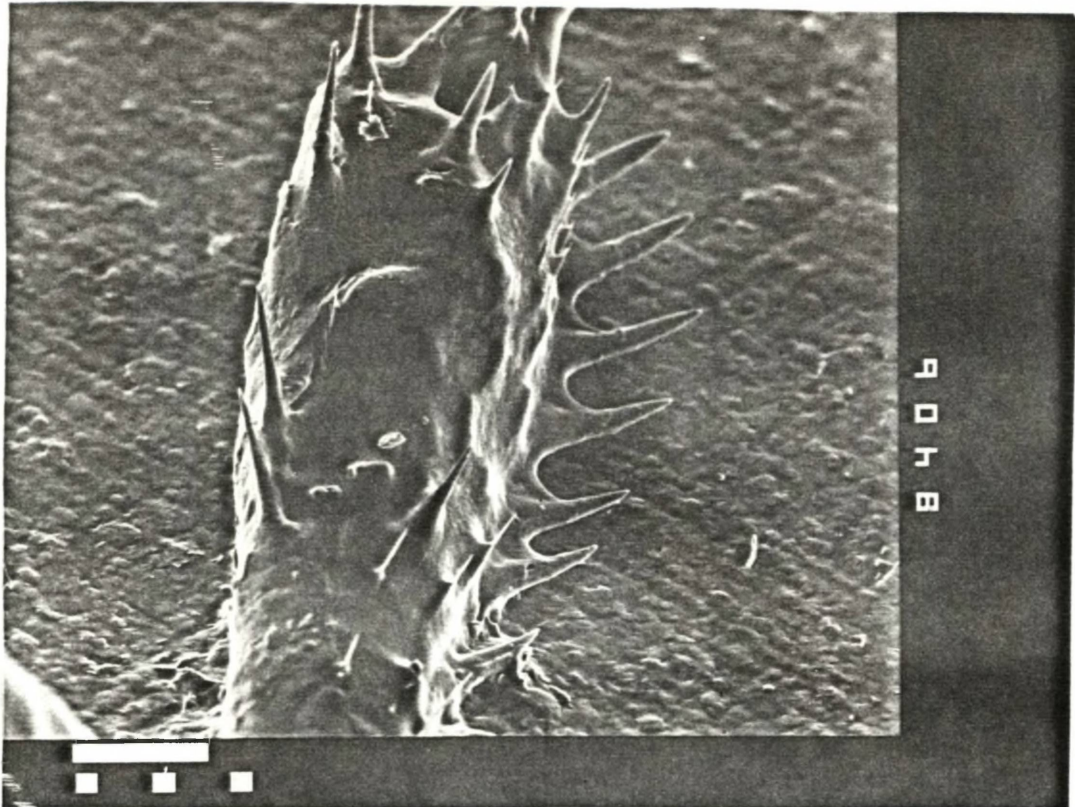


Figura 116 - Cydnidae, Sehirinae, *Sehirus c. cinctus*, vista ventral da tíbia, mostrando o aparato tibial encoberto por partículas de sujeira [150 X].



Figura 117 - Cydnidae, Amnestinae, *Amnestus basidentatus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [1500 X].

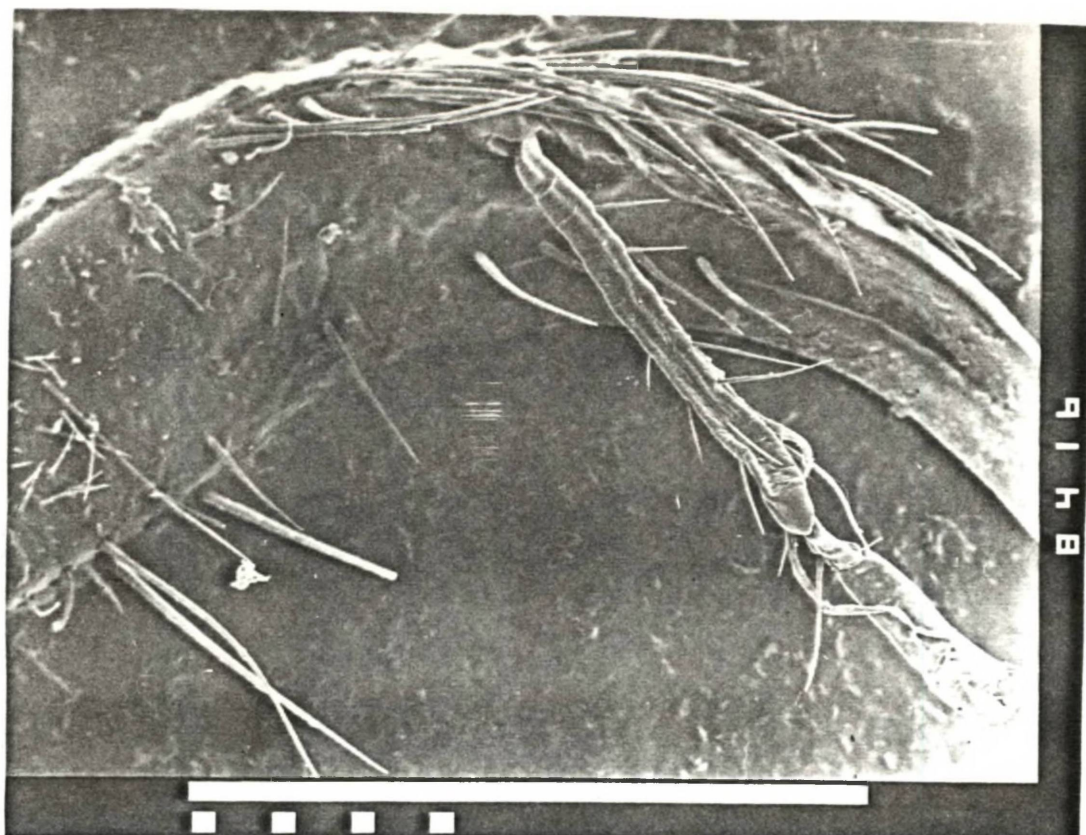


Figura 118 - Cydnidae, Scaptocorinae, *Scaptocoris castanea*, vista ventral da tíbia, mostrando o tarso e basalmente o aparato tibial [70 X].

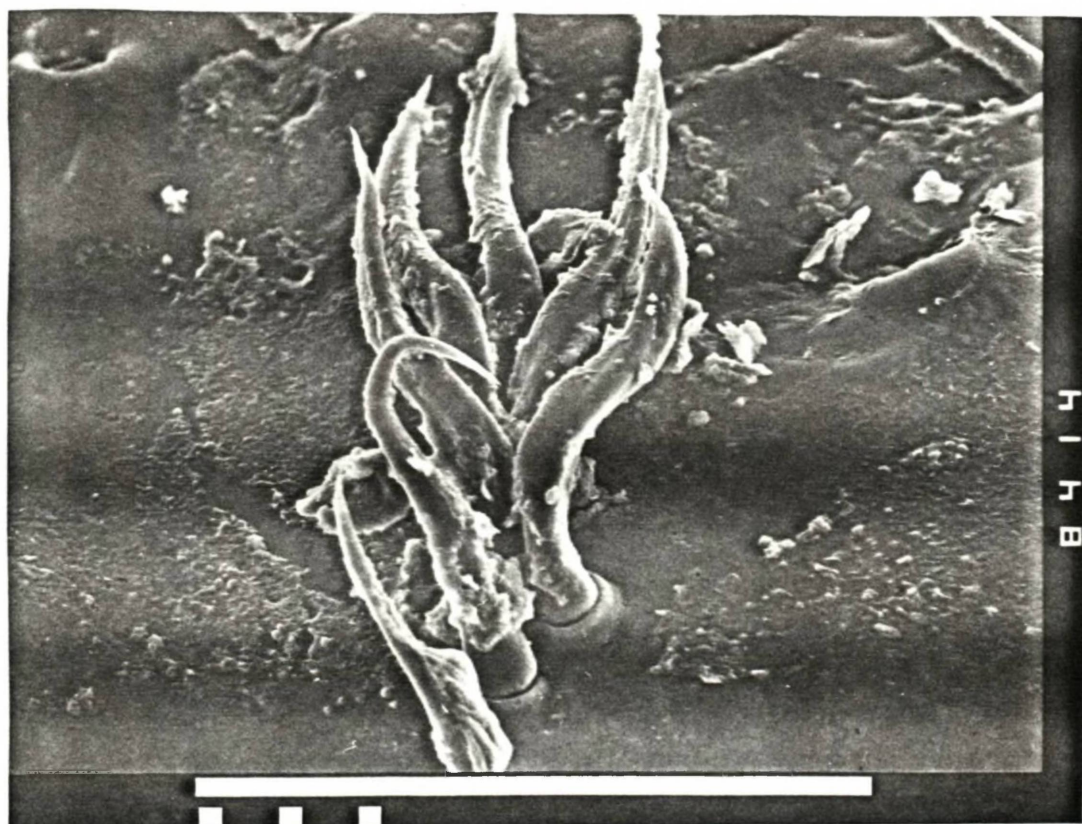


Figura 119 - Cydnidae, Scaptocorinae, *Scaptocoris castanea*, vista ventro-distal da tíbia anterior [700 X].



Figura 120 - Cydnidae, Cydninae, *Cyrtomenus emarginatus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

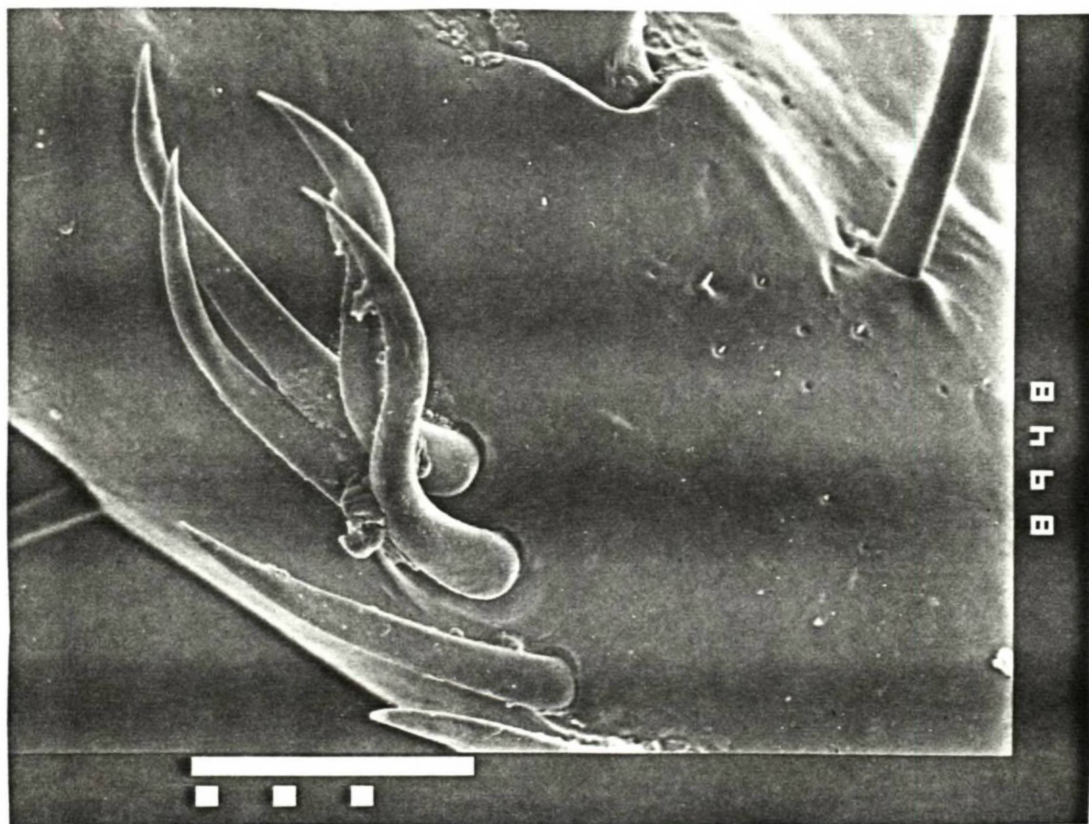


Figura 121 - Cydnidae, Cydninae, *Prolobodes giganteus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

