

**HÉCTOR ANDRES VARGAS ORTIZ**

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS DE TRÊS ESPÉCIES DE  
GEOMETRIDAE (LEPIDOPTERA) DO NORTE DO CHILE**

**Tese apresentada como requisito parcial à obtenção  
do título de Doutor, pelo Curso de Pós-Graduação em  
Ciências Biológicas – Área de Concentração em  
Entomologia, do Setor de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Olaf H H. Mielke**

**Co-orientadores: Profa. Dra. Mirna Martins Casagrande  
Dr. Luis E. Parra**

**CURITIBA**

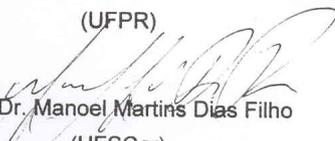
**2008**

HECTOR ANDRES VARGAS ORTIZ

"ASPECTOS MORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS DE TRÊS ESPÉCIES DE  
GEOMETRIDAE (LEPIDOPTERA) DO NORTE DO CHILE."

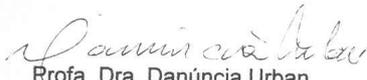
Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de "Doutor em  
Ciências", no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de  
Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela  
Comissão formada pelos professores:

  
Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke (Orientador)  
(UFPR)

  
Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho  
(UFSCar)

  
Prof. Dr. Gilson Rudinei Pires Moreira  
(UFRGS)

  
Profa. Dra. Mirna Martins Casagrande  
(UFPR)

  
Profa. Dra. Danúncia Urban  
(UFPR)

Curitiba, 31 de março de 2008.

Dedico este trabalho a minha esposa  
Yubitza, e aos meus filhos Angela e  
Agustín

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores Dr. Olaf H. H. Mielke (orientador), Dra. Mirna M. Casagrande (co-orientadora) e Dr. Luis E. Parra (co-orientador), pela valiosa atenção dispensada ao longo do trabalho de tese, e por ter confiado nas minhas iniciativas.

Aos Coordenadores Dr. Mario Antonio Navarro da Silva, Dra. Sonia Maria Noemberg Lazzari e Dr. Gabriel Augusto Rodrigues de Melo, pela disposição para ajudar na solução dos problemas que foram surgindo durante minha permanência no Curso de Pós-Graduação.

Ao Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, pelo apoio concedido mediante a bolsa do projeto MECESUP.

Ao Dr. Emilio Rodríguez Ponce, que foi Reitor da Universidad de Tarapacá, Arica, Chile, durante meu ingresso no Curso de Pós-Graduação, pela sua amizade e confiança neste doutorando.

A meu chefe e amigo, Dr. Germán Sepúlveda Chavera, Diretor do Departamento de Recursos Ambientales, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

Aos meus companheiros no laboratório, Dante Bobadilla e Héctor Vargas (meu pai), pela constante companhia durante este processo.

Ao Dr. Axel Hausmann, Munich, Alemanha, pelo constante apoio durante as minhas pesquisas com Geometridae no norte do Chile.

Aos professores e estudantes do Curso de Pós-Graduação, UFPR, alguns dos quais me ensinaram muito através do exemplo, ou seja, fazendo bem o seu próprio trabalho.

Ao meu caro amigo Jonny Edward Duque Luna e sua família, pela sincera amizade e companhia durante minha permanência em Curitiba.

A minha esposa Yubitza, e meus filhos Angela e Agustín.

## SUMARIO

LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	x
RESUMO .....	xix
ABSTRACT .....	xx
INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS .....	6
ESPÉCIES .....	6
COLETAS E CRIAÇÕES .....	6
ESTUDO MORFOLÓGICO .....	7
TERMINOLOGIA .....	7
RESULTADOS .....	9
<i>Chrimopteryx undularia</i> (Blanchard, 1852)	
ADULTO	
CABEÇA E APÊNDICES CEFÁLICOS .....	9
REGIÃO CERVICAL .....	11
TÓRAX E APÊNDICES TORÁCICOS .....	11
ABDOME .....	16
FORMAS IMATURAS	
OVO .....	48
LARVA DE PRIMEIRO ÍNSTAR .....	48
LARVA DE SEGUNDO ÍNSTAR .....	53
LARVA DE TERCEIRO ÍNSTAR .....	54

LARVA DE QUARTO ÍNSTAR .....	54
LARVA DE QUINTO ÍNSTAR .....	55
PUPA .....	59

*Cyclophora nanaria* (Walker, 1861)

ADULTO	
CABEÇA E APÊNDICES CEFÁLICOS .....	83
REGIÃO CERVICAL .....	85
TÓRAX E APÊNDICES TORÁCICOS .....	85
ABDOME .....	90
FORMAS IMATURAS	
OVO .....	117
LARVA DE PRIMEIRO ÍNSTAR .....	117
LARVA DE SEGUNDO ÍNSTAR .....	122
LARVA DE TERCEIRO ÍNSTAR .....	122
LARVA DE QUARTO ÍNSTAR .....	122
LARVA DE QUINTO ÍNSTAR .....	122
PUPA .....	128

*Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005

ADULTO	
CABEÇA E APÊNDICES CEFÁLICOS .....	145
REGIÃO CERVICAL .....	147
TÓRAX E APÊNDICES TORÁCICOS .....	147
ABDOME .....	152
FORMAS IMATURAS	
OVO .....	180

LARVA DE PRIMEIRO ÍNSTAR .....	180
LARVA DE SEGUNDO ÍNSTAR .....	185
LARVA DE TERCEIRO ÍNSTAR .....	185
LARVA DE QUARTO ÍNSTAR .....	185
LARVA DE QUINTO ÍNSTAR .....	185
PUPA .....	190
DISCUSSÃO .....	208
MORFOLOGIA EXTERNA DO ADULTO .....	208
MORFOLOGIA EXTERNA DAS FORMAS IMATURAS .....	216
CONCLUSÕES .....	223
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	224

## LISTA DE TABELAS

Tabela I. Principais caracteres morfológicos encontrados nos adultos de <i>Chrismopteryx undularia</i> , <i>Cyclophora nanaria</i> e <i>Macaria mirthae</i> .....	210
Tabela II. Principais caracteres morfológicos encontrados nos imaturos de <i>Chrismopteryx undularia</i> , <i>Cyclophora nanaria</i> e <i>Macaria mirthae</i> .....	220

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Adulto, A) macho em vista dorsal, B) fêmea em vista dorsal, escala: 0,5 cm .....	19
Fig. 2. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Cabeça do adulto, A) em vista anterior, B) em vista dorsal, escala: 1mm .....	20
Fig. 3. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Cabeça do adulto, A) em vista posterior, B) em vista ventral, escala: 1 mm .....	21
Fig. 4. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Cabeça do adulto em vista lateral, escala: 1 mm .....	22
Fig. 5. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Cabeça do adulto em vista lateral; olho composto e gálea removidos, escala: 1 mm .....	23
Fig. 6. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Antena do adulto, A, B) fêmea, C, D) macho, escala: 1 mm .....	24
Fig. 7. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Detalhe da antena do macho, A) flagelômero distal, B) 10º flagelômero. ....	25
Fig. 8. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Esclerito cervical em vista lateral, escala: 0,1 mm. ....	26
Fig. 9. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Tórax em vista lateral, escala: 1 mm. ....	27
Fig. 10. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Tórax em vista dorsal, escala: 1 mm. ....	28
Fig. 11. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Tórax em vista ventral, escala: 1 mm. ....	29
Fig. 12. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Tégula em vista lateral, escala: 0,1 mm. ...	30
Fig. 13. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Protórax do adulto, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 1 mm. ....	31
Fig. 14. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Protórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm. ....	32
Fig. 15. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Mesotórax do adulto em vista anterior, escala: 1 mm. ....	33
Fig. 16. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Mesonoto do adulto em vista posterior, escala: 1 mm. ....	34
Fig. 17. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Furca II em vista posterior, escala: 1 mm. ....	35
Fig. 18. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Metatórax do adulto em vista anterior; noto removido, escala: 1 mm. ....	36

Fig. 19. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Metatórax em vista posterior, escala: 1 mm. ....	37
Fig. 20. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Asas do macho, A) mesotorácica, B) metatorácica, escala: 1 mm. ....	38
Fig. 21. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Pernas do adulto, A) perna protorácica, B) coxa mesotorácica, C) perna mesotorácica, coxa removida, D) coxa metatorácica, E) perna metatorácica, coxa removida, escala: 1 mm. ....	39
Fig. 22. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Apêndices das pernas do adulto, A) epífise da tíbia protorácica, B) esporão da tíbia mesotorácica, escala: 0,1 mm. ....	40
Fig. 23. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Distitarso e pré-tarso da perna protorácica do adulto, A) em vista lateral, B) em vista ventral, escala: 0,1 mm. ....	41
Fig. 24. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Abdome do macho, A) em vista lateral, B) base do abdome em vista dorsal, C) base do abdome em vista ventral, D) órgão timpânico direito em vista mediana, E) terminalia abdominal em vista lateral, escala: 1 mm. ....	42
Fig. 25. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Escleritos dos segmentos abdominais 7 e 8 do macho, A) tergo 7 em vista dorsal, B) esterno 7 em vista ventral, C) tergo 8 em vista dorsal, D) esterno 8 em vista ventral. ....	43
Fig. 26. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Genitália do macho, A) em vista lateral, B) saco em vista ventral, C) unco em vista dorsal. ....	44
Fig. 27. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Genitália do macho, A) em vista ventral com as valvas abertas, gnato e fultura dorsal removidos, B) pênis em vista lateral, C) pênis em vista ventral. ....	45
Fig. 28. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Abdome da fêmea em vista lateral, escala: 1 mm. ....	46
Fig. 29. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Genitália da fêmea, A) em vista lateral, B) em vista ventral, C) detalhe dos signos. ....	47
Fig. 30. <i>Chrismopteryx undularia</i> . A) Ovo, B) larva de quinto ínstar. ....	62
Fig. 31. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Ovo, A) coberto por partículas de solo, B) limpo, C) ornamentação do corio, escala: 100 $\mu\text{m}$ , D) aerópilas, (AE) aerópilas, escala: 10 $\mu\text{m}$ . ....	63
Fig. 32. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Ovo; A) área meicropilar, cinco aberturas, roseta com nove células; B) área micropilar, cinco aberturas, roseta com dez células, (mi) aberturas micropilares, escala: 10 $\mu\text{m}$ . ....	64
Fig. 33. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de primeiro ínstar; A) cabeça em vista anterior, escala: 0,05 mm; B) área estematal em vista lateral, escala: 0,05 mm. ....	65

Fig. 34. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de primeiro ínstar; A) antena, escala: 0,01 mm., B) gálea e palpo maxilar, escala: 0,01 mm. (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea. ....	66
Fig. 35. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de primeiro ínstar; A) labro em vista anterior; B) labro em vista posterior, escala: 0,01 mm. ....	67
Fig. 36. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de primeiro ínstar; A) mandíbula, escala: 0,01 mm., B) ápice do lábio em vista dorsal, escala: 0,01 mm., C) ápice do lábio em vista ventral, escala: 0,01 mm. (FI) fiandeira, (PLB) palpo labial, (ST) sensila tricoidea. ....	68
Fig. 37. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de primeiro ínstar, A) placa dorsal do protórax, escala: 0,05 mm., B) placa anal, escala: 0,05 mm. ....	69
Fig. 38. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de primeiro ínstar, A) D1 do primeiro segmento abdominal, B) grupo L do protórax, (SP) espiráculo. ....	70
Fig. 39. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Perna protorácica da larva de primeiro ínstar, escala: 0,01 mm. ....	71
Fig. 40. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de primeiro ínstar; A) larvópodo A6; B) larvópodo A10. ....	72
Fig. 41. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de primeiro ínstar. ....	73
Fig. 42 <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de quinto ínstar, A) cabeça em vista anterior, escala: 0,1 mm, B) área estematal em vista lateral, escala: 0,1 mm. ....	74
Fig. 43. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de quinto ínstar, A) labro em vista anterior, B) labro em vista posterior, escala: 0,1 mm. ....	75
Fig. 44. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Larva de quinto ínstar, A) gálea e palpo maxilar, escala: 0,05 mm., B) mandíbula, escala: 0,05 mm., C) antena, escala: 0,05 mm., (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea. ....	76
Fig. 45. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Perna protorácica da larva de quinto ínstar, escala: 0,1 mm. ....	77
Fig. 46. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de quinto ínstar. ....	78
Fig. 47. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Pupa macho em vista ventral, escala 1 mm. ....	89
Fig. 48. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Pupa macho em vista lateral, escala: 1 mm. ....	80
Fig. 49. <i>Chrismopteryx undularia</i> . Pupa macho em vista dorsal, escala: 1mm. ....	81

Fig. 50. <i>Chrysompteryx undularia</i> . Terminalia pupal, A) fêmea em vista ventral, macho em vista ventral, C) macho em vista lateral, D) macho em vista dorsal. ....	82
Fig. 51. <i>Cyclophora nanaria</i> . Adulto, A) macho em vista dorsal, B) fêmea em vista dorsal, escala: 0,5 cm. ....	92
Fig. 52. <i>Cyclophora nanaria</i> . Cabeça do adulto, A) anterior, B) dorsal, escala: 1 mm. ....	93
Fig. 53. <i>Cyclophora nanaria</i> . Cabeça do adulto, A) posterior, B) ventral, escala: 1 mm. ....	94
Fig. 54. <i>Cyclophora nanaria</i> . Cabeça do adulto em vista lateral, escala: 1 mm. ....	95
Fig. 55. <i>Cyclophora nanaria</i> . Cabeça do adulto em vista lateral, olho composto e gálea removidos, escala: 1 mm. ....	96
Fig. 56. <i>Cyclophora nanaria</i> . Antena, A) macho, B) fêmea, escala: 1 mm. ....	97
Fig. 57. <i>Cyclophora nanaria</i> . Detalhe da antena do macho, A) flagelômero terminal, B) 25º flagelômero, C) 4º flagelômero. ....	98
Fig. 58. <i>Cyclophora nanaria</i> . Esclerito cervical em vista lateral, escala: 0,1 mm. ....	99
Fig. 59. <i>Cyclophora nanaria</i> . Tórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm. ....	100
Fig. 60. <i>Cyclophora nanaria</i> . Tórax do adulto em vista dorsal, escala: 1 mm. ....	101
Fig. 61. <i>Cyclophora nanaria</i> . Tórax do adulto em vista ventral, escala: 1 mm. ....	102
Fig. 62. <i>Cyclophora nanaria</i> . Tégula em vista lateral, escala: 0,1 mm. ....	103
Fig. 63. <i>Cyclophora nanaria</i> . Protórax do adulto, A) anterior, B) posterior, escala: 1 mm. ....	104
Fig. 64. <i>Cyclophora nanaria</i> . Protórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm. ....	105
Fig. 65. <i>Cyclophora nanaria</i> . Mesotórax do adulto em vista anterior, escala: 1 mm. ....	106
Fig. 66. <i>Cyclophora nanaria</i> . Escutelo e segundo fragma, A) em vista posterior, B) em vista lateral, escala: 1 mm. ....	107
Fig. 67. <i>Cyclophora nanaria</i> . Metatórax do adulto, A) vista anterior, noto removido, B) vista posterior, escala: 1mm. ....	108

Fig. 68. <i>Cyclophora nanaria</i> . Asas do macho, A) mesotorácica, B) metatorácica, escala: 0,5 cm. ....	109
Fig. 69. <i>Cyclophora nanaria</i> . Pernas do adulto. A) perna protorácica, B) coxa mesotorácica, C) perna mesotorácica, coxa removida, D) coxa metatorácica, E) perna metatorácica, coxa removida, escala: 1 mm. ....	110
Fig. 70. <i>Cyclophora nanaria</i> . Distitarso e pré-tarso, A) em vista lateral, B) em vista ventral, escala: 0,1 mm. ....	111
Fig. 71. <i>Cyclophora nanaria</i> . Detalhes da perna do adulto, A) epífise da tíbia protorácica, B) esporão da tíbia metatorácica, C) ápice do esporão da tíbia metatorácica, escala: 0,1 mm. ....	112
Fig. 72. <i>Cyclophora nanaria</i> . Abdome do macho, A) em vista lateral, B) base do abdome em vista dorsal, C) base do abdome em vista ventral, D) órgão timpânico em vista mediana, E) órgão timpânico em vista mediana, ansa removida com linha pontilhada, F) órgão timpânico em vista lateral, escala: 1 mm. ....	113
Fig. 73. <i>Cyclophora nanaria</i> . Genitália do macho, A) vista lateral esquerda, B) vista lateral direita, C) aberta e montada em lâmina e lamínula, D) pênis em vista lateral, E) pênis em vista dorsal. ....	114
Fig. 74. <i>Cyclophora nanaria</i> . Abdome da fêmea em vista lateral, escala: 1mm. ....	115
Fig. 75. <i>Cyclophora nanaria</i> . Genitália da fêmea, A) vista ventral, B) vista lateral. ....	116
Fig. 76. <i>Cyclophora nanaria</i> . A) Ovo, B,C) larva de quinto ínstar. ....	130
Fig. 77. <i>Cyclophora nanaria</i> . Ovo; A) área micropilar, escala: 50 $\mu\text{m}$ , B) roseta com sete células e quatro aberturas, escala: 25 $\mu\text{m}$ , C) roseta com nove células e cinco aberturas, escala: 25 $\mu\text{m}$ , D) aerópilas, escala: 20 $\mu\text{m}$ ....	131
Fig. 78. <i>Cyclophora nanaria</i> . Larva de primeiro ínstar, A) cabeça em vista anterior, escala: 0,02 mm, B) área estematal em vista lateral, escala: 0,02 mm, C) labro em vista anterior, escala: 0,01 mm, D) labro em vista posterior, escala: 0,01 mm, E) mandíbula, escala: 0,01 mm. ....	132
Fig. 79. <i>Cyclophora nanaria</i> . Larva de primeiro ínstar, A) cerda D1 do segmento A1, escala: 0,01 mm., B) placa dorsal do protórax, escala: 0,05 mm., C) placa anal, escala: 0,05 mm., D) larvópodo A6, escala: 0,05 mm., E) larvópodo A10, escala: 0,05 mm. ....	133
Fig. 80. <i>Cyclophora nanaria</i> . Perna protorácica da larva de primeiro ínstar, escala: 0,02 mm. ....	134
Fig. 81. <i>Cyclophora nanaria</i> . Quetotaxia do tórax e do abdome da larva do primeiro ínstar. ....	135

Fig. 82. <i>Cyclophora nanaria</i> . Cabeça da larva de quinto ínstar em vista anterior, escala: 0,1 mm. ....	136
Fig. 83. <i>Cyclophora nanaria</i> . Labro da larva de quinto ínstar, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 0,1 mm. ....	137
Fig. 84. <i>Cyclophora nanaria</i> . Larva de quinto ínstar, A) mandíbula, escala: 0,05 mm, B) antena, escala: 0,05 mm, C) gálea e palpo maxilar, escala: 0,05 mm. (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea. ....	138
Fig. 85. <i>Cyclophora nanaria</i> . Perna protorácica da larva de quinto ínstar, escala: 0,1 mm. ....	139
Fig. 86. <i>Cyclophora nanaria</i> . Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de quinto ínstar. ....	140
Fig. 87. <i>Cyclophora nanaria</i> . Pupa macho em vista ventral, escala: 1 mm. ....	141
Fig. 88. <i>Cyclophora nanaria</i> . Pupa macho em vista lateral, escala: 1 mm. ....	142
Fig. 89. <i>Cyclophora nanaria</i> . Pupa macho em vista dorsal, escala: 1 mm. ....	143
Fig. 90. <i>Cyclophora nanaria</i> . Terminalia pupal, A) macho em vista ventral, B) fêmea em vista ventral, C) macho em vista dorsal. ....	144
Fig. 91. <i>Macaria mirthae</i> . Adulto, A) macho em vista dorsal, B) fêmea em vista dorsal, escala: 0,5 cm. ....	155
Fig. 92. <i>Macaria mirthae</i> . Cabeça do adulto, A) em vista anterior, B) em vista dorsal, escala: 1mm. ....	156
Fig. 93. <i>Macaria mirthae</i> . Cabeça do adulto, A) em vista posterior, B) em vista ventral, escala: 1 mm. ....	157
Fig. 94. <i>Macaria mirthae</i> . Cabeça do adulto em vista lateral, escala: 1 mm. ....	158
Fig. 95. <i>Macaria mirthae</i> . Cabeça do adulto em vista lateral, olho composto e gálea removido, escala: 1 mm. ....	159
Fig. 96. <i>Macaria mirthae</i> . Antena do adulto, A, B) macho, C,D) fêmea, escala: 1 mm. ....	160
Fig. 97. <i>Macaria mirthae</i> . Detalhe da antena do macho, A) flagelômero distal, B) 10º flagelômero. ....	161
Fig. 98. <i>Macaria mirthae</i> . Esclerito cervical em vista lateral, escala: 0,1 mm. ....	162
Fig. 99. <i>Macaria mirthae</i> . Tórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm. ....	163

Fig. 100. <i>Macaria mirthae</i> . Tórax do adulto em vista dorsal, escala: 1 mm. .....	164
Fig. 101. <i>Macaria mirthae</i> . Tórax do adulto em vista ventral, escala: 1 mm. .....	165
Fig. 102. <i>Macaria mirthae</i> . Tégula em vista lateral, escala: 0,1 mm. .....	166
Fig. 103. <i>Macaria mirthae</i> . Protórax do adulto, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 1 mm. ....	167
Fig. 104. <i>Macaria mirthae</i> . Protórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm. ....	168
Fig. 105. <i>Macaria mirthae</i> . Mesotórax do adulto em vista anterior, escala: 1 mm. ....	169
Fig. 106. <i>Macaria mirthae</i> . Mesotórax do adulto, A) escutelo II e segundo fragma em vista posterior, B) escutelo II e segundo fragma em vista lateral, C) furca II em vista posterior, escala: 1 mm. ....	170
Fig. 107. <i>Macaria mirthae</i> . Metatórax do adulto em vista posterior, escala: 1 mm. ....	171
Fig. 108. <i>Macaria mirthae</i> . Asas do macho, A) mesotorácica, B) metatorácica, escala: 1 mm. ....	172
Fig. 109. <i>Macaria mirthae</i> . Pernas do adulto, A) perna protorácica, B) coxa mesotorácica, C) perna mesotorácica, coxa removida, D) coxa metatorácica, E) perna metatorácica, coxa removida, F) tíbia da fêmea, escala: 1 mm. ....	173
Fig. 110. <i>Macaria mirthae</i> . Detalhe das pernas do adulto, A) epífise da tíbia protorácica, B) esporão da tíbia metatorácica, C) ápice do esporão da tíbia metatorácica, escala: 0,1 mm. ....	174
Fig. 111. <i>Macaria mirthae</i> . Distitarso e pré-tarso, A) em vista lateral, B) em vista ventral, escala: 0,1 mm. ....	175
Fig. 112. <i>Macaria mirthae</i> . Abdome do macho, A) em vista lateral, B) base do abdome em vista dorsal, C) base do abdome em vista ventral, D) órgão timpânico em vista mediana, escala: 1 mm. ....	176
Fig. 113. <i>Macaria mirthae</i> . Genitália e esterno 8 do macho, A) genitália em vista lateral, valva, removida, B) tegume e unco em vista dorsal, C) gnato e unco em vista ventral, D) valva em vista mediana, E) juxta, F) saco e valva em vista ventral, G) esterno 8 em vista ventral, H) pênis em vista lateral, I) pênis em vista dorsal. ....	177
Fig. 114. <i>Macaria mirthae</i> . Abdome da fêmea em vista lateral, escala: 1 mm. ....	178

Fig. 115. <i>Macaria mirthae</i> . Genitália da fêmea, A) em vista ventral, B) em vista lateral, C) signo. ....	179
Fig. 116. <i>Macaria mirthae</i> . A) Ovo, B) larva de quinto ínstar. ....	193
Fig. 117. <i>Macaria mirthae</i> . Ovo A) aspecto geral, escala: 100 $\mu\text{m}$ ., B) aerópilas, escala: 100 $\mu\text{m}$ ., C) roseta com cinco células, escala: 100 $\mu\text{m}$ ., D) roseta com quatro células, escala: 100 $\mu\text{m}$ . ....	194
Fig. 118. <i>Macaria mirthae</i> . Larva de primeiro ínstar, A) cabeça em vista anterior, escala: 0,05 mm., B) área estematal em vista lateral, escala: 0,05 mm., C) labro em vista anterior, escala: 0,01mm., D) labro em vista posterior, escala: 0,01 mm., E) mandíbula, escala: 0,01 mm. ....	195
Fig. 119. <i>Macaria mirthae</i> . Larva de primeiro ínstar, A) placa dorsal do protórax, escala: 0,05 mm., B) placa anal, escala: 0,05 mm., C) cerda D1 do segmento A1, escala: 0,01 mm., D) placa subanal, escala: 0,05 mm., E) larvópodo A6, escala: 0,05 mm., F) larvópodo A10, escala: 0,05 mm. ....	196
Fig. 120. <i>Macaria mirthae</i> . Perna protorácica da larva de primeiro ínstar, escala: 0,01 mm. ....	197
Fig. 121. <i>Macaria mirthae</i> . Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de primeiro ínstar. ....	198
Fig. 122. <i>Macaria mirthae</i> . Cabeça da larva de quinto ínstar em vista anterior, escala: 0,1 mm. ....	199
Fig. 123. <i>Macaria mirthae</i> . Labro da larva de quinto ínstar, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 0,1 mm. ....	200
Fig. 124. <i>Macaria mirthae</i> . Larva de quinto ínstar, A) gálea e palpo maxilar, escala: 0,05 mm., B) ápice do lábio em vista ventral, escala: 0,05 mm., C) antena, escala: 0,05 mm., D) mandíbula, escala: 0,05 mm., (FI) fiandeira, (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea. ....	201
Fig. 125. <i>Macaria mirthae</i> . Perna protorácica da larva de quinto ínstar, escala: 0,1 mm. ....	202
Fig. 126. <i>Macaria mirthae</i> . Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de quinto ínstar. ....	203
Fig. 127. <i>Macaria mirthae</i> . Pupa macho em vista ventral, escala: 1 mm. ....	204
Fig. 128. <i>Macaria mirthae</i> . Pupa macho em vista lateral, escala: 1 mm. ....	205
Fig. 129. <i>Macaria mirthae</i> . Pupa macho em vista dorsal, escala: 1 mm. ....	206

Fig. 130. *Macaria mirthae*. Terminalia pupal em vista ventral, A) macho, B) fêmea. .... 207

## RESUMO

Alguns aspectos da morfologia externa dos adultos e das formas imaturas de três espécies de Geometridae do norte do Chile: *Chrismopteryx undularia* (Blanchard, 1852) (Larentiinae), *Cyclophora nanaria* (Walker, 1861) (Sterrhinae) e *Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005 (Ennominae), são descritos e ilustrados. Diferenças foram detectadas entre a morfologia externa dos adultos e imaturos das três espécies. Futuras investigações são necessárias para testar estas diferenças para níveis supraespecíficos. As mudanças morfológicas associadas ao desenvolvimento das larvas, principalmente relativas à quetotaxia, permitem sugerir que em futuros estudos da morfologia externa da larva seria importante tentar incluir pelo menos dois instares, na medida do possível, o primeiro e qualquer um dos seguintes.

**PALAVRAS-CHAVE** – adultos, formas imaturas, morfologia, Ennominae, Larentiinae, Sterrhinae

## **ABSTRACT**

Some aspects of the external morphology of the adults and the immature stages of three species of Geometridae from northern Chile: *Chrimopteryx undularia* (Blanchard, 1852) (Larentiinae), *Cyclophora nanaria* (Walker, 1861) (Sterrhinae) and *Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005 (Ennominae), are described and illustrated. Differences between external morphology of these species were found. Additional researches are necessary for test these finds at supra-specific levels. Changes associated with larval development were found, especially related to chaetotaxy. Future research on larval external morphology should be to include at least two instars, as far as possible, the first instar larva and any other.

**KEY WORDS** – adults, immature stages, morphology, Ennominae, Larentiinae, Sterrhinae

## INTRODUÇÃO

Geometridae é a segunda família mais diversa de Lepidoptera, com mais de 20.000 espécies descritas (Heppner 1991, Gaston *et al.* 1995, Scoble 1995b, 1999). Seis subfamílias são reconhecidas tradicionalmente (Nielsen & Common 1991, Scoble 1995b): Archierinae, Ennominae, Geometrinae, Larentiinae, Oenochrominae e Sterrhinae. No entanto, a monofilia das mesmas é duvidosa (Minet & Scoble 1999). Pelo menos Oenochrominae é polifilética (Scoble & Edwards 1990) e consequentemente é subdividida em Alsophilinae, Desmobathrinae e Oenochrominae (Minet & Scoble 1999).

Os estudos taxonômicos de Geometridae podem ser complexos, pois várias espécies apresentam um padrão de maculação das asas extremamente variável (McGuffin 1973, Blaik 2003, Bocaz & Parra 2005), e, por outro lado, algumas espécies são similares externamente (Rindge 1987, 1991).

A maioria das espécies de Geometridae são importantes em ecossistemas naturais, normalmente tem uma estreita relação com formações vegetais (Scoble 1995, Mundaca & Parra 2004), e podem ser indicadoras de qualidade ambiental (Holloway *et al.*, 1992, Kitching *et al.*, 2000, Beck *et al.*, 2002), pois as suas populações são sensíveis às perturbações ambientais (Brehm & Fielder 2003, 2005, Brehm *et al.*, 2005). Por outro lado, poucas espécies são pragas, e poucas vivem associadas com plantas cultivadas (Holtz *et al.* 2003).

Perto de 40% das espécies de Geometridae são Neotropicais (Heppner 1991) e em função desta diversidade o conhecimento sobre elas está restrito a poucos aspectos taxonômicos básicos. Várias espécies são conhecidas só das descrições originais e do material tipo. Assim, os antecedentes publicados com relação à morfologia e bionomia dos imaturos e adultos dos geometridios Neotropicais são escassos (Rindge 1973, Herbulot 1993, Landry & Herbulot 1995, Pitkin 1993, 2002, 2005, Scoble & Krüger 2002, Holtz *et al.* 2003, Marconato & Dias 2004).

A região Neártica apresenta uma diversidade de Geometridae menor do que o Neotrópico (Heppner 1991), portanto a sua fauna é melhor conhecida do que a Neotropical. Para várias espécies são conhecidas as histórias de vida e alguns aspectos da morfologia dos imaturos, principalmente da pupa, do último ínstar larval e/ou do ovo, além dos registros das plantas hospedeiras (Rindge 1952, McGuffin 1958, 1963, 1967, 1973, 1987; Evans 1973, Salkeld 1983, Covell *et al.* 1984, Bolte 1990, Grehan *et al.* 1994, Wagner *et al.* 2003). Mesmo assim, existem várias espécies Neárticas das quais não se conhece ainda a biologia, nem a morfologia dos imaturos (Ferris 2004a,b).

A importância de estudos sobre morfologia de imaturos de Lepidoptera para a sistemática do grupo é admitida por vários autores (MacKay 1968, Sther 1987, Bolte 1990), porém o estado pobre do conhecimento sobre morfologia externa de Geometridae, tanto de adultos quanto das formas imaturas, é admitido ainda em trabalhos recentemente publicados. Por exemplo, Sihvonen (2005) fez um estudo filogenético sobre Scopulini (Geometridae: Sterrhinae) onde testou e verificou a monofilia da tribo, com base em caracteres morfológicos e ecológicos. No entanto, indicou que futuras investigações deveriam enfatizar sobre aspectos morfológicos de adultos e imaturos, principalmente das espécies Neotropicais, com o objetivo de testar as suas hipóteses, além de atingir um entendimento mais preciso das relações genéricas dentro de Scopulini. Por outro lado, na revisão da classificação dos Macariini (Geometridae: Ennominae), Scoble & Krüger (2002) indicaram que não foi possível reconhecer caracteres morfológicos das formas imaturas que permitissem uma diagnose da tribo, nem mesmo dos gêneros nela inclusos, pois os antecedentes publicados sobre morfologia de imaturos de Macariini incluem só algumas espécies Neárticas (McGuffin 1972) e outras Africanas (Krüger 2001), sendo que a maior diversidade da tribo se encontra no Neotrópico (Scoble & Krüger 2002). Assim, a diagnose da tribo Macariini e dos gêneros inclusos, está baseada em caracteres morfológicos do adulto, principalmente na genitália do macho.

Contrastando com esta situação, em outros grupos de Lepidoptera a morfologia externa dos adultos de espécies Neotropicais vem sendo estudada faz algum tempo. Assim, importantes resultados foram publicados nas últimas décadas, a maioria com base em espécies da fauna do Brasil: Nymphalidae (Casagrande 1979b,c,d, Billota 1993, 1995a,b, Bizarro *et al.* 2003a,b,c, Mielke *et al.* 2004a,b,c), Lycaenidae (Duarte *et al.* 2001, Duarte 2007) e Saturniidae (Camargo *et al.* 2005a,b,c), trabalhos que se somam aos valiosos aportes de Shepard (1930), Madden (1944), Ehrlich (1958, 1960), Michener (1952), Miller (1971), Beutelspacher (1972) e Sorensen (1980), que estudaram espécies Paleárticas, Neárticas ou de ampla distribuição em América.

No Chile, Geometridae está representada por mais de 450 espécies, a maioria delas Ennominae e Larentiinae (Parra 1991, Parra *et al.* 2000). Os estudos publicados estão relacionados principalmente com taxonomia das espécies distribuídas na zona centro-sul deste país (Vojnits 1985, Parra & Beéche 1986, Rindge 1986, 1987, 1990, 1991, Parra 1991, 1996, 1999a,b, Parra & Santos-Salas 1991, 1992, Parra & Hormazábal 1993, Parra & Henríquez 1993, Parra & Ibarra-Vidal 1997, 2002, Parra & Vargas 2000, Parra & Pascual-Toca 2003), abordando alguns aspectos filogenéticos para gêneros endêmicos da região Andina (Parra & Hormazábal 1993). Os aspectos mais estudados da morfologia externa dos adultos são os que têm relevância em estudos taxonômicos, principalmente as genitálias do macho e da fêmea, devido à sua importância na identificação das espécies. Outras estruturas estudadas são antenas, asas, pernas, e alguns escleritos abdominais pré-genitais especializados.

Os antecedentes publicados sobre aspectos morfológicos e bionômicos das formas imaturas de geometrídeos do Chile são escassos. Como exemplo, é pertinente mencionar a situação de *Eupithecia* Curtis (Geometridae: Larentiinae). Este é um dos gêneros mais diversos de Larentiinae ao nível mundial, com mais de 1300 espécies descritas (Scoble 1999), sendo mais de 350 Neotropicais (Herbulot 2001). No Chile está representado por mais de 60 espécies (Rindge 1987, 1991, Parra & Ibarra-Vidal

2002, Vargas & Parra 2004, 2005), porém unicamente para seis delas (menos de 10%) existem dados publicados sobre morfologia e/ou bionomia de imaturos.

Outros estudos sobre aspectos morfológicos e/ou bionômicos de imaturos de geometrídeos do Chile, além de *Eupithecia*, foram publicados unicamente para outras sete espécies (Beéche *et al.* 1987, Parra & Henríquez 1993, Vargas *et al.* 2001, Bocaz *et al.* 2003, Bocaz & Parra 2005). Em curto prazo esta situação tem poucas possibilidades de melhorar, pois para a maioria das espécies não existem registros de plantas hospedeiras, o que impossibilita as criações de larvas e até pode dificultar, ou impedir totalmente em algumas espécies, a obtenção de ovos. Além disso, no Chile atualmente projetos sobre morfologia de insetos não são favorecidos com financiamento, nem mesmo é incentivada a formação de taxônomos (Simonetti 1997).

No extremo norte do Chile as coletas de geometrídeos tem sido escassas. Assim, os registros de distribuição de espécies nesta área são poucos. Para os vales do litoral do extremo norte do Chile, na Província de Arica, só uma espécie foi citada: *Cyclophora nanaria* (Walker, 1861) (Vargas 1979), e posteriormente algumas observações sobre a biologia e morfologia das formas imaturas foram acrescentadas (Vargas *et al.* 2001). Porém, esta identificação é incorreta, correspondendo a uma espécie ainda não descrita. Adições posteriores à fauna de Geometridae destes vales foram efetuadas unicamente na última década (Vargas & Parra 2004, Vargas *et al.* 2005, Vargas 2007a,b, Vargas & Hausmann no prelo). No entanto, para algumas das espécies correspondentes as plantas hospedeiras são conhecidas, o que possibilita a obtenção de grande número de espécimes mediante criações em laboratório para estudos da morfologia externa e bionomia.

Assim, considerando à escassez de informações sobre as espécies da fauna Neotropical, e do norte do Chile em particular, o presente estudo tem como objetivo geral fornecer subsídios para ampliar o conhecimento atual sobre morfologia externa de adultos e imaturos de Geometridae. Especificamente, foram efetuadas criações de três espécies de geometrídeos do norte do Chile: *Chrismopteryx undularia* (Blanchard,

1852), *Cyclophora nanaria* (Walker, 1861) e *Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005, cada uma delas representando uma das três mais diversas subfamílias: Larentiinae, Sterrhinae e Ennominae, respectivamente. Com base nos espécimes obtidos nas criações, foi descrita a morfologia externa dos adultos e imaturos. Os resultados gerados foram comparados entre estas três espécies e com a informação publicada previamente na literatura.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ESPÉCIES

As espécies incluídas no presente estudo foram escolhidas entre a fauna de Geometridae do extremo norte do Chile para representar cada uma das três principais subfamílias. Obviamente, o requisito para a seleção foi conhecer previamente as plantas hospedeiras utilizadas pelas larvas.

*Chrismopteryx undularia* (Blanchard, 1856) (Larentiinae). Previamente conhecida só da zona central do Chile, foi recentemente encontrada no extremo norte deste país. As suas larvas se alimentam de folhas de espécies de Bignoniaceae.

*Cyclophora nanaria* (Walker, 1861) (Sterrhinae). Amplamente distribuída no continente americano, principalmente no centro e sul América. Na área de estudo as larvas são antófagas em espécies de Fabaceae, embora na literatura sejam mencionadas várias outras famílias como hospedeiras (Scoble 1999).

*Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005. Conhecida só do extremo norte do Chile. As suas larvas se alimentam de folíolos de Fabaceae arbóreas e arbustivas (Vargas *et al.* 2005).

### COLETAS E CRIAÇÕES

Fêmeas das três espécies estudadas foram coletadas no vale de Azapa, Província de Arica, Chile, e posteriormente deixadas em sacolas plásticas com folhas ou inflorescências das respectivas plantas hospedeiras. Uma vez que as larvas emergiram foram mantidas em frascos de vidro individuais, onde diariamente foi trocado o alimento. As larvas de *Chrismopteryx undularia* foram alimentadas com folhas de *Bougainvillea* sp. (Nyctaginaceae), as de *Cyclophora nanaria* com inflorescências de *Acacia macracantha* Wild. (Fabaceae), e as de *M. mirthae* com folhas de *Geoffroea decorticans* (Gill. ex Hook. et Arn.), Burk. (Fabaceae). Para cada individuo foi registrada a data de inicio de cada um dos estágios. Desta maneira foi obtida a informação para caracterizar a bionomia de cada uma das espécies. Para

caracterizar a morfologia, pelo menos 20 indivíduos de cada estágio foram conservados em álcool 70°. As larvas foram previamente imersas em água fervendo.

#### ESTUDO MORFOLÓGICO

As descrições e desenhos foram preparados com o auxílio de uma lupa Zeiss equipada com câmara clara e uma lupa Nikon SMZ-10A equipada com uma câmara Nikon FDX-35 para estudar as estruturas de maior tamanho, e um fotomicroscópio Zeiss para observar as estruturas menores. As fotografias tiradas com o fotomicroscópio serviram como base para os desenhos. As medidas que acompanham às descrições foram feitas com ocular graduada. Os ovos foram observados com microscópio eletrônico de varredura (MEV), modelo JEOL JSM-25-SII. A preparação das amostras foi feita com procedimentos tradicionalmente aceitos para estudos morfológicos de lepidópteros (Duarte *et al.* 2005). Para estudar a morfologia das larvas, pupas e adultos, os espécimes foram fervidos em KOH (10%). As asas foram removidas e diafanizadas em hipoclorito de sódio-comercial. Para o estudo da quetotaxia das larvas o tegumento foi esticado e montado em lâmina e lamínula. Para todas as espécies alguns espécimes foram montados em glicerina e outros em bálsamo de Canadá como meio de inclusão. No pontilhado dos desenhos foram seguidos os trabalhos de Mielke *et al.* (2004 a,b,c), indicando com pontos as áreas esclerotinizadas e deixando em branco as áreas membranosas. As observações e mensurações foram feitas pelo menos para 10 indivíduos. Espécimes vouchers estão depositados na Coleção Entomológica Pe. J.S. Moure, Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil (DZUP); na Colección Entomológica de la Universidad de Tarapacá, Arica, Chile (IDEA); e no Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, Santiago, Chile (MNNC).

#### TERMINOLOGIA

Para descrever a morfologia externa dos adultos foram consultados os trabalhos de Pierce (1909, 1914), Shepard (1930), Madden (1944), Ehrlich (1958,

1960), Michener (1952), Sibatini *et al.* (1954) Snodgrass (1960), Miller (1971), Beutelspacher (1972), Casagrande (1979b,c,d), Cook & Scoble (1992), Billota (1993, 1995a,b), Choi (1997), Duarte *et al.* (2001), Bizarro *et al.* (2003a,b,c), Mielke *et al.* (2004a,b,c), Camargo *et al.* (2005a,b,c), Duarte (2007).

O ovo foi descrito com base na terminologia de Salkeld (1983) e Duarte *et al.* (2005). Para a quetotaxia da larva foi seguida a terminologia de Hinton (1946) com as modificações incluídas por Stehr (1987), para o grupo cefalodorsal foi seguido Duarte *et al.* (2005), para as cerdas das pernas Blaik & Malkiewickz (2003) e para as cerdas dos larvópodos Huertas-Dionisio (2006). As sensilas das antenas foram nominadas de acordo com a terminologia de Landry *et al.* (2006), e as das maxilas segundo Grimes & Neunzig (1986a,b). Para descrever a pupa foi empregada a terminologia de Duarte *et al.* (2005).

## RESULTADOS

*Chrismopteryx undularia* (Blanchard, 1852)

(Figs 1-50)

ADULTO (Figs 1-29)

CABEÇA E APÊNDICES CEFÁLICOS (Figs 1-7)

CABEÇA (Figs 1-5). Hipognata, ocelos ausentes. Olhos compostos bem desenvolvidos, semicirculares em vista anterior; facetas omatidiais hexagonais, poucas pentagonais; pequenas e escassas cerdas interomatidiais em alguns vértices de algumas facetas; forame ocular separado parcialmente do restante da cavidade interna da cabeça pelo diafragma ocular interno, que tem um orifício circular no centro. Frontoclípeo amplo, sub-retangular, pouco mais largo dorsalmente, convexo, limitado dorsalmente pela sutura transfrontal e as suturas antenais, lateralmente pela sutura látero-facial; sutura transfrontal fracamente desenvolvida entre os alvéolos antenais; sutura látero-facial desenvolvida, paralela à margem ocular, desde a margem posterior do esclerito antenal até a fossa proboscidual; sutura cíleolabral entre as fóveas tentoriais anteriores. Área paraocular estreita, entre a margem ocular e a sutura látero-facial, desde a margem posterior dos alvéolos antenais até a fossa proboscidual. Fóveas tentoriais anteriores nos extremos laterais da sutura cíleolabral, com forma de estreitas invaginações do tegumento. Subgena anteriormente reduzida a uma estreita área entre o forame tentorial anterior e a sutura látero-facial, ventralmente circunda a fossa proboscidual até a região posterior da cabeça. Alvéolos antenais ovais, entre o esclerito antenal, o vértice e o frontoclípeo. Esclerito antenal lateral ao alvéolo antenal, delimitado lateralmente pela sutura látero-facial, anteriormente pela sutura antenal e medianamente pelo alvéolo antenal; antenífero no ponto médio da margem mediana do esclerito antenal, com forma de uma pequena projeção subtriangular esclerotinizada. Vértice separado do frontoclípeo pela sutura transfrontal, delimitado lateralmente pelos alvéolos antenais e as margens oculares, posteriormente não

separado do occipício por alguma sutura. Occipício delimitado lateralmente pelas suturas temporais, posteriormente pela sutura pós-occipital. Quetosemas concentrados em dois grupos perto das suturas temporais, conectados por uma estreita faixa transversal. Pós-occipício com forma de uma estreita faixa entre o occipício e o forame magno, separado do occipício pela sutura pós-occipital, e da pós-gena pela sutura temporal. Forame magno dividido transversalmente pela ponte tentorial em duas cavidades, uma dorsal elipsoidal e outra ventral quadrangular. Cêndilos occipitais com forma de duas pequenas projeções semicirculares na ponte tentorial e dirigidas à cavidade dorsal do forame magno, estas estruturas servem como ponto de articulação da cabeça com os escleritos cervicais. Fóveas tentoriais posteriores laterais à cavidade ventral do forame magno, com forma de duas estreitas invaginações do tegumento. Pós-gena na superfície posterior da cabeça, entre a margem posterior do olho, a sutura temporal, o forame magno e a fossa proboscídial.

APÊNDICES CEFÁLICOS. Antenas (Figs 6-7) inseridas nos alvéolos antenais; bipectinadas no macho, filiformes na fêmea. Antena do macho: escapo subesférico, metade distal notoriamente mais larga do que a basal; pedicelo cilíndrico, curto, cerca da metade do comprimento do escapo; flagelo composto por 37-40 flagelômeros bipectinados proximais e 17-23 flagelômeros simples distais; primeiro flagelômero cilíndrico, comprimento similar ao escapo, com uma fenda transversal na superfície ventral, perto do ponto médio, abaixo da inserção dos péctens; seguintes 36-39 flagelômeros com um par de péctens inseridos ventralmente perto da margem proximal, e uma placa esclerotizada sub-retangular na superfície ventral; péctens laterais pouco maiores que os medianos; comprimento dos péctens variável, sendo o maior comprimento perto do terço basal; restantes 17-23 flagelômeros cilíndricos, exceto o terminal, que tem o ápice aguçado. Labro separado do frontoclípeo pela sutura clípeolabral, estreito e fracamente esclerotizado na parte mediana, bem desenvolvido nos extremos laterais, formando os pilíferos. Entre os pilíferos, e contígua com a parte mediana do labro, situa-se uma estrutura semicircular

membranosa que corresponde à projeção externa da epifaringe. Maxilas na parte anterior da fossa proboscidual, cada uma delas formada por cardo, estipe, palpo maxilar e gálea. Cardo pequeno e estreito, entre o lábio e a base do estipe; este bem desenvolvido estende-se diagonalmente entre o cardo e a base da probóscide. Palpo maxilar pequeno, uniarticulado, perto do ápice do estipe. Gáleas glabras, bem desenvolvidas para formar a probóscide. Lábio apresenta dois escleritos separados por membrana, um deles sub-retangular, entre os alvéolos dos palpos, o outro posterior aos cardos, com forma de uma estreita faixa transversal com uma estreita projeção mediana anterior cujo ápice alcança o ápice dos estipes. Palpos labiais bem desenvolvidos, tri-articulados egmentados; artícolo basal parcialmente oculto na fossa proboscidual, curvado dorsalmente, perto da base da superfície mediana situa-se a mancha sensitiva de Reuter; artícolo mediano reto, dirigido ântero-dorsalmente,  $\frac{2}{3}$  o comprimento do artícolo basal; artícolo distal pequeno, a metade do comprimento do artícolo médio, no ápice situa-se o órgão de vom Rath, com forma de uma invaginação e de comprimento maior que a metade do artícolo.

#### REGIÃO CERVICAL (Fig 8)

Entre a cabeça e o protórax, cilíndrica, curta, membranosa, com um par de escleritos cervicais laterais. Esclerito cervical estreito, alongado, composto por três projeções: braço anterior, braço póstero-dorsal e braço póstero-ventral; braço anterior articula com os côndilos occipitais, braço póstero-dorsal articula com a área ântero-dorsal do episterno I, braço póstero-ventral de maior tamanho e recurvado medioposteriormente para articular com a projeção dorsal do basisterno I; órgão cervical oval, com pequenas cerdas, situado ventralmente perto do ponto médio do esclerito cervical.

#### TÓRAX E APÊNDICES TORÁDICOS (Figs 9-24)

PROTÓRAX (Figs 9-11, 13-14). Pequeno, com o primeiro par de pernas.

Noto I. Composto por uma placa dorsal e duas laterais. Placa dorsal subtriangular, margem anterior fracamente convexa, e unida ventralmente às placas

laterais, duas pequenas projeções laterais surgem pouco depois da margem anterior; extremo posterior estreito e alongado, ápice posterior amplo, articula com o pré-escuto II. Placas laterais planas, na superfície anterior do protórax; porção média conectada à placa dorsal mediante uma estreita projeção dorsal, e unido à placa lateral oposta formando o apódema pronotal. Patágio circular, fracamente esclerotizado, entre a placa dorsal e as placas laterais. Parapatágio ausente.

Pleura I. Representada látero-externamente pelo estreito episterno I, dorsalmente articula com a placa lateral do noto I, ântero-dorsalmente articula com o braço póstero-dorsal do esclerito cervical, ântero-ventralmente delimitado pelo basisterno I, posteriormente delimitado pela sutura pleural I, margem ventral côncava, articula com um pequeno e estreito esclerito, o trocantim, cujo ápice ventral articula com a coxa I. Pré-episterno ausente.

Esterno I. Basisterno I ântero-ventralmente no protórax, margem dorsal projetada dorsalmente para articular com o braço pósteroventral do esclerito cervical, discrime I se estende ao longo da linha media ventral desde a projeção dorsal da margem anterior até o furcasterno I. Furcasterno I delimitado anteriormente pelo basisterno I e os alvéolos das coxas I e posteriormente pelo espinasterno I, projetado internamente para formar a furca. Esta composta por três projeções dorsais, a mediana pequena e reta, ventralmente evidenciada como uma mancha escura alongada na área central do furcasterno, as duas maiores digitiformes e fracamente curvadas medianamente, originadas como invaginações perto das margens laterais do furcasterno, não visíveis na vista ventral, ambas as projeções unidas ao episterno I mediante a lamela furcal. Espinasterno I na linha mediana ventral entre o furcasterno I e o mesotórax; porção anterior alongada, projetada dentro da cavidade do tórax, fracamente curvada dorsalmente; porção distal bifurcada, ápices posteriores dirigidos ventralmente e articulados com o basisterno II.

MESOTÓRAX (9-12, 15-17). Maior segmento torácico, com o primeiro par de asas e o segundo par de pernas.

Noto II composto por três escleritos: pré-escuto II, escuto II e escutelo II. Pré-escuto II pequeno, não visível dorsalmente, articula anteriormente com o ápice posterior da placa dorsal do noto I, posteriormente separado do escuto II pela sutura pré-escuto-escutal; margem anterior projetada ventralmente dentro da cavidade interna do mesotórax para formar o primeiro fragma; extremos laterais projetados látero-ventralmente na cavidade interna do mesotórax para formar os processos pré-alares, que articulam com a base da subtégula e com o ápice dorsal do apódema tergopleural. Escuto II o maior esclerito do noto II; margem anterior reta, margem posterior profundamente fendida pela sutura escuto-escutelar II que o separa do escutelo II; desde a margem lateral, perto da margem anterior, surge uma placa projetada póstero-lateralmente, o suralar II; adnotal II posterior ao suralar II, com forma de uma projeção ventral de bordes sinuosos com ápice dirigido anteriormente. Escutelo II menor que o escuto II, margem posterior arredondada, separada do pós-noto II por uma estreita faixa membranosa não visível em vista dorsal; margens laterais estreitas, projetadas ântero-lateralmente, originando a placa pós-alar II, cuja margem mediana é fusionada ao escuto II e em cujo ápice anterior se origina o processo notal posterior da asa II; dorsal ao extremo posterior da placa pós-alar e fusionada com esta encontra-se a corda axilar II; ponte pós-alar originada do pós-noto II, lateralmente visível como um estreito esclerito dorsal ao epimero II, ventral à placa pós-alar II e fusionada com esta, projetada anteriormente para formar o processo da ponte pós-alar; pós-noto II amplo, projetado ventralmente dentro da cavidade interna do meso e metatórax para formar o segundo fragma, com margem ventral bilobada.

Tégula (Fig 12) fracamente esclerotizada, unida medianamente à subtégula perto do ângulo ântero-lateral do escuto II, margem anterior convexa, com uma projeção póstero-dorsal de ápice arredondado, dorsal à asa II, e uma projeção póstero-ventral de ápice estreito, ventral à asa II.

Pleura II. Dividida pela sutura pleural II em duas partes, uma anterior, o episterno II, e outra posterior, o epimero II; sutura pleural II estende-se desde o

basalar II até a base da coxa. Anepisterno II na área ântero-dorsal do episterno II, separado do catepisterno II pela sutura anepisternal; margem ântero-dorsal fortemente dobrada medianamente e oculta em vista lateral. Catepisterno II fusionado ao pré-episterno, diagonalmente dividido pela sutura marginopleural II, originando um esclerito triangular dorsal à eucoxa II; pré-episterno separado do basisterno II pela sutura pré-episternal II; catepisterno II separado do basisterno II pela sutura esternopleural. Epimero II com forma de "V", margem dorsal fortemente fendida, separado do mero II pela sutura basicostal II; sobre o extremo ântero-dorsal situa-se o pré-epimero II, parcialmente oculto pelo processo pleural da asa II e separado do epimero II pela sutura pré-epimeral. Espiráculo II oculto pelo anepisterno III.

Esterno II. Basisterno II ântero-ventralmente no mesotórax, margem anterior unida ao espinasterno II, posteriormente estreito, com duas projeções ventrais, cada uma delas formando a articulação ventral da coxa II; discrime II ao longo da linha media ventral, internamente forma a lamela esternal II que se une à base da furca. Furcasterno projetado internamente para formar a furca II.

METATÓRAX (Figs 9-11, 18-19). Maior que o protórax e menor que o mesotórax, com o segundo par de asas e o terceiro par de pernas.

Noto III. Escuto III como duas placas laterais ao escutelo II, separado do escutelo III pela sutura escuto-escutelar III; processos notais anterior e mediano da asa III de pequeno tamanho, processo notal posterior da asa III bem desenvolvido. Escutelo III com forma de uma estreita faixa posterior ao escutelo II, entre as placas do escuto III e projetado nos lados, suportando a corda axilar. Pós-noto III membranoso no centro para formar o acessório timpânico, bem esclerotinizado sobre o restante da superfície, fragma III formado por duas pequenas projeções ventrais, originadas lateralmente na margem ventral do pós-noto III.

Pleura III. Dividida pela sutura pleural III em duas partes, uma anterior, o episterno III, e uma posterior, o epimero III. Catepisterno III limitado dorsalmente pelo processo pleural da asa III; anepisterno anterior ao processo pleural da asa III; basalar

III estreito, entre o anepisterno III e o processo pleural da asa III; sutura marginopleural III divide o catepisterno III, formando um pequeno esclerito triangular dorsal à eucoxa III. Epimero III amplo, margem dorsal fendida, formando uma área membranosa onde se situa o subalar III, margem ventral do epimero III separado do mero III pela sutura basicostal III.

Esterno III. Basisterno III semelhante ao basisterno II, porém menor.

APÊNDICES TORÁCICOS (Figs 20-23). Asas e pernas.

Asa mesotorácica (Fig 20A). Triangular, margem costal convexa distalmente, margem externa fracamente sinuosa, margem interna convexa distalmente. Retináculo na superfície ventral próximo à base de Sc+R<sub>1</sub>. Venação composta por Sc, R, M, CuA e A. Sc dilatada basalmente, até perto dos 2/3 do comprimento da margem costal. R<sub>1</sub> com início aos 2/3 da célula discal, unida a esta pouco antes da origem de Rs por uma pequena veia transversal, gerando uma célula acessória; posteriormente unida a Rs mediante outra veia transversal, no ponto em que Rs se bifurca em um ramo comum para R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> e outro para R<sub>5</sub>; R<sub>2</sub> separada de R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> a uma distância perto de duas vezes a que existe entre a origem de Rs e a origem de R<sub>5</sub>; R<sub>3</sub> separada de R<sub>4</sub> pouco antes da margem costal; R<sub>4</sub> e R<sub>5</sub> alcançam a margem externa. M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub> originadas na margem distal da célula discal; M<sub>2</sub> mais perto de M<sub>1</sub> que de M<sub>3</sub>, ou seja, dcm de tamanho menor que dci. CuA<sub>1</sub> originada perto do ápice da célula discal; CuA<sub>2</sub> originada perto dos 3/4 da margem posterior da célula discal. 2A paralela à margem interna da asa, o ápice alcança a margem externa; 3A curta, unida à 2A.

Asa metatorácica (Fig 20B). Margem costal fracamente convexa; margem externa sinuosa; margem interna fracamente convexa. Frénulo na base da margem costal, composto por uma cerda grossa no macho, e por várias cerdas finas na fêmea. Venação composta por Sc, u, R, M, CuA e A. Sc+R<sub>1</sub> dilatada e curvada para a margem costal na base, posteriormente unida à margem anterior da célula discal, formando uma célula acessória, depois separada da célula discal perto do terço distal e dirigida para o margem costal. Rs e M<sub>1</sub> unidas na base, separadas a uma distancia

perto de  $\frac{1}{4}$  a existente entre o ápice da célula discal e o ápice de  $M_1$ ;  $M_2$  e  $M_3$  originadas na margem distal da célula discal; base de  $M_2$  mais perto de  $Rs+M_1$  que de  $M_3$ .  $CuA_1$  originada perto do ápice da célula discal;  $CuA_2$  originada perto dos  $\frac{3}{4}$  da margem posterior da célula discal. 2A reta, paralela à margem interna; 3A reta, alcança a margem interna, comprimento perto da metade de 2A.

Pernas (Figs 21-23). Um par de pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico, todas elas compostas por coxa, trocânter, fêmur, tibia, tarso pré-tarso.

Coxa protorácica cilíndrica, alongada, mais larga na base do que no ápice, articula basalmente com o trocânter e distalmente com o trocânter, sutura coxal fracamente diferenciada. Coxas meso e metatorácicas divididas longitudinalmente pela sutura coxal bem desenvolvida, originando dois escleritos: eucoxa (anterior) e mero (posterior); eucoxa II e mero II de tamanho similar; eucoxa III notoriamente maior que o mero III. Trocânter pequeno. Fêmur cilíndrico e alongado. Tibia protorácica cilíndrica, alongada, pouco menor que o fêmur; na superfície ventral, perto do ponto médio, se origina a epífisis, plana, alongada e estreita distalmente, onde alcança a base do tarso, margem mediana finamente serrilhada; tibia mesotorácica pouco maior que o fêmur, com um par de esporões bem desenvolvidos no ápice, o maior deles perto de  $\frac{1}{4}$  o comprimento da tibia, com a margem lateral serrilhada perto do ápice; tibia metatorácica perto de 1,5 vezes o comprimento do fêmur, com um par de esporões originados perto do  $\frac{1}{3}$  distal, além do par de esporões apicais. Tarso composto por cinco tarsômeros; comprimento do tarsômero basal similar aos quatro restantes em conjunto; superfície ventral de cada tarsômero com duas fileiras de espinhos. Pré-tarso no ápice do distitarso, composto pela placa unguitradora, um par de pulvilos membranosos laterais a cada garra tarsal, um arolio sustentado pela respectiva câmara, e uma cerda pseudoempodial.

ABDOME (24-29)

Macho (Fig 24-25). Composto por dez segmentos; tergo 1 uma estreita faixa limitada anteriormente por estreita banda membranosa transversal e lateralmente pelas barras tergopleurales, estas articulam anteriormente com o metatórax e posteriormente estão unidas aos vértices ântero-laterais do tergo 2; tergos 2 ao 6 com as margens anteriores notoriamente mais esclerotinizadas que o restante do tergo; margem anterior do tergo 2 com duas projeções ventrais circulares perto do ponto médio. Esterno 1 ausente; esterno 2 bem esclerotinado, modificado pela presença dos órgãos timpânicos; estes um par de invaginações globulares do tegumento abaixo dos tergos 1 e 2, cada invaginação com a parede lateral esclerotizada e a parede mediana membranosa (*i.e.*: tímpano), na margem distal da parede esclerotizada se origina uma projeção estreita e alongada em forma de “T” mediana ao tímpano, a ansa, com ápice dilatado e uma fraca projeção dorsal perto da base. Tergos e esternos dos segmentos 7 e 8 notoriamente modificados, semi ocultos pelo segmento 6; tergo 7 reduzido a uma estreita faixa esclerotizada projetada posteriormente no ponto médio; esterno 7 reduzido similarmente ao tergo, sem projeções; tergo 8 com a margem anterior e as margens laterais amplamente fendidas, porção distal retangular; esterno 8 em forma de “T” com o braço médio dirigido posteriormente. Coremata bem desenvolvidos na membrana intersegmental 7-8. Segmentos 9 e 10 modificados para formar a genitália.

Genitália do macho (Fig 26-27). Tegume estreito e continuo com os braços saco; porção ventral do saco com uma projeção anterior e outra posterior, ambas com o ápice arredondado; unco curto, margem posterior plana e fendida, gerando duas pontas de ápice truncado; valva com a costa estreita, não alcançando o ápice da ampola, sáculo amplo, harpe bilobada, com uma projeção dorsal subapical e outra distal; transtila digitiforme, partindo da base da costa; fultura superior com pequenos espinhos; fultura inferior trapezoidal, margens laterais côncavas, margem anterior fendida e com uma pequena projeção no ponto médio. Edeago subcilíndrico, alongado, fracamente curvado para baixo e para a esquerda perto do ápice, com uma

pequena projeção ventral e subapical; cornuto amplo, plano, fracamente esclerotizado.

Fêmea (Fig 28). Segmentos pré-genitais semelhantes aos do macho; tergo 7 uma estreita faixa transversal, genitália formada por modificações nos segmentos 8-10.

Genitália da fêmea (Fig 29). Apófises anteriores formadas por projeções das margens ântero-laterais do tergo 8; apófises posteriores estreitas, comprimento similar às anteriores; antro amplo na parte posterior e estreito na parte anterior, fortemente curvado dorsalmente; ducto da bolsa curto, membranoso; corpo da bolsa alongado, invaginado dorsalmente; signos um grupo de 5-6 espinhos ventrais bem esclerotizados; ducto seminal ventrolateralmente na base do corpo da bolsa; papilas anais fracamente esclerotizadas, com escamas alongadas e de ápice arredondado.

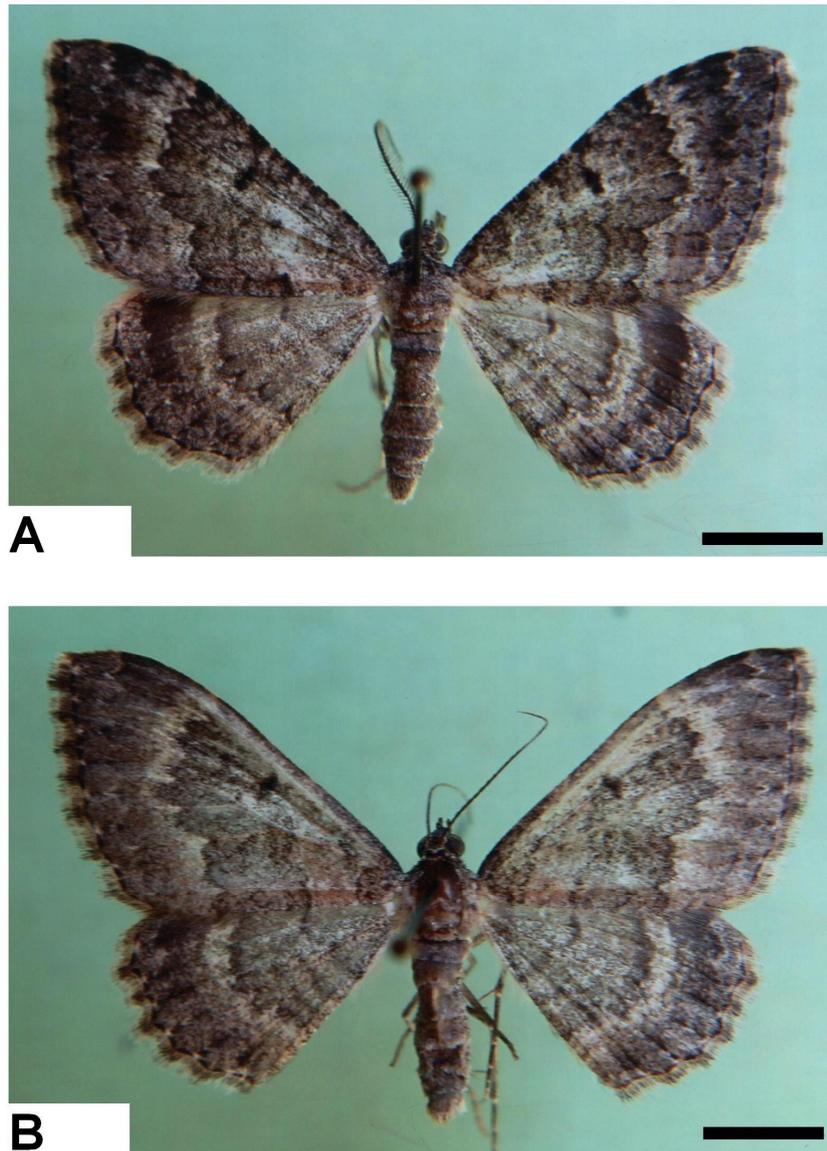


Fig. 1. *Chrismopteryx undularia*. Adulto, A) macho em vista dorsal, B) fêmea em vista dorsal, escala: 0,5 cm.

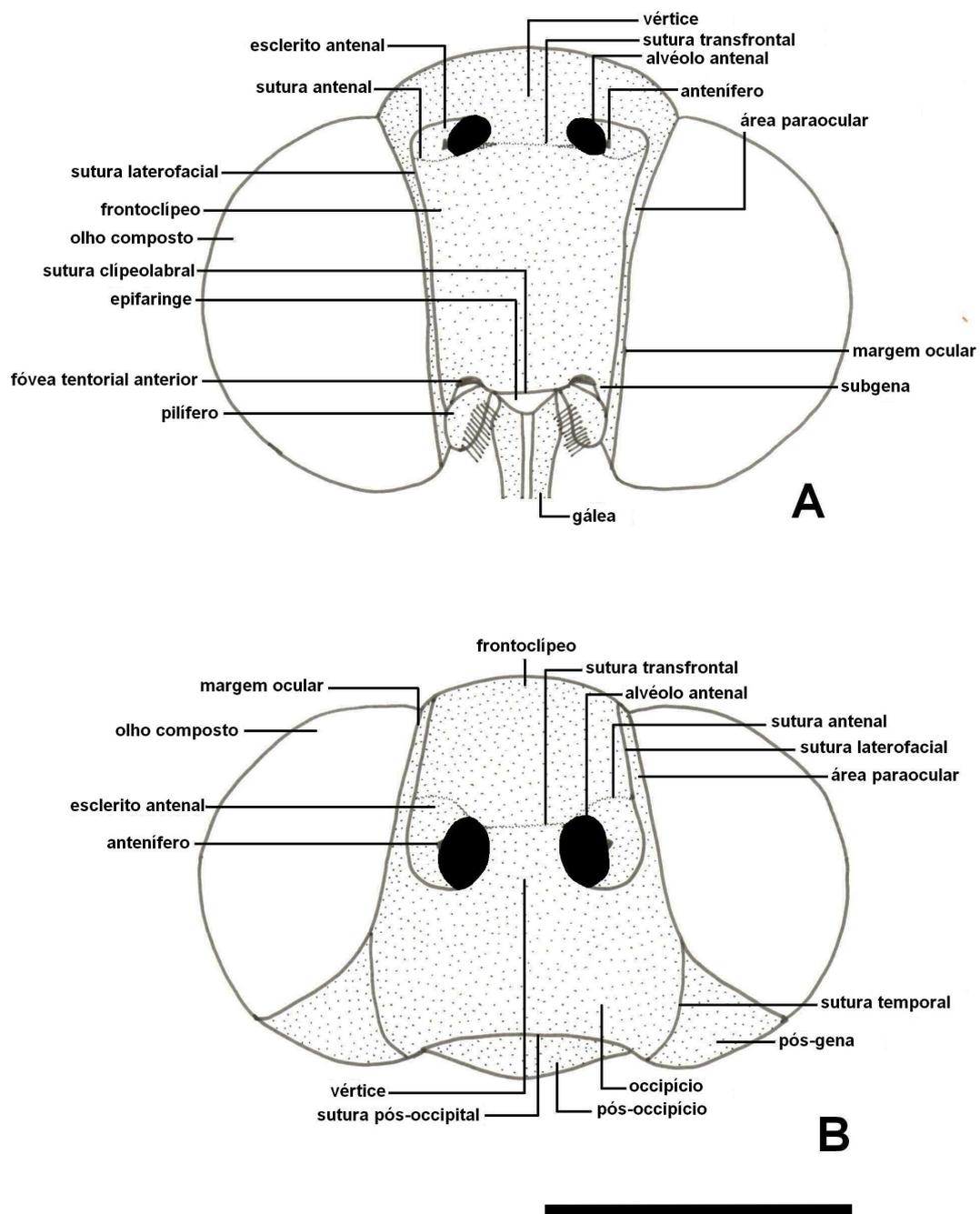


Fig. 2. *Chrismopteryx undularia*. Cabeça do adulto, A) em vista anterior, B) em vista dorsal, escala: 1mm.

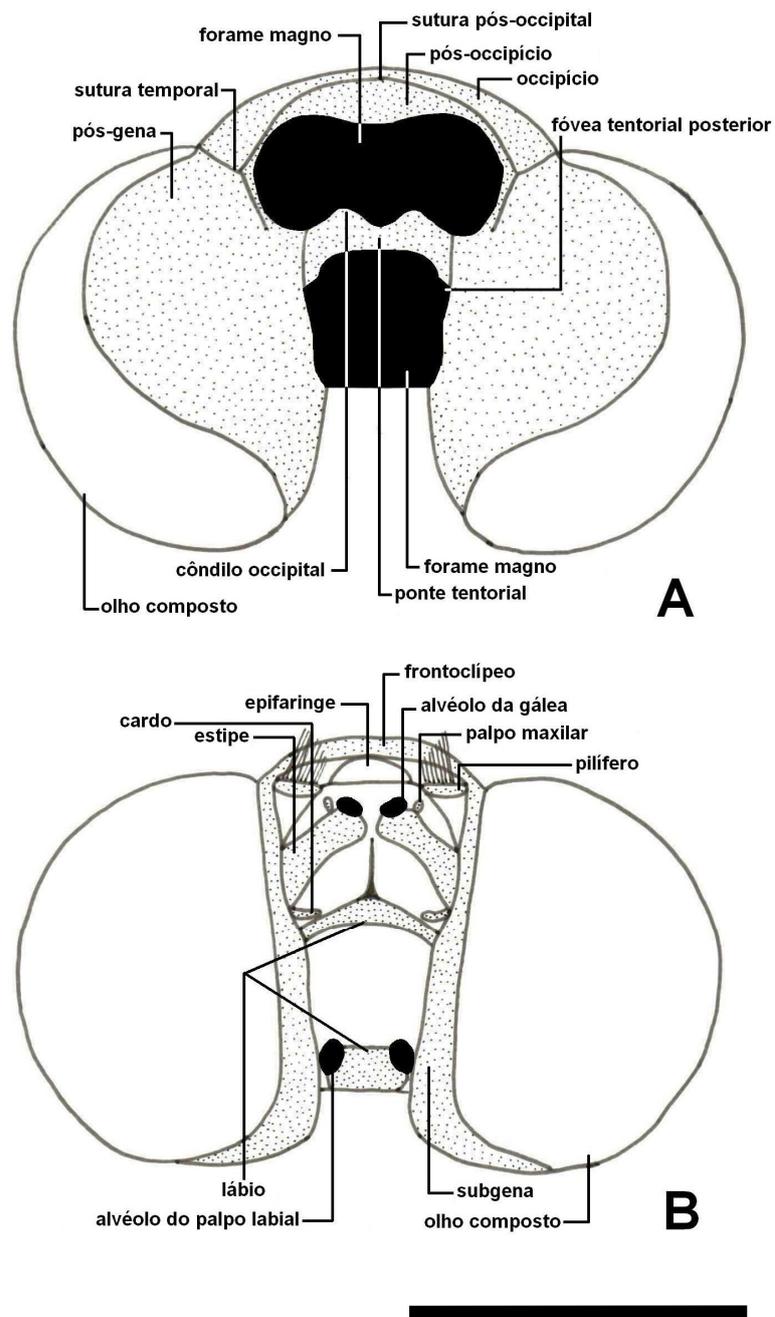


Fig. 3. *Chrismopteryx undularia*. Cabeça do adulto, A) em vista posterior, B) em vista ventral, escala: 1 mm.

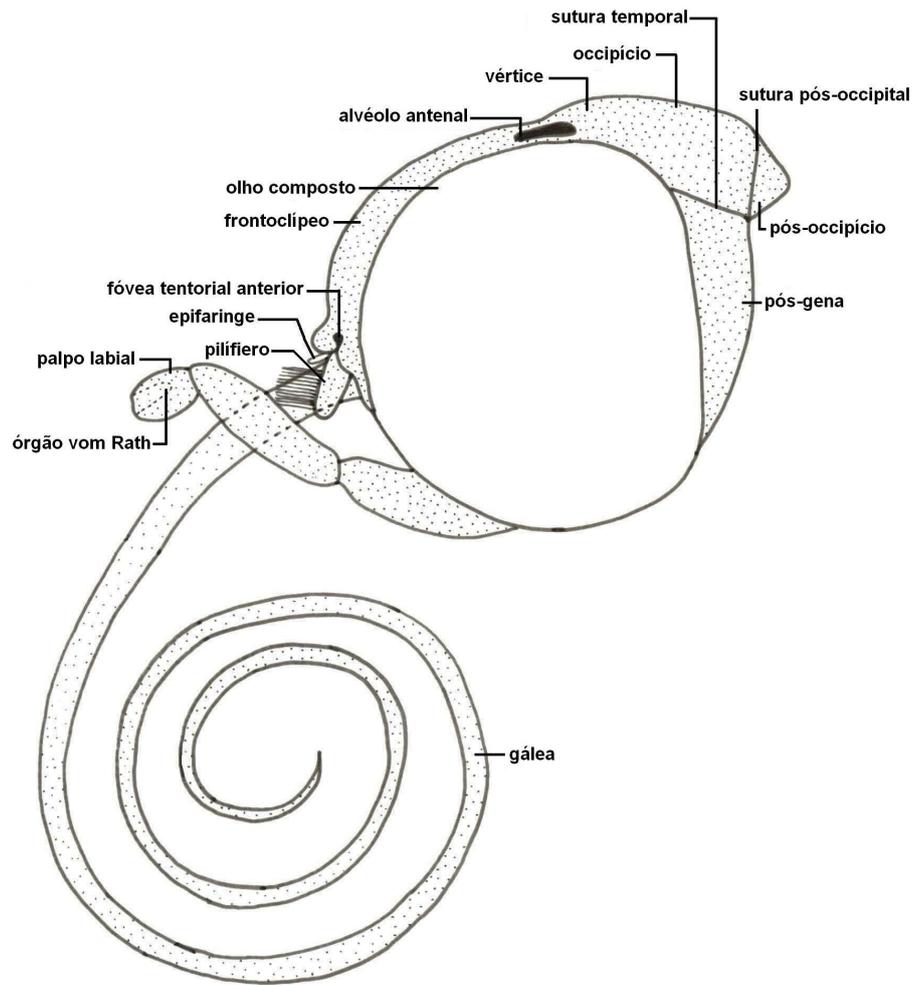


Fig. 4. *Crismopteryx undularia*. Cabeça do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

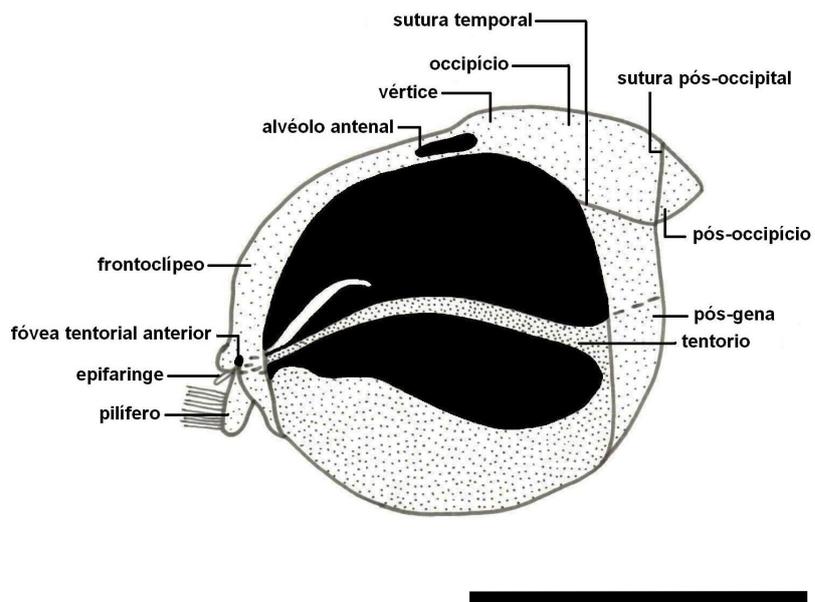


Fig. 5. *Crismopteryx undularia*. Cabeça do adulto em vista lateral; olho composto e gálea removidos, escala: 1 mm.