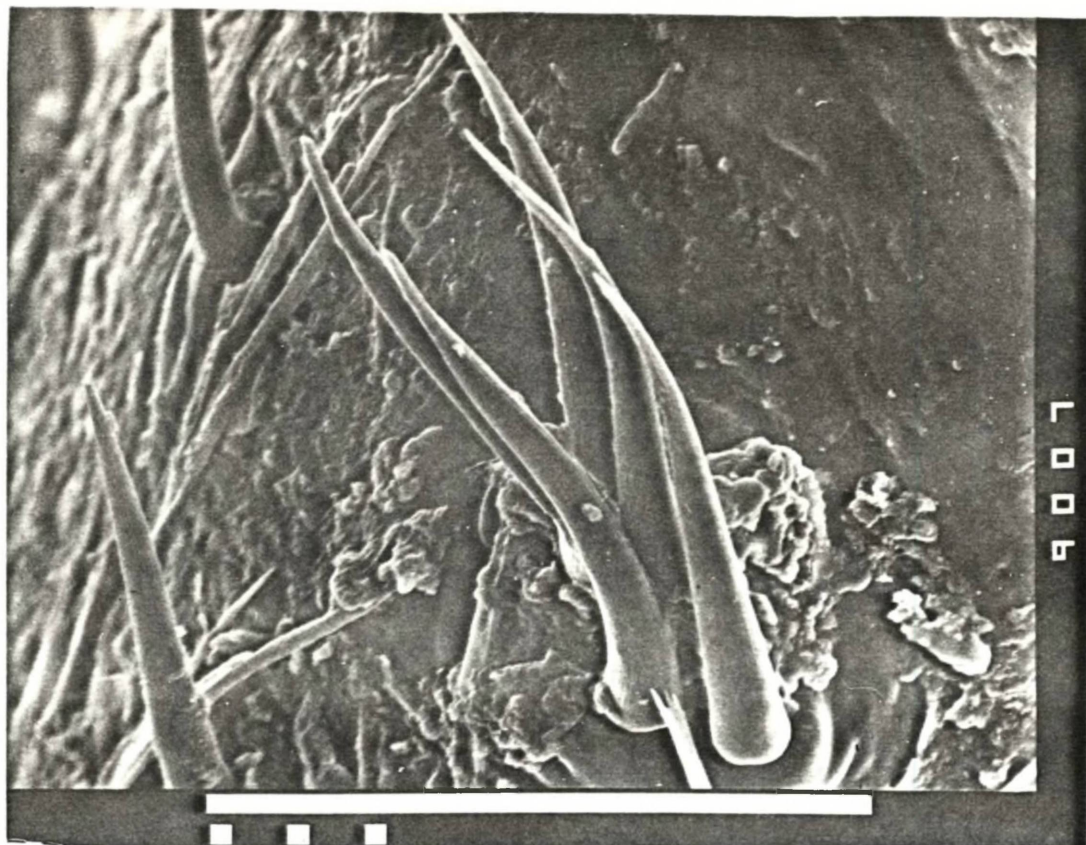


Figura 122 - Cyrtocoridae, *Cyrtocoris obtusus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [700 X].



Figura 123 - Cyrtocoridae, *Cyrtocoris* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [700 X].



Figura 124 - Dinidoridae, *Dinidor* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

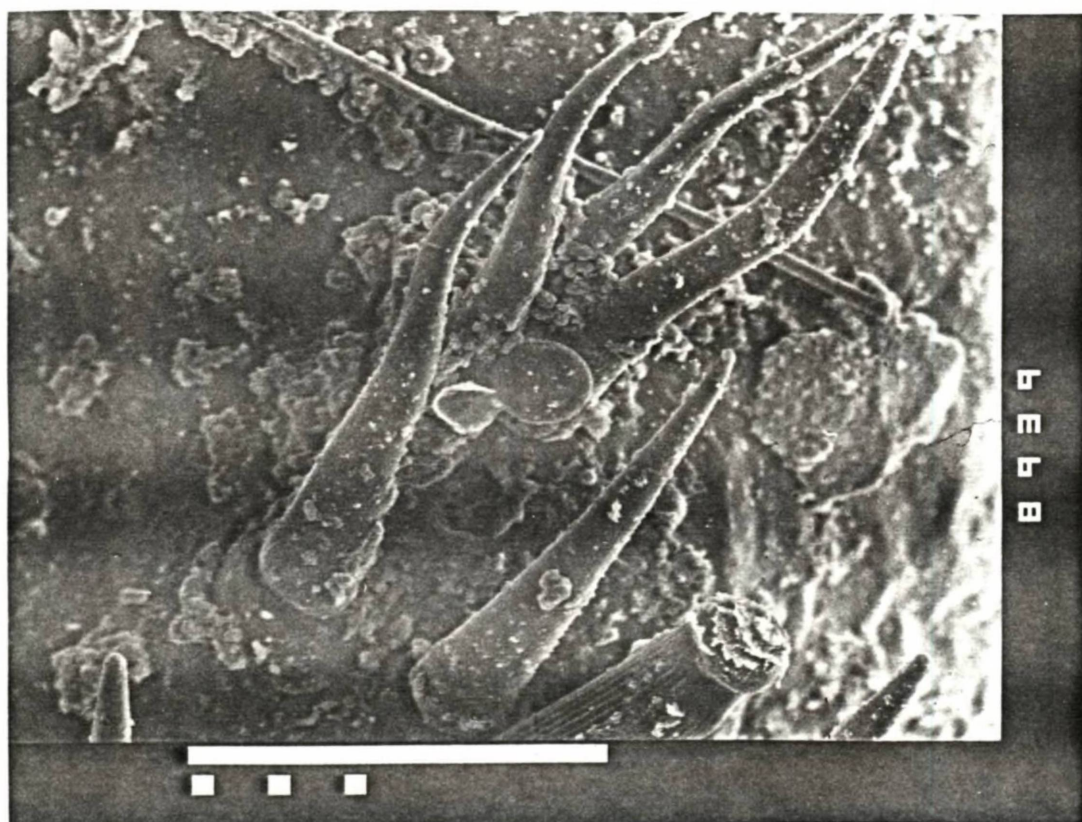


Figura 125 - Dinidoridae, *Aspongopus xanthopterus*, vista ventro-distal da tíbia anterior, com algumas cerdas quebradas [450 X].

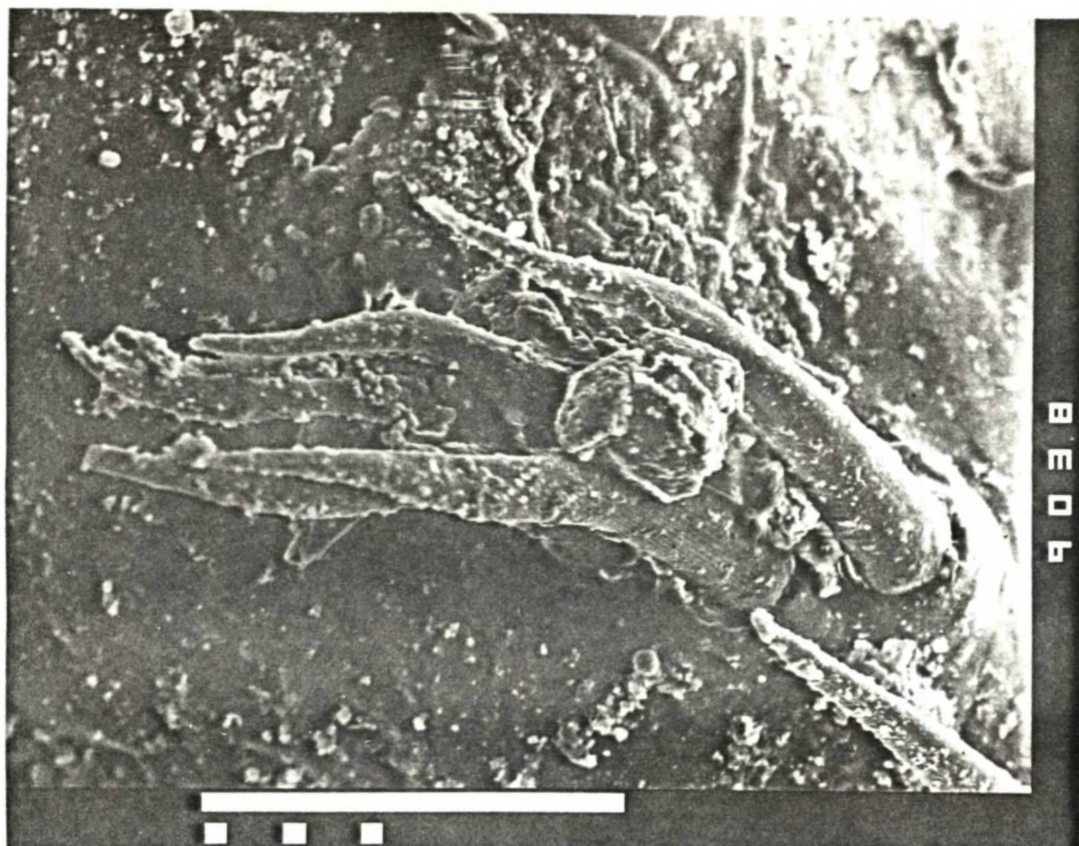


Figura 126 - Dinidoridae, *Aspongopus xanthopterus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

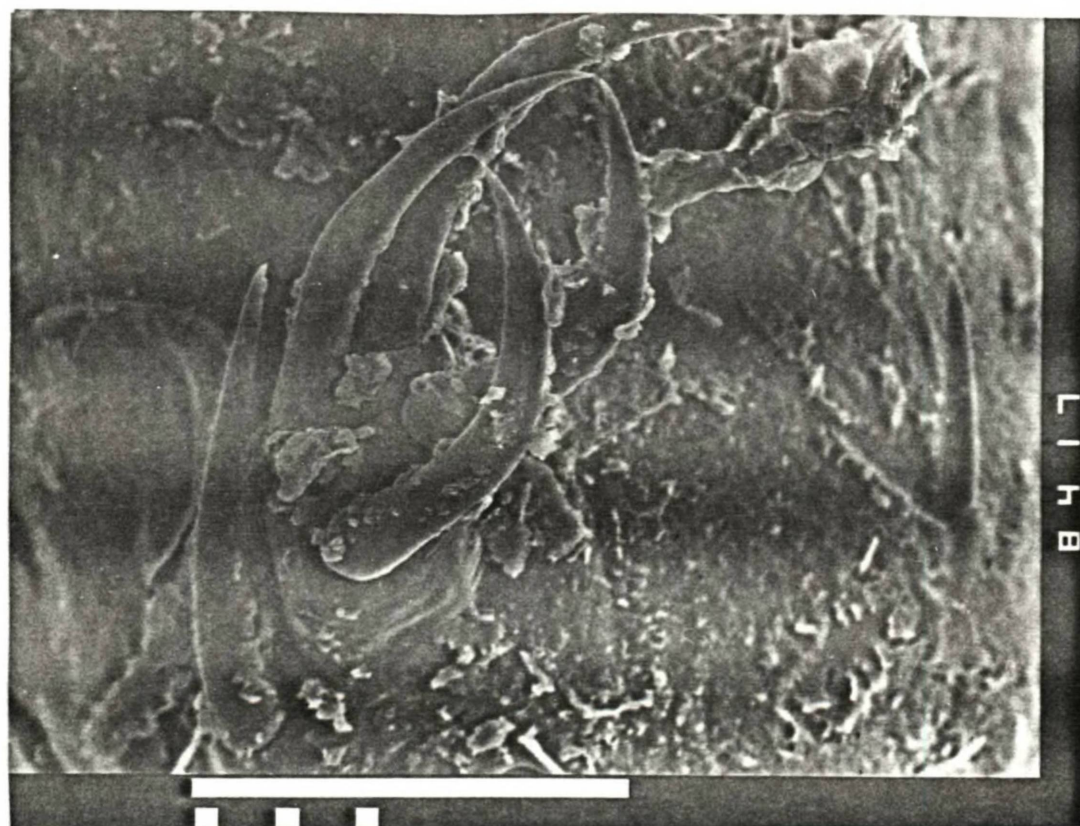


Figura 127 - Phloeidae, *Phloea subquadrata*, vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