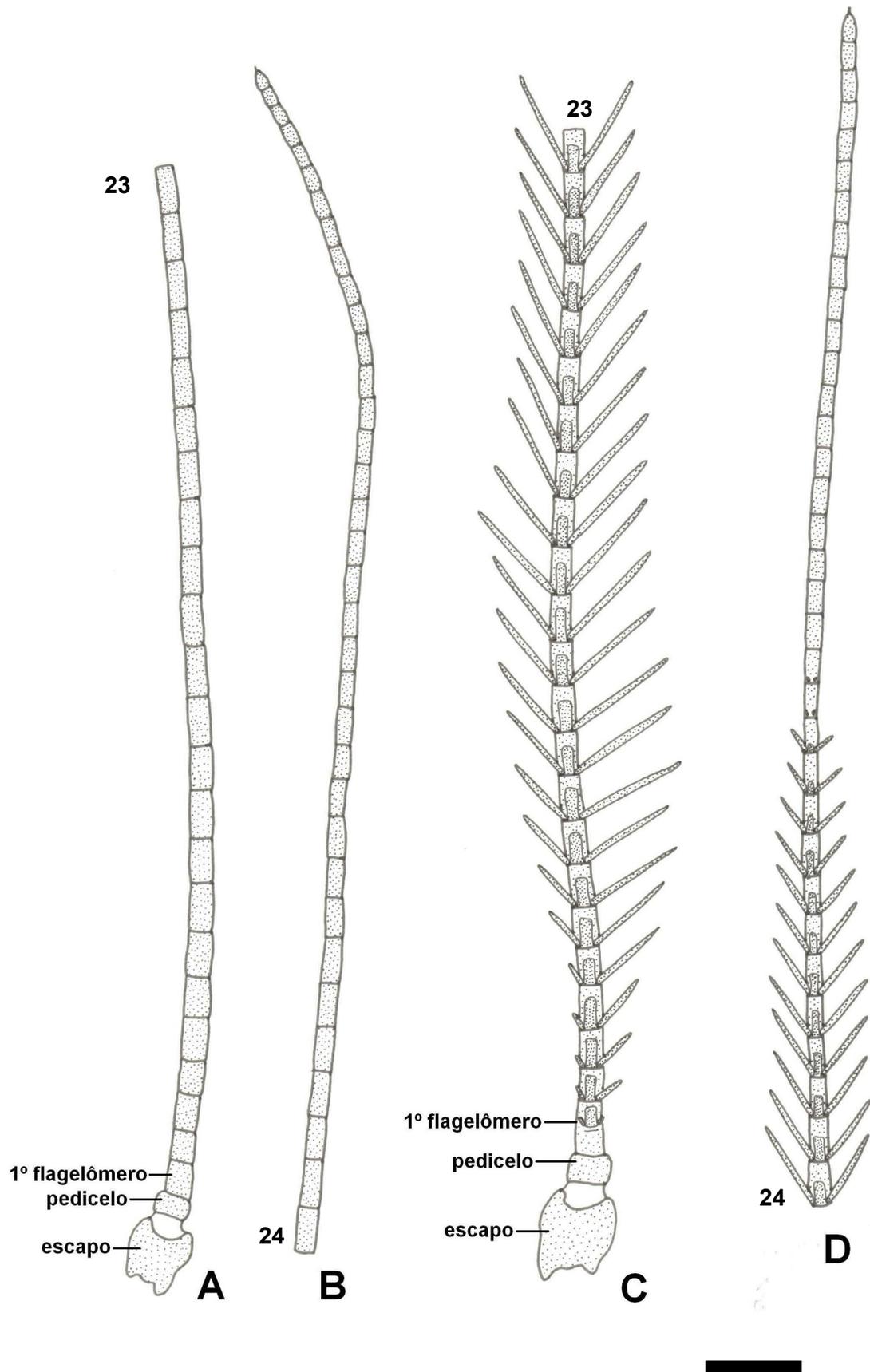


Fig. 6. *Crismopteryx undularia*. Antena do adulto, A, B) fêmea, C, D) macho, escala: 1 mm.

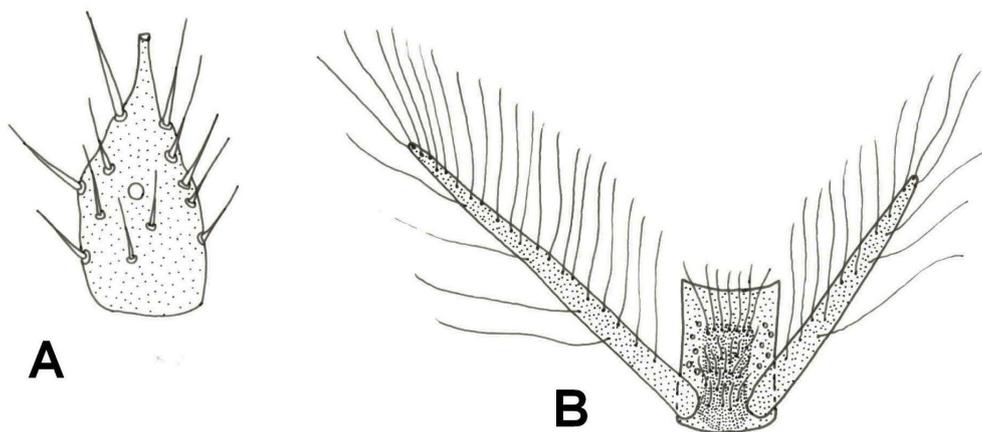


Fig. 7. *Chrimopteryx undularia*. Detalhe da antena do macho, A) flagelômero distal, B) 10° flagelômero.

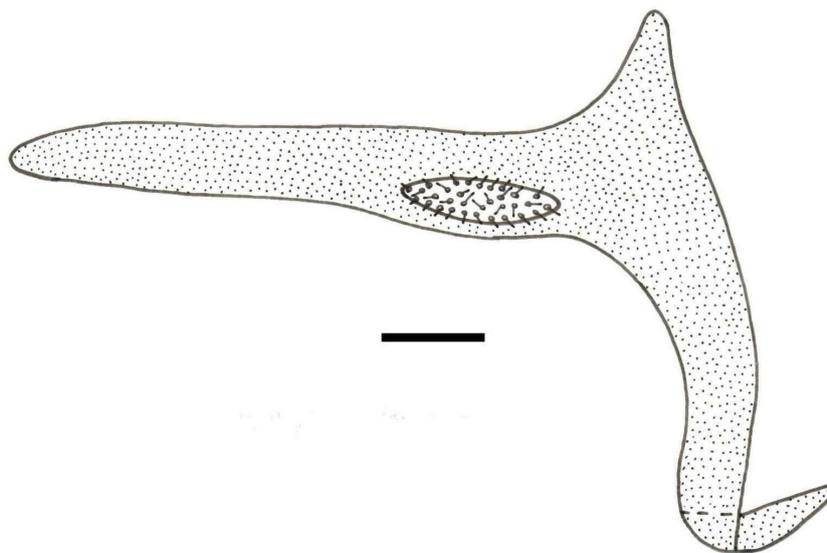


Fig. 8. *Chrimopteryx undularia*. Esclerito cervical em vista lateral, escala: 0,1 mm.

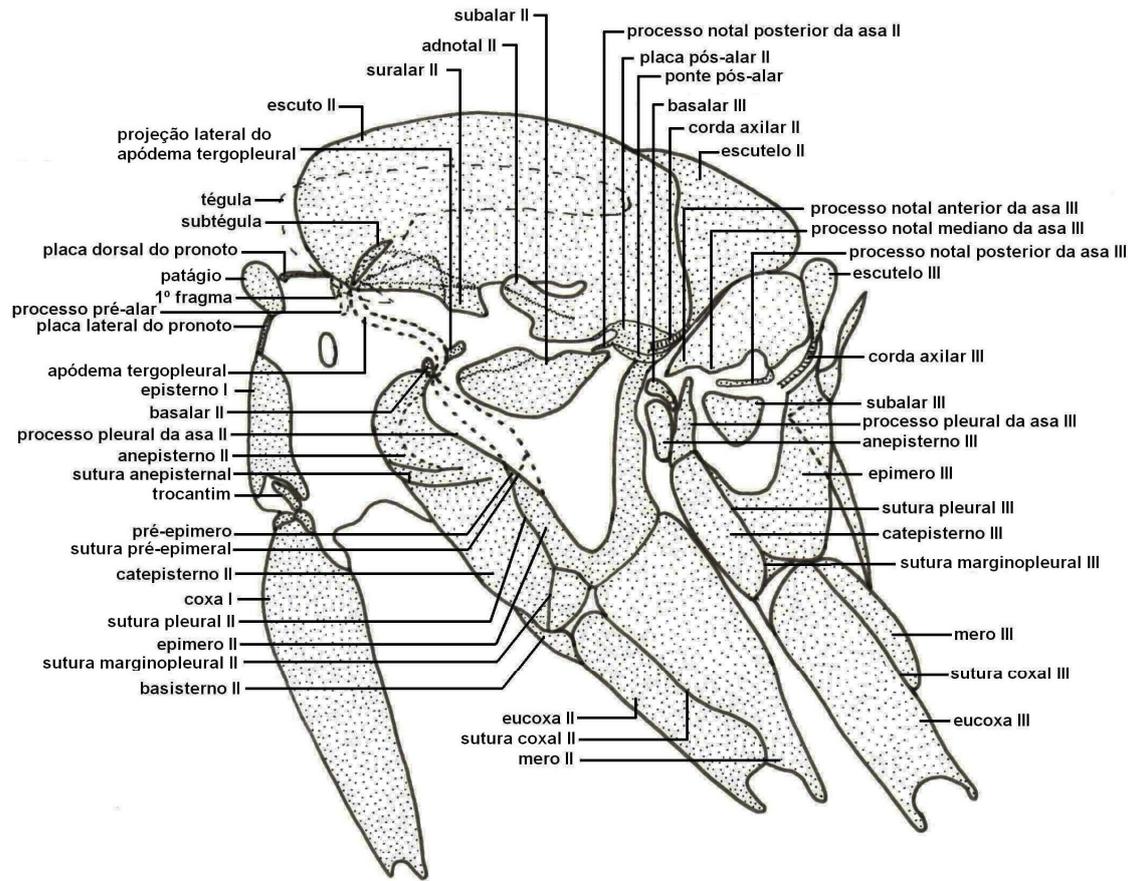


Fig. 9. *Chrimopteryx undularia*. Tórax em vista lateral, escala: 1 mm.

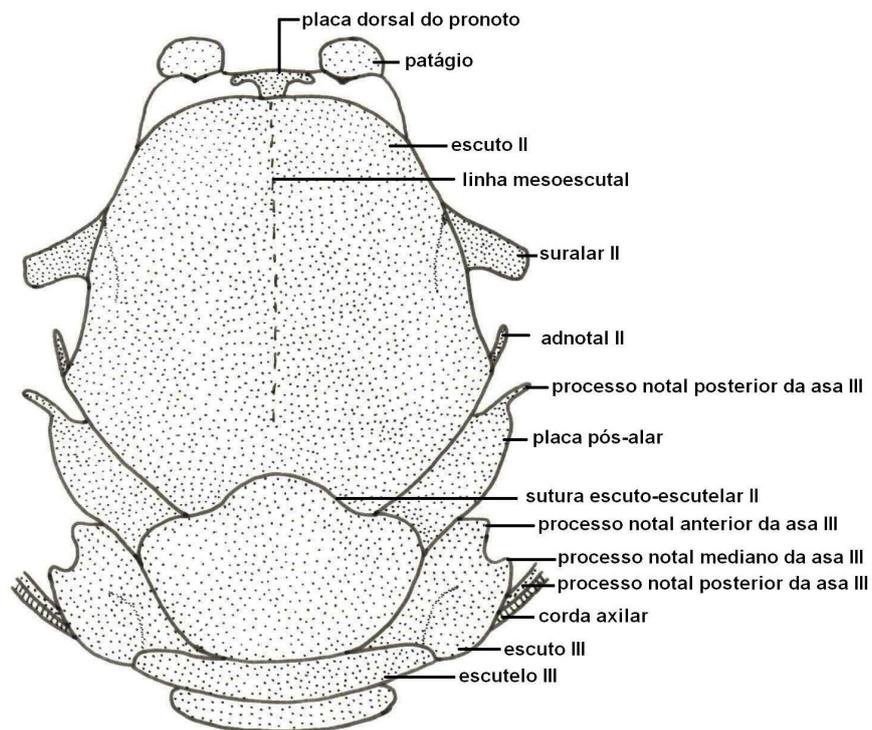


Fig. 10. *Chrismopteryx undularia*. Tórax em vista dorsal, escala: 1 mm.

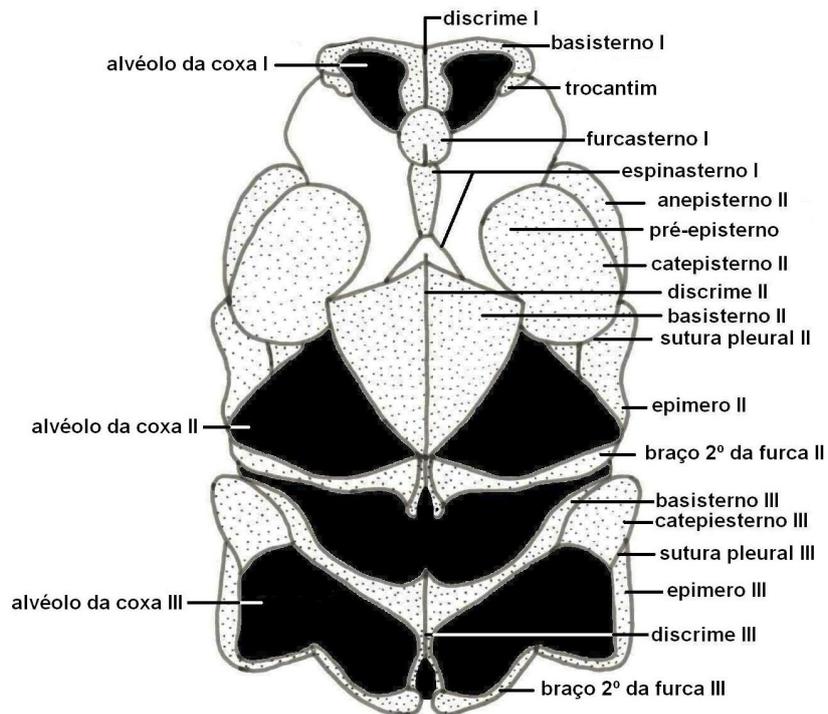


Fig. 11. *Chrismopteryx undularia*. Tórax em vista ventral, escala: 1 mm.

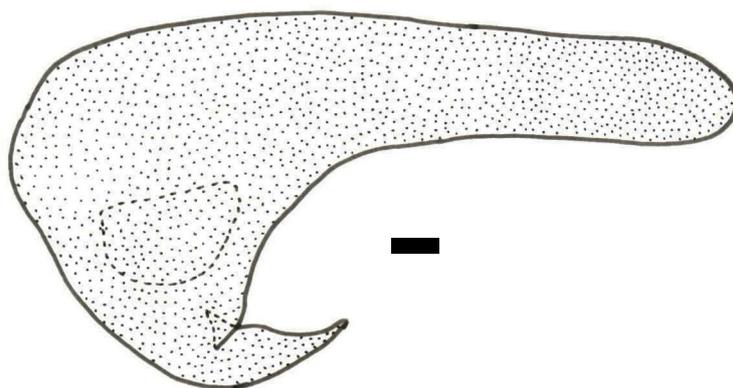


Fig. 12. *Chrismopteryx undularia*. Tégula em vista lateral, escala: 0,1 mm.

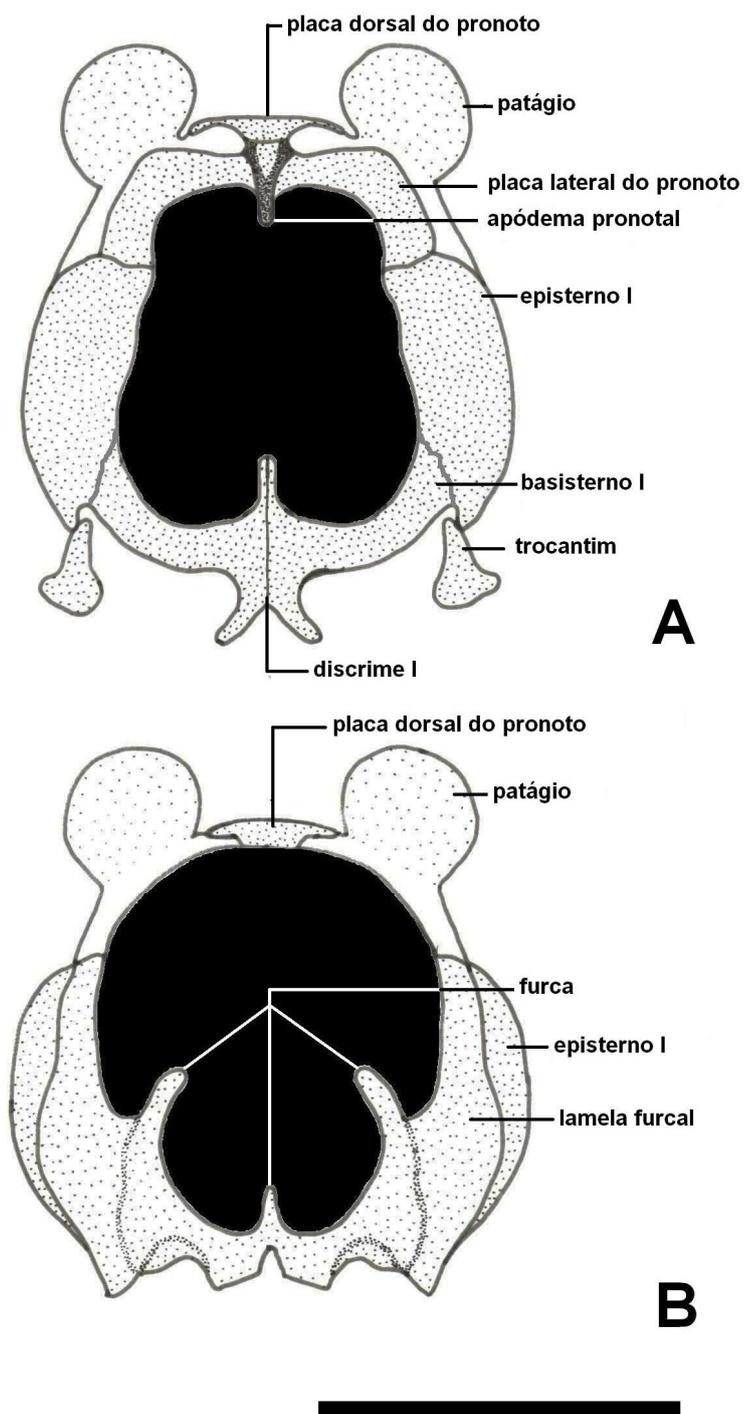


Fig. 13. *Chrimopteryx undularia*. Protórax do adulto, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 1 mm.

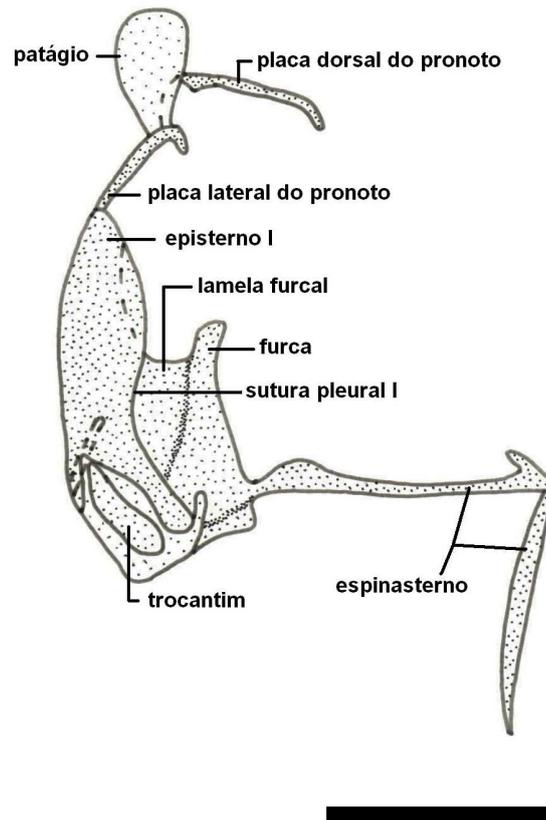


Fig. 14. *Chrismopteryx undularia*. Protórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

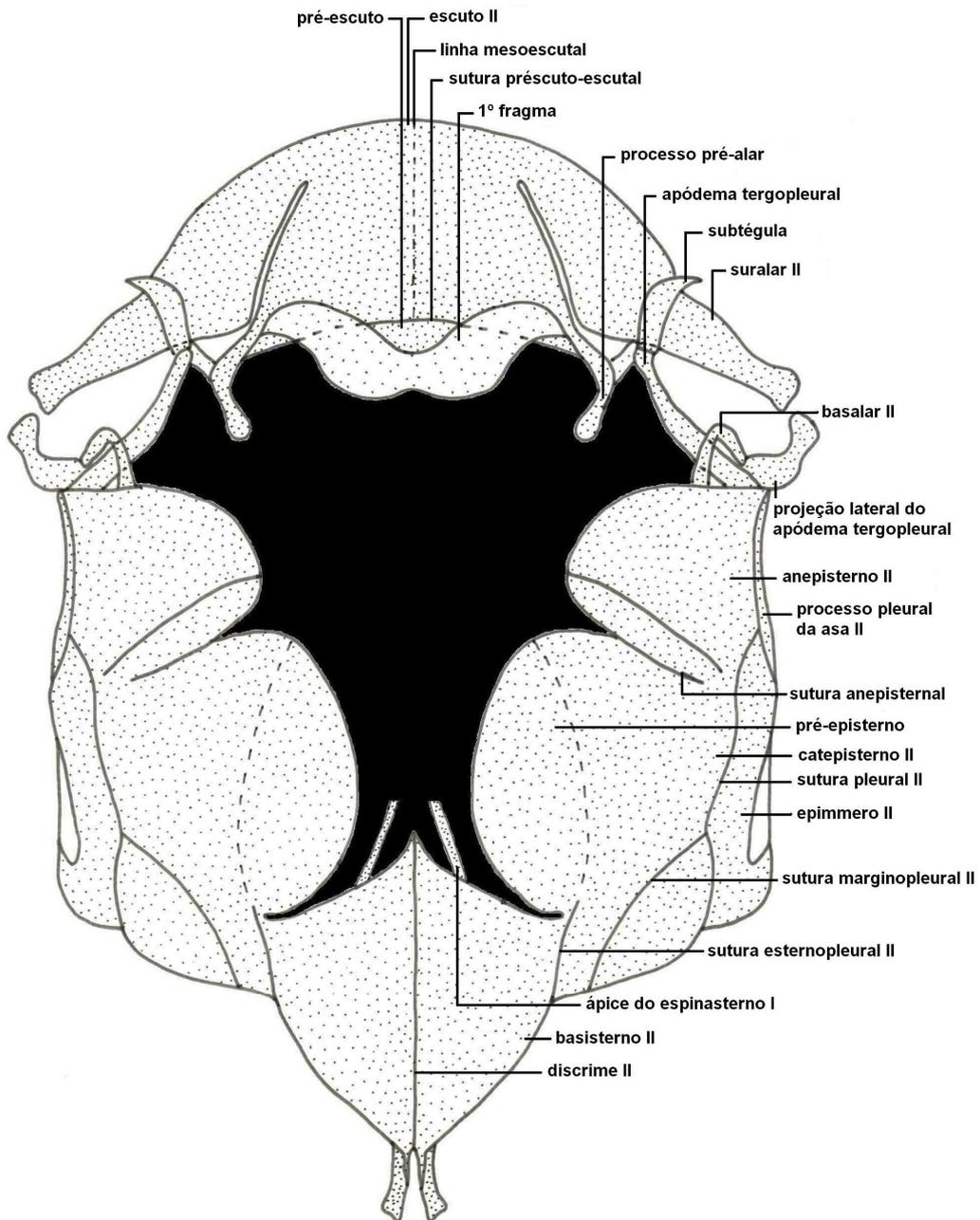


Fig. 15. *Chrismopteryx undularia*. Mesotórax do adulto em vista anterior, escala: 1 mm.

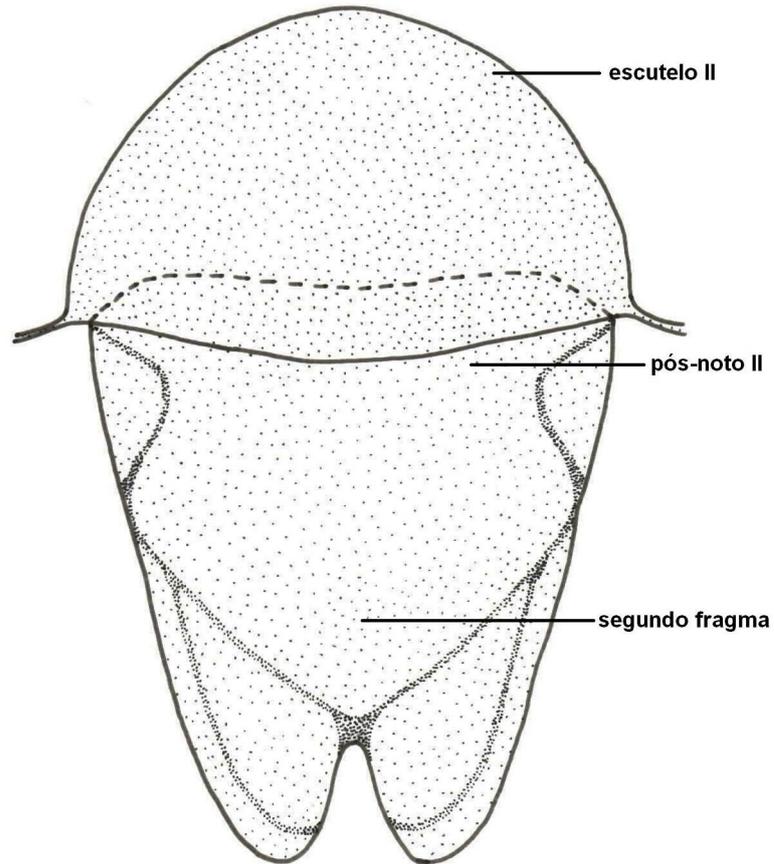


Fig. 16. *Chrismopteryx undularia*. Mesonoto do adulto em vista posterior, escala: 1 mm.

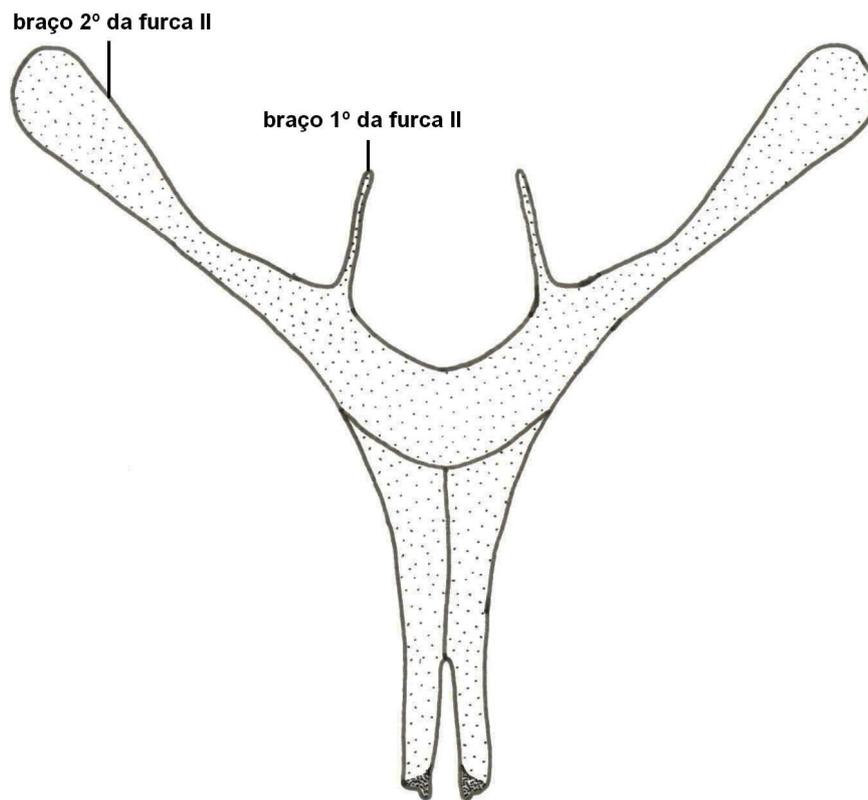


Fig. 17. *Chrismopteryx undularia*. Furca II em vista posterior, escala: 1 mm.

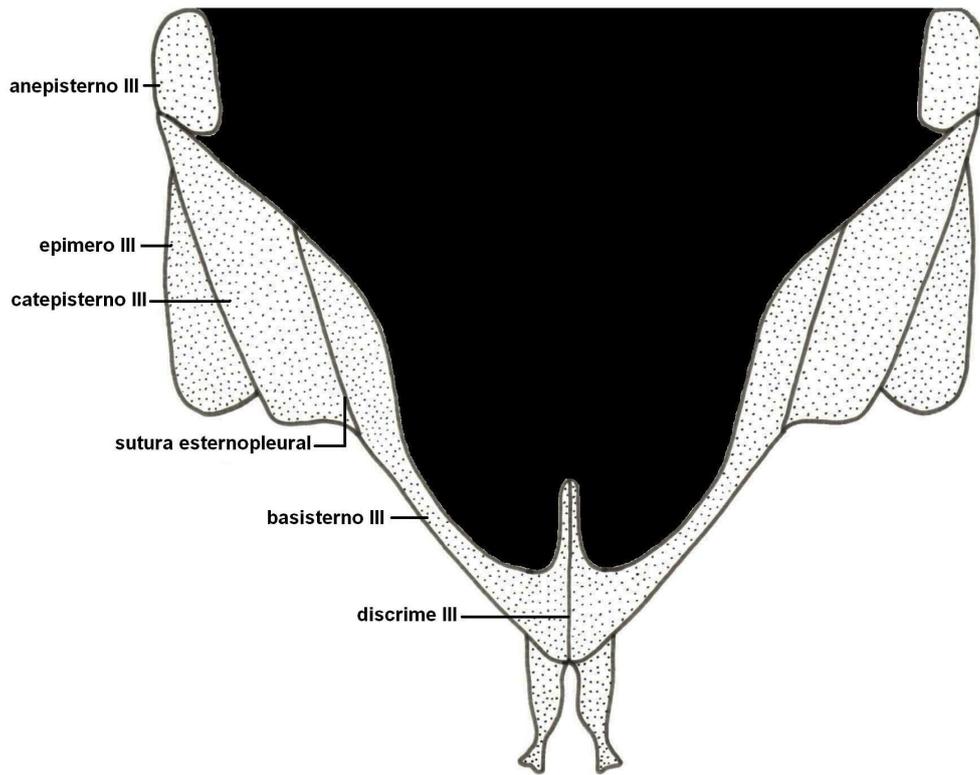


Fig. 18. *Chrimopteryx undularia*. Metatórax do adulto em vista anterior; noto removido, escala: 1 mm.

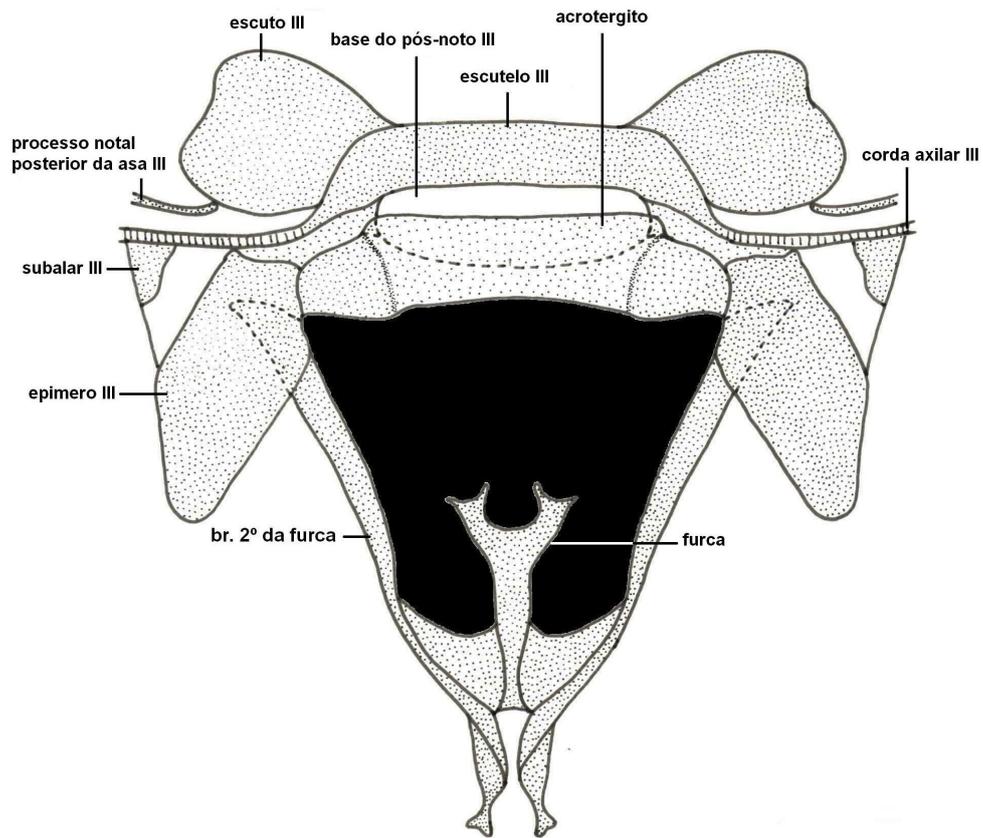


Fig. 19. *Chrimopteryx undularia*. Metatórax em vista posterior, escala: 1 mm.

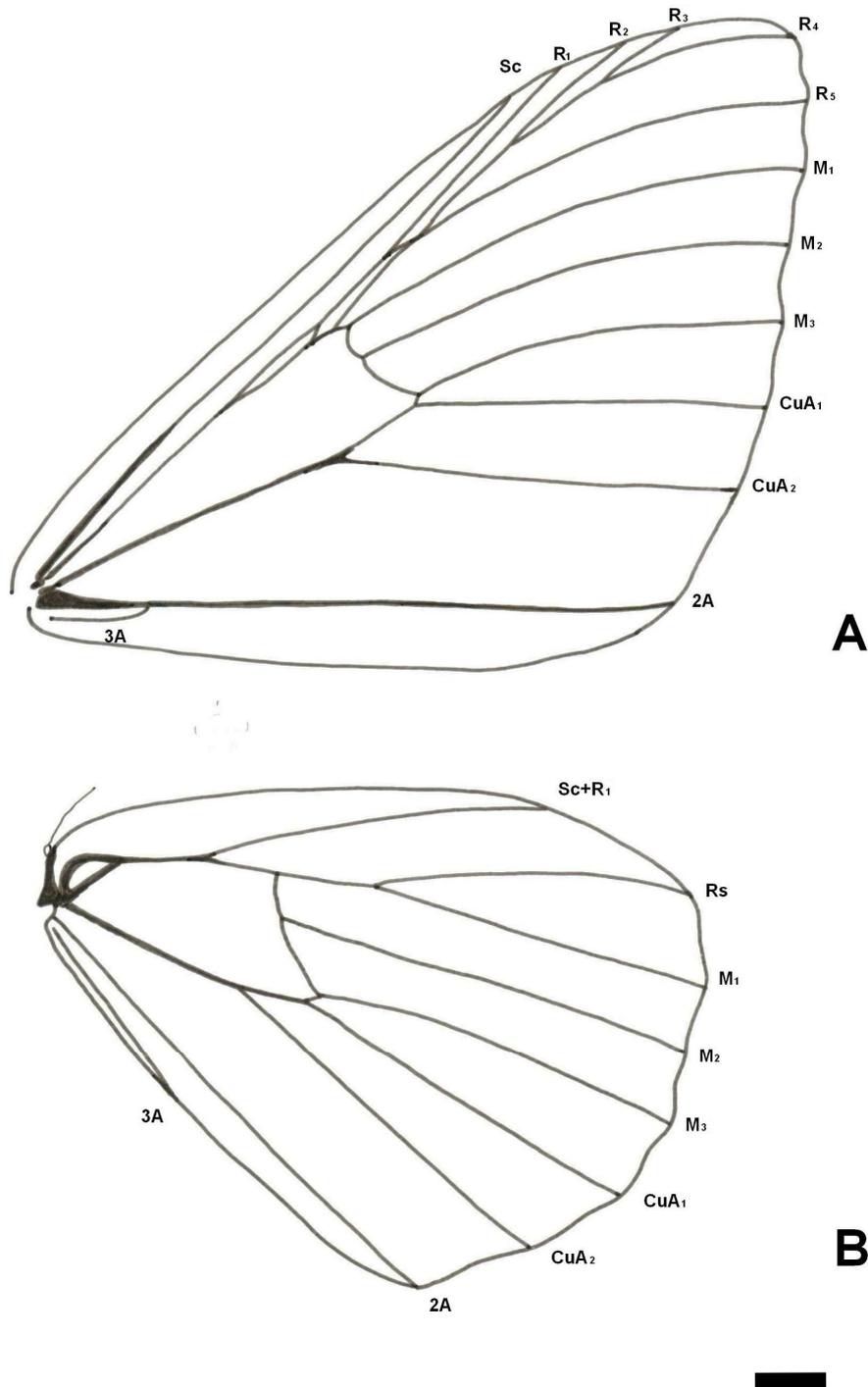


Fig. 20. *Chrismopteryx undularia*. Asas do macho, A) mesotorácica, B) metatorácica, escala: 1 mm

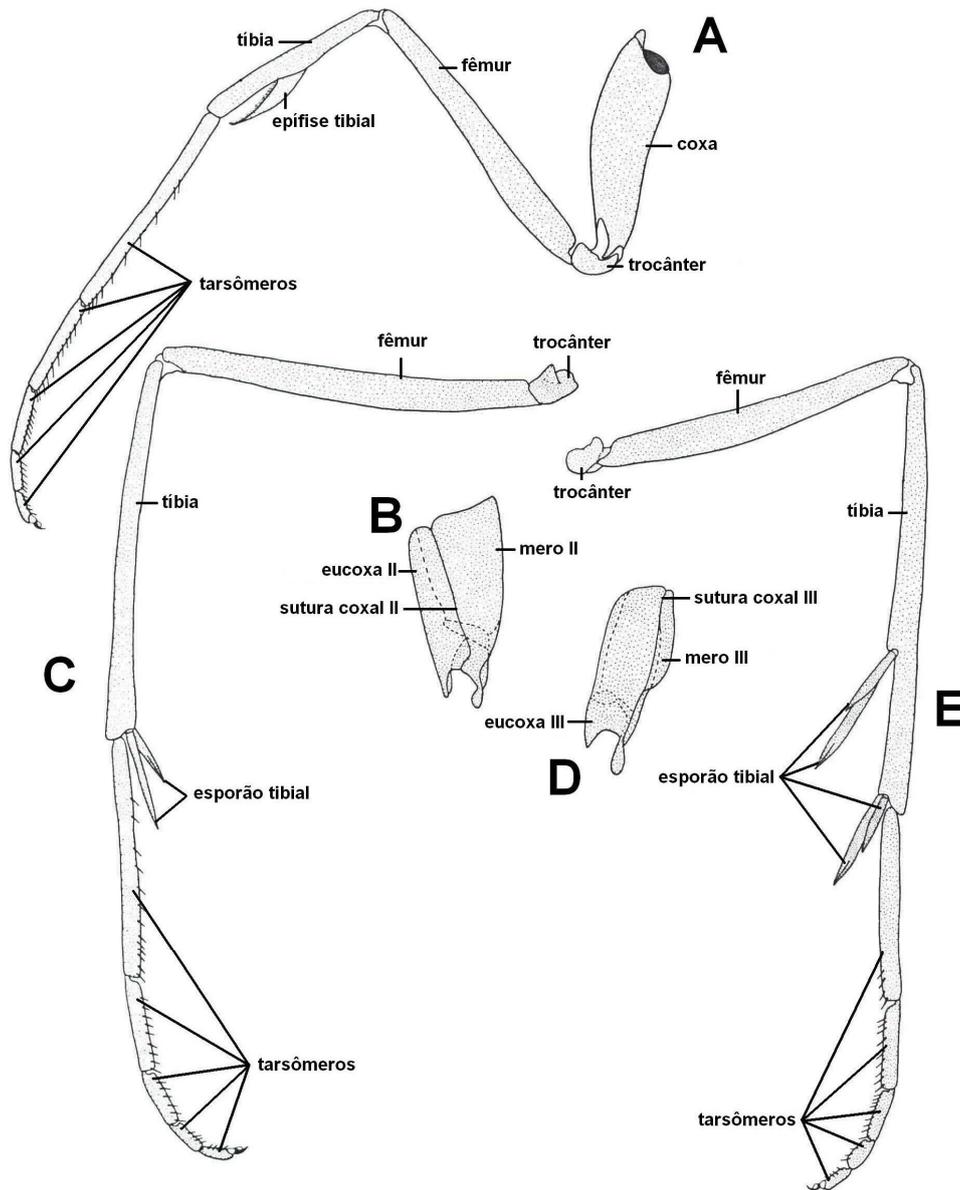


Fig. 21. *Chrimopteryx undularia*. Pernas do adulto, A) perna protorácica, B) coxa mesotorácica, C) perna mesotorácica, coxa removida, D) coxa metatorácica, E) perna metatorácica, coxa removida, escala: 1 mm.