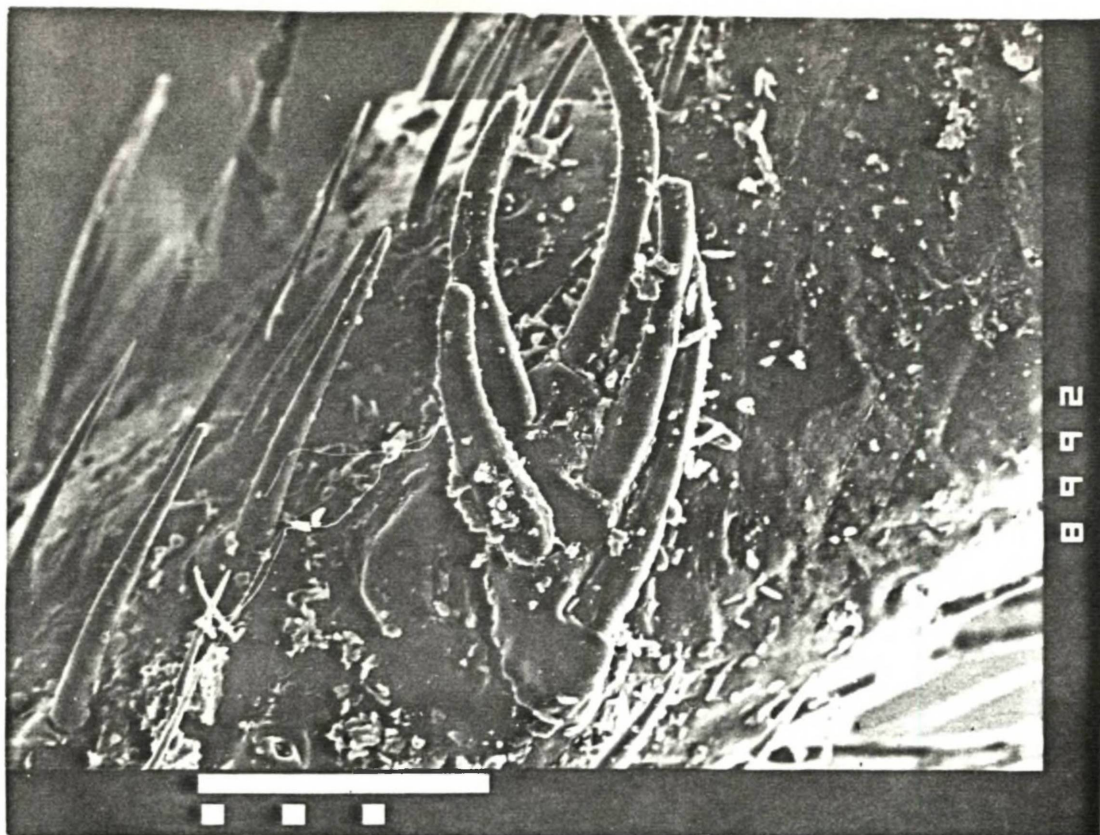


Figura 128 - Phloeidae, *Phloeophana longirostris* (fêmea), vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

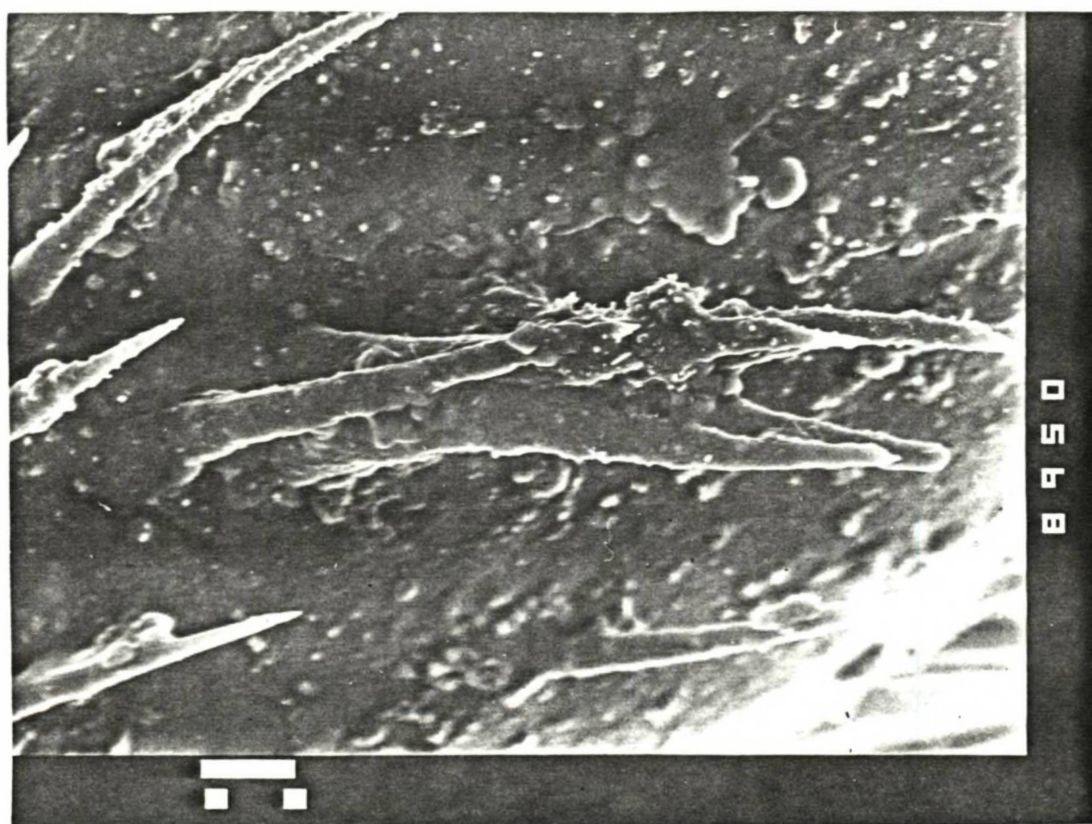


Figura 129 - Plataspidae, *Brachyplatys* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [1000 X].



Figura 130 - Plataspidae, *Brachyplatys* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [1000 X].

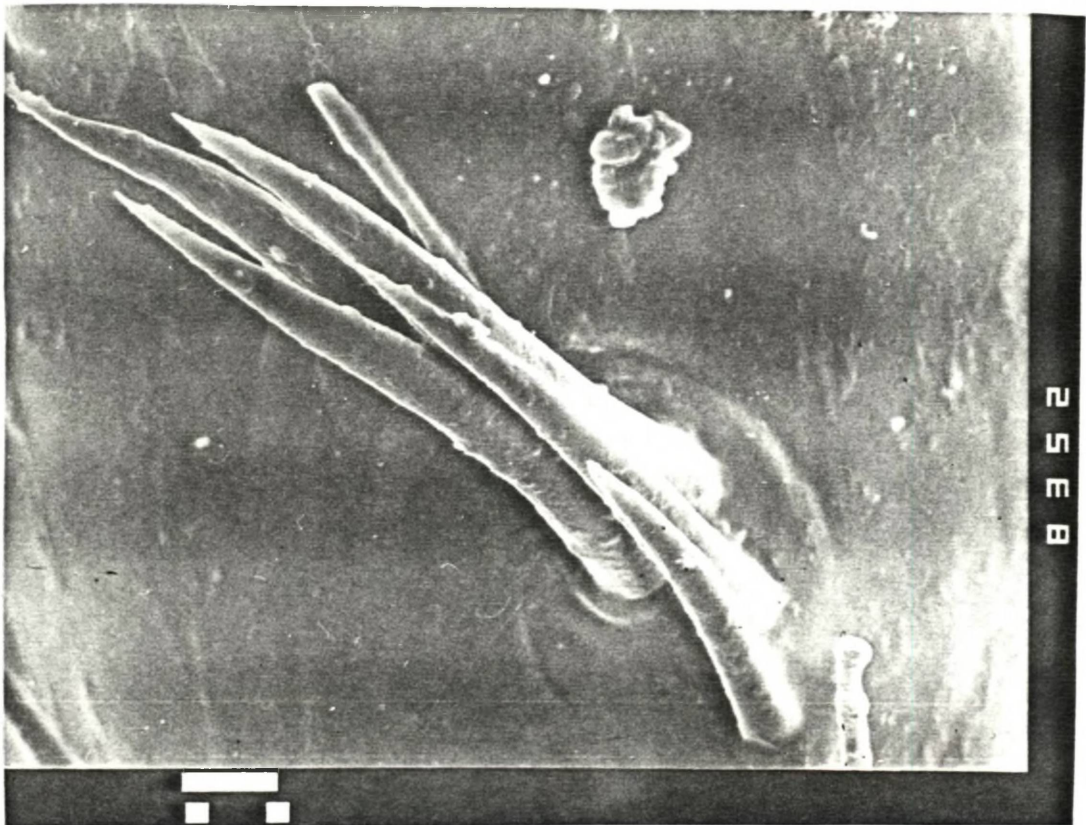


Figura 131 - Plataspidae, *Coptosoma* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [1000 X].



Figura 132 - Scutelleridae, Eurygastrinae, *Morbora schoutedeni* (fêmea), vista ventro-distal da tíbia anterior, com duas cerdas quebradas [700 X].



Figura 133 - Scutelleridae, Pachycorinae, *Agonosoma* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

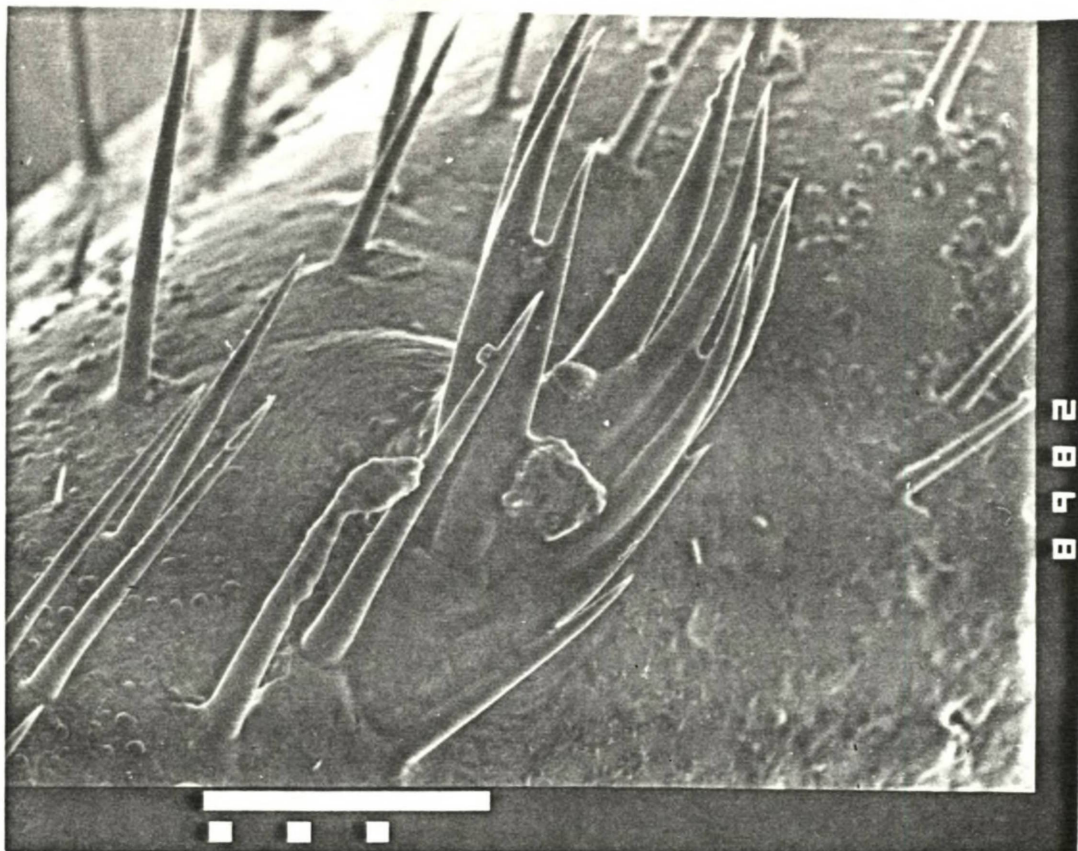


Figura 134 - Scutelleridae, Pachycorinae, gênero não identificado, vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].



Figura 135 - Scutelleridae, Scutellerinae, Elvisurini, *Coleotichus costatus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

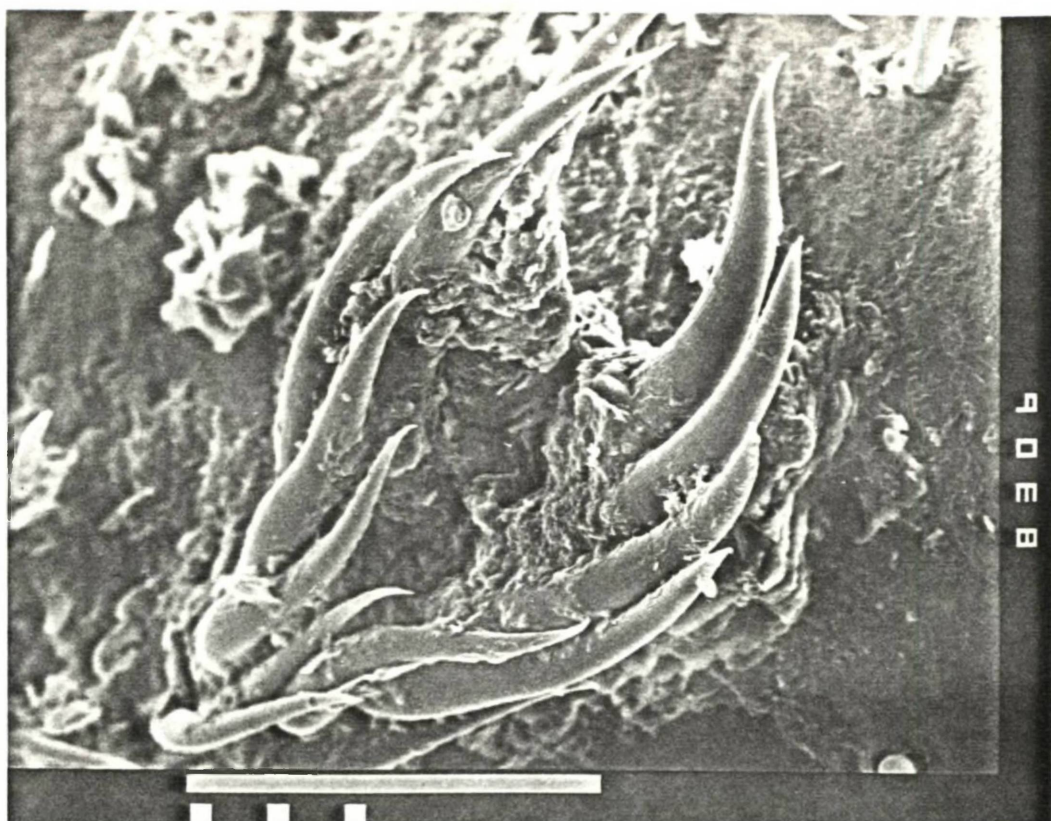


Figura 136 - Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, *Augocoris* sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].

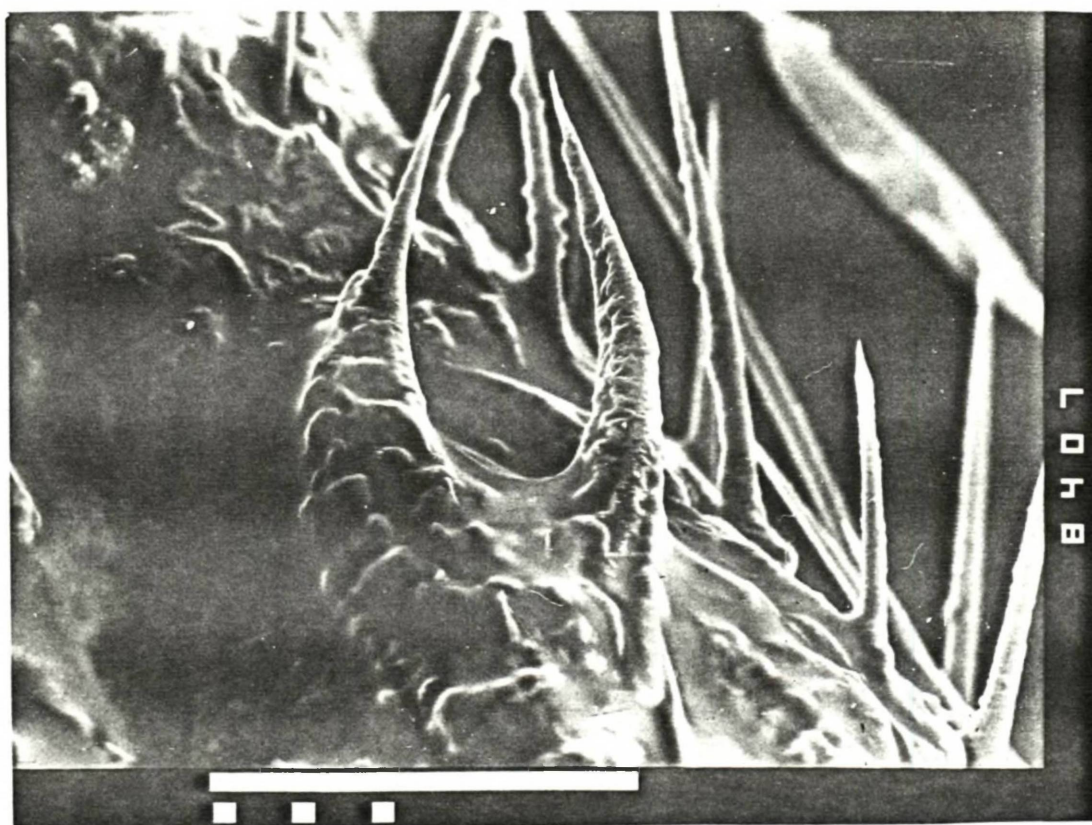


Figura 137 - Scutelleridae, Scutellerinae, Scutellerini, *Lampromicra senator*, vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].

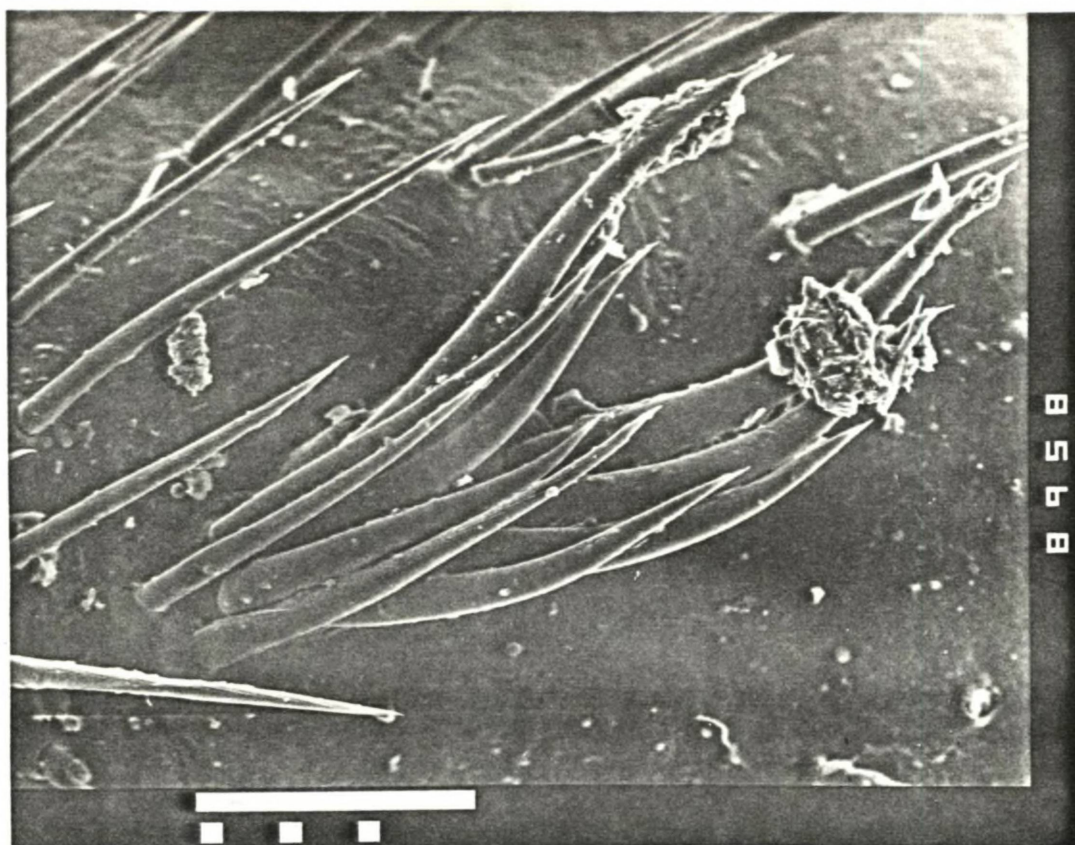


Figura 138 - Scutelleridae, Scutellerinae, Sphaerocorini, *Calliphara billiardieri*, vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].



Figura 139 - Tessaratomidae, Oncomerinae, Piezosternini, *Piezosternum* sp., vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].