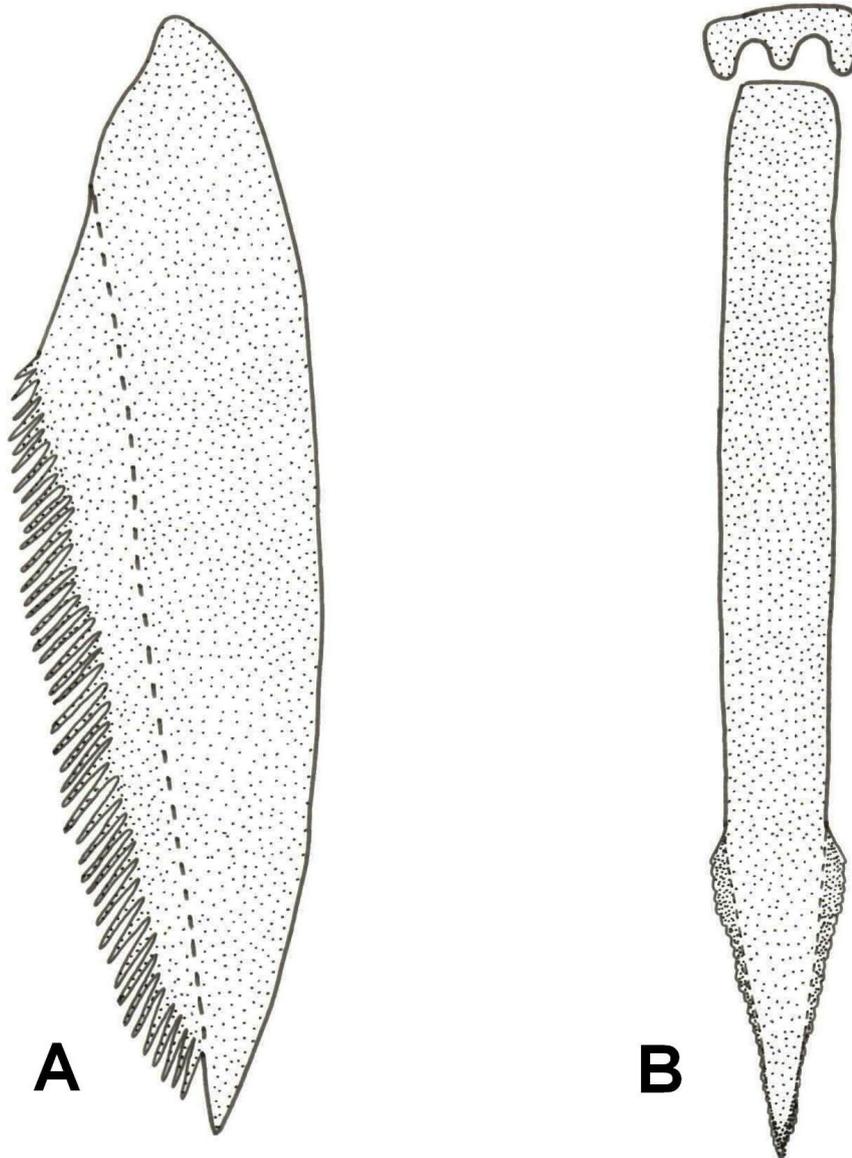


Fig. 22. *Chrismopteryx undularia*. Apêndices das pernas do adulto, A) epífise da tíbia protorácica, B) esporão da tíbia mesotorácica, escala: 0,1 mm.

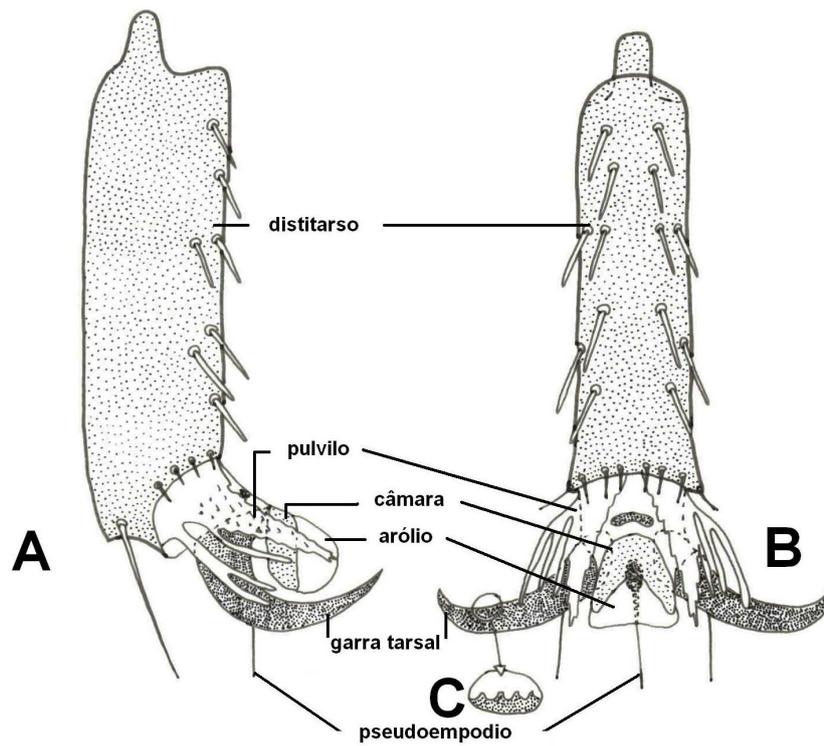


Fig. 23. *Chrismopteryx undularia*. Distitarso e pré-tarso da perna protorácica do adulto, A) em vista lateral, B) em vista ventral, escala: 0,1 mm.

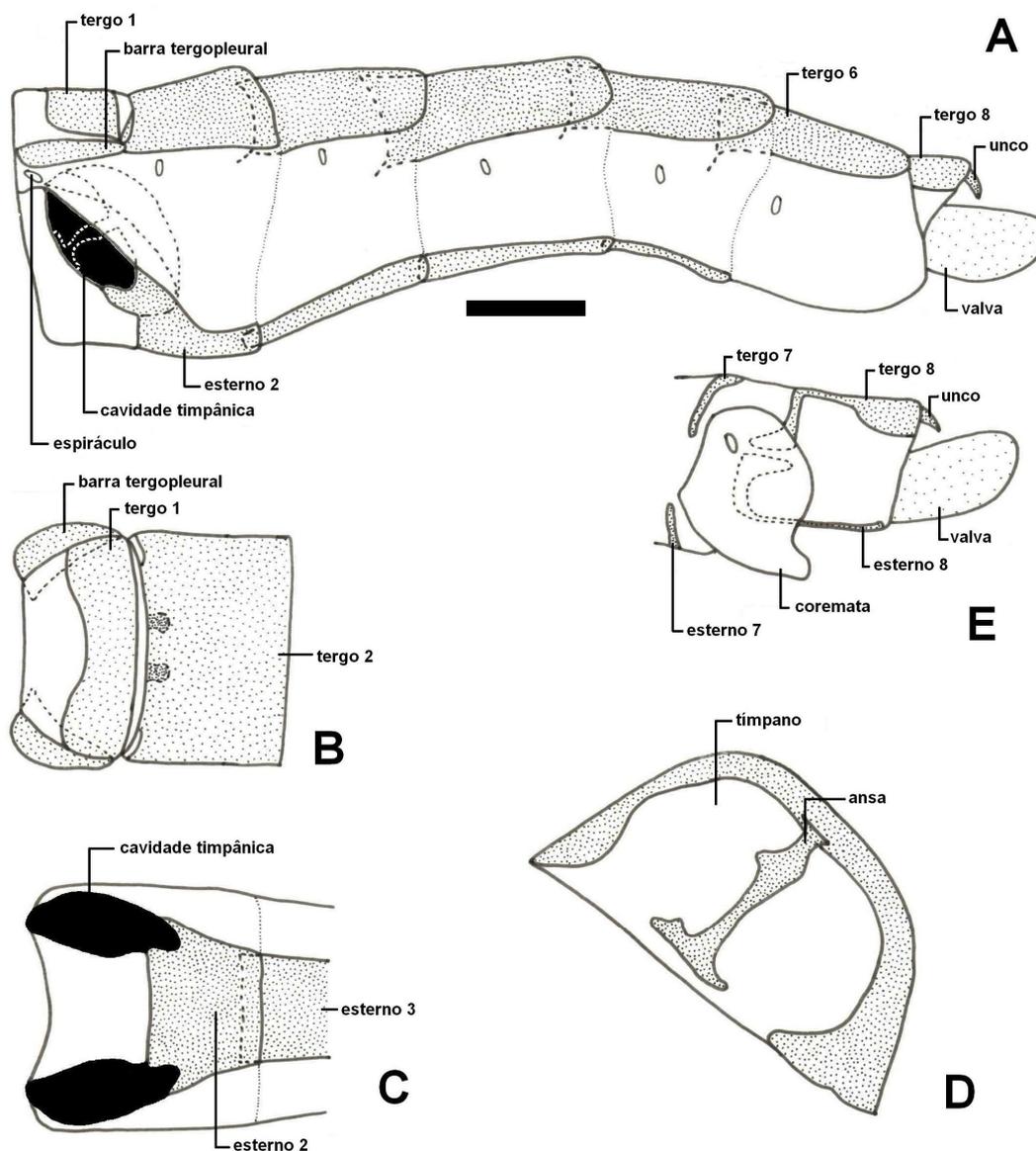


Fig. 24. *Chrimopteryx undularia*. Abdome do macho, A) em vista lateral, B) base do abdome em vista dorsal, C) base do abdome em vista ventral, D) órgão timpânico direito em vista mediana, E) terminalia abdominal em vista lateral, escala: 1 mm.

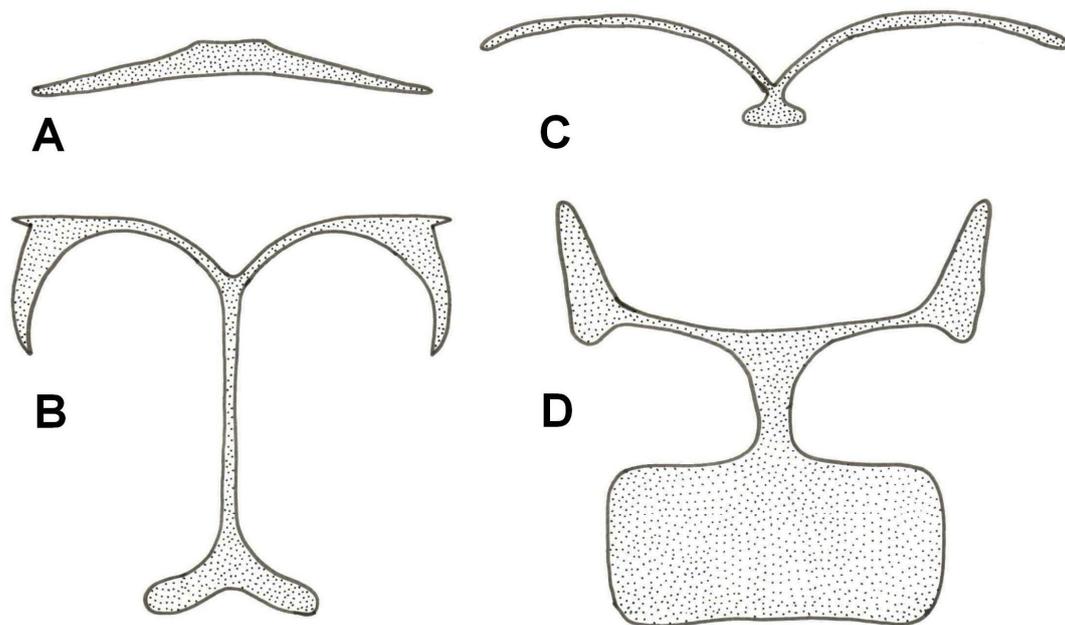


Fig. 25. *Chrimopteryx undularia*. Escleritos dos segmentos abdominais 7 e 8 do macho, A) tergo 7 em vista dorsal, B) esterno 7 em vista ventral, C) tergo 8 em vista dorsal, D) esterno 8 em vista ventral.

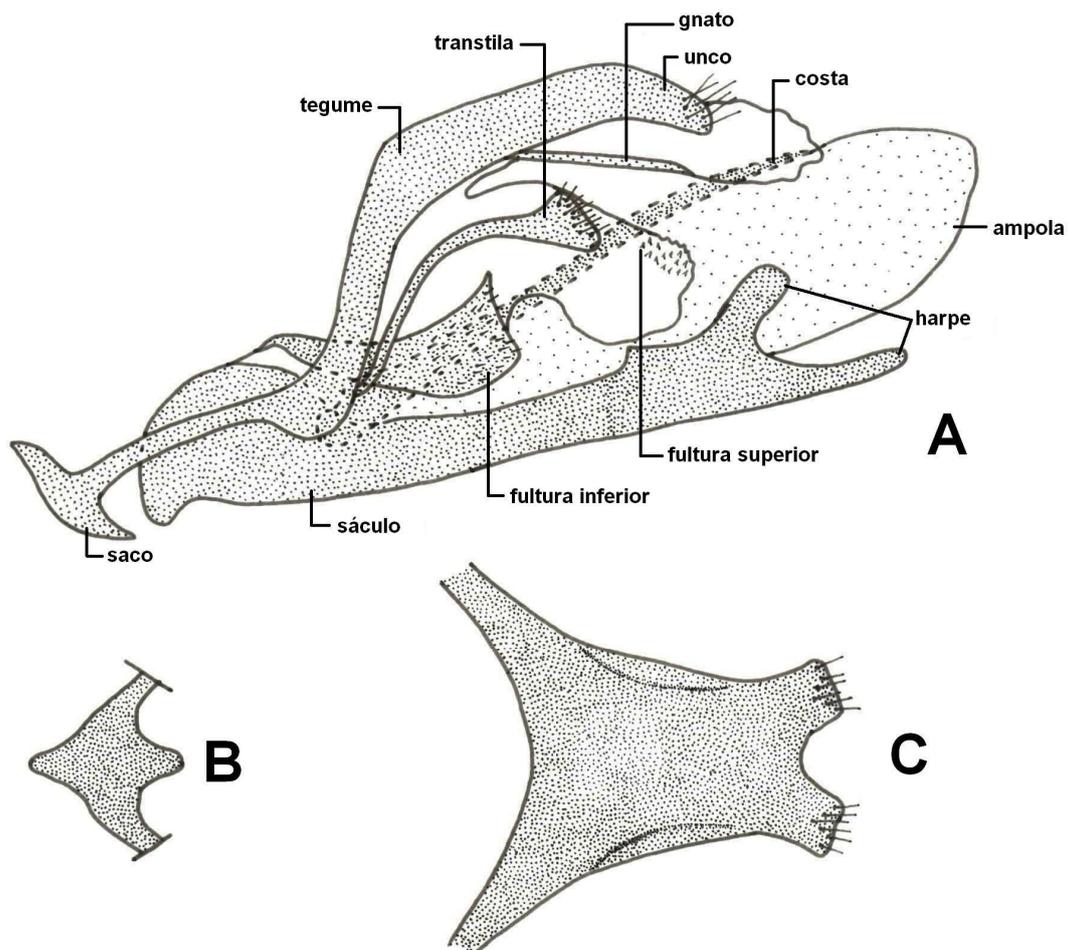


Fig. 26. *Chrismopteryx undularia*. Genitália do macho, A) em vista lateral, B) sacco em vista ventral, C) unco em vista dorsal.

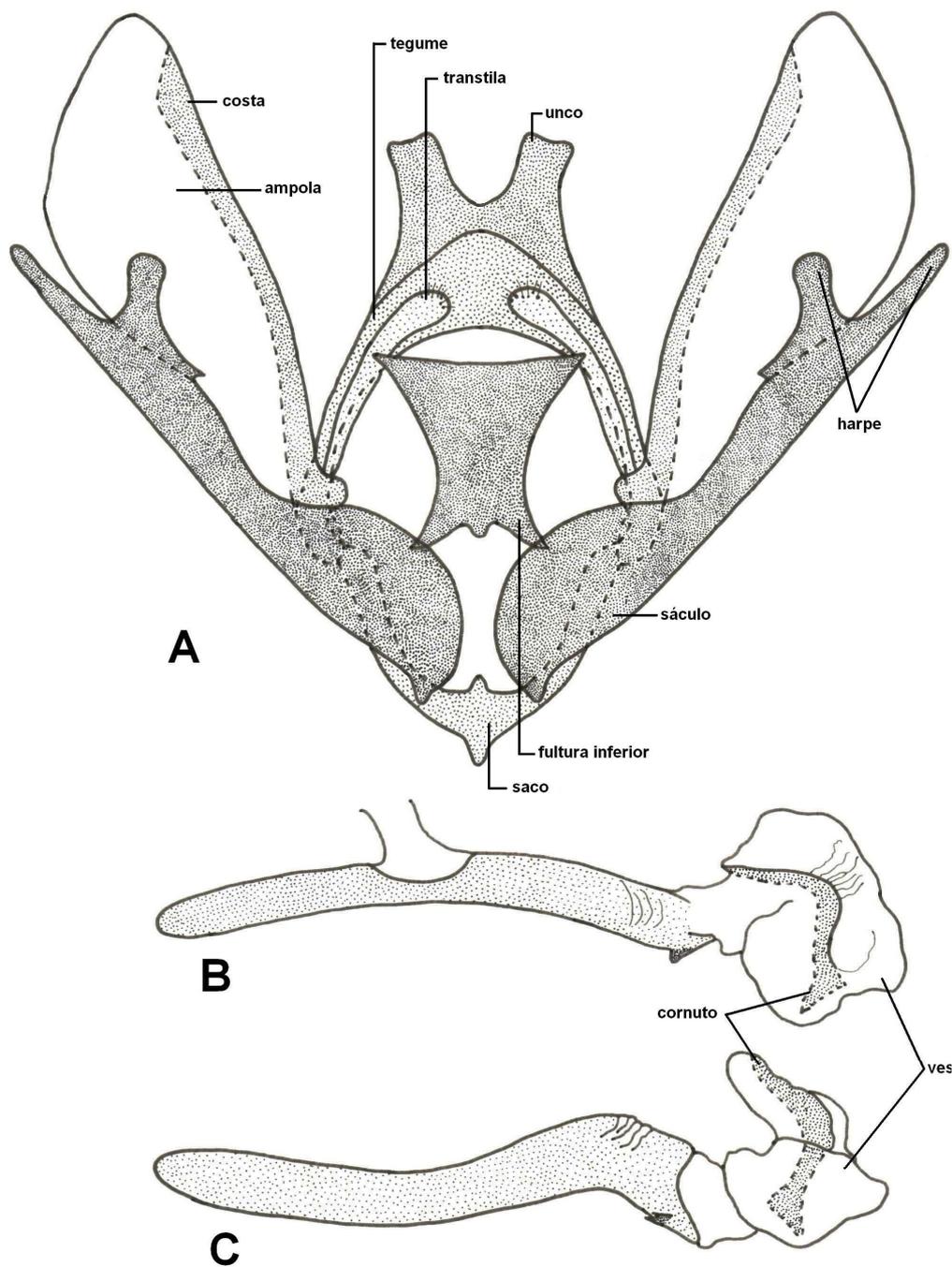


Fig. 27. *Chrismopteryx undularia*. Genitália do macho, A) em vista ventral com as valvas abertas, gnato e fultura dorsal removidos, B) pênis em vista lateral, C) pênis em vista ventral.

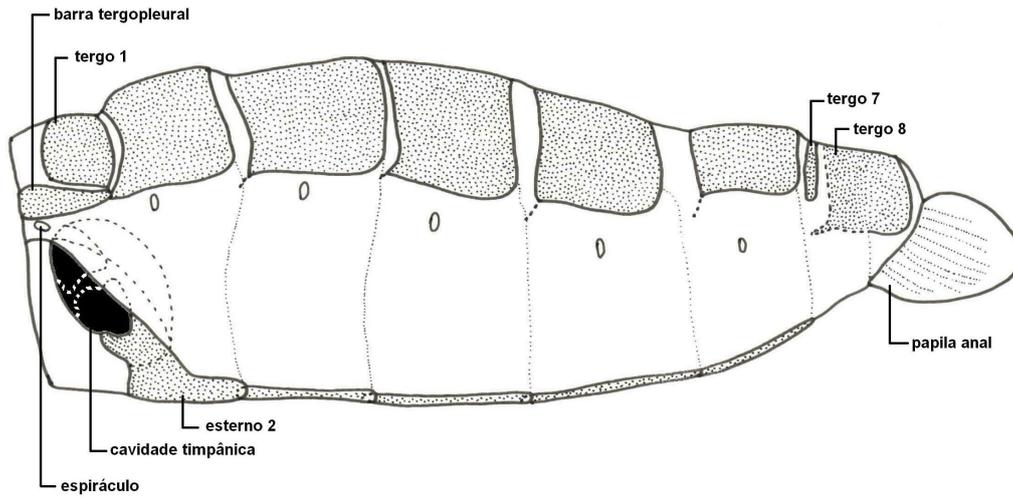


Fig. 28. *Chrismopteryx undularia*. Abdome da fêmea em vista lateral, escala: 1 mm.

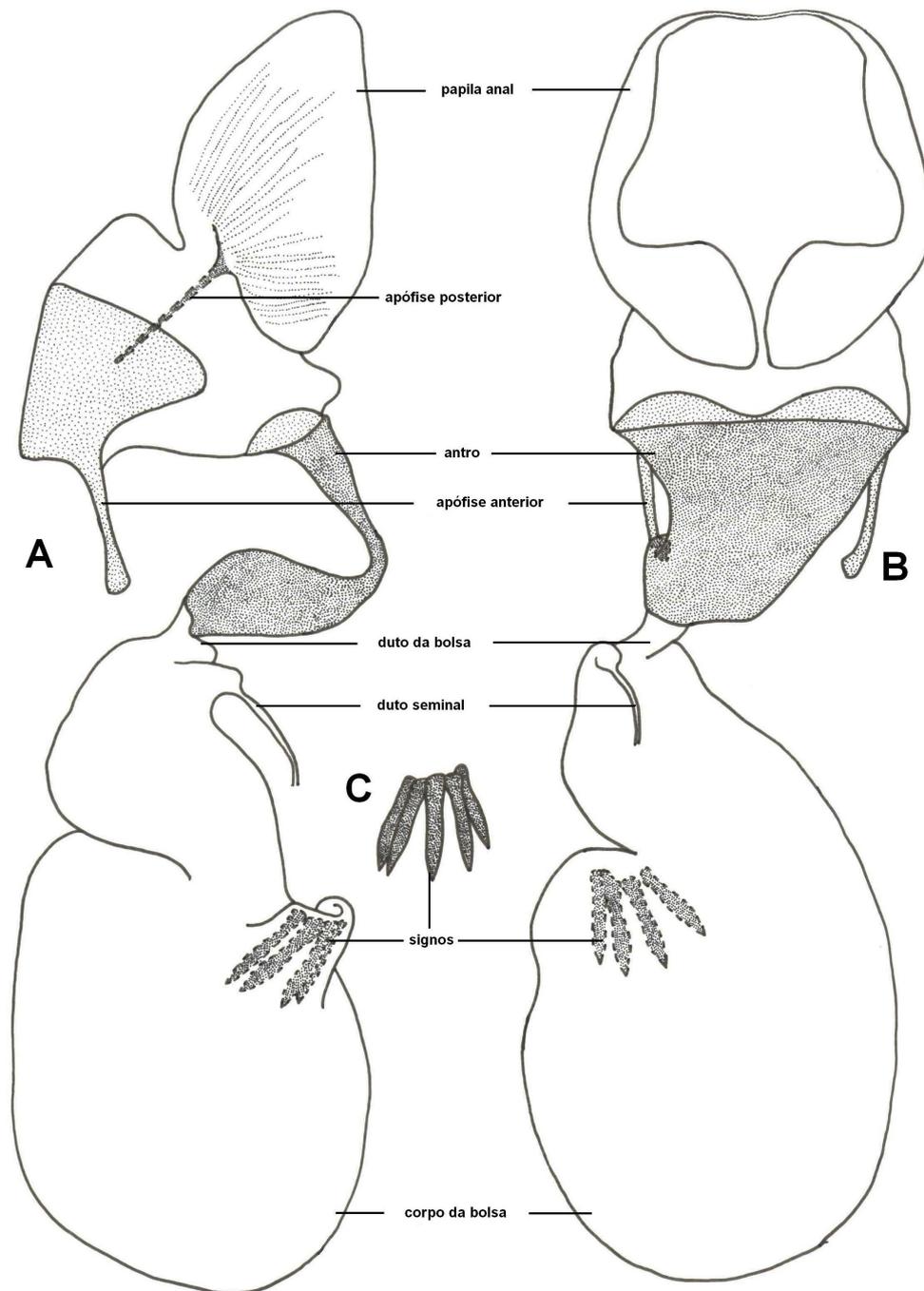


Fig. 29. *Chrismopteryx undularia*. Genitália da fêmea, A) em vista lateral, B) em vista ventral, C) detalhe dos signos.

## FORMAS IMATURAS

### OVO (Figs 30A, 31-32)

Subcilíndrico; branco no momento da oviposição, amarelo claro depois de dois a três dias, gris esbranquiçado antes da eclosão da larva; eixo micropilar paralelo ao substrato; cório transparente permite observar a larva em desenvolvimento, pode estar coberto por uma camada de partículas de solo, esculpido em sua maioria por células hexagonais e algumas pentagonais; área micropilar com cinco aberturas micropilares; roseta micropilar com nove a dez células alongadas basalmente abertas e estreitas, com a margem distal arredondada; aerópilas circulares nos vértices das células poligonais.

Medidas. Diâmetro médio 0,69 mm (0,68 mm – 0,70 mm); comprimento médio 0,83 (0,81 mm – 0,84 mm).

Duração. 5-7 dias.

### LARVA DE PRIMEIRO ÍNSTAR (Figs 33-41)

Aspecto geral. Cabeça castanha clara com algumas manchas castanhas escuras; tórax e abdome esbranquiçados imediatamente depois da eclosão, verde oliváceo depois que começa a alimentar-se; pináculos, cerdas táteis, placa dorsal do tórax, placa anal, placa subanal e placas esclerotinizadas do larvópodos de cor castanho.

Cabeça (Figs 33-36). Hipognata, finamente rugosa; cerdas táteis curtas, simples, com ápice agudo, similares em comprimento; sutura epicranial menor que a metade das suturas adfrontais; frontoclípeo triangular, margem ventral ligeiramente côncava; anteclípeo membranoso, ventral ao frontoclípeo e dorsal ao labro. Seis estemas circulares, posteriores ao alvéolo antenal; estemas 1-5 em semicírculo, estema 6 entre os estemas 1 e 5, formando uma linha reta. Antenas triarticuladas, inseridas no alvéolo antenal membranoso, entre as mandíbulas e a área dos estemas; artículo proximal anular, com a margem proximal oblíqua; artículo mediano anular, tamanho similar ao proximal, com cinco sensilas na superfície distal: duas tricoideas e

três basicônicas (uma pequena); artigo distal pequeno, cilíndrico, diâmetro menor que a metade do artigo mediano, superfície distal com quatro sensilas: uma estilocônica, três basicônicas (uma de tamanho maior ao comprimento do artigo). Peças bucais mastigadoras. Labro sub-retangular; margem distal fendida no centro; superfície externa com doze cerdas e seis poros; superfície interna com espinhos dentiformes em dois grupos, de três cada, perto da margem distal, abundantes e pequenos espinhos na área centro-basal. Mandíbulas com bordo cortante serrilhado (seis dentes, os dois medianos com pequenos processos na base); duas cerdas na superfície externa, comprimento da cerda distal quase a metade da proximal; duas carenas na superfície interna. Maxilas bem desenvolvidas; gálea com uma sensila campaniforme, três tricoideas, duas estilocônicas e duas basicônicas pequenas entre as duas sensilas estilocônicas; palpo triarticulado, artigo basal anular amplo, com uma sensila tricoidea e duas campaniformes, artigo mediano cilíndrico, com uma sensila campaniforme, artigo distal cilíndrico, com uma sensila digitiforme e uma campaniforme laterais, e oito sensilas basicônicas no ápice. Lábio com fiandeira cilíndrica, orifício de saída da seda no ápice; um par de sensilas tricoideas perto da base da fiandeira; palpos labiais dorsais à fiandeira, biarticulados, comprimento quase a metade da fiandeira, artigo basal cilíndrico, estreito e alongado, com uma sensila tricoidea no ápice, artigo distal pequeno, com sensila tricoidea no ápice.

Tórax (Figs 37A, 38B, 39, 41). Tegumento finamente reticulado; placa dorsal do protórax sub-retangular, com quatro pares de cerdas e três pares de poros, fenda mediana ausente, margens anterior e posterior sinuosas, margens laterais arredondadas; cerdas táteis com ápice em forma de coroa, exceto SD1 e L2 no protórax, SV1 no metatórax e V1 nos três segmentos torácicos, que tem o ápice agudo; espiráculo circular lateralmente no protórax, ausente no meso e metatórax. Duas pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico; coxa ampla e curta, com uma área triangular esclerotizada na face anterior e uma faixa transversal esclerotizada e estreita na face posterior; trocânter reduzido com forma

de uma estreita faixa entre a coxa e o fêmur; este e a tibia subcilíndricos e alongados; tarso uniarticulado, subcônico, com uma pequena garra apical simples; cerdas táteis de todos os artículos com ápice agudo, exceto TS3, que é plana e de ápice truncado.

Abdome (Figs 37B, 38A, 40, 41). Ornamentação do tegumento similar ao tórax; espiráculos circulares lateralmente nos segmentos A1-A8; larvópodos em A6 e A10, em A6 com uma placa esclerotizada triangular na face lateral, e no A10 com duas placas esclerotizadas, uma estreita ântero-lateral e outra ampla pósterolateral; ganchos em mesoseries em numero de 18 a 20 para ambos os larvópodos; placa anal semicircular, margem anterior com fenda profunda não pigmentada que alcança aos 2/3 o comprimento da placa; placa subanal triangular; cerdas táteis com ápice em forma de coroa, exceto SD2 em A1-A8, grupo SV e V1 em A6, SV1 e V1 em A7 e A8, V1 em A9, SD1, D2, L2, L3, PP1, SV1, SV3, SV4 e V1 em A10, que tem o ápice agudo.

Medidas. Largura média da cabeça 0,35 mm; (0,34 mm – 0,36 mm); comprimento médio do corpo 5,58 mm (5,1 mm – 6,1 mm)

Duração. 5-6 dias.

Quetotaxia da cabeça (Fig 33).

Grupo Adfrontal (AF). AF2 próximo ao vértice superior do frontoclípeo; poro AFa próximo da sutura adfrontal, mais perto de AF2 que de AF1.

Grupo Anterior (A). A1 dorsal ao alvéolo antenal, entre a sutura adfrontal e o estema 4; A2 dorsal à A1; A3 póstero-dorsal à A2 e dorsal ao estema 2; poro Aa dorsal à A2.

Grupo Cefalodorsal (CD). CD2 mediana à linha que une CD1 e CD3; poro CDa lateral à linha que une CD1 e CD3.

Grupo Clipeal (C). C1 e C2 próximo à margem ventral do frontoclípeo; C1 próximo à sutura adfrontal; C2 entre C1 e a linha media do frontoclípeo.

Grupo Frontal (F). F1 próximo ao ponto médio entre a sutura adfrontal e a linha media do frontoclípeo; poro Fa ventro-mediano à F1.

Grupo Lateral (L). L1 dorsal ao estema 1; poro La posterior à L1.

Grupo Migrogenal (MG). MG1 posterior à S3; poro MGa ântero-ventral à MG1.

Grupo Pósterodorsal (P). P1 perto do ponto médio entre L1 e AF2; P2 dorsal à P1; poro Pa ventral à P1; poro Pb entre P1 e P2.

Grupo Estematal (S). S1 posterior ao estema 3; S2 posterior ao estema 1; poro Sa entre SS2 e S3; poro Sb entre estemas 3 e 4.

Grupo Subestematal (SS). SS1 ventral ao alvéolo antenal; SS2 entre estemas 5 e 6; SS3 póstero-ventral ao estema 5.

Cerdas e poros do labro (Fig 36A) Três pares de cerdas táteis (M1, M2, M3), M1 perto da linha media, M2 látero-dorsal à M1, M3 látero-ventral à M2; três pares de cerdas laterais (La1, La2, La3), La1 perto da margem lateral, La2 mediana-dorsal à La1, La3 mediana-ventral à La1 e perto da margem ventral; um poro (Ma) entre M1 e M2, dois poros entre M2 e M3.

Quetotaxia do tórax (Figs 39, 41).

Protórax. Onze pares de cerdas táteis (XD1, XD2, D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), quatro pares de proprioceptores (MD1, MV1, MV2, MV3) e três pares de poros. XD1 e XD2 próximas à margem anterior da placa dorsal; XD1 ântero-dorsal à XD2. D1 e D2 próximas à margem posterior da placa dorsal; D1 ântero-dorsal à D2. Grupo SD sobre pináculo elipsoidal próximo à margem lateral da placa dorsal; SD1 ântero-ventral à SD2; SD1 alongada e de ápice agudo, quase duas vezes o comprimento de SD2. Grupo L em pináculo elipsoidal ventral ao grupo SD e anterior ao espiráculo; L1 anterior à L2; L2 pequena e de ápice agudo, menor que  $\frac{1}{4}$  o comprimento de L1. V1 pequena e de ápice agudo. Proprioceptores: anteriores à perna. Poros: dois póstero-ventrais a XD1, um póstero-ventral a XD2.

Perna protorácica (Fig 39). Coxa com oito cerdas táteis (CX1, CX2, CX3, CX4, CX5, CX6, CX7, CX8) de ápice agudo, CX1-CX5 na superfície anterior, CX6-CX8 na superfície posterior, nos extremos da faixa transversal esclerotizada, CX3, CX5, CX8 pequenas. Trocânter com uma cerda tátil (TR1) pequena e três poros (TRa, TRb,

TRc), cerda e poros na margem distal. Fêmur com duas cerdas táteis (FR1, FR2) alongadas e de ápice agudo perto da superfície mediana. Tibia com seis cerdas táteis (TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, TB6) alongadas e com ápice agudo, e um poro (TBa). Tarso com quatro cerdas táteis (TS1, TS2, TS3, TS4), TS1, TS2, TS4 alongadas e com ápice agudo, TS3 mais larga que as restantes e com o ápice truncado; TS1 mais fina que as restantes.

Meso e metatórax. Sete pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, SV1, V1), seis pares de proprioceptores (MD1, MSD1, MSD2, MV1, MV2, MV3); todas as cerdas táteis com o ápice em forma de coroa, exceto SV1 no metatórax e V1; SD2 e V1 não sobre pináculos, as restantes sobre pináculos circulares; D2 dorsal à SD2; SD1 ântero-ventral à SD2; L1 ântero-ventral à SD1; SV1 dorsal à inserção da perna. Proprioceptores: MD1 ântero-dorsal à D2; grupo MSD anterior à SD2; grupo MV anterior à perna. Quetotaxia das pernas meso e metatorácicas não difere da quetotaxia da perna protorácica.

Abdome (Figs 40-41).

A1. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); todas as cerdas táteis alongadas, com o ápice em forma de coroa e sobre pináculo, exceto SD2, que é pequena, tem o ápice agudo e não está sobre pináculo; D1 ântero-dorsal à D2; SD2 anterior à SD1; L1 pósterodorsal ao espiráculo; L2 ântero-ventral à SD1; SV1 dorsal à V1; SV2 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 ântero-ventral à D1; MV3 ântero-dorsal à V1.

A2-A5. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, forma e tamanho das cerdas similar ao segmento A1, exceto que SD2 pósterodorsal à SD1, L2 pósterodorsal à SD1, L1 posterior ao espiráculo. Proprioceptores: similar ao segmento A1.

A6. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, forma e tamanho das cerdas semelhante aos segmentos abdominais precedentes, exceto que grupo SV sobre uma

placa subtriangular esclerotizada na superfície externa do larvópodo, V1 em pináculo circular na superfície mediana do larvópodo (Fig 41A). Proprioceptores: MD1 similar aos segmentos A1-A5; MV3 anterior à base do larvópodo.

A7. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); grupos D, SD e L semelhantes ao segmento A6; SV1 e V1 com o ápice agudo, V1 não sobre pináculo. Proprioceptores: MD1 similar aos segmentos A1-A6; MV3 ântero-dorsal à V1.

A8. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, tamanho e forma das cerdas similar ao segmento A7, exceto que L1 póstero-ventral ao espiráculo. Proprioceptores: similar ao segmento A7.

A9. Seis pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, L1, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); todas as cerdas táteis sobre pináculos e com o ápice em forma de coroa; só V1 com ápice agudo; D1 ventral à D2 e dorsal à SD1; L1 ventral à SD1 e dorsal à L2. V1 ventral à L2. Proprioceptores: similar ao segmento A8.

A10. Treze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1) e um poro (La); D1, D2, SD1, SD2 na placa anal, SD2, SD1, D2 na margem lateral, D1 póstero-dorsal à SD2; PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1 no larvópodo (Fig 41B); L1, L2, L3 formando um triângulo na placa póstero-lateral do larvópodo; PP1 póstero-dorsal ao triângulo, perto da abertura anal; V1 em pináculo circular na face mediana do larvópodo, ântero-dorsal à SV1 e póstero-dorsal à SV4, estas em pináculos alongados; SV2 e SV3 na placa esclerotizada ântero-lateral do larvópodo; poro La dorsal à L1.

#### LARVA DE SEGUNDO ÍNSTAR.

Cor e quetotaxia como na larva de quinto ínstar, exceto que na cabeça não apresenta linha ecdisial.

Medidas. Largura média da cabeça 0,57 mm; (0,56 mm – 0,58 mm); comprimento médio do corpo 8,76 mm (8,3 mm – 9,2 mm).

Duração. 2-4 dias.

#### LARVA DE TERCEIRO ÍNSTAR.

Cor e quetotaxia como na larva de quinto ínstar, exceto que na cabeça não apresenta a linha ecdisial.

Medidas. Largura média da cabeça 0,79 mm; (0,78 mm – 0,8 mm); comprimento médio do corpo 14,8 mm (13,9 mm – 15,6 mm).

Duração. 3-4 dias.

#### LARVA DE QUARTO ÍNSTAR.

Cor e quetotaxia como na larva de quinto ínstar, exceto que na cabeça não apresenta a linha ecdisial.

Medidas. Largura média da cabeça 0,99 mm; (0,92 mm - 1,04 mm); comprimento médio do corpo 14,8 mm (13,9 mm – 15,6 mm).

Duração. 3-4 dias.

#### LARVA DE QUINTO ÍNSTAR

Aspecto geral (Fig 30B). Cabeça castanha clara com algumas manchas castanhas escuras; tórax e abdome variável, desde verde escuro até castanho; cerdas táteis da cabeça, tórax e abdome castanhas.