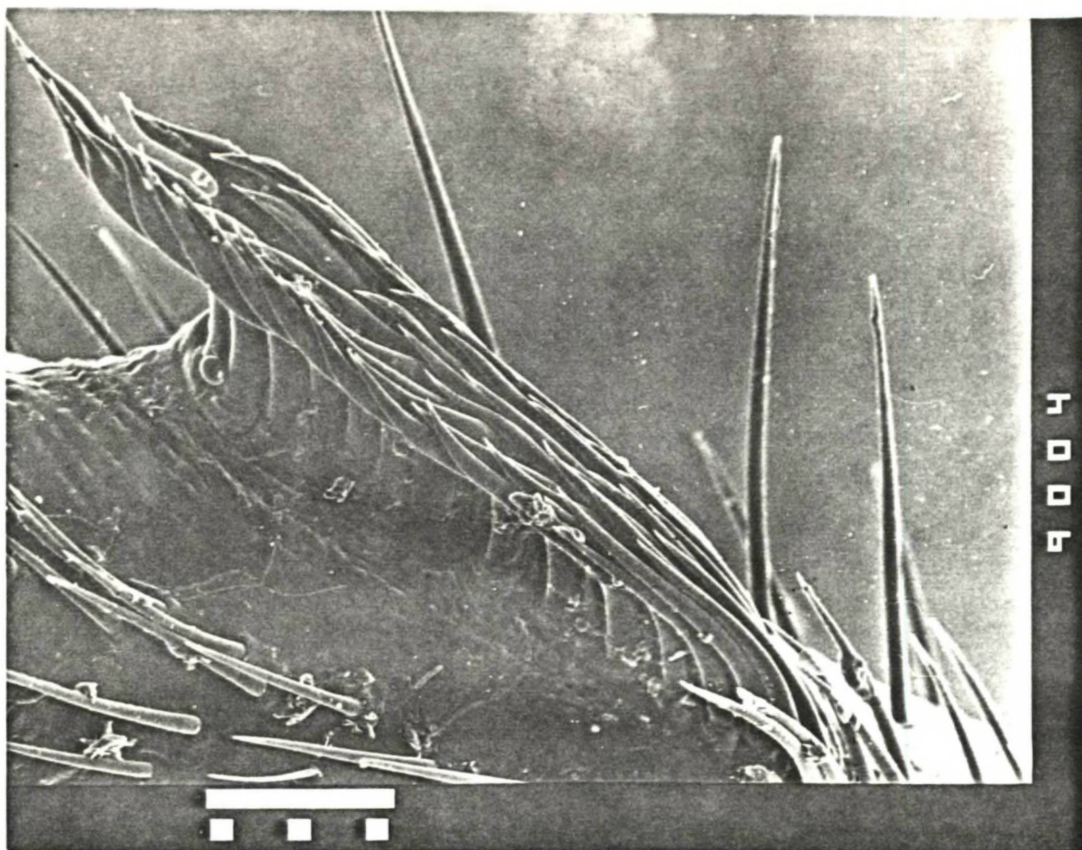


Figura 140 - Pentatomidae, Asopinae, Asopini, *Alcaeorhyncus grandis*, vista ventro-distal da tibia anterior [200 X].

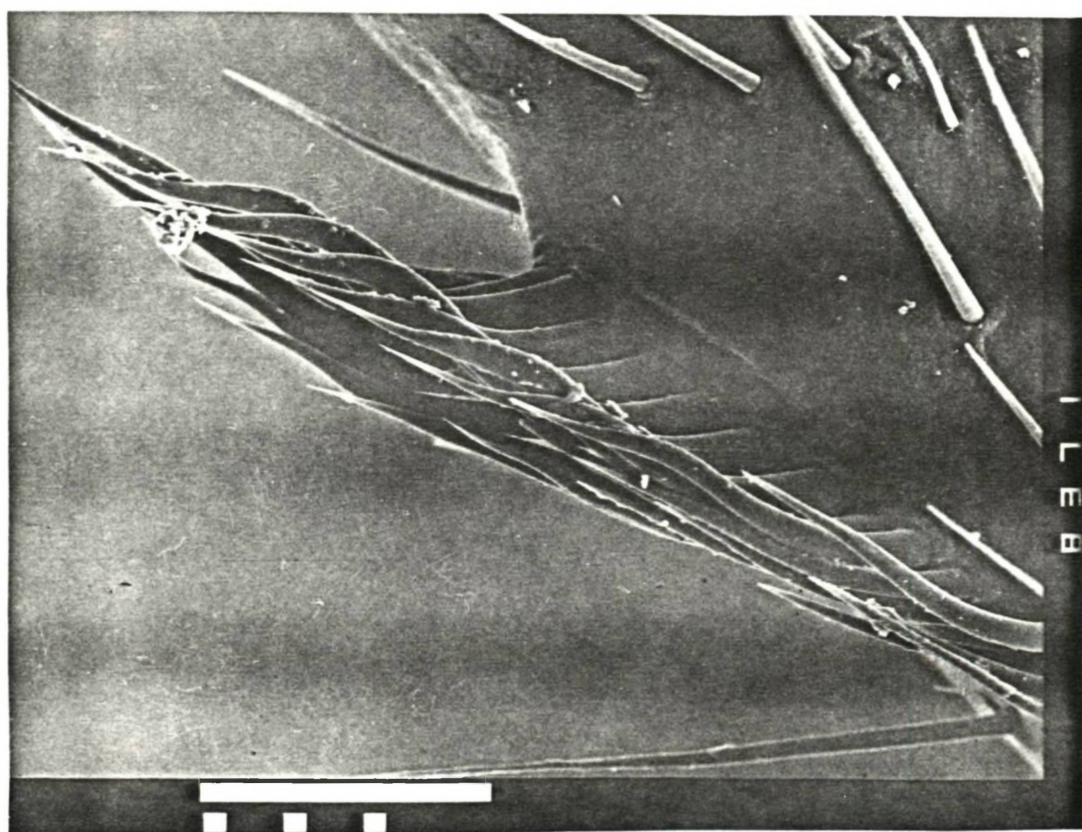


Figura 141 - Pentatomidae, Asopinae, Asopini, *Podisus connexivus*, vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].

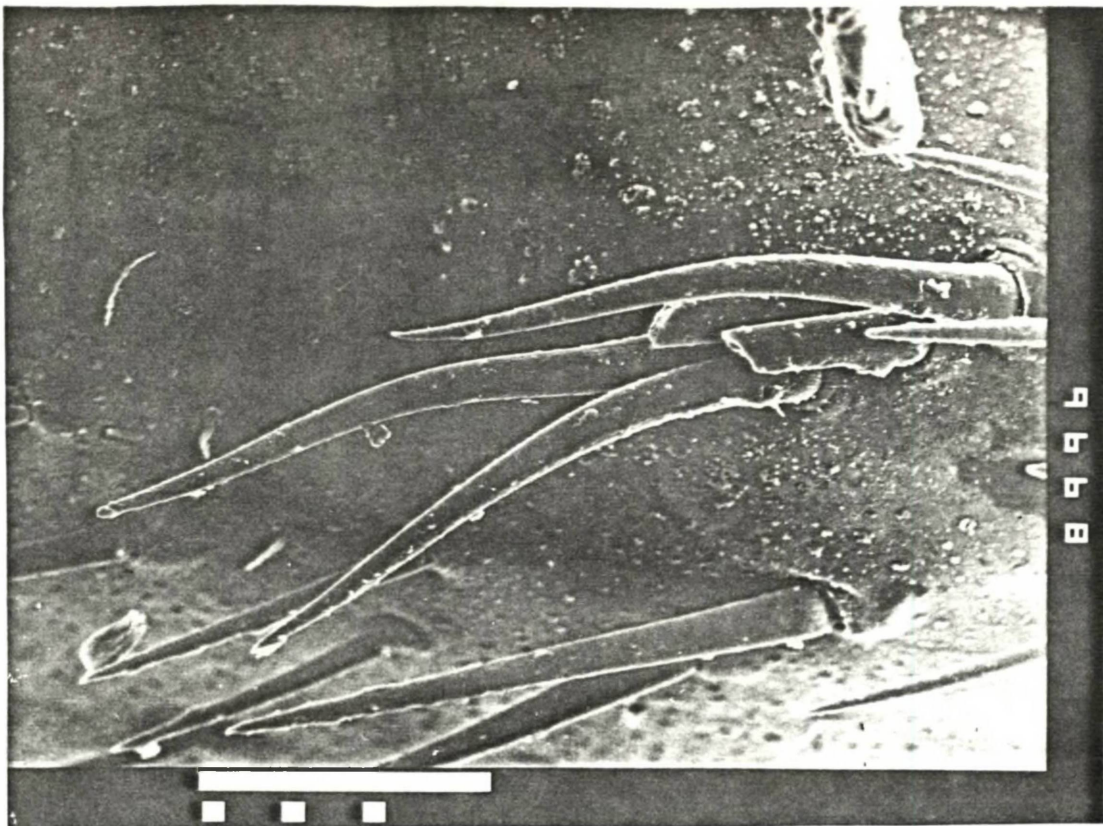


Figura 142 - Pentatomidae, Edessinae, *Edessa rufomarginata*, vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].



Figura 143 - Pentatomidae, Edessinae, *Peromatus* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].

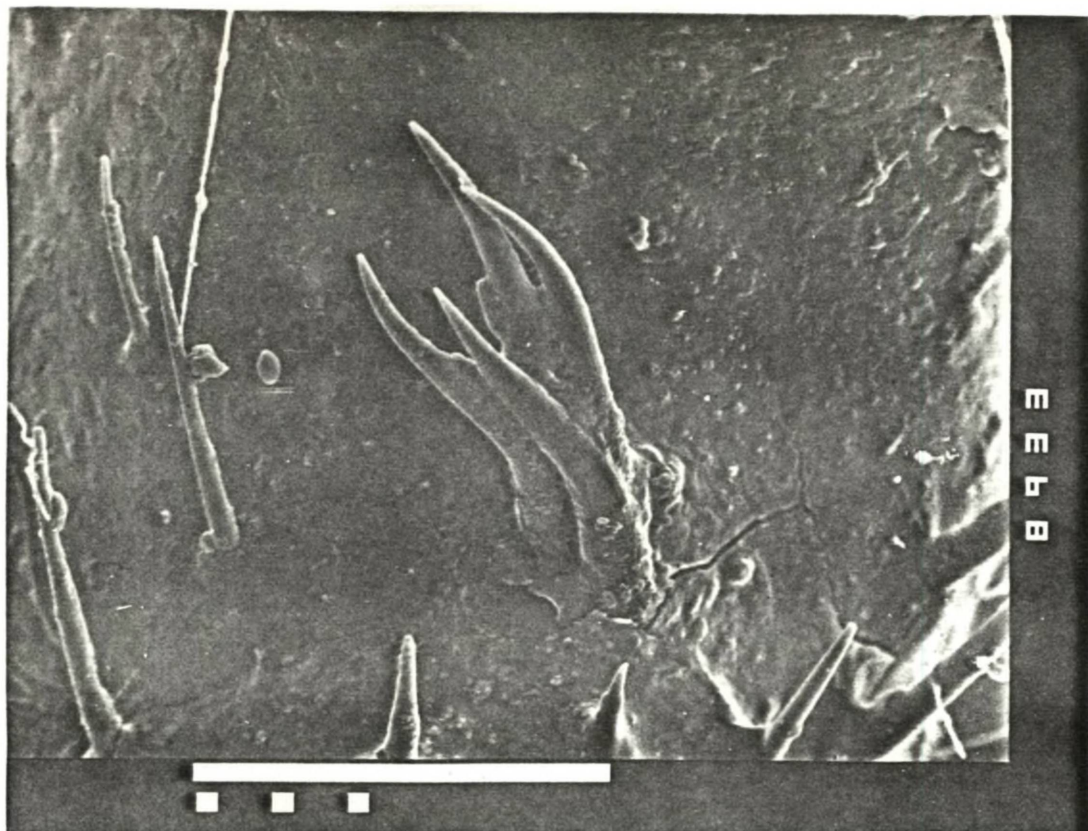


Figura 144 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, *Dryptocephala* sp., vista ventro-distal da tibia anterior [450 X].

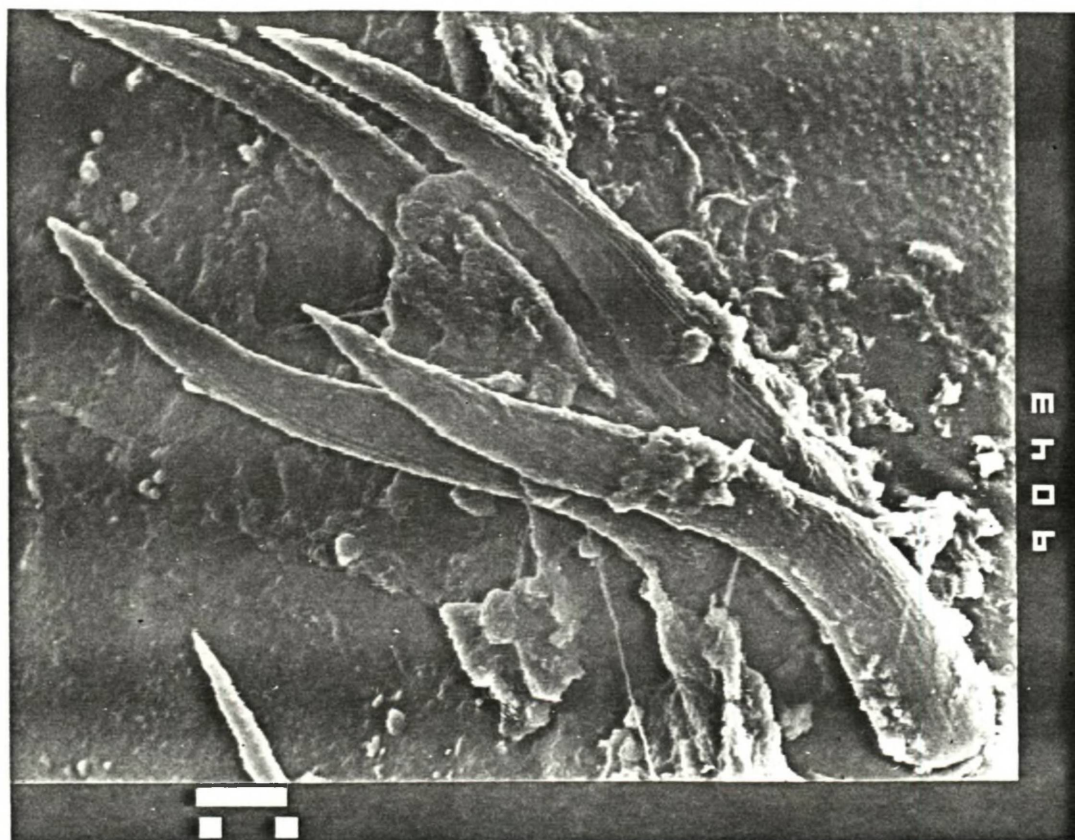


Figura 145 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, *Dryptocephala* sp., vista ventro-distal da tibia anterior, detalhe do aparato tibial [1000 X].

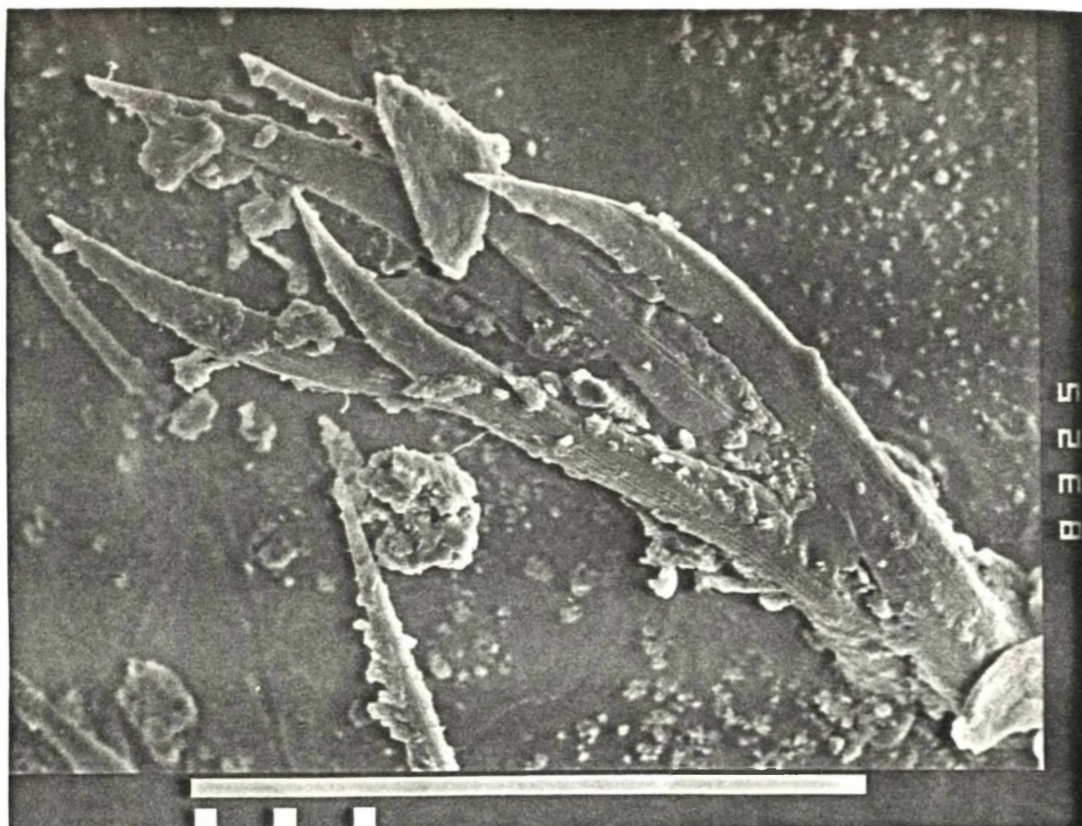


Figura 146 - Pentatomidae, Discocephalinae, Discocephalini, *Antiteuchus melanoleuchus*, vista ventro-distal da tíbia anterior [700 X].

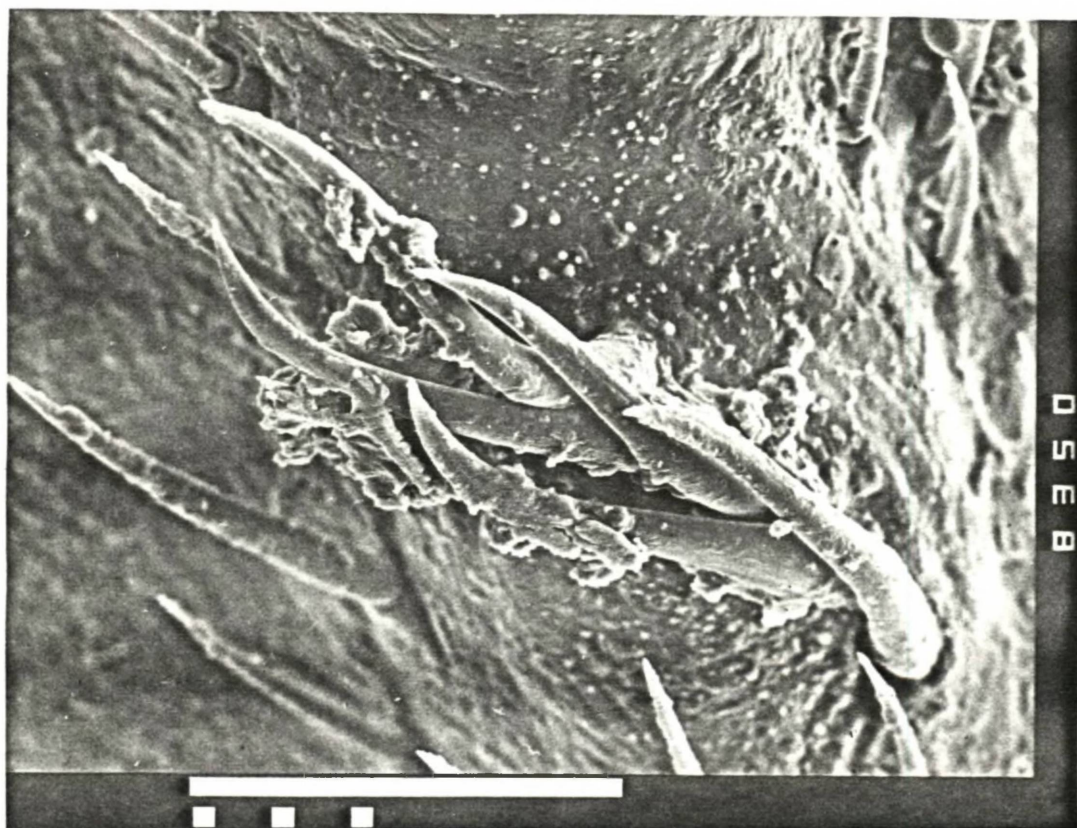


Figura 147 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Lincus* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].



Figura 148 - Pentatomidae, Discocephalinae, Ochlerini, *Lincus* sp., vista ventro-distal da tibia anterior, detalhe do aparato tibial [700 X].

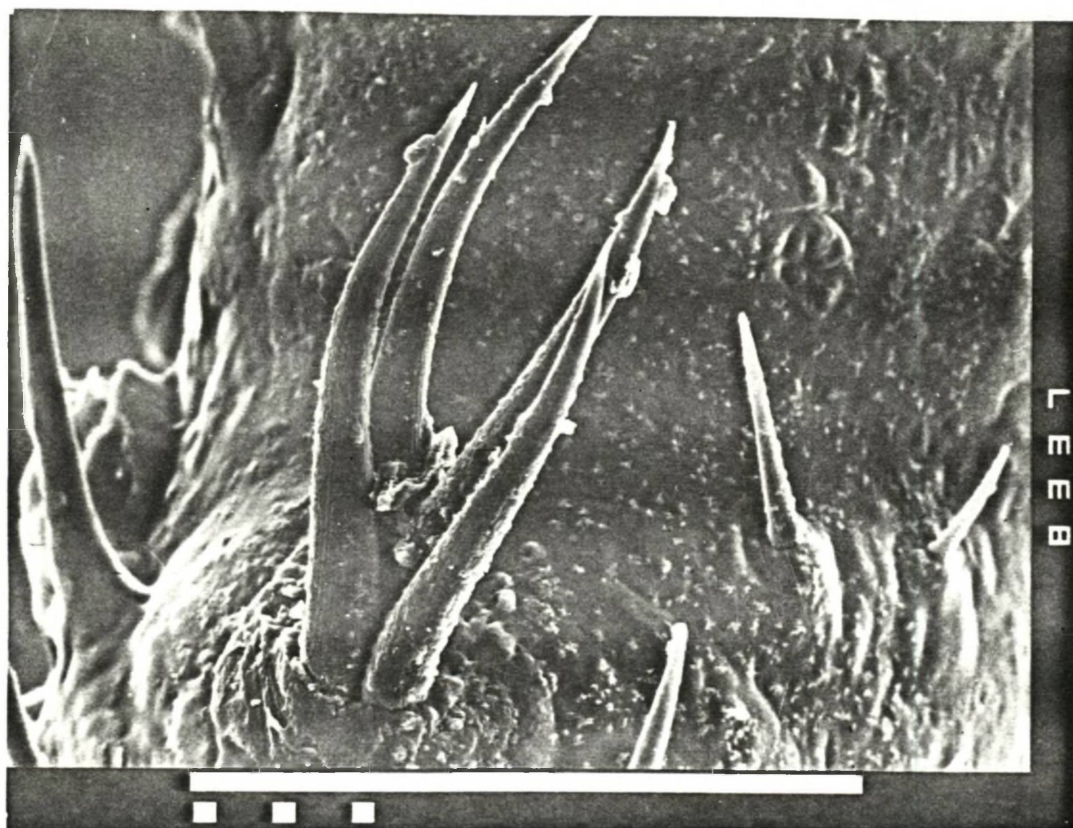


Figura 149 - Pentatomidae, Mecideinae, Mecideini, *Mecidea pampeana*, vista ventro-distal da tibia anterior [700 X].



Figura 150 - Pentatomidae, Phyllocephalinae, *Gonopsis hottentotta*, vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].