Cabeça (Figs 42-44). Hipognata, finamente rugosa; cerdas táteis curtas, simples, com ápice agudo, similares em comprimento; sutura epicranial menor à metade das suturas adfrontais; linha ecdisial presente; frontoclípeo triangular, margem ventral ligeiramente côncava; anteclípeo membranoso, ventral ao frontoclípeo e dorsal ao labro. Seis estemas circulares, posteriores ao alvéolo antenal; estemas 1-5 em semicírculo, estema 6 entre os estemas 1 e 5, formando uma linha reta. Antenas triarticuladas, inseridas no alvéolo antenal membranoso, entre as mandíbulas e a área dos estemas; artículo proximal anular, com as margens proximal e distal paralelas; artículo mediano cilíndrico e alongado, comprimento quase duas vezes o artículo proximal, um poro perto da base, superfície lateral esculpida com células poligonais, cinco sensilas na superfície distal: duas tricoideas alongadas e três basicônicas (uma

pequena); artículo distal pequeno, cilíndrico, diâmetro menor que a metade do artículo mediano, superfície distal com quatro sensilas: uma estiloc nica, três basicônicas (uma de tamanho maior ao comprimento do artículo). Peças bucais mastigadoras. Labro sub-retangular; margem distal fendida no centro; superfície externa com doze cerdas e dois poros; superfície interna com espinhos dentiformes em dois grupos de três, perto da margem distal, abundantes e pequenos espinhos na área centro-basal. Mandíbulas com bordo cortante serrilhado (11-12 dentes); duas cerdas na superfície externa, comprimento da cerda distal quase a metade da proximal; duas carenas na superfície interna. Maxilas bem desenvolvidas; gálea com uma sensila campaniforme, três tricoideas, duas estilocônicas e duas basicônicas pequenas entre as duas sensilas estilocônicas; palpo triarticulado, artículo basal anular amplo, com uma sensila tricoidea e duas campaniformes, artículo mediano cilíndrico, com uma sensila campaniforme, artículo distal cilíndrico, lateralmente com uma sensila digitiforme e uma campaniforme, oito sensilas basicônicas no ápice. Lábio com fiandeira cilíndrica no ápice, orifício de saída da seda no ápice; um par de sensilas tricoideas posteriores à base da fiandeira; palpos labiais ântero-dorsais   fiandeira, biarticulados, comprimento próximo   metade da fiandeira, artículo basal cilíndrico, estreito e alongado, com uma sensila tricoidea no ápice, artículo distal pequeno, com sensila tricoidea no ápice.

Tórax (Figs 45-46). Tegumento finamente reticulado; pináculos ausentes; cerdas táteis alongadas e de ápice agudo; placa dorsal do protórax pouco nítida, formada por duas placas quadrangulares separadas por uma estreita fenda mediana membranosa, quatro cerdas táteis e três poros em cada placa; espiráculo elipsoidal lateralmente no protórax, ausente no meso e metatórax. Duas pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico; coxa ampla e curta, com uma área triangular esclerotinizada na face anterior, faixa transversal da face posterior ausente; trocânter com forma de uma estreita faixa entre a coxa e o fêmur; este e a tíbia sucil ndricos e alongados; tarso uniarticulado, subcônico, com uma pequena garra

apical simples; cerdas táteis de todos os artículos com ápice agudo, exceto TS3, que é plana e com ápice truncado.

Abdome (Fig 46). Ornamentação do tegumento similar ao tórax. Espiráculos elipsoidais laterais nos segmentos A1-A8. Larvópodos nos segmentos A6 e A10. Larvópodo A6 com uma placa triangular fracamente esclerotizada na face lateral. Larvópodo A10 com duas placas fracamente esclerotizadas, uma estreita ântero-lateral, outra ampla póstero-lateral. Ganchos em mesoseries biordinais, em número de 36 – 40 nos dois pares de larvópodos. Placa anal semicircular, margem anterior fracamente convexa no centro. Placa subanal triangular fracamente esclerotizada.

Medidas. Largura média da cabeça 1,68 mm; (1,58 mm – 1,78 mm); comprimento médio do corpo 25,26 mm (23,8 mm – 28,1 mm).

Duração. 6-9 dias.

Quetotaxia da cabeça (Fig. 42, 43A)

Grupo Adfrontal (AF). AF2 ventro-lateral ao vértice dorsal do frontoclípeo; poro AFa perto da sutura frontal, perto do ponto médio entre AF1 e AF2.

Grupo Anterior (A). A1 dorsal ao alvéolo antenal, próximo ao centro entre a sutura adfrontal e o estema 4; A2 dorsal à A1; A3 póstero-dorsal à A2 e dorsal ao estema 2; poro Aa dorsal à A2.

Grupo Céfalo-dorsal (CD). CD2 mediana à linha que une CD1 e CD3; poro CDa lateral à linha que une CD1 e CD3.

Grupo Clipeal (C). C1 e C2 próximas à margem ventral do frontoclípeo; C1 próxima à sutura adfrontal; C2 entre C1 e a linha media do frontoclípeo.

Grupo Frontal (F). F1 perto do ponto médio entre a sutura adfrontal e a linha media do frontoclípeo; poro Fa ventro-mediano à F1.

Grupo Lateral (L). L1 dorsal ao estema 1; poro La posterior à L1.

Grupo Micro-genal (MG). MG1 posterior à S3; poro MGa ântero-ventral à MG1.

Grupo Póstero-dorsal (P). P1 perto do ponto médio entre L1 e AF2; P2 dorsal à P1; poro Pa ventro-lateral à P1; poro Pb entre P1 e P2.

Grupo Estematal (S). S1 posterior ao estema 3; S2 posterior ao estema 1; poro Sa entre SS2 e S3; poro Sb entre estemas 3 e 4.

Grupo Subestematal (SS). SS1 ventral ao alvéolo antenal; SS2 entre estemas 5 e 6; SS3 póstero-ventral à estema 5.

Cerdas e poros do labro (Fig 44A). Três pares de cerdas táteis (M1, M2, M3), M1 perto da linha media, M2 lateral à L1, M3 ventro-lateral à M2; três pares de cerdas laterais (La1, La2, La3), La1 próxima da margem lateral, La2 mediana-dorsal à La1, La3 mediana-ventral à La1 e perto da margem ventral; um poro (Ma) entre M1 e M2, dois poros entre M2 e M3.

Quetotaxia do tórax (Fig 45-46).

Protórax. Onze pares de cerdas táteis (XD1, XD2, D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), quatro pares de proprioceptores (MXD1, MV1, MV2, MV3), três pares de poros. XD1, XD2, D1 e D2 na placa dorsal, XD1 e XD2 próximas à margem anterior da placa dorsal, XD1 ântero-dorsal à XD2, dois poros póstero-ventrais à XD1 e um póstero-ventral à XD2; D1 e D2 perto da margem posterior da placa protorácica, D1 ântero-dorsal à D2; grupo SD ventral à placa dorsal e ântero-dorsal ao espiráculo; grupo L anterior ao espiráculo, L1 ântero-dorsal à L2; grupo SV dorsal à perna; V1 pequena. Proprioceptores: MXD1 posterior à placa dorsal; grupo MV anterior à perna.

Perna protorácica (Fig 45). Coxa com oito cerdas táteis (CX1, CX2, CX3, CX4, CX5, CX6, CX7, CX8) de ápice agudo, CX1-CX5 na superfície anterior, CX6-CX8 na superfície posterior, CX3, CX5, CX8 pequenas. Trocânter com uma cerda tátil (TR1) pequena e três poros (TRa, TRb, TRc) na margem distal. Fêmur com duas cerdas táteis (FR1, FR2) alongadas e de ápice agudo perto da superfície mediana. Tíbia com seis cerdas táteis (TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, TB6) alongadas e de ápice agudo, e um poro (TBa). Tarso com quatro cerdas táteis (TS1, TS2, TS3, TS4), TS1, TS2, TS4 alongadas e de ápice agudo, TS3 mais larga que as restantes e com o ápice truncado; TS1 mais fina que as restantes.

Mesotórax. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, V1), seis pares de proprioceptores (MD1, MSD1, MSD2, MV1, MV2, MV3). D2 pósterodorsal à SD2, SD1 ântero-ventral à SD2, L1 ântero-ventral à SD1, L2 ântero-ventral à L1, L3 pósterodorsal à L1, SV1 dorsal à perna. Proprioceptores: MD1 anterior à D2; grupo MSD anterior à SD2; grupo MV anterior à perna.

Perna mesotorácica. Quetotaxia como a perna protorácica.

Metatórax. Dez pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, V1), seis pares de proprioceptores (MD1, MSD1, MSD2, MV1, MV2, MV3). Semelhante ao segmento T2, exceto que apresenta o grupo SV bisetoso, com SV2 pósterodorsal à SV1. Proprioceptores: MD1 anterior a D2; grupo MSD anterior a SD2; grupo MV anterior à perna.

Perna metatorácica. Quetotaxia como a perna protorácica.

Quetotaxia do abdome (Fig 46).

A1. Onze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV3, V1), um par de proprioceptores (MD1). Todas as cerdas táteis alongadas, exceto SD2, que é pequena, D1 ântero-dorsal à D2, SD2 anterior à SD1, L1 posterior ao espiráculo, L2 ântero-ventral à SD1, L3 pósterodorsal à L1, SV1 pósterodorsal à V1, SV3 pósterodorsal à L2. Proprioceptores: MD1 ântero-ventral à D1.

A2. Onze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Semelhante ao segmento A1, exceto que SD2 pósterodorsal à SD1, L2 ventral à SD1, SV2 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 como no segmento A1; MV3 anterior à SV2.

A3-A5. Onze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Semelhante ao segmento A2, exceto que L2 pósterodorsal à SD1, L3 ântero-dorsal à SV1. Proprioceptores: semelhante ao segmento A2.

A6. Dezessete pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, SV5, SV6, SV7, SV8, SV9, V1), dois pares de proprioceptores (MD1,

MV3). Grupo D, grupo SD e L1 como nos segmentos precedentes, L2 ventral ao espiráculo, L3 ventral à L2, grupo SV no larvópodo, V1 na face mediana do larvópodo. Proprioceptores: MD1 semelhante ao segmento A5; MV3 ventral à L3.

A7. Dez pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV3, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Grupo D, grupo SD, L1 e L2 como no segmento A6, L3 póstero-ventral à L2, SV3 ântero-ventral à L3, SV1 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 semelhante ao segmento A6; MV3 ântero-dorsal à V1.

A8. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Distribuição das cerdas similar ao segmento A7, exceto que SV3 não está presente. Proprioceptores: semelhante ao segmento A7.

A9. Seis pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, L1, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). D1 ântero-ventral à D2 e dorsal à SD1, L1 ântero-ventral à SD1 e ântero-dorsal à SV1, V1 ventral à SV1. Proprioceptores: semelhante ao segmento A8.

A10. Quatorze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, PP1, L1, L2, L3, EXL4, SV1, SV2, SV3, SV4, V1), dois pares de poros (La, Va). D1, D2, SD1, SD2 na placa anal; SD1, SD2, D2 na margem póstero-lateral da placa anal, D1 póstero-dorsal à SD2; PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1 no larvópodo; L1, L2, L3 formando um triângulo na placa póstero-lateral do larvópodo; PP1 póstero-dorsal ao triângulo, perto da abertura anal; V1 na face mediana do larvópodo, ântero-dorsal à SV1 e póstero-dorsal à SV4; SV2 e SV3 na placa esclerotizada ântero-dorsal, EXL4 dorsal ao poro La; este dorsal à L1, poro Va anterior à V1.

#### PUPA (Figs 47-50)

Adéctica, obtectá, castanha escura.

Cabeça e apêndices (Figs 47-49). Tegumento liso. Margem anterior da cabeça arredondada; antenas estreitas e compridas, base subapicalmente na cabeça, lateralmente delimitadas pelas asas mesotorácicas, ápice alcança quase a margem posterior do segmento A4; frontoclípeo entre os olhos compostos, limitado

posteriormente pela epifaringe, esta um pequeno esclerito triangular; sutura epicranial diferenciada; olhos compostos no ápice anterior da cabeça, delimitados lateralmente pelas antenas, posteriormente pelas gáleas e as pernas protorácicas; gáleas no centro da superfície ventral da pupa, desde a margem posterior dos olhos compostos até o ápice das antenas.

Tórax (Figs 47-49). Tegumento liso. Protórax visível lateralmente e dorsalmente; em vista dorsal com aspecto de uma faixa transversal estreita com os extremos laterais agudos, limitada anteriormente pelas antenas e o vértice, posteriormente pelo mesotórax; nos extremos laterais da margem posterior estão os espiráculos protorácicos; pernas protorácicas na face ventral, laterais às gáleas, posteriormente alcançam quase os 2/3 do comprimento das gáleas. Mesotórax maior que o protórax; dorsalmente evidenciado pelas asas mesotorácicas, ventralmente pelas pernas e as asas; pernas mesotorácicas laterais às pernas protorácicas, ápice coincide com aqueles das antenas e gáleas. Metatórax visível em vista dorsal e lateral; dorsalmente evidenciado como uma faixa transversal com a margem anterior amplamente côncava, asas metatorácicas projetadas posteriormente entre as asas mesotorácicas e os segmentos abdominais.

Abdome (Figs 47-50). Composto por dez segmentos; segmentos A1-A3 com aspecto de retângulos em vista dorsal, lateralmente delimitados pelas asas metatorácicas; segmentos A4-A7 com forma de anel; segmentos A8-A10 fusionados, margem entre A8 e A9 fracamente diferenciada, margem entre A9 e A10 fracamente diferenciada na face ventral, bem diferenciado e sinuoso dorsolateralmente (Fig 50C,D); segmento A10 dilatado lateralmente, ápice cônico, cremáster composto por oito cerdas alongadas e com ápice curvo, as duas centrais (D2) mais largas que as restantes (Fig 50). Espiráculos elípticos laterais nos segmentos A1-A8; espiráculo A1 oculto pelas asas metatorácicas; espiráculo A8 reduzido. Orifício anal ventralmente em A10, alongado e orientado longitudinalmente. Tegumento abdominal esculpido por depressões poligonais com lados levemente côncavos. A4 e A5 com uma faixa no

terço posterior, ornamentada por bandas transversais bem esclerotinizadas. Orifício genital do macho (Fig 50B) na região mediana-ventral de A9, delimitado lateralmente por pequenos escleritos semirculares. Orifício genital da fêmea (Fig 50A) na região mediana-ventral de A8 e A9, não delimitado lateralmente por escleritos semirculares.

Medidas. Largura média no terceiro segmento abdominal 4,2 mm; (3,9 mm – 4,5 mm); comprimento médio do corpo 14,32 mm (12,7 mm – 15,3 mm).

Duração. 12-15 dias.



Fig. 30. *Chrismopteryx undularia*. A) Ovo, B) larva de quinto ínstar.

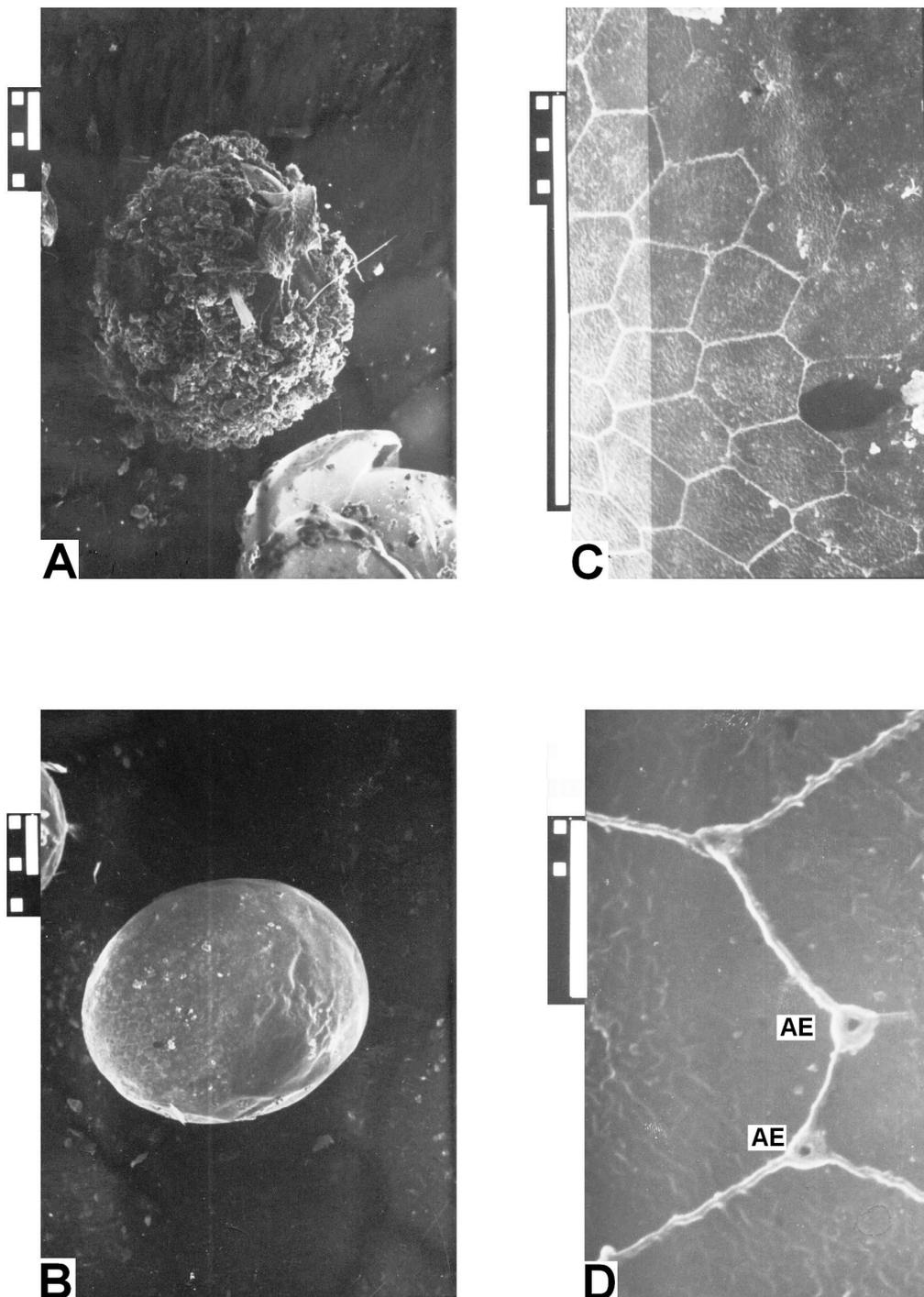


Fig. 31. *Crismopteryx undularia*. Ovo, A) coberto por partículas de solo, B) limpo, C) ornamentação do corio, escala: 100  $\mu\text{m}$ , D) aerópilas, (AE) aerópilas, escala: 10  $\mu\text{m}$ .

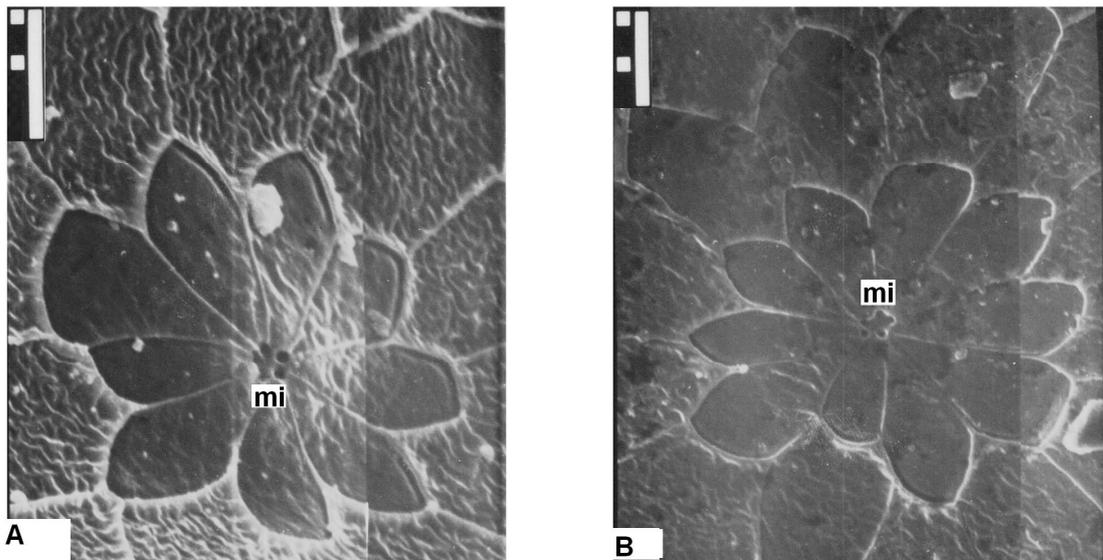


Fig. 32. *Chrismopteryx undularia*. Ovo; A) área meicropilar, cinco aberturas, roseta com nove células; B) área micropilar, cinco aberturas, roseta com dez células, (mi) aberturas micropilares, escala: 10  $\mu\text{m}$ .

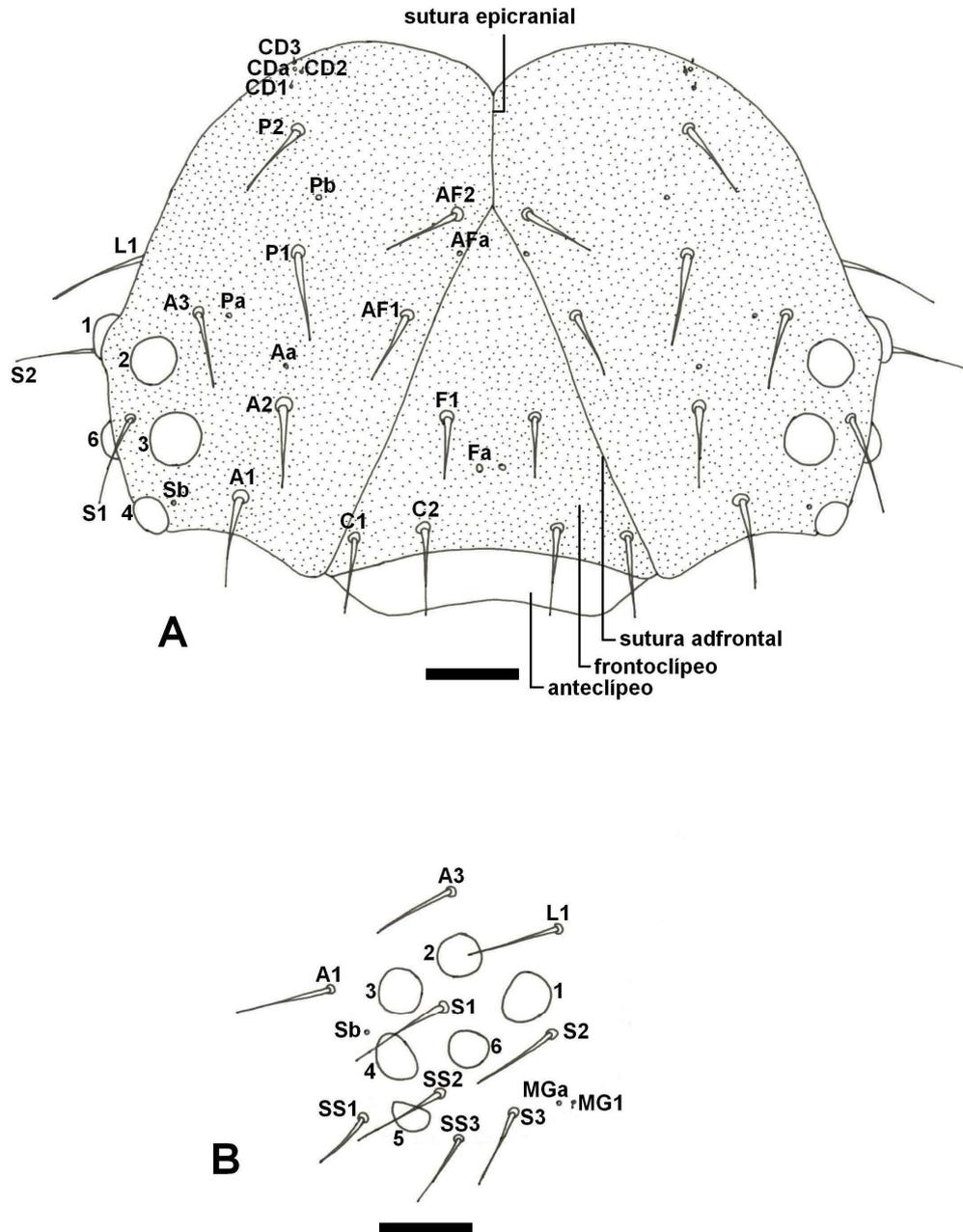


Fig. 33. *Crismopteryx undularia*. Larva de primeiro ínstar; A) cabeça em vista anterior, escala: 0,05 mm; B) área estematal em vista lateral, escala: 0,05 mm.

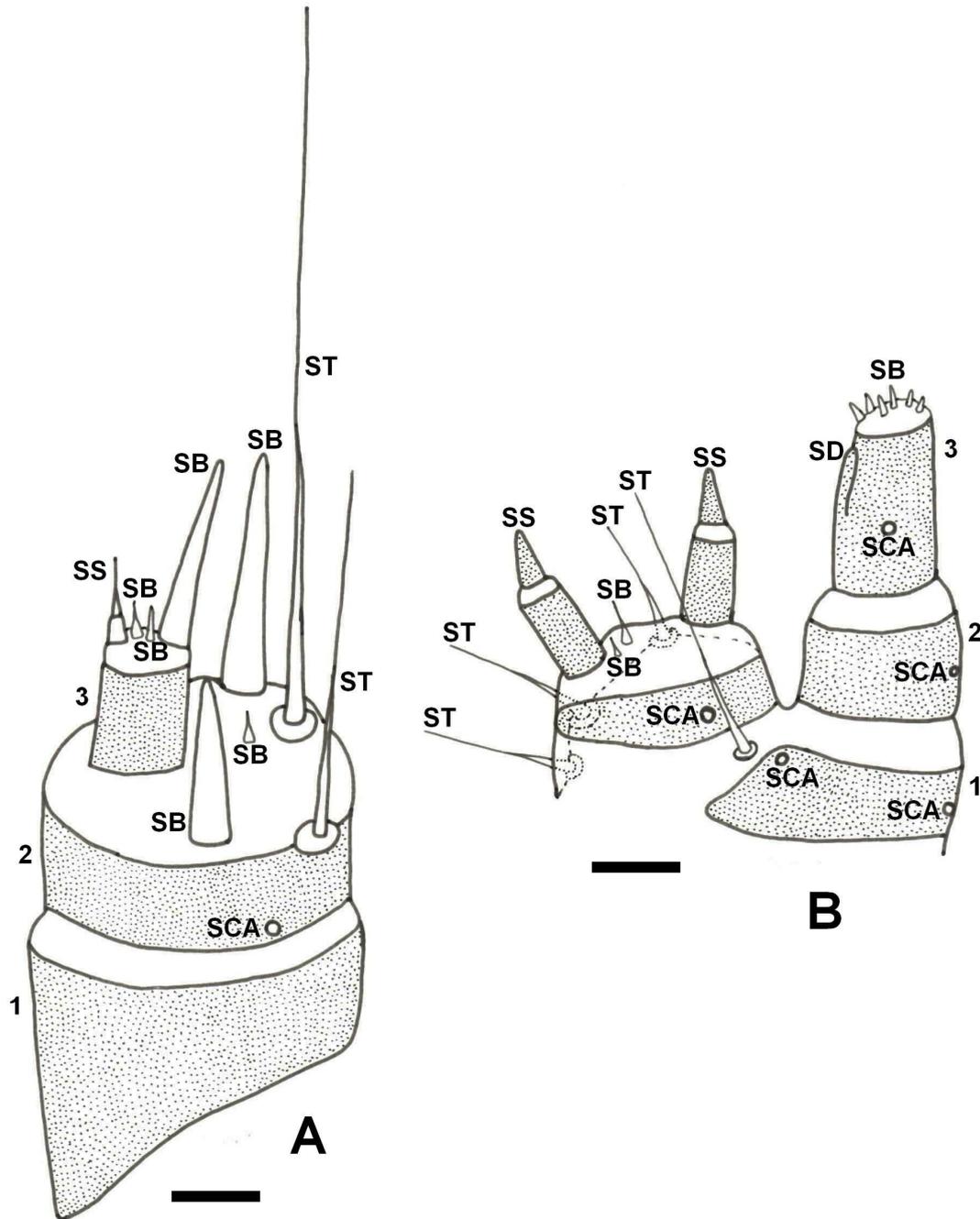


Fig. 34. *Chrimopteryx undularia*. Larva de primeiro ínstar; A) antena, escala: 0,01 mm, B) gálea e palpo maxilar, escala: 0,01 mm, (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea.

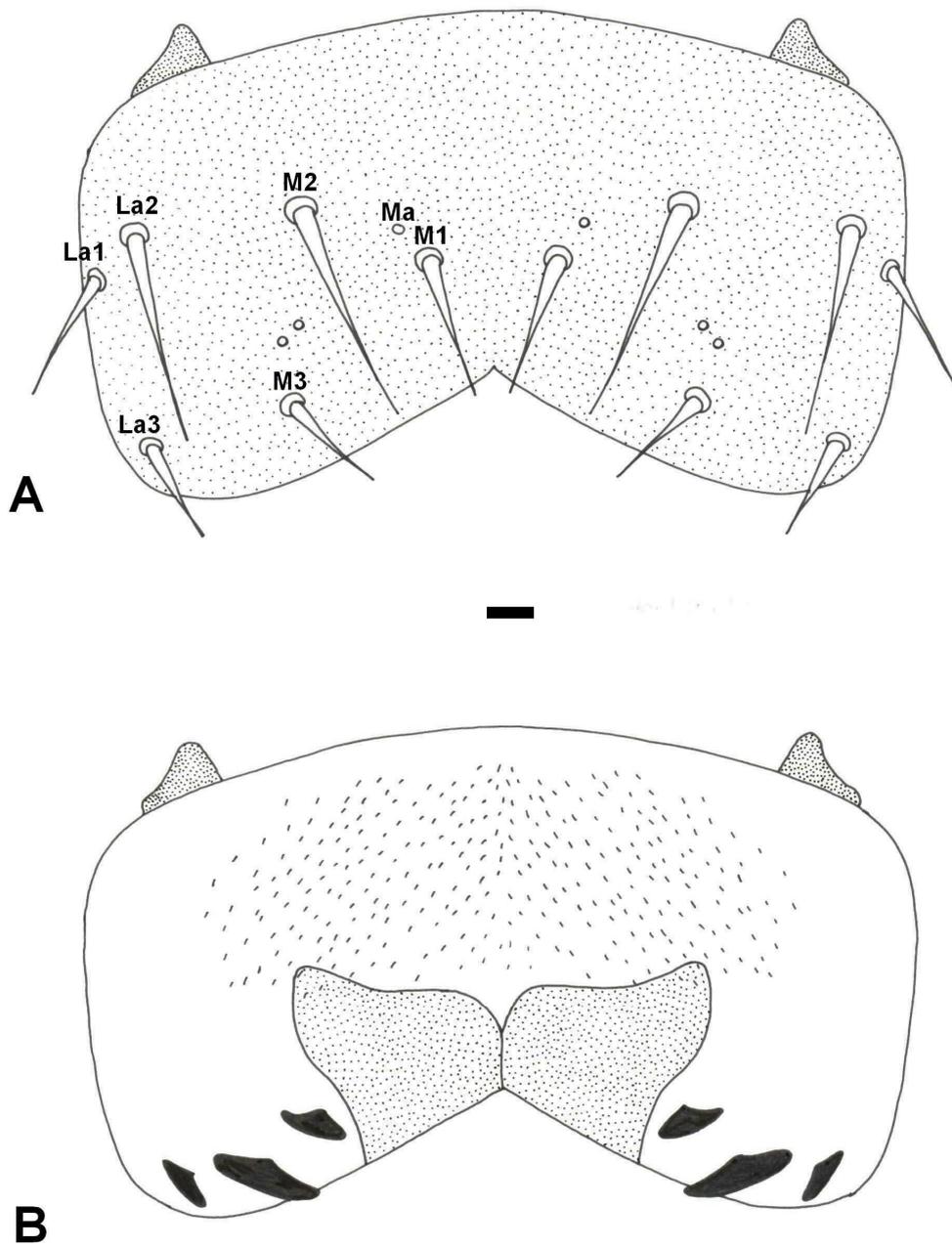


Fig. 35. *Chrimopteryx undularia*. Larva de primeiro ínstar; A) labro em vista anterior; B) labro em vista posterior, escala: 0,01 mm.

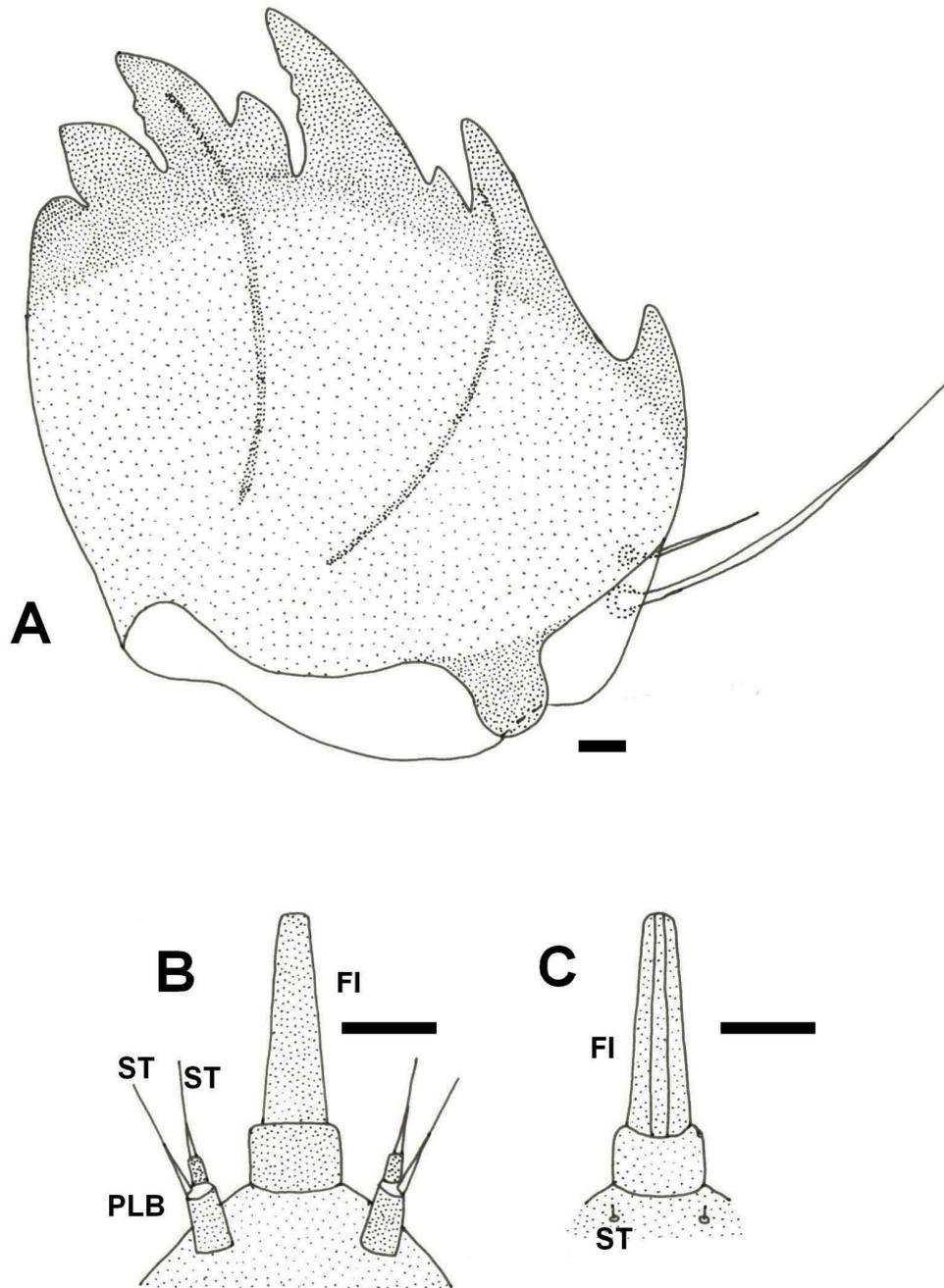


Fig. 36. *Chrismopteryx undularia*. Larva de primeiro ínstar; A) mandíbula, escala: 0,01 mm, B) ápice do lábio em vista dorsal, escala: 0,01 mm, C) ápice do lábio em vista ventral, escala: 0,01 mm (FI) fiandeira, (PLB) palpo labial, (ST) sensila tricoidea.

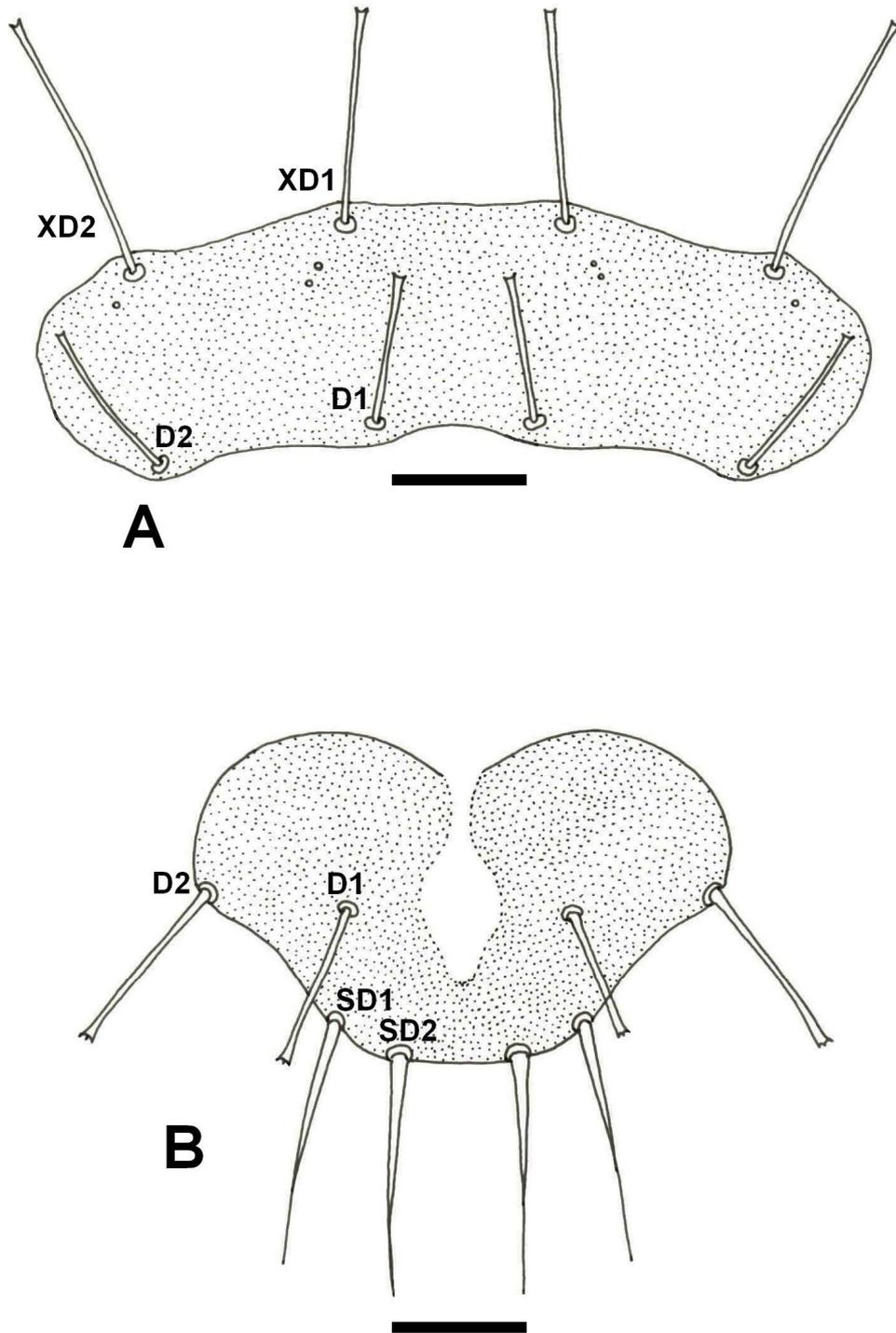


Fig. 37. *Chrismopteryx undularia*. Larva de primeiro ínstar, A) placa dorsal do protórax, escala: 0,05 mm, B) placa anal, escala: 0,05 mm.

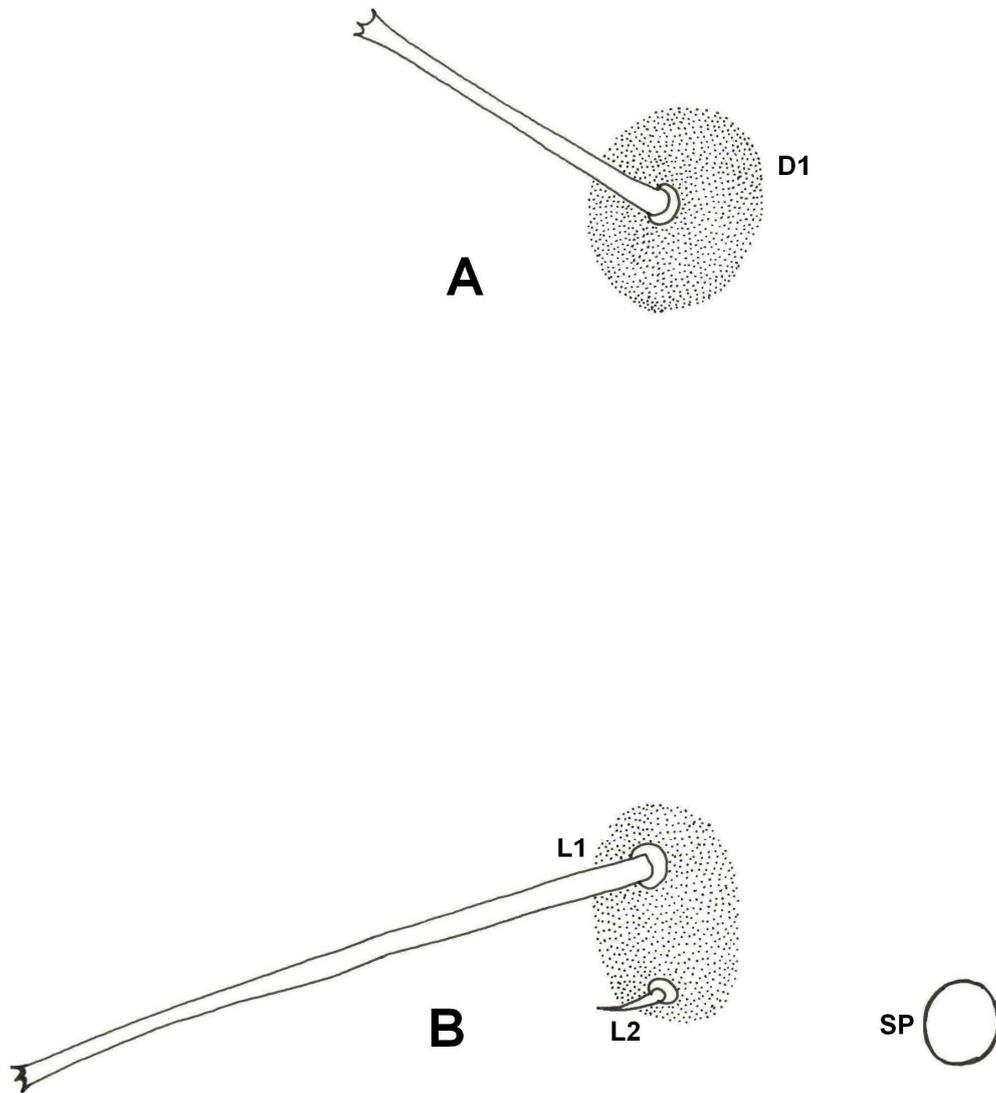


Fig. 38. *Chrismopteryx undularia*. Larva de primeiro ínstar, A) D1 do primeiro segmento abdominal, B) grupo L do protórax, (SP) espiráculo.

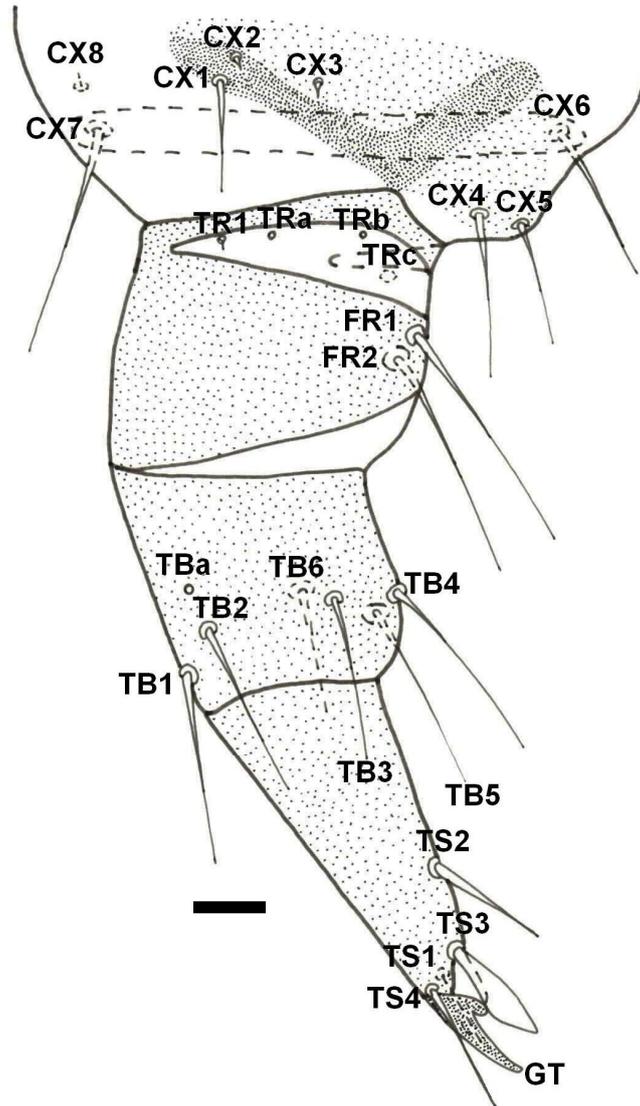


Fig. 39. *Chrysompteryx undularia*. Perna protorácica da larva de primeiro ínstar, escala: 0,01 mm.

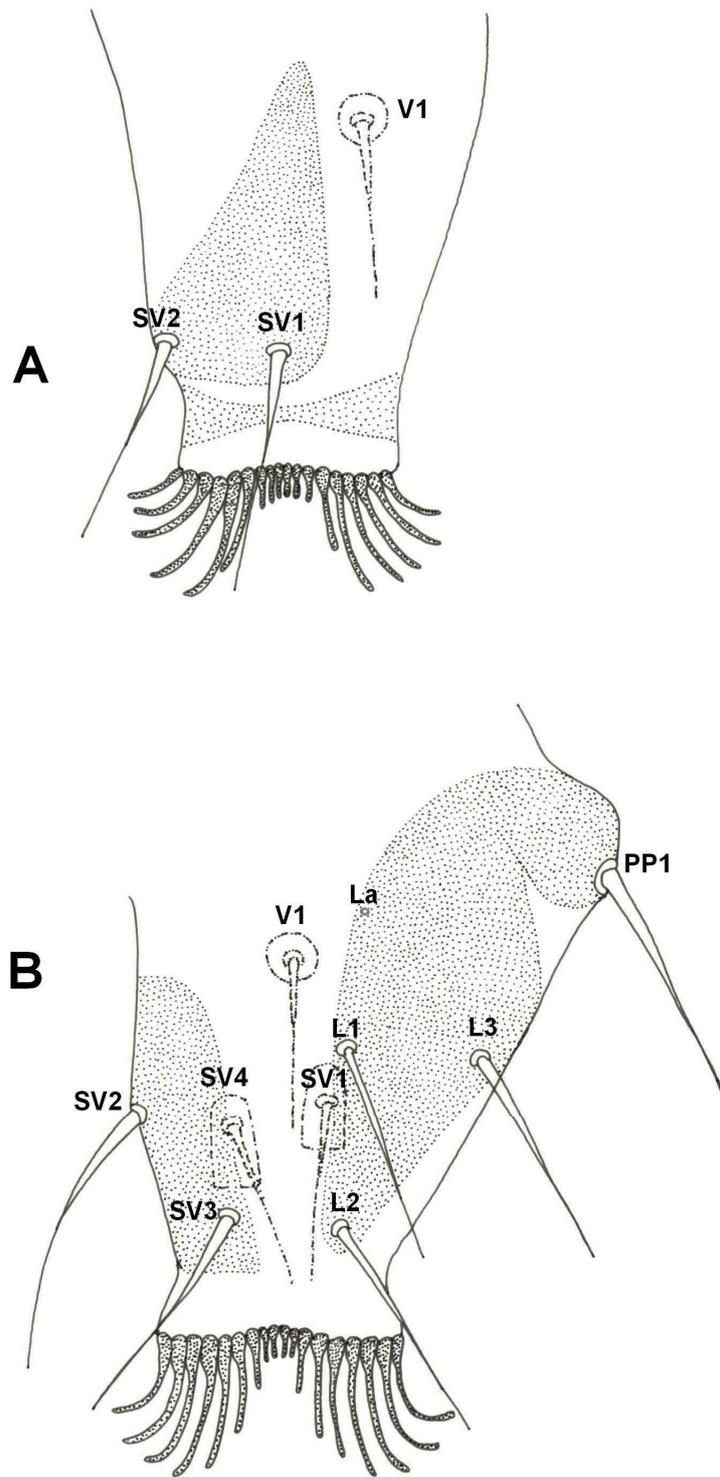


Fig. 40. *Crismopteryx undularia*. Larva de primeiro ínstar; A) larvópodo A6; B) larvópodo A10.

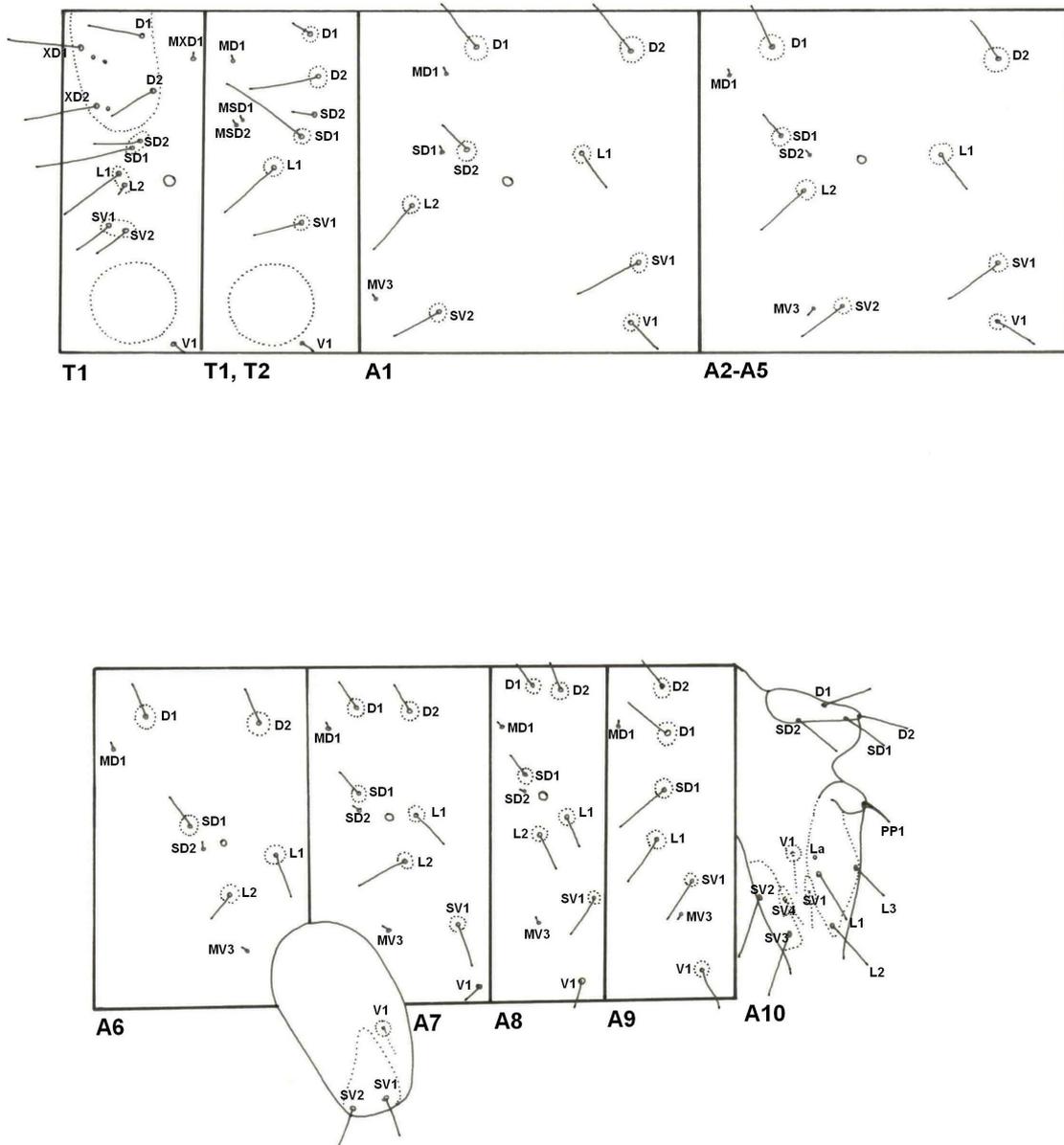


Fig. 41. *Crismopteryx undularia*. Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de primeiro ínstar.

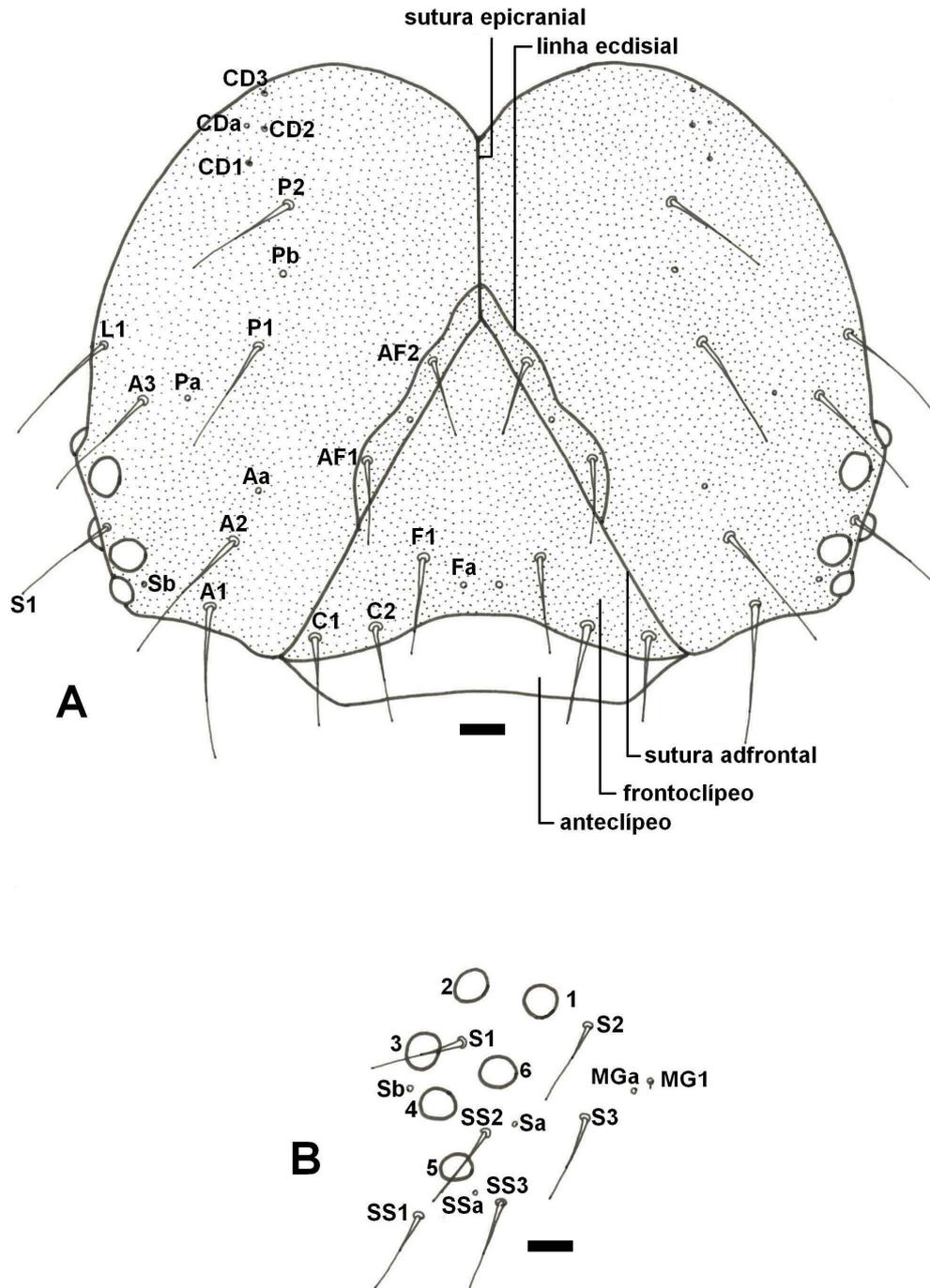


Fig. 42 *Chrimopteryx undularia*. Larva de quinto ínstar, A) cabeça em vista anterior, escala: 0,1 mm, B) área estematal em vista lateral, escala: 0,1 mm.

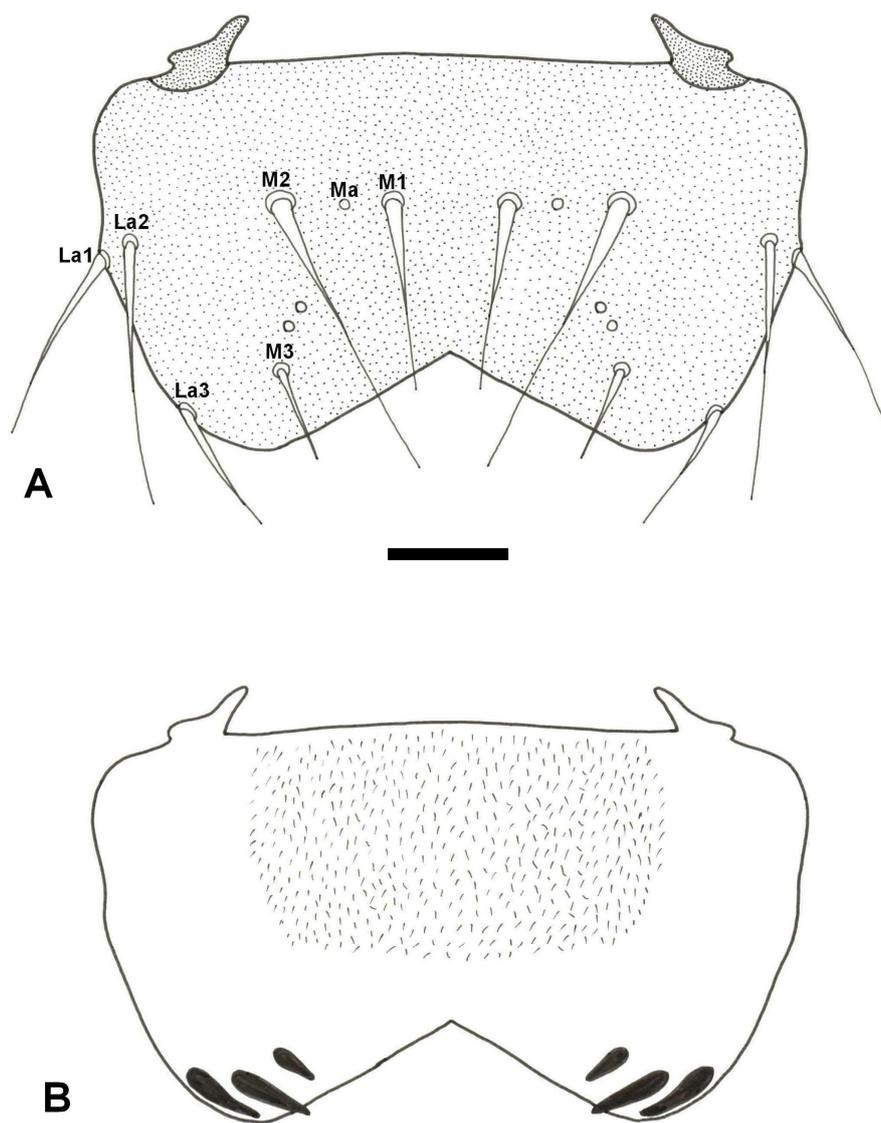


Fig. 43. *Chrismopteryx undularia*. Larva de quinto ínstar, A) labro em vista anterior, B) labro em vista posterior, escala: 0,1 mm.

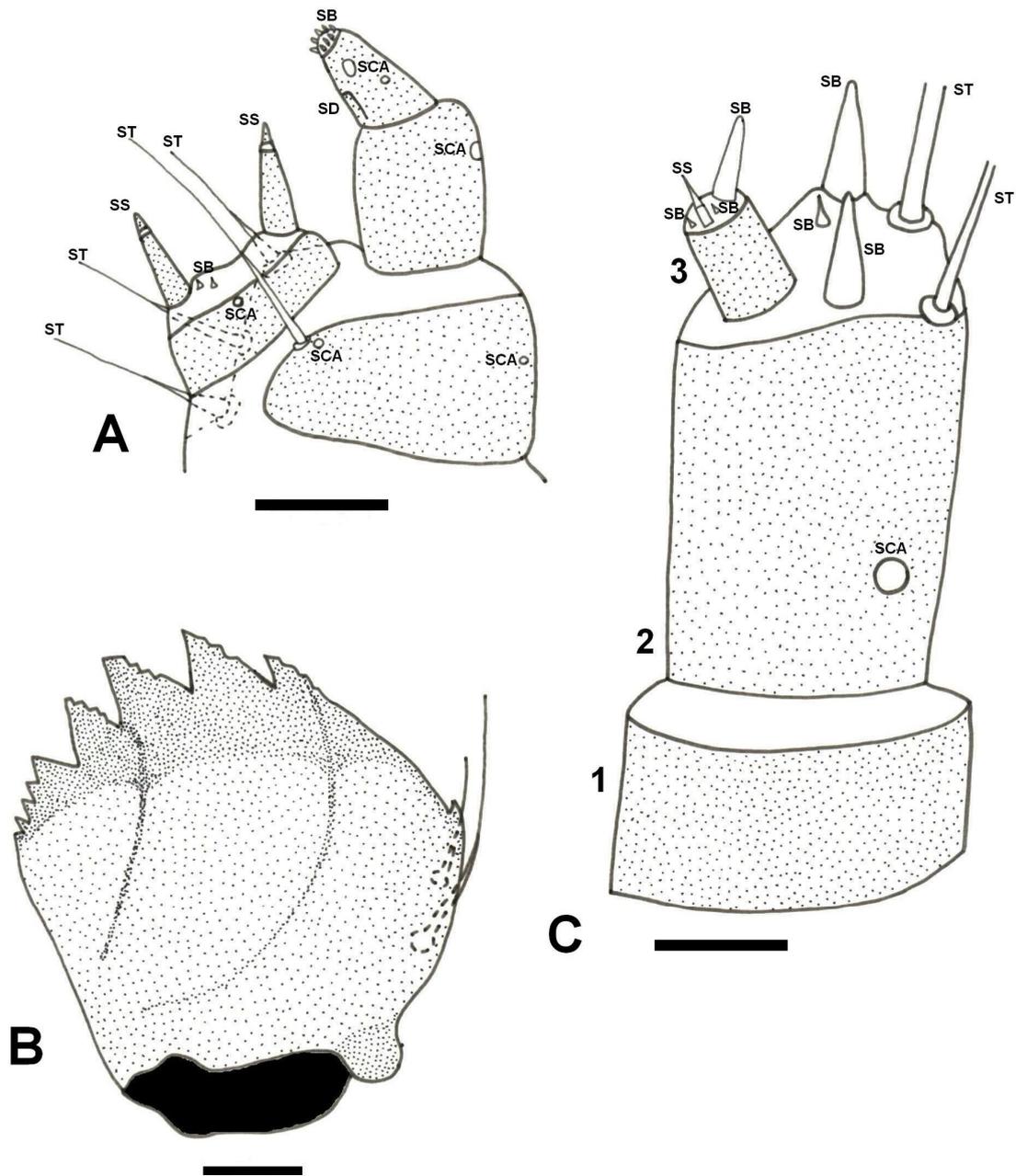


Fig. 44. *Chrimopteryx undularia*. Larva de quinto ínstar, A) gálea e palpo maxilar, escala: 0,05 mm, B) mandíbula, escala: 0,05 mm, C) antena, escala: 0,05 mm, (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea.

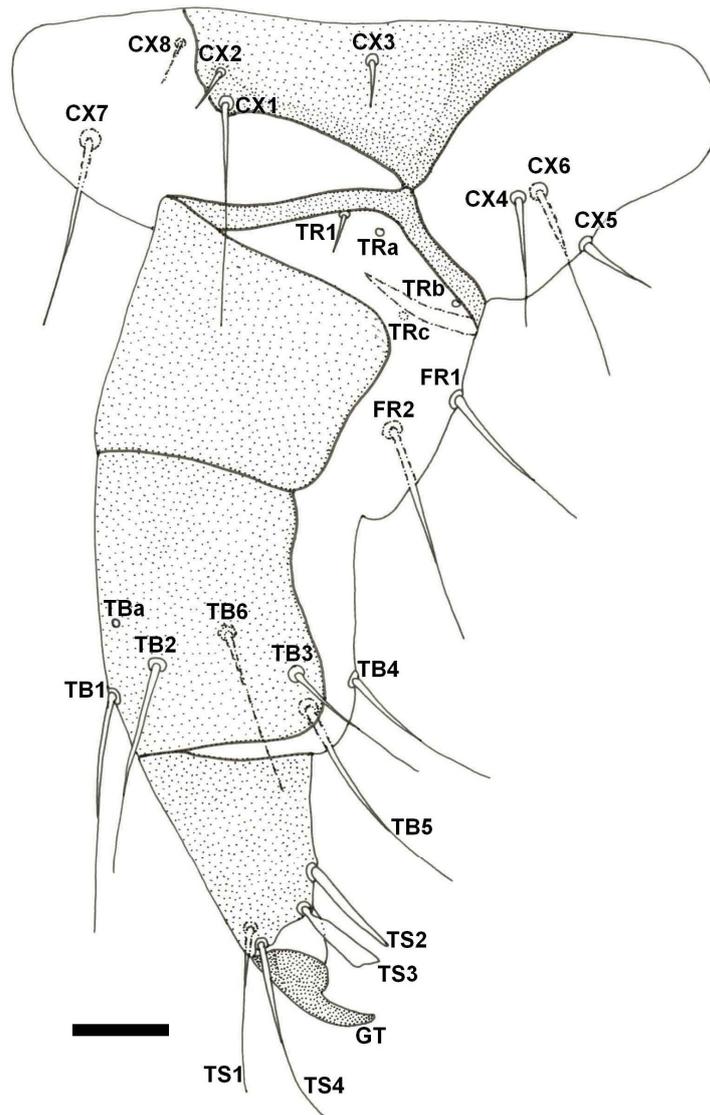


Fig. 45. *Chrismopteryx undularia*. Perna protorácica da larva de quinto ínstar, escala: 0,1 mm.

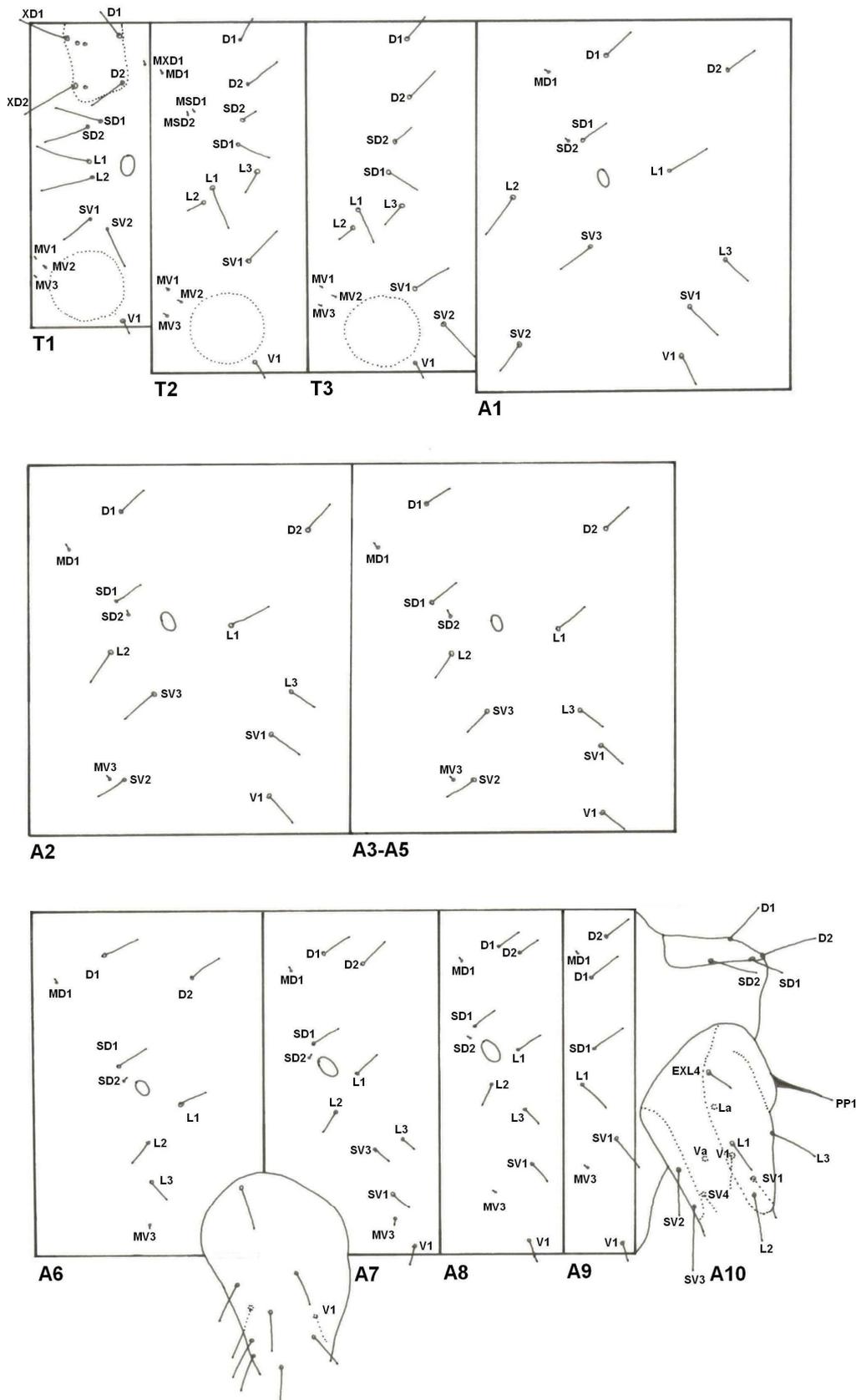


Fig. 46. *Chrimopteryx undularia*. Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de quinto ínstar.

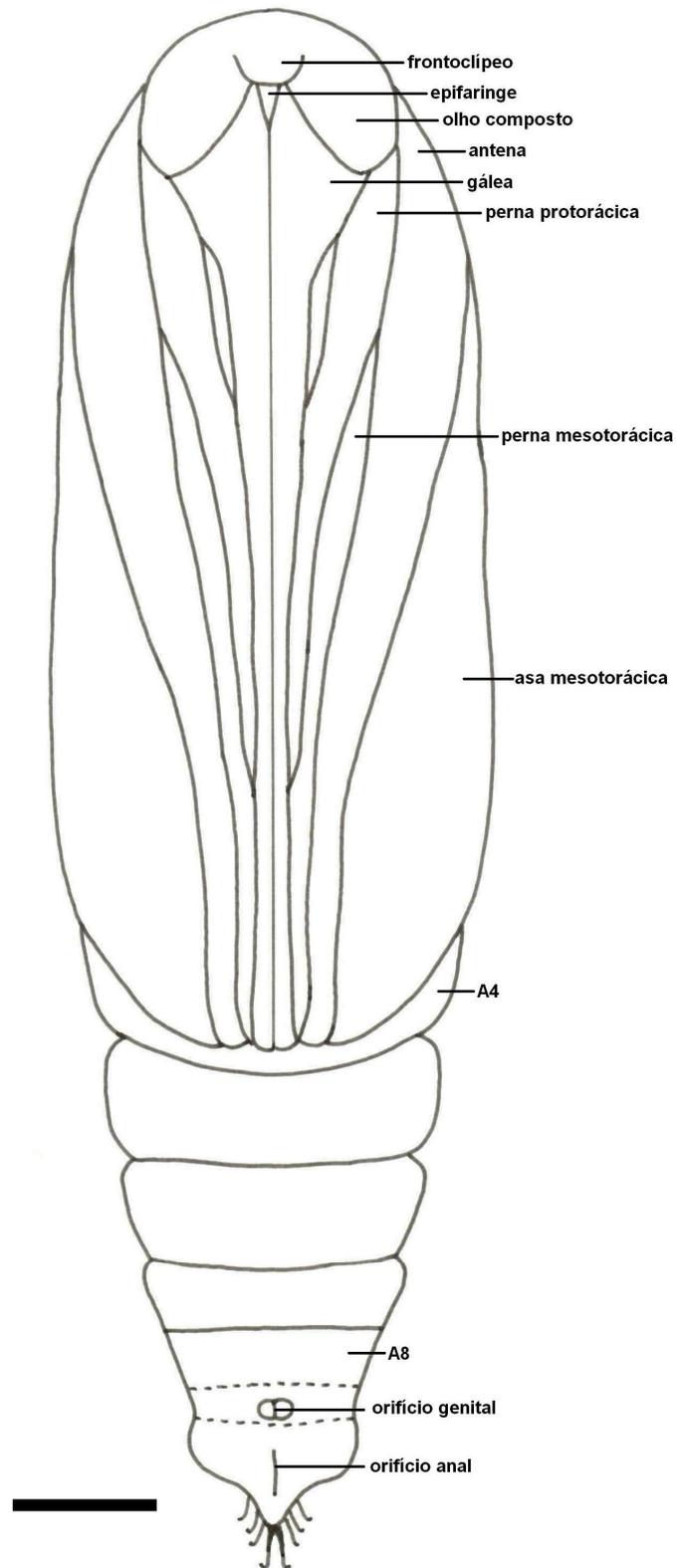


Fig. 47. *Chrismopteryx undularia*. Pupa macho em vista ventral, escala 1 mm.

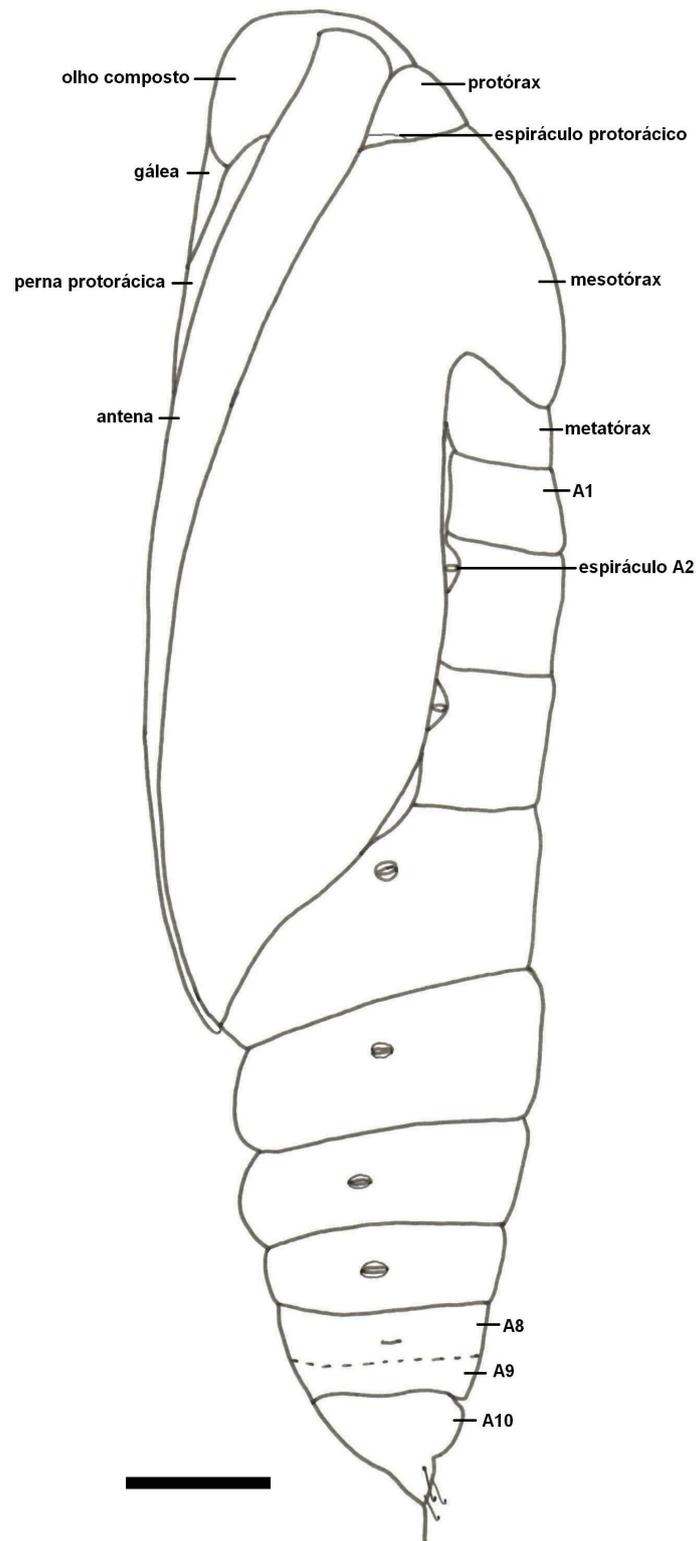


Fig. 48. *Chrismopteryx undularia*. Pupa macho em vista lateral, escala: 1 mm.

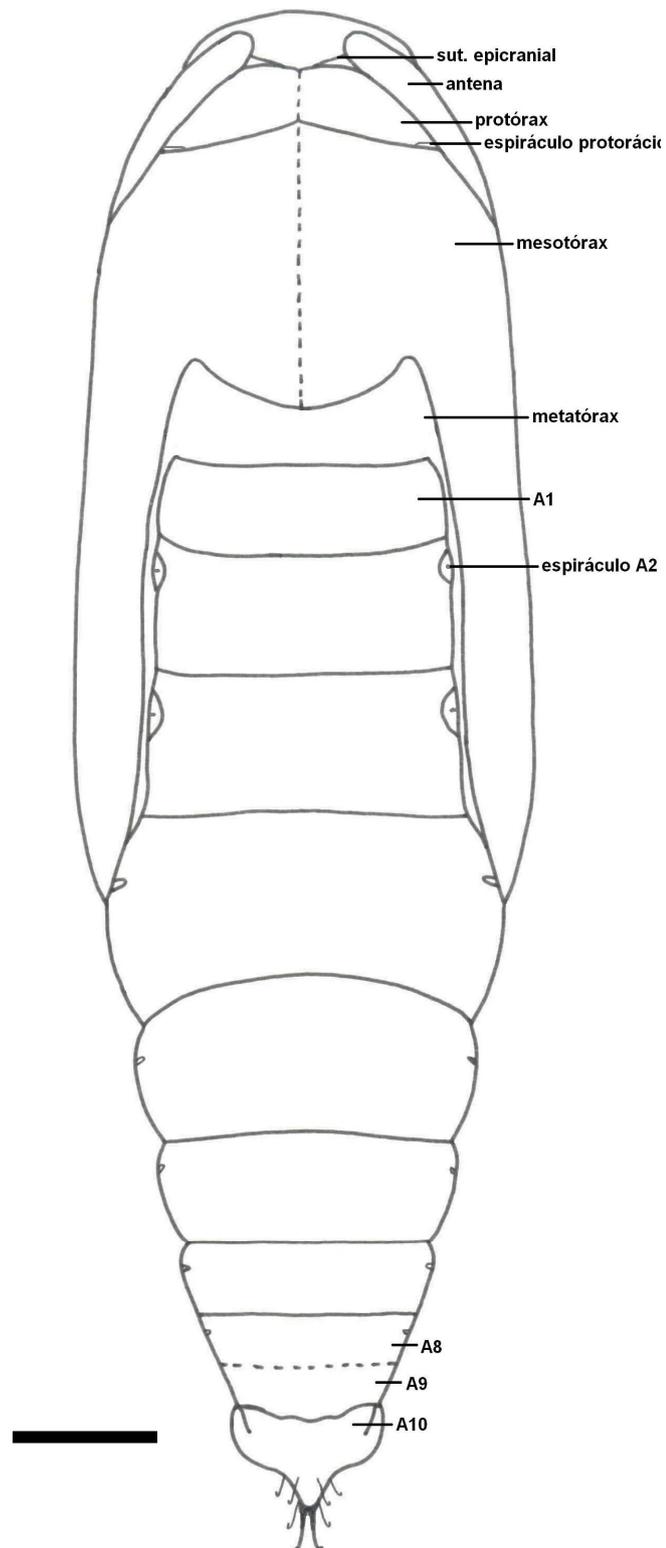


Fig. 49. *Chrismopteryx undularia*. Pupa macho em vista dorsal, escala: 1mm.