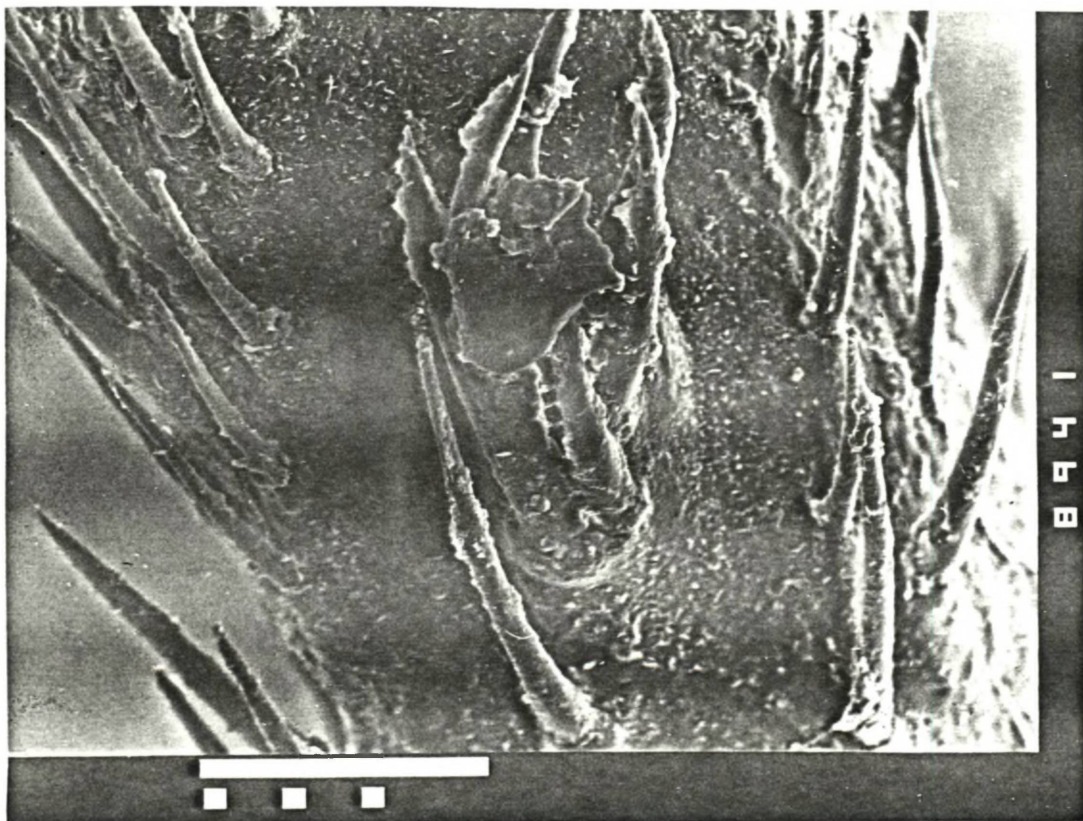


Figura 151 - Pentatomidae, Phyllocephalinae, *Gonopsis hottentotta*, vista ventro-distal da tibia anterior [300 X].



Figura 152 - Pentatomidae, Phyllocephalinae, *Macrina* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

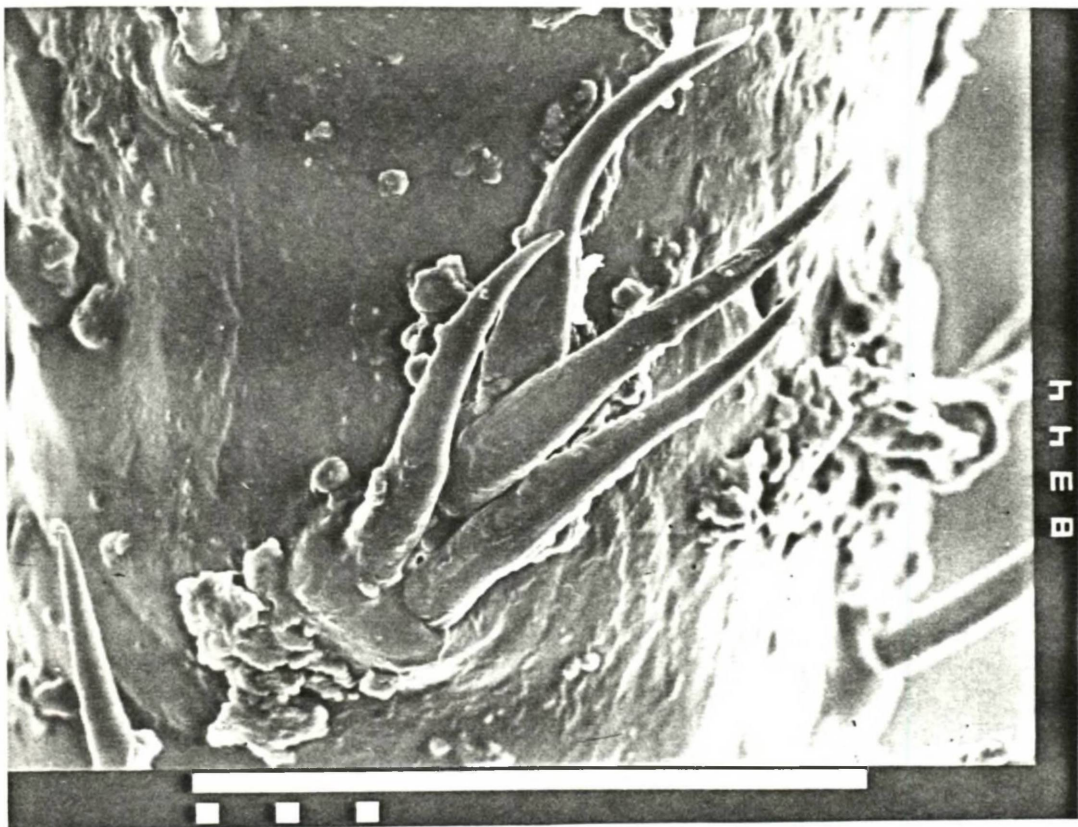


Figura 153 - Pentatomidae, Podopinae, Podopini, *Amaurochrous cinctipes*, vista ventro-distal da tíbia anterior [700 X].

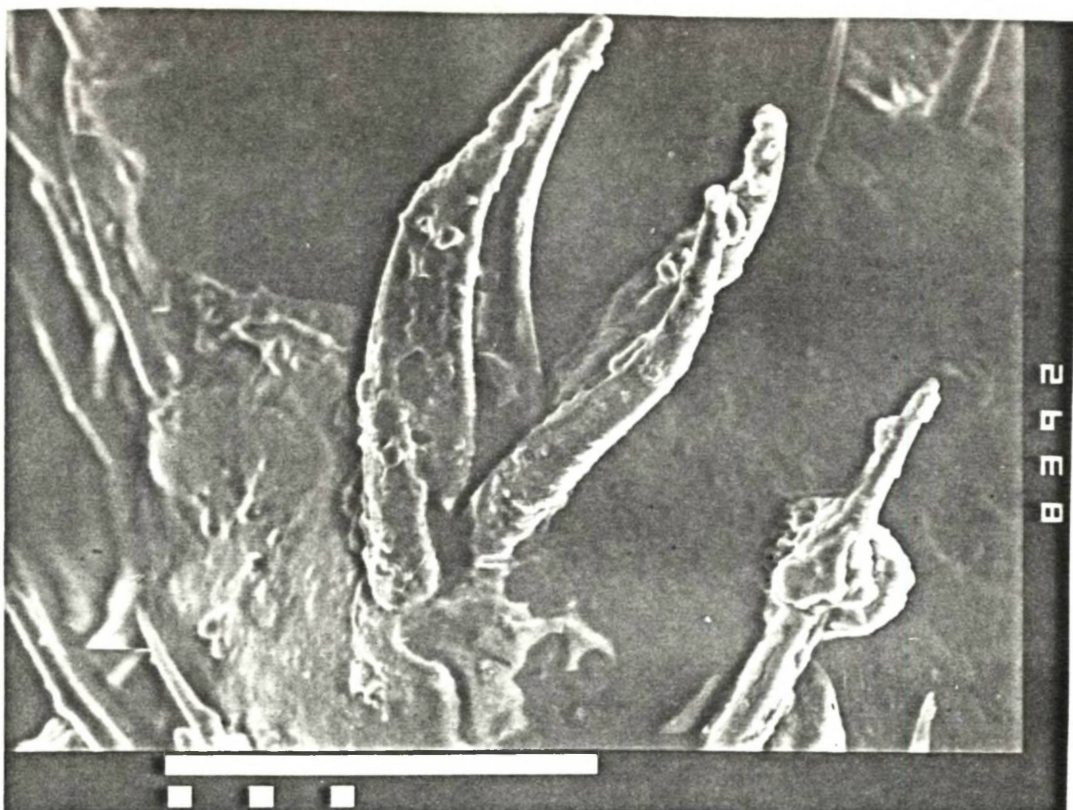


Figura 154 - Pentatomidae, Podopinae, Graphosomatini, *Graphosoma* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [300 X].



Figura 155 - Pentatomidae, Pentatominae, Halyini, *Brochymena quadripustulata*, vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

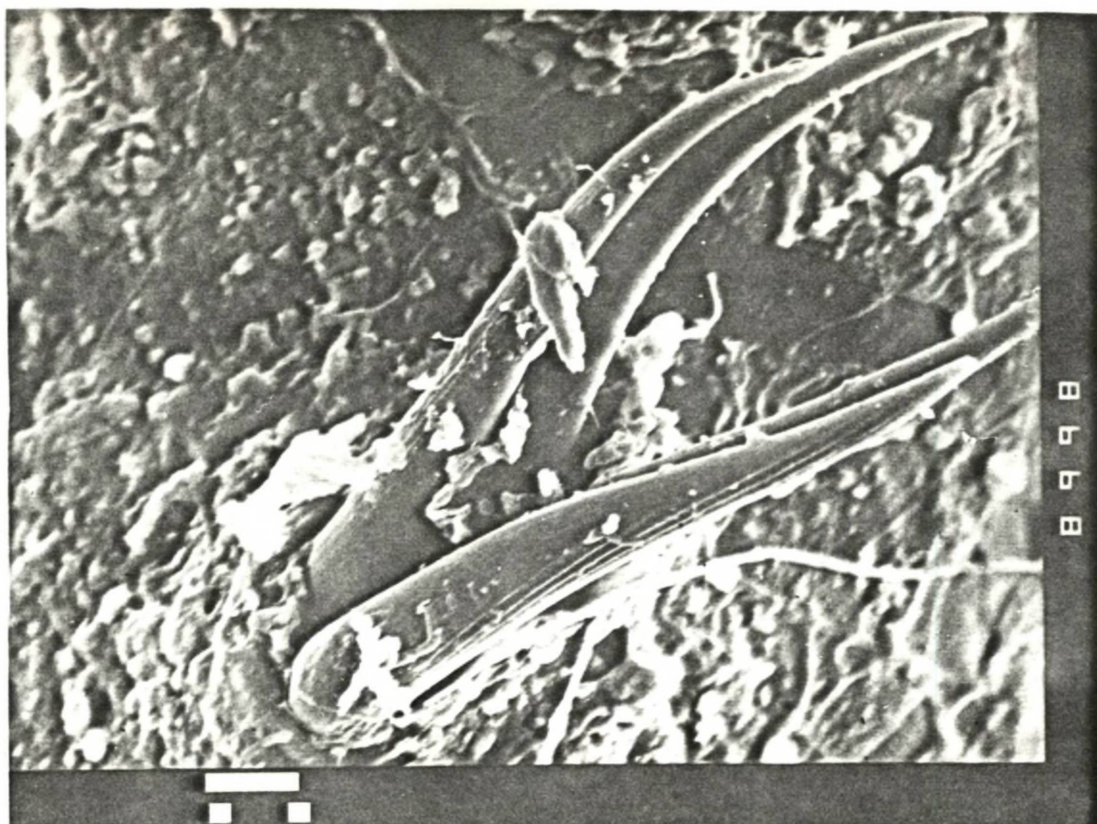


Figura 156 - Pentatomidae, Pentatominae, Proclleticini, *Neoderoploa bruchii*, vista ventro-distal da tibia anterior [1000 X].