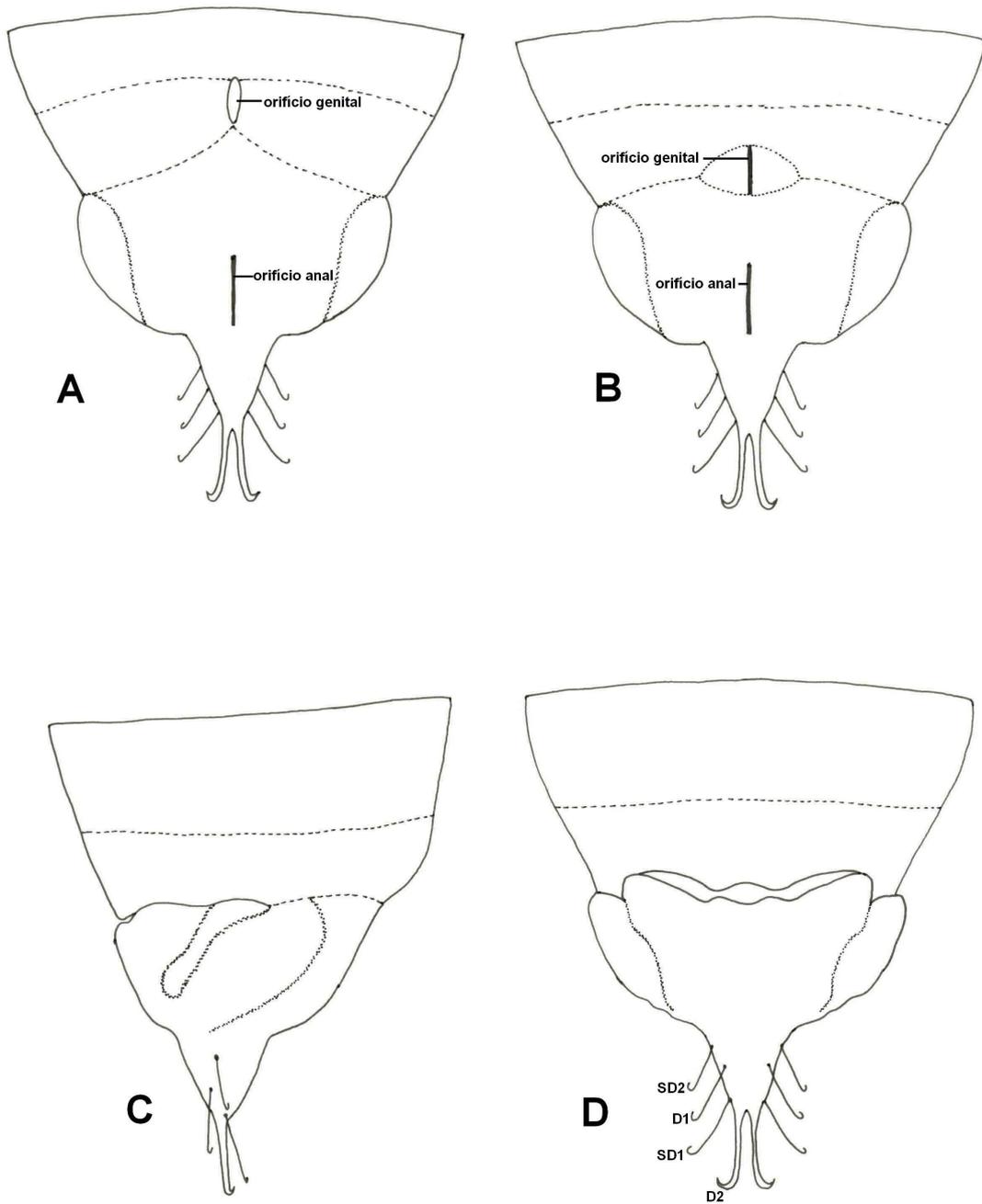


Fig. 50. *Chrismopteryx undularia*. Terminalia pupal, A) fêmea em vista ventral, macho em vista ventral, C) macho em vista lateral, D) macho em vista dorsal.

*Cyclophora nanaria* (Walker, 1861)

(Figs 51-90)

ADULTO (Figs 51-75)

CABEÇA E APÊNDICES (Figs 52-57)

CABEÇA (Figs 52-55). Hipognata, ocelos ausentes. Olhos compostos bem desenvolvidos, semicirculares em vista anterior; facetas omatidiais hexagonais, poucas pentagonais; pequenas e escassas cerdas interomatidiais em alguns vértices de algumas facetas; forame ocular separado parcialmente do restante da cavidade interna da cabeça pelo diafragma ocular interno, que tem um orifício circular no centro. Frontoclípeo amplo, sub-retangular, pouco mais largo dorsalmente, convexo, limitado dorsalmente pela sutura transfrontal e as suturas antenais, lateralmente pela margem ocular; sutura transfrontal fracamente desenvolvida entre os alvéolos antenais; sutura látero-facial ausente; sutura clipeolabral entre as foveas tentoriais anteriores. Foveas tentoriais anteriores nos extremos laterais da sutura clipeolabral, com forma de estreitas invaginações do tegumento. Subgena anteriormente reduzida a uma estreita área entre o forame tentorial anterior e a sutura látero-facial, ventralmente circunda a fossa proboscídia até a região posterior da cabeça. Alvéolos antenais ovais, entre o esclerito antenal, o vértice e o frontoclípeo. Esclerito antenal lateral ao alvéolo antenal, delimitado lateralmente pela sutura látero-facial, anteriormente pela sutura antenal e medianamente pelo alvéolo antenal; antenífero no ponto médio da margem mediana do esclerito antenal, com forma de uma pequena projeção subtriangular esclerotizada. Vértice separado do frontoclípeo pela sutura transfrontal, delimitado lateralmente pelos alvéolos antenais e as suturas temporais, posteriormente não separado do occipício por alguma sutura. Occipício delimitado lateralmente pelas suturas temporais, posteriormente pela sutura pós-occipital. Quetosemas em pequenos grupos perto das suturas temporais. Pós-occipício com forma de uma estreita faixa entre o occipício e o forame magno, separado do occipício pela sutura

pós-occipital, e da pós-gena pela sutura temporal. Forame magno dividido transversalmente pela ponte tentorial em duas cavidades, uma dorsal elipsoidal e outra ventral quadrangular. Côndilos occipitais com forma de duas pequenas projeções semicirculares na ponte tentorial dirigidas à cavidade dorsal do forame magno, que servem como ponto de articulação da cabeça com os escleritos cervicais. Fóveas tentoriais posteriores laterais à cavidade ventral do forame magno, com forma de duas estreitas invaginações do tegumento. Pós-gena na superfície posterior da cabeça, entre a margem posterior do olho, a sutura temporal, o forame magno e a fossa proboscídial.

APÊNDICES CEFÁLICOS. Antenas (Figs 56-57) bem desenvolvidas, inseridas nos alvéolos antenais; bipectinadas no macho, filiformes na fêmea. Antena do macho: escapo subcilíndrico, metade distal notoriamente mais larga do que a basal; pedicelo anular, curto, cerca da metade do comprimento do escapo; flagelo composto por 19-20 flagelômeros bipectinados proximais e 16-17 flagelômeros simples distais; comprimento dos primeiros dois flagelômeros basais similar ao pedicelo, comprimento aumenta parcialmente desde o terceiro flagelômero até o vigésimo e posteriormente volta a diminuir; seguintes 16-17 flagelômeros cilíndricos, exceto o distal, que tem o ápice agudo. Labro separado do frontoclípeo pela sutura clípeolabral, estreito e fracamente esclerotizado na parte mediana, bem desenvolvido nos extremos laterais, formando os pilíferos. Entre os pilíferos, e contígua com a parte mediana do labro, situa-se uma estrutura semicircular membranosa que corresponde à projeção externa da epifaringe. Maxilas na parte anterior da fossa proboscídial, cada uma delas formada um cardo, estipe, palpo maxilar e gálea. Cardo pequeno e estreito, entre o lábio e a base do estipe; este bem desenvolvido estende-se diagonalmente entre o cardo e a base da probóscide. Palpo maxilar pequeno, uniarticulado, perto do ápice do estipe. Gáleas glabras, formam a proboscis. Lábio uniformemente esclerotizado, pentagonal, ápice anterior projetado anteriormente até perto da base das gáleas. Palpos labiais bem desenvolvidos, tri-articulados; artículo basal parcialmente oculto na

fossa proboscidal, curvado dorsalmente, perto da base da superfície mediana situa-se a mancha sensitiva de Reuter; artícuo mediano reto, dirigido ântero-dorsalmente, 2/3 a comprimento do artícuo basal; artícuo distal pouco maior que a metade do comprimento do artícuo médio, no ápice situa-se o órgão de vom Rath, com forma de uma invaginação do comprimento maior que a metade do artícuo.

#### REGIÃO CERVICAL (Fig 58)

Entre a cabeça e o protórax, cilíndrica, curta, membranosa, com um par de escleritos cervicais laterais. Esclerito cervical estreito, alongado, composto por três projeções: braço anterior, braço pósterodorsal e braço pósteroventral; braço anterior articula com os côndilos occipitais, braço pósterodorsal articula com a área ântero-dorsal do episterno I, braço pósteroventral de maior tamanho e recurvado medioposteriormente para articular com a projeção dorsal do basisterno I; órgão cervical oval, com pequenas cerdas, situado ventralmente perto do ponto médio do esclerito cervical.

#### TÓRAX E APÊNDICES TORÁDICOS (Figs 59-71)

PROTÓRAX (Figs 59-61, 63-64). Pequeno, com o primeiro par de pernas.

Noto I. Composto por uma placa dorsal e duas laterais. Placa dorsal subtriangular, margem anterior unido ventralmente as placas laterais, duas pequenas projeções laterais surgem pouco depois da margem anterior; extremo posterior estreito e alongado, ápice posterior amplo, articula com o pré-escuto II. Placas laterais planas, na superfície anterior do protórax; porção mediana conectada à placa dorsal mediante uma estreita projeção dorsal, e unido à placa lateral oposta formando o apódema pronotal. Patágio circular, pequeno, fracamente esclerotizado, entre a placa dorsal e as placas laterais. Parapatágio ausente.

Pleura I. Representada látero-externamente pelo estreito episterno I, dorsalmente articula com a placa lateral do noto I, ântero-dorsalmente articula com braço pósterodorsal do esclerito cervical, ântero-ventralmente delimitado pelo basisterno I, posteriormente delimitado pela sutura pleural I, margem ventral côncava,

articula com um pequeno e estreito esclerito, o trocântim, cujo ápice ventral articula com a coxa I. Pré-episterno ausente.

Esterno I. Basisterno I ântero-ventralmente no protórax, margem dorsal projetada dorsalmente para articular com o braço póstero-ventral do esclerito cervical, discrime I se estende ao longo da linha mediana-ventral, desde a projeção dorsal da margem anterior até o furcasterno I. Furcasterno I delimitado anteriormente pelo basisterno I e os alvéolos das coxas I e posteriormente pelo espinasterno I, projetado internamente para formar a furca. Furca composta por três projeções dorsais, a mediana pequena e reta, ventralmente evidenciada como uma mancha escura alongada na área central do furcasterno, as duas maiores digitiformes e fracamente curvadas medianamente, originadas como invaginações perto das margens laterais do furcasterno, não visíveis na vista ventral, ambas as projeções unidas ao episterno I mediante a lamela furcal. Espinasterno I na linha mediana-ventral entre o furcasterno I e o mesotórax; porção anterior alongada, projetada dentro da cavidade do tórax, fracamente curvada dorsalmente; porção distal amplamente bifurcada, ápices posteriores dirigidos ventralmente e articulados com o basisterno II.

MESOTÓRAX (Figs 59-62, 65-66). Maior segmento torácico, com o primeiro par de asas e o segundo par de pernas.

Noto II composto por três escleritos: pré-escuto II, escuto II e escutelo II. Pré-escuto II pequeno, não visível dorsalmente, articula anteriormente com o ápice posterior da placa dorsal do noto I, posteriormente separado do escuto II pela sutura pré-escuto-escutal; margem anterior projetada ventralmente dentro da cavidade interna do mesotórax para formar o primeiro fragma; extremos laterais projetados látero-ventralmente na cavidade interna do mesotórax para formar os processos pré-alares, que articulam com a base da subtégula e com o ápice dorsal do apódema tergopleural. Escuto II o maior esclerito do noto II; margem anterior reta margem posterior profundamente fendida pela sutura escuto-escutelar II que o separa do escutelo II; desde a margem lateral, perto da margem anterior, surge uma placa

projetada póstero-lateralmente, o suralar II; adnotal II uma projeção ventral de bordos sinuosos com ápice dirigido anteriormente, posterior ao suralar II. Escutelo II menor que o escuto II, margem posterior arredondada, separada do pós-noto II por uma estreita faixa membranosa não visível em vista dorsal; margens laterais estreitas, projetadas ântero-lateralmente originando a placa pós-alar II, cuja margem mediana é fusionada ao escuto II e em cujo ápice anterior se origina o processo notal posterior da asa II; dorsal ao extremo posterior da placa pós-alar e fusionada com esta encontra-se a corda axilar II; ponte pós-alar originada do pós-noto II, lateralmente visível como um estreito esclerito dorsal ao epimero II, ventral à placa pós-alar II e fusionada com esta, projetada anteriormente para formar o processo da ponte pós-alar; pós-noto II amplo, projetado ventralmente dentro da cavidade interna do meso e metatórax para formar o segundo fragma, com margem ventral bilobada.

Tégula fracamente esclerotizada (Fig 62), unida medianamente à subtégula perto do ângulo ântero-lateral do escuto II, margem anterior convexo, com uma projeção póstero-dorsal de ápice arredondado, dorsal à asa II, e uma projeção póstero-ventral de ápice arredondado, ventral à asa II.

Pleura II. Dividida pela sutura pleural II em duas partes, uma anterior, o episterno II, e outra posterior, o epimero II; sutura pleural II estende-se desde o basalar II até a base da coxa II. Anepisterno II na área ântero-dorsal do episterno II, separado do catepisterno II pela sutura anepisternal; margem ântero-dorsal fortemente dobrada medianamente e oculta em vista lateral. Catepisterno II separado do pré-episterno por membrana, diagonalmente dividido pela sutura marginopleural II, originando um esclerito triangular dorsal à eucoxa II; pré-episterno separado do basisterno II pela sutura pré-episternal II; catepisterno II separado do basisterno II pela sutura esternopleural. Epimero II com forma de "V", margem dorsal fortemente fendida, separado do mero II pela sutura basicostal II, área ântero-dorsal convexa; sobre o extremo ântero-dorsal situa-se o pré-epimero II, oculto pelo processo pleural da asa II

e separado do epimero II pela sutura pré-epimeral. Espiráculo II oculto pelo anepisterno III.

Esterno II. Basisterno II ântero-ventralmente no mesotórax, margem anterior unida ao espinasterno II, posteriormente estreito, com duas projeções ventrais, cada uma delas formando a articulação ventral da coxa II; discrime II ao longo da linha media ventral, internamente forma a lamela esternal II que se une à base da furca. Furcasterno projetado internamente para formar a furca II.

METATÓRAX (Figs 59-61, 67). Maior que o protórax e menor que o mesotórax, com o segundo par de asas e o terceiro par de pernas.

Noto III. Escuto III como duas placas laterais ao escutelo II, separado do escutelo III pela sutura escuto-escutelar III; processos notais anterior e mediano da asa III de pequeno tamanho, processo notal posterior da asa III bem desenvolvido. Escutelo III com forma de uma estreita faixa posterior ao escutelo II, entre as placas do escuto III e projetado nos lados, suportando a corda axilar. Pós-noto III membranoso no centro para formar o acessório timpânico, bem esclerotinado sobre o restante da superfície, fragma III formado por duas pequenas projeções, ventrais originadas na margem ventral do pós-noto III.

Pleura III. Dividida pela sutura pleural III em duas partes, uma anterior, o episterno III, e uma posterior, o epimero III. Catepisterno III limitado dorsalmente pelo processo pleural da asa III; anepisterno anterior ao processo pleural da asa III; basalar III estreito, entre o anepisterno III e o processo pleural da asa III; sutura marginopleural III divide o catepisterno III, formando um pequeno esclerito triangular dorsal à eucoxa III. Epimero III amplo, margem dorsal fendida, formando uma ampla área membranosa onde se situa o subalar III, margem ventral do epimero III separado do mero III pela sutura basicostal III.

Esterno III. Basisterno III semelhante ao basisterno II, porém menor.

APÊNDICES TORÁDICOS (Figs 68-71). Asas e pernas.

Asa mesotorácica (Fig 68A). Triangular, margem costal convexa distalmente, margem externa fracamente sinuosa, margem interna convexa distalmente. Retináculo na superfície ventral perto da base de Sc+R<sub>1</sub>. Venação composta por Sc, R, M, CuA e A. Sc dilatada basalmente, cerca de 2/3 o comprimento da margem costal. O ramo comum de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> originado perto dos 2/3 da célula discal; R<sub>5</sub> originada perto do ponto médio entre a origem do ramo comum de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> e o ápice da célula discal; R<sub>5</sub> unida ao ramo comum de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> pouco depois da sua origem formando uma célula acessória; R<sub>1</sub> separada do ramo comum de R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> perto do ponto médio entre a origem do ramo comum de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> e o ápice de R<sub>4</sub>; ápice de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> à margem costal; ápice de R<sub>5</sub> unida à margem externa. M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub> originadas na margem distal da célula discal; M<sub>2</sub> mais perto de M<sub>1</sub> que de M<sub>3</sub>, ou seja, dcm menor que dci. CuA<sub>1</sub> originada perto do ápice da célula discal; CuA<sub>2</sub> originada perto dos 2/3 da célula discal. 2A paralela à margem interna, o ápice alcança a margem externa; 3A presente só na base, anastomosandose com 2A.

Asa metatorácica (Fig 68B). Margem costal convexa distalmente; margem externa sinuosa; margem interna fracamente convexa. Frênulo na base da margem costal, composto por uma cerda grossa no macho, e por várias cerdas finas na fêmea. Venação composta por Sc, u, R, M, CuA, e A. Sc+R<sub>1</sub> dilatada e curvada para a margem costal na base, posteriormente unida à margem anterior da célula discal por uma curta distância formando uma célula acessória, logo novamente diverge; Rs e M<sub>1</sub> unidas na base por uma distância menor que 1/4 da que existe entre o ápice da célula discal e o ápice de M<sub>1</sub>; M<sub>2</sub> originada na margem distal da célula discal. M<sub>3</sub> e CuA<sub>1</sub> unidas na base por uma distância menor que 1/4 da que existe entre o ápice da célula discal e o ápice de M<sub>3</sub>; base de M<sub>2</sub> mais perto da base de Rs+M<sub>1</sub> que da base de M<sub>3</sub>+CuA<sub>1</sub>. CuA<sub>2</sub> originada perto dos 3/4 da célula discal; 2A reta, paralela à margem interna.

Pernas (Figs 69-71). Um par de pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico, todas elas compostas por coxa, trocânter, fêmur, tíbia, tarso e pré-tarso.

Coxa protorácica cilíndrica, alongada, mais larga na base do que no ápice, articula basalmente com o trocânter e distalmente com o trocânter, sutura coxal fracamente diferenciada. Coxas meso e metatorácicas divididas longitudinalmente pela sutura coxal bem desenvolvida, originando dois escleritos: eucoxa (anterior) e mero (posterior). Trocânter pequeno. Fêmur cilíndrico e alongado. Tíbia protorácica cilíndrica, alongada, perto da metade do comprimento do fêmur, na superfície ventral, perto do ponto médio, se origina a epífisis, plana, alongada e estreita distalmente, onde alcança a base do tarso, margem mediana finamente serrilhada; tíbia mesotorácica pouco menor que o fêmur, com um par de esporões bem desenvolvidos no ápice, o maior deles perto de 1/3 o comprimento da tíbia, com a margem lateral serrilhado perto do ápice; tíbia metatorácica perto de 1,5 vezes o comprimento do fêmur, no macho com um par de esporões originados perto no ápice como na tíbia mesotorácica, na fêmea com um par adicional de esporões originados perto do 1/3 distal. Tarso composto por cinco artículos; comprimento do tarsômero basal pouco menor aos quatro restantes conjuntamente; face ventral de cada tarsômero com um par de espinhos no ápice, o distitarso apresenta um espinho adicional mediano. Pré-tarso no ápice do distitarso, composto pela placa unguítrator, um par de pulvilos membranosos laterais a cada garra tarsal, um arolio sustentado pela respectiva câmara e uma cerda pseudoempodial.

#### ABDOME (Figs 72-75)

Macho (Fig 72). Composto por dez segmentos; tergo 1 uma estreita faixa limitada anteriormente por estreita banda membranosa transversal e lateralmente pelas barras tergopleurales, estas articulam anteriormente com o metatórax e posteriormente estão unidas aos vértices ântero-laterais do tergo 2; tergos 2 a 8 com as margens anteriores notoriamente mais esclerotizada que o restante do tergo;

margem anterior do tergo 2 com duas amplas projeções ventrais quadrangulares. Esterno 1 ausente; esterno 2 bem esclerotizado, modificado pela presença dos órgãos timpânicos; estes um par de invaginações globulares do tegumento abaixo dos tergos 1 e 2, cada invaginação com a parede lateral esclerotizada e a parede mediana membranosa (*i.e.*: tímpano); na margem distal da parede esclerotizada se origina uma projeção estreita e alongada em forma de “T” mediana ao tímpano, a ansa, que apresenta o ápice alargado e uma projeção arredondada perto da base; o tímpano apresenta um pequeno esclerito circular oculto pela projeção arredondada da ansa. Segmentos 9 e 10 modificados para formar a genitália.

Genitália do macho (Fig 73). Tegume estreito, bem separado do saco; este amplo e com a margem anterior côncava; unco alongado e estreito, membranoso na linha média, com duas pequenas projeções globulares lateralmente na base; valvas bem desenvolvidas, assimétricas; valva esquerda com a costa bem esclerotizada e convexa, vértice póstero-dorsal projetado distalmente, ápice do sáculo arredondado; valva direita com a costa similar à esquerda, mas com o ápice póstero-dorsal côncavo e o ápice do sáculo estreito; ampola fracamente esclerotizada em ambas as valvas. Edeago subcilíndrico, curvado distalmente.

Fêmea (Fig 74). Segmentos pregenitais semelhantes aos do macho; esterno 7 perto de 1,5 vezes o comprimento do tergo 7; genitália formada por modificações nos segmentos 8-10.

Genitália da fêmea (Fig 75). Apófises anteriores curtas, formadas por projeções das margens ântero-laterais do tergo 8; apófises posteriores estreitas, perto de cinco vezes o comprimento das anteriores; lamela pós-vaginal reduzida a um estreito esclerito oval posterior ao óstio da bolsa; antro bem esclerotizado e curvado para a esquerda; duto da bolsa membranoso, cilíndrico, alongado, fracamente esclerotizado lateralmente ao longo da metade basal; corpo da bolsa ovóide, carece de signo; esternos 9+10 em forma de uma T, ventralmente entre as papilas anais.

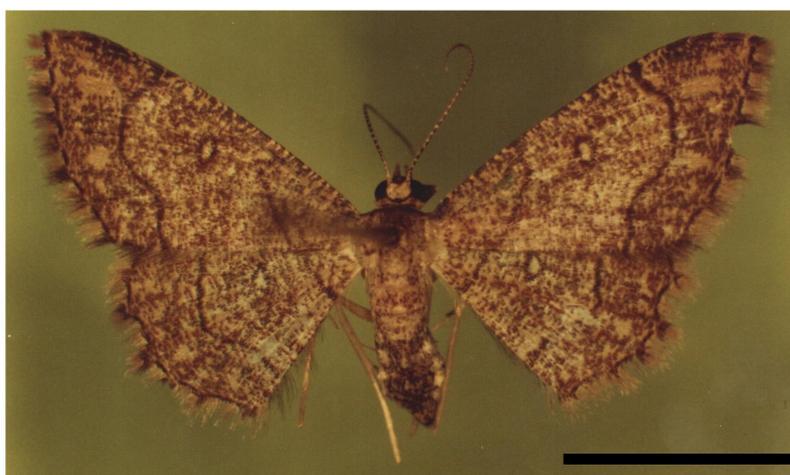


Fig. 51. *Cyclophora nanaria*. Adulto A) macho em vista dorsal, B) fêmea em vista dorsal, escala: 0,5 cm.

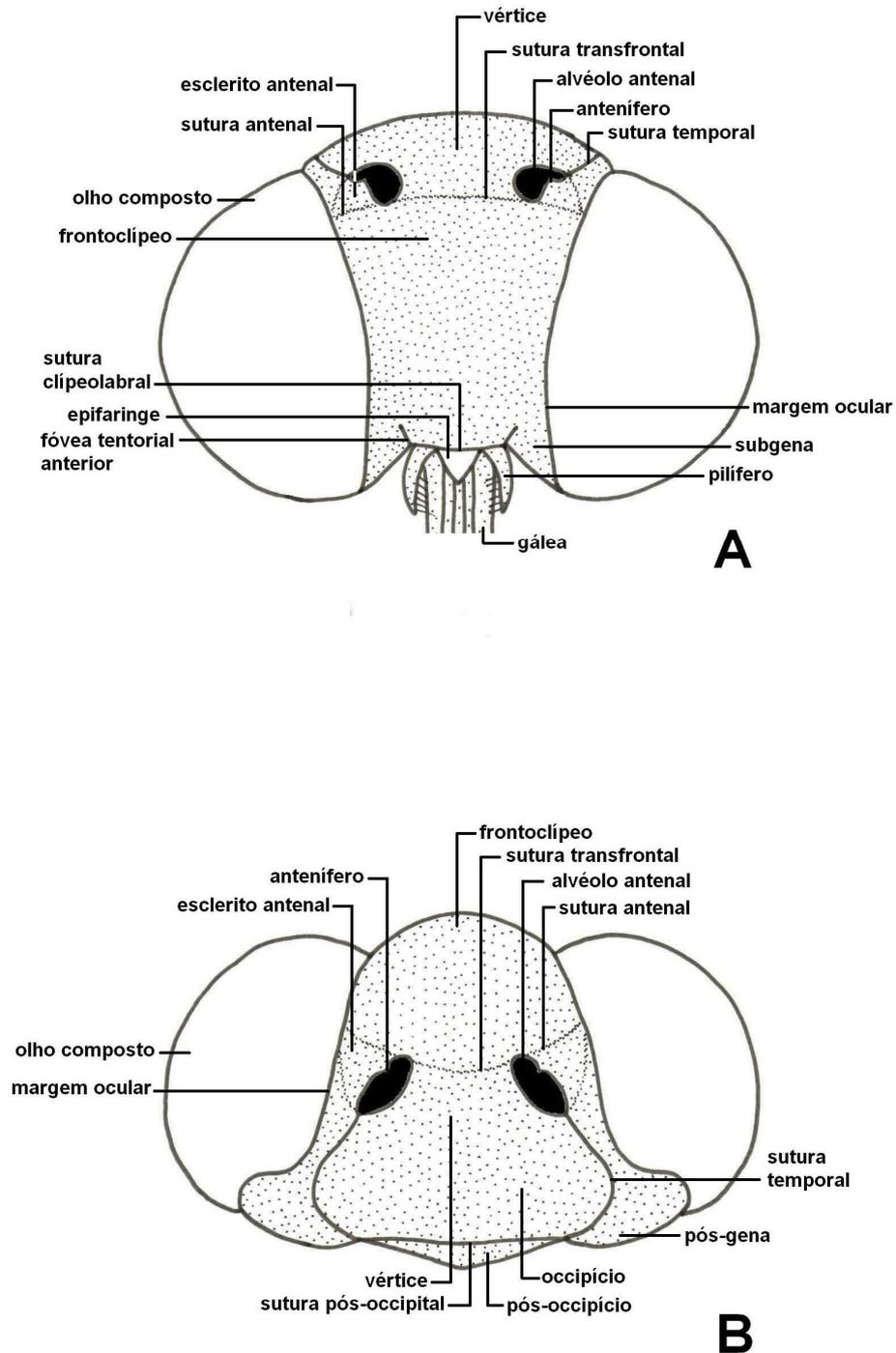


Fig. 52. *Cyclophora nanaria*. Cabeça do adulto, A) anterior, B) dorsal, escala: 1 mm.

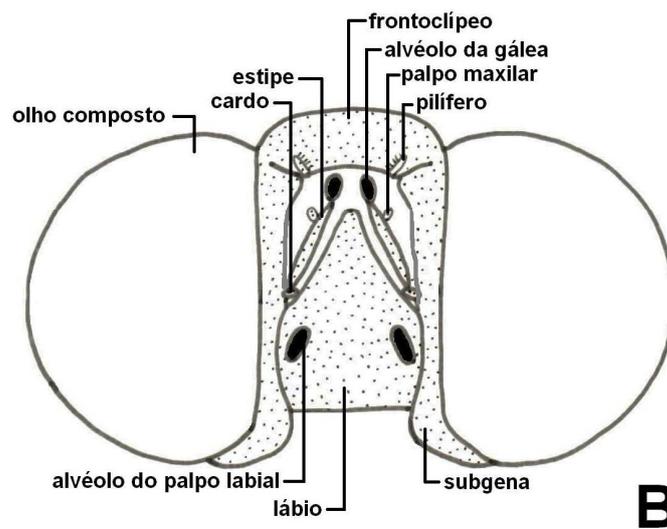
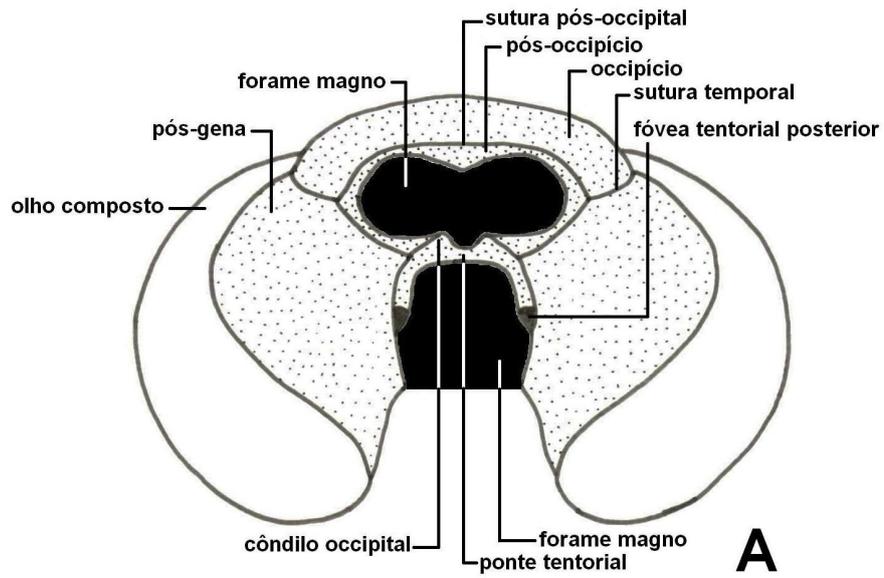


Fig. 53. *Cyclophora nanaria*. Cabeça do adulto, A) posterior, B) ventral, escala: 1 mm.

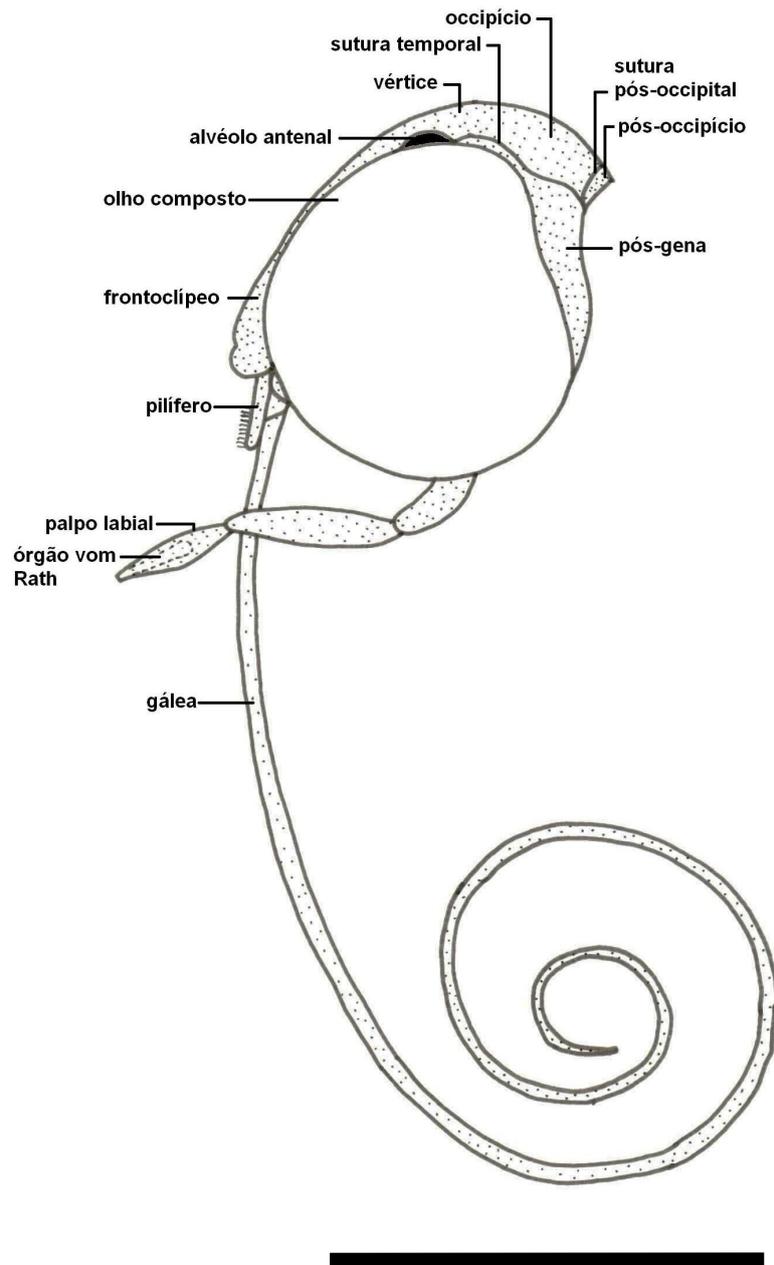


Fig. 54. *Cyclophora nanaria*. Cabeça do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

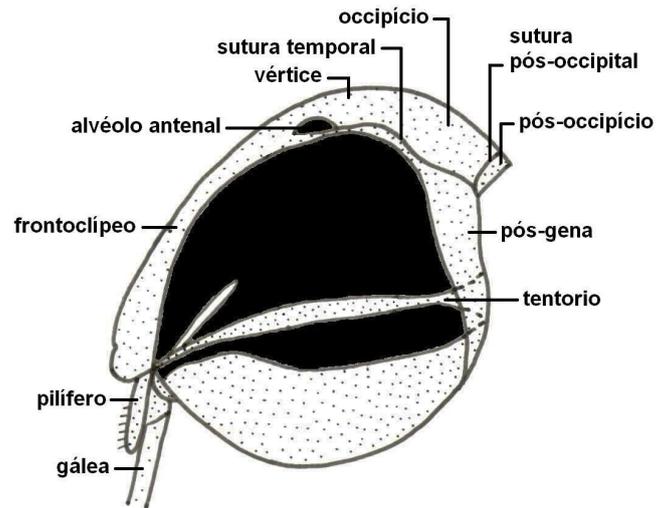


Fig. 55. *Cyclophora nanaria*. Cabeça do adulto em vista lateral, olho composto e gálea removidos, escala: 1 mm.

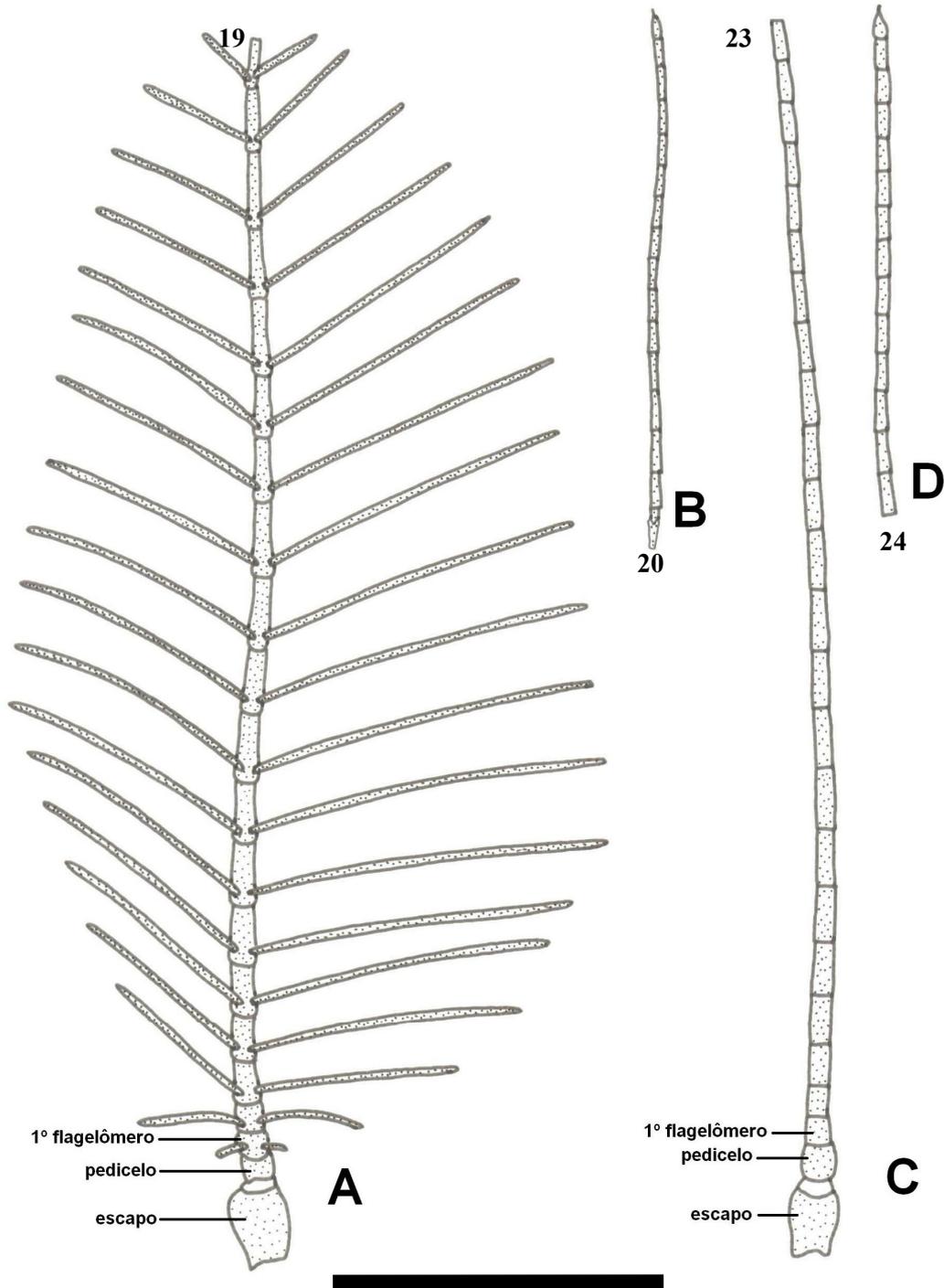


Fig. 56. *Cyclophora nanaria*. Antena, A) macho, B) fêmea, escala: 1 mm.