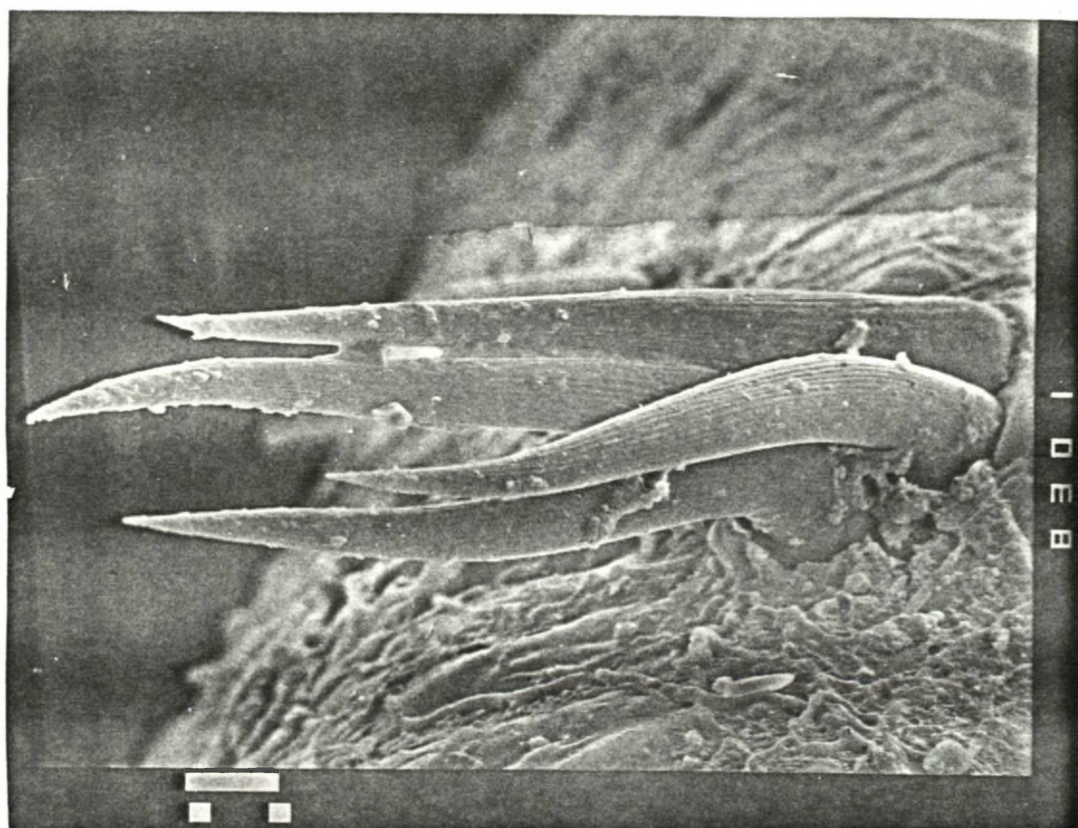


Figura 157 - Pentatomidae, Pentatominae, Proclleticini, *Neoderoploa bruchii*, vista ventro-distal da tibia anterior [1000 X].

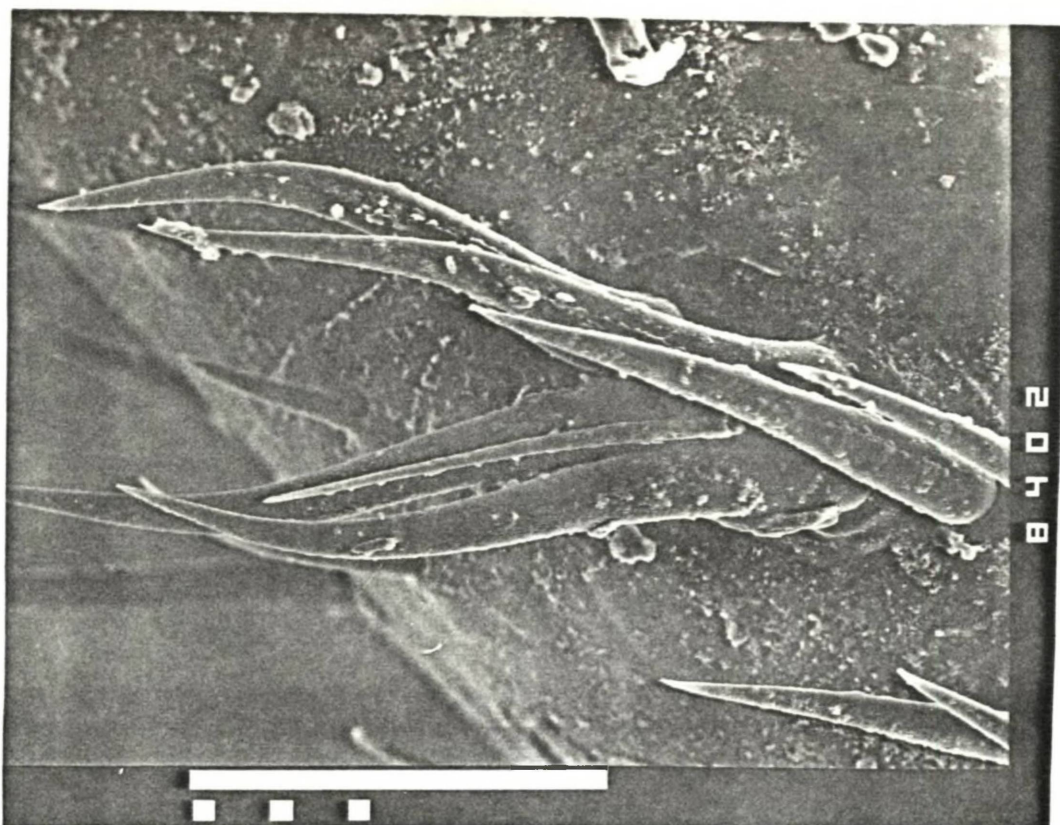


Figura 158 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Arvelius* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].



Figura 159 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Mormidea hamulata*, vista ventro-distal da tíbia anterior [450 X].

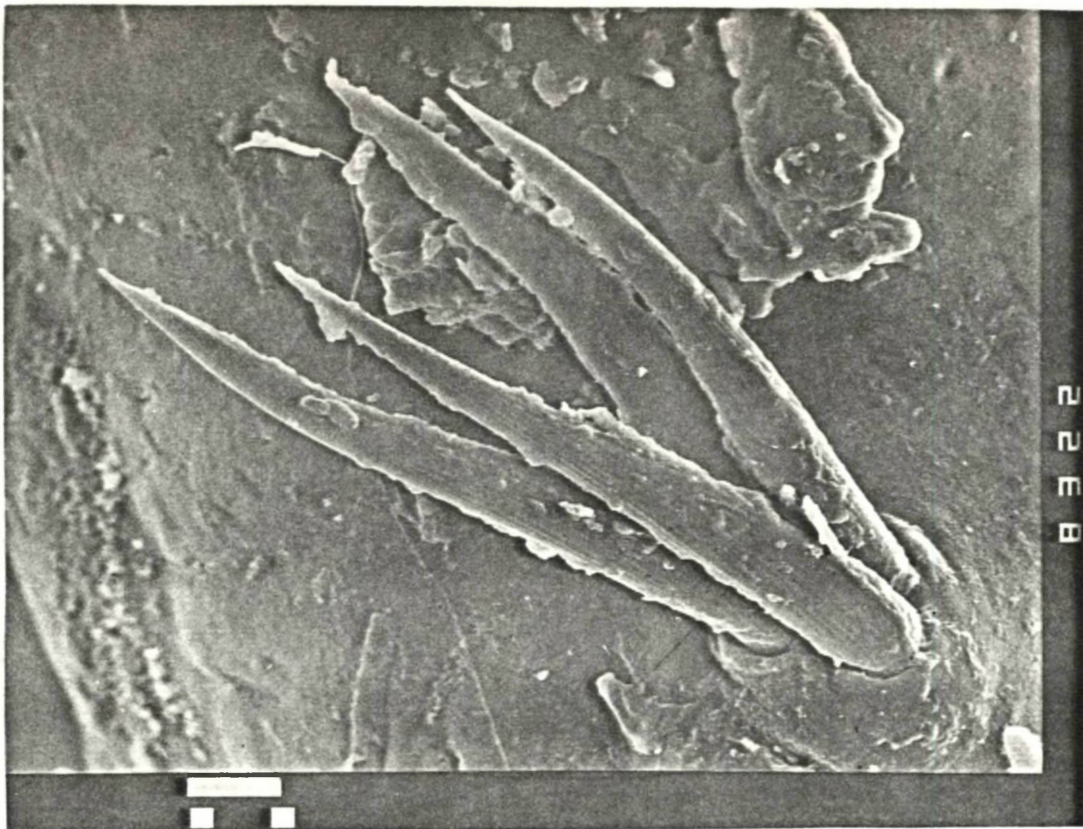


Figura 160 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Odmalea* sp., vista ventro-distal da tíbia anterior [1000 X].

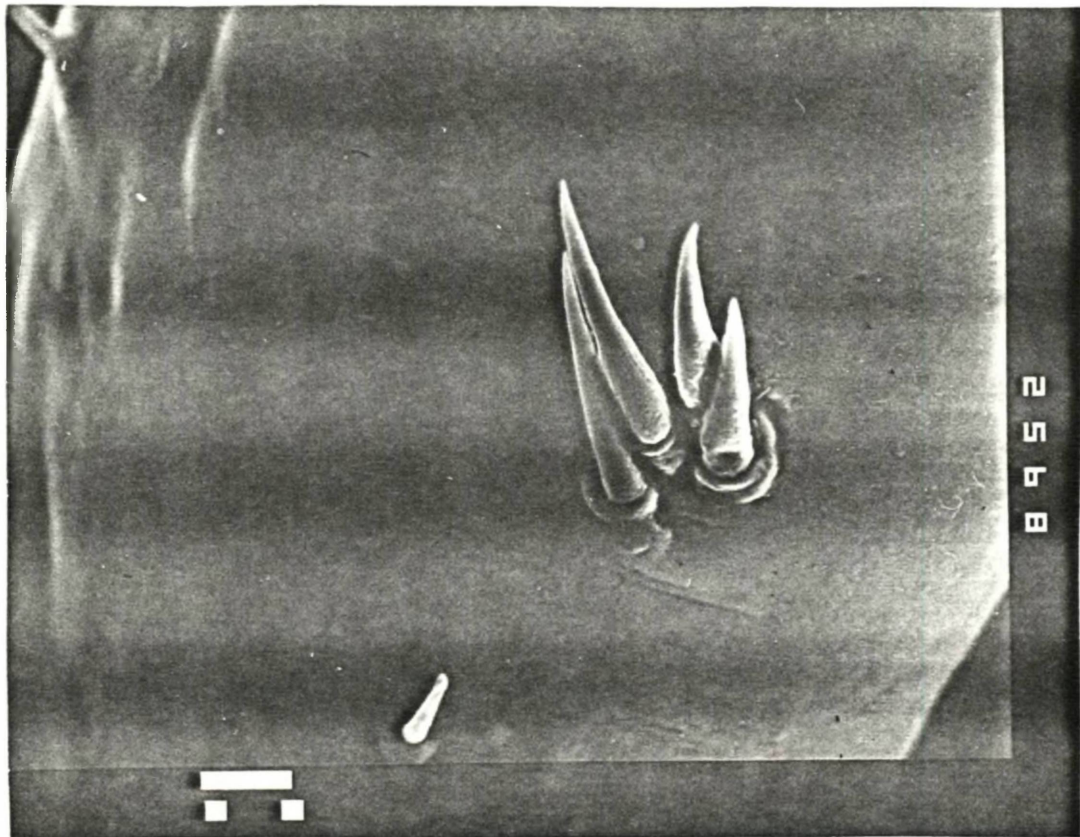


Figura 161 - Pentatomidae, Pentatominae, Pentatomini, *Acrosternum bellum* (nínfa de 10. estágio), vista ventro-distal da tíbia anterior [1000 X].