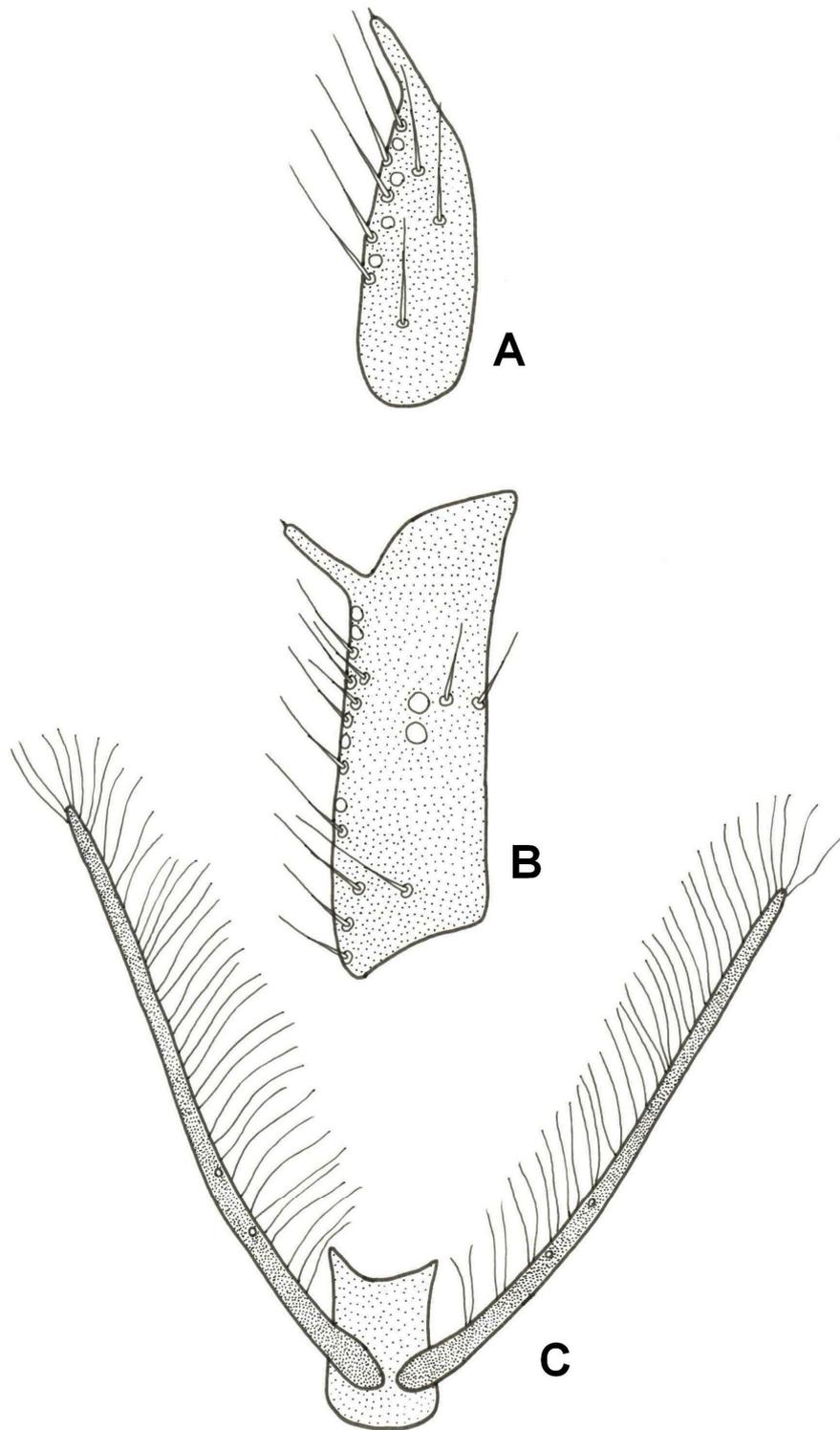


Fig. 57. *Cyclophora nanaria*. Detalhe da antena do macho, A) flagelômero terminal, B) 25º flagelômero, C) 4º flagelômero.

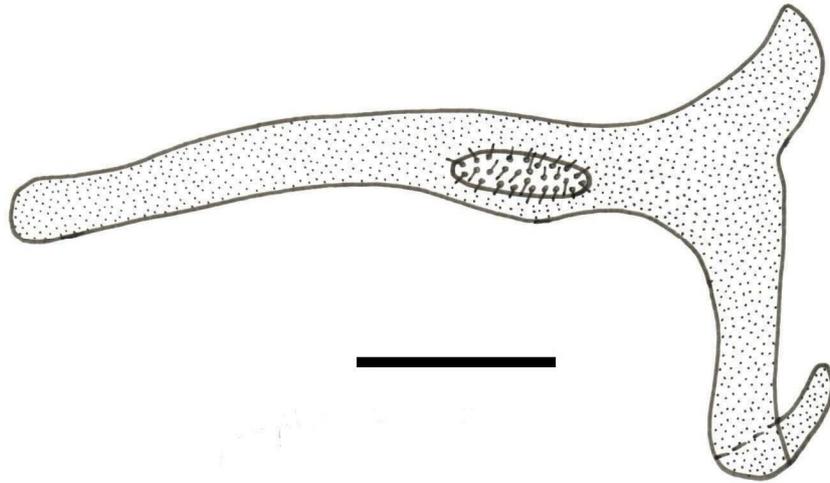


Fig. 58. *Cyclophora nanaria*. Esclerito cervical em vista lateral, escala: 0,1 mm.

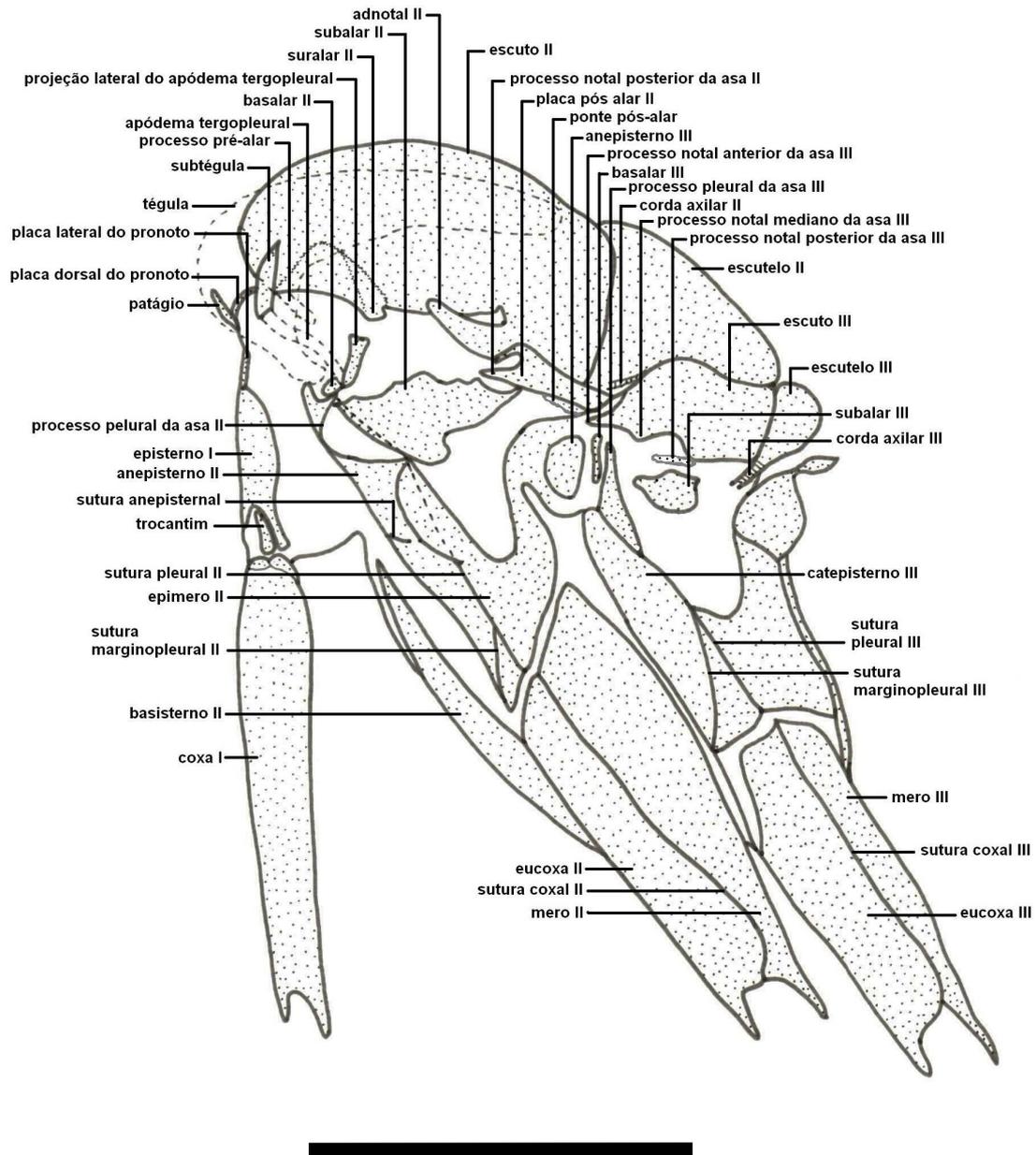


Fig. 59. *Cyclophora nanaria*. Tórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

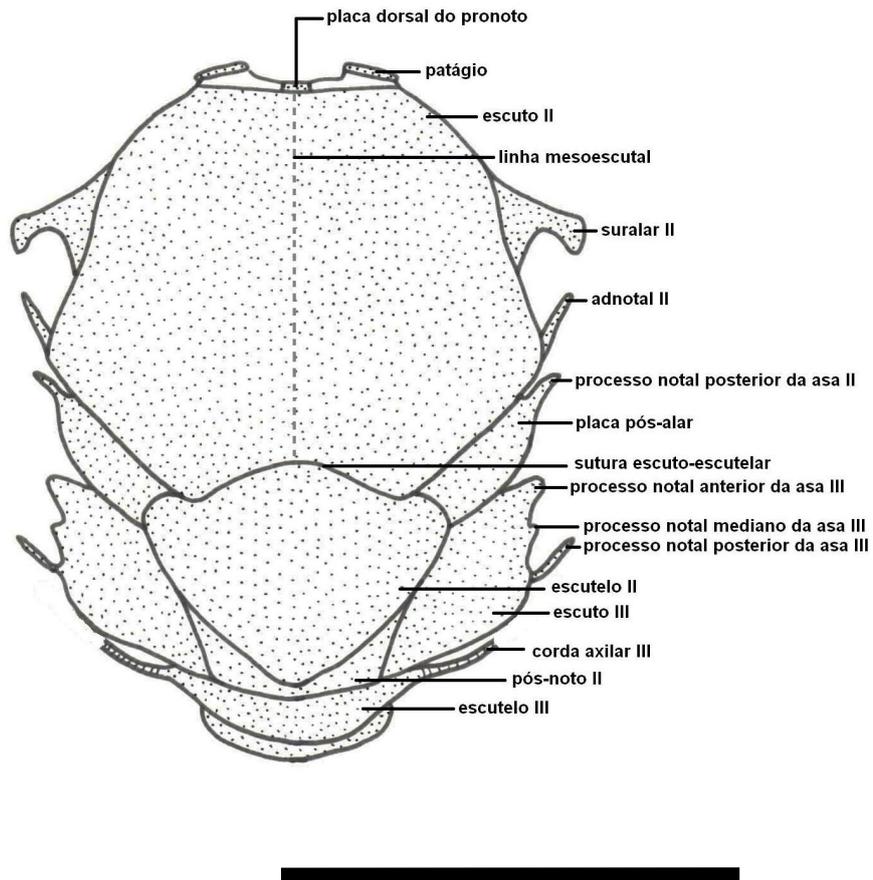


Fig. 60. *Cyclophora nanaria*. Tórax do adulto em vista dorsal, escala: 1 mm.

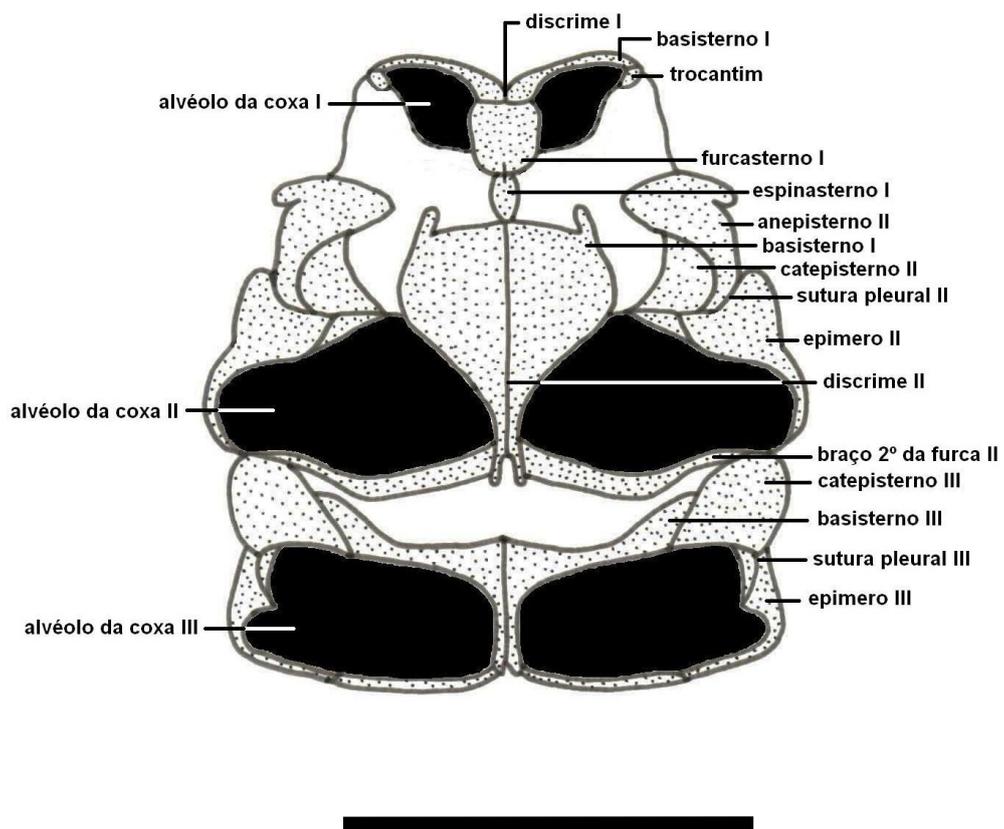


Fig. 61. *Cyclophora nanaria*. Tórax do adulto em vista ventral, escala: 1 mm.

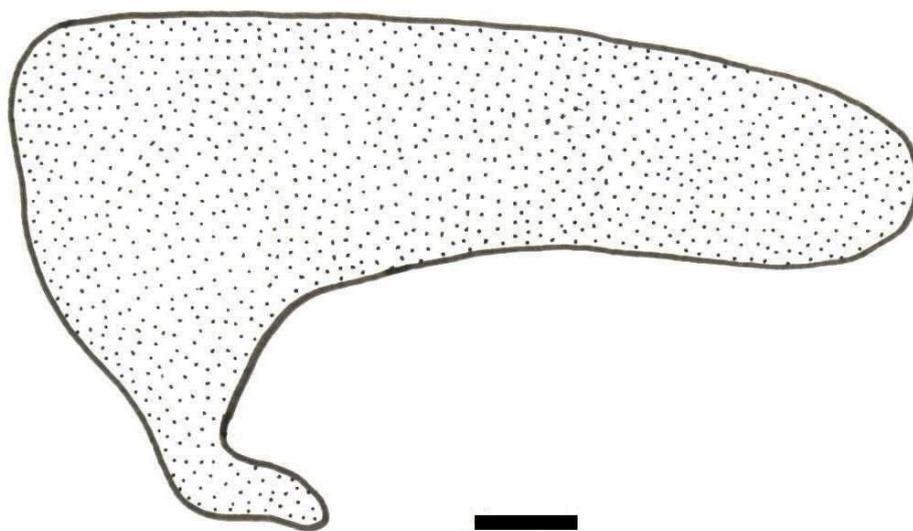


Fig. 62. *Cyclophora nanaria*. Tégula em vista lateral, escala: 0,1 mm.

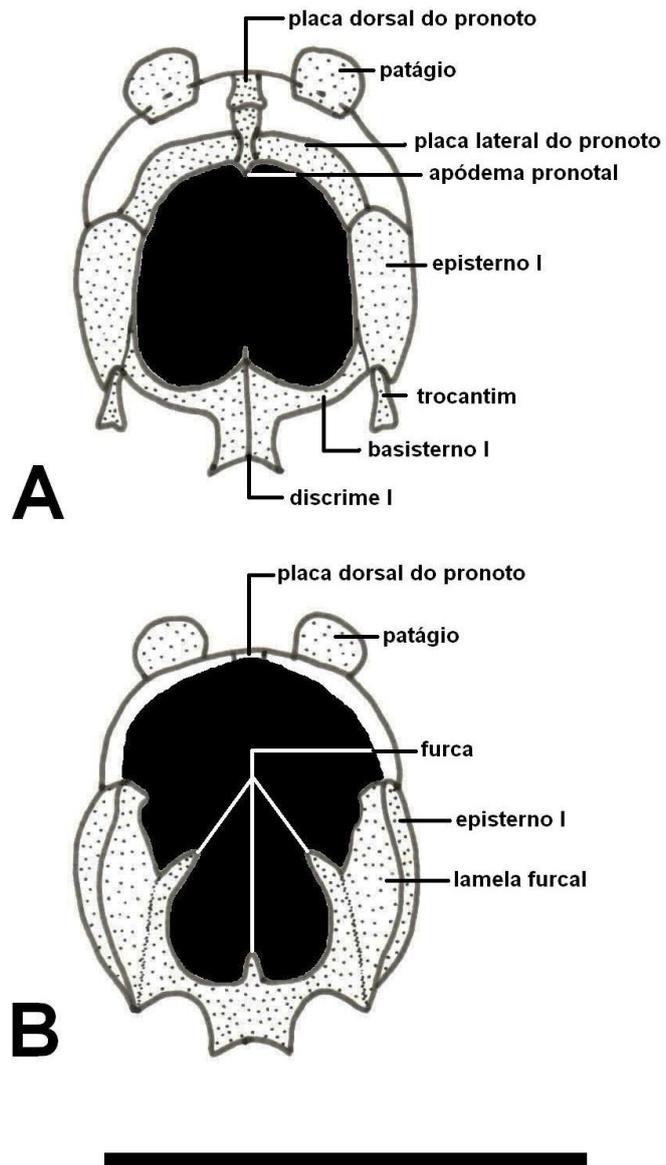


Fig. 63. *Cyclophora nanaria*. Protórax do adulto, A) anterior, B) posterior, escala: 1 mm.

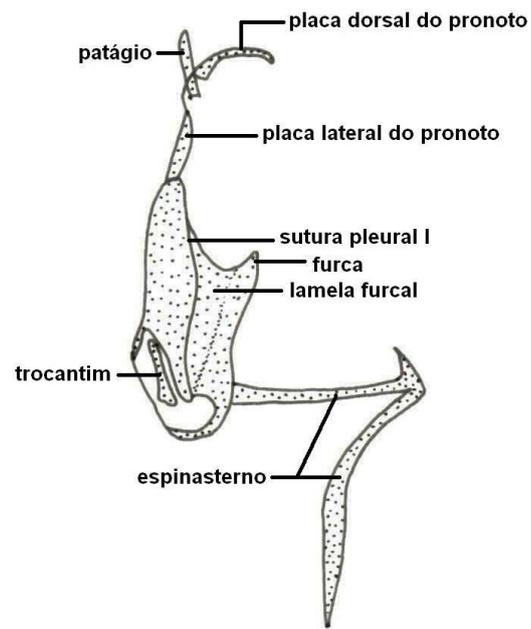


Fig. 64. *Cyclophora nanaria*. Protórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

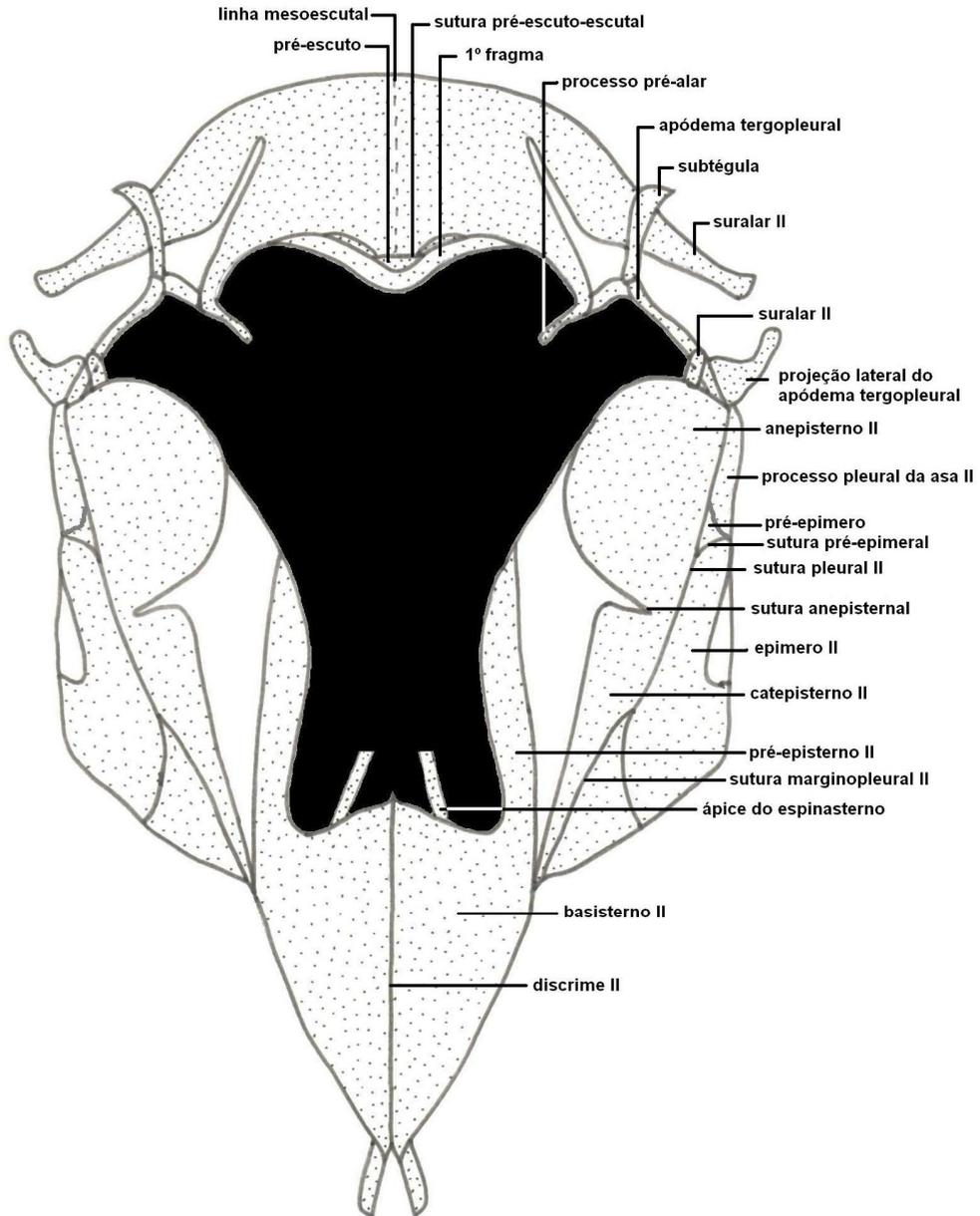


Fig. 65. *Cyclophora nanaria*. Mesotórax do adulto em vista anterior, escala: 1 mm.

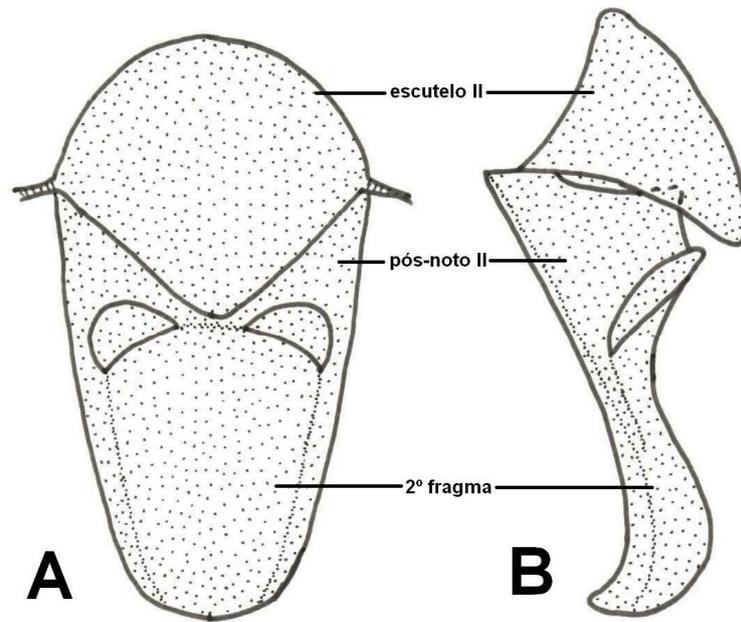


Fig. 66. *Cyclophora nanaria*. Escutelo e segundo fragma, A) em vista posterior, B) em vista lateral, escala: 1 mm.

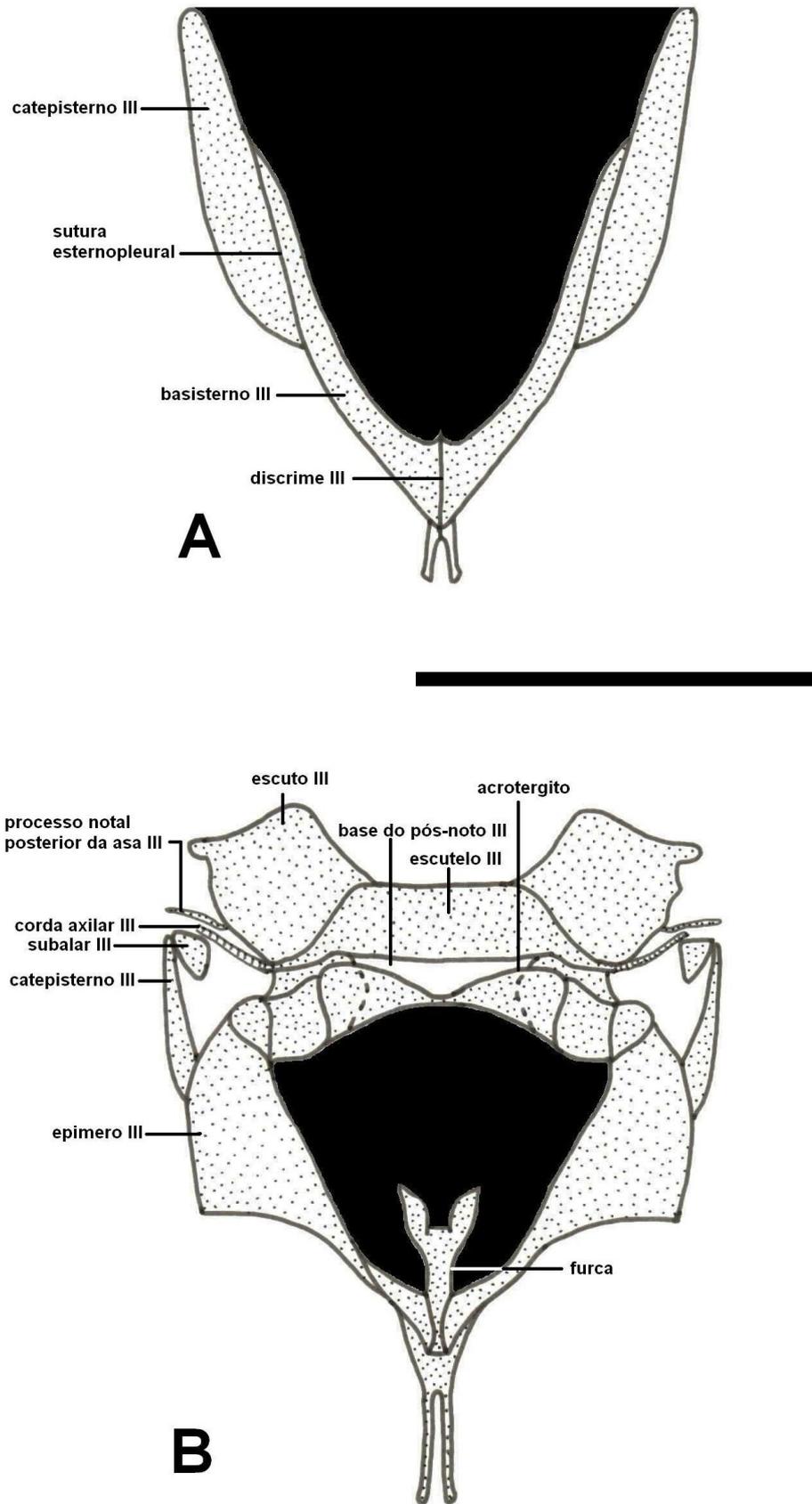


Fig. 67. *Cyclophora nanaria*. Metatórax do adulto, A) vista anterior, noto removido, B) vista posterior, escala: 1mm.

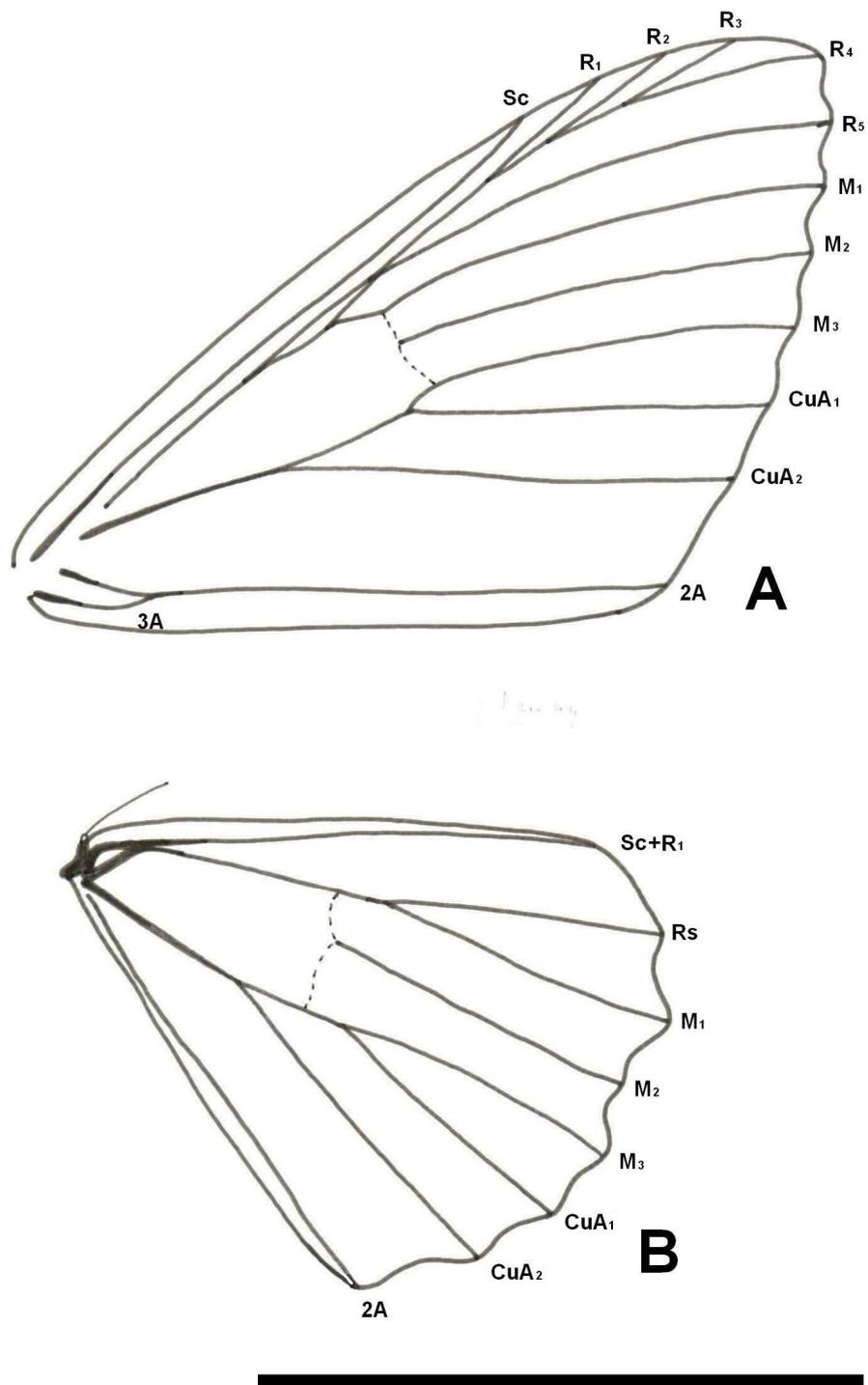


Fig. 68. *Cyclophora nanaria*. Asas do macho, A) mesotorácica, B) metatorácica, escala: 0,5 cm.

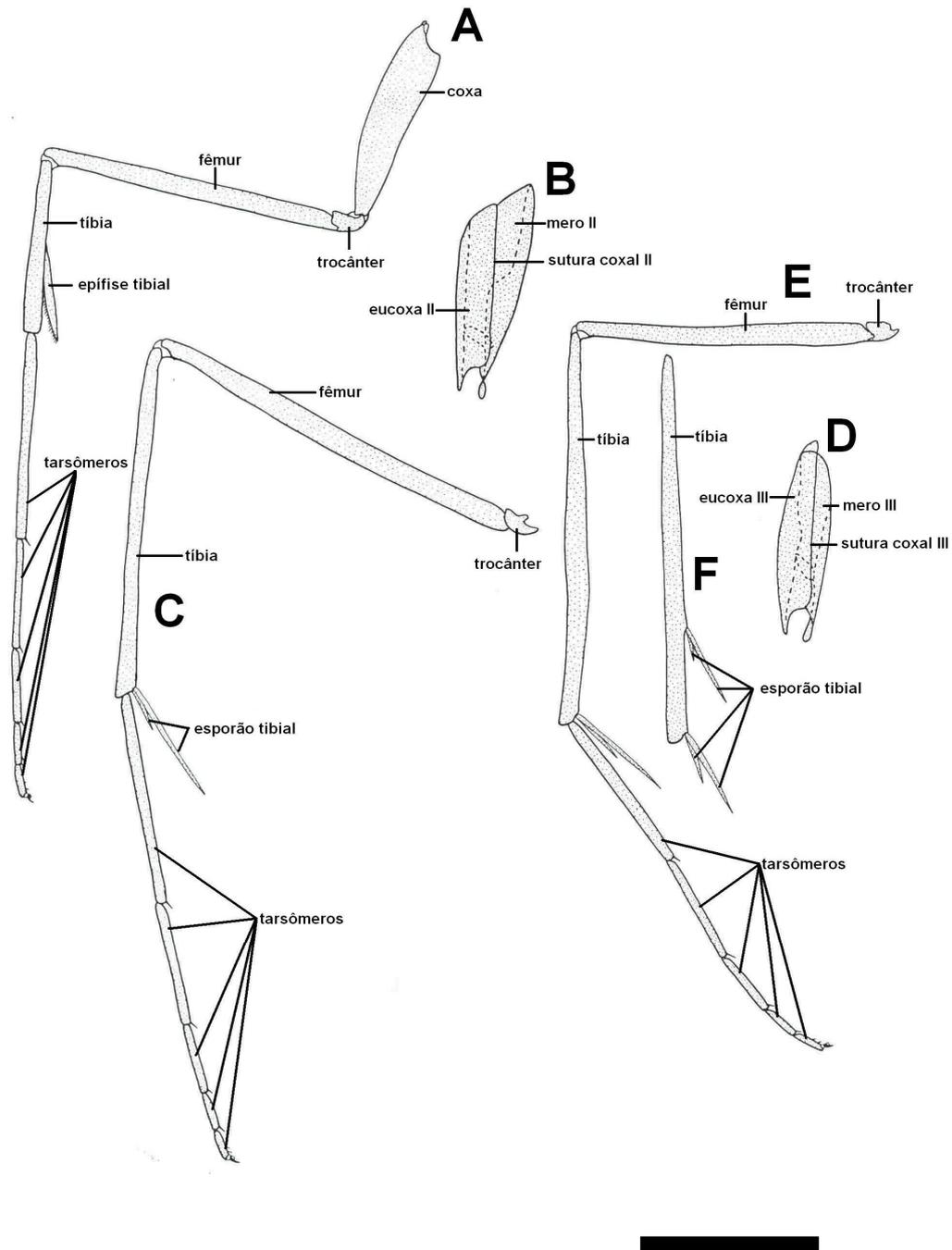


Fig. 69. *Cyclophora nanaria*. Pernas do adulto. A) perna protorácica, B) coxa mesotorácica, C) perna mesotorácica, coxa removida, D) coxa metatorácica, E) perna metatorácica, coxa removida, escala: 1 mm.

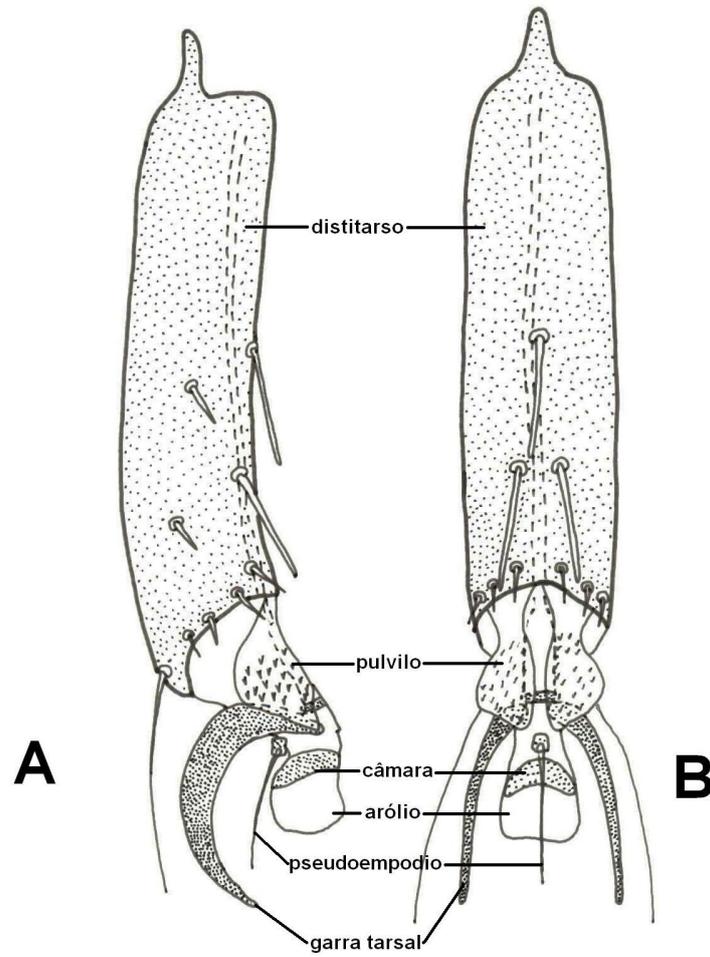


Fig. 70. *Cyclophora nanaria*. Distitarso e pré-tarso, A) em vista lateral, B) em vista ventral, escala: 0,1 mm.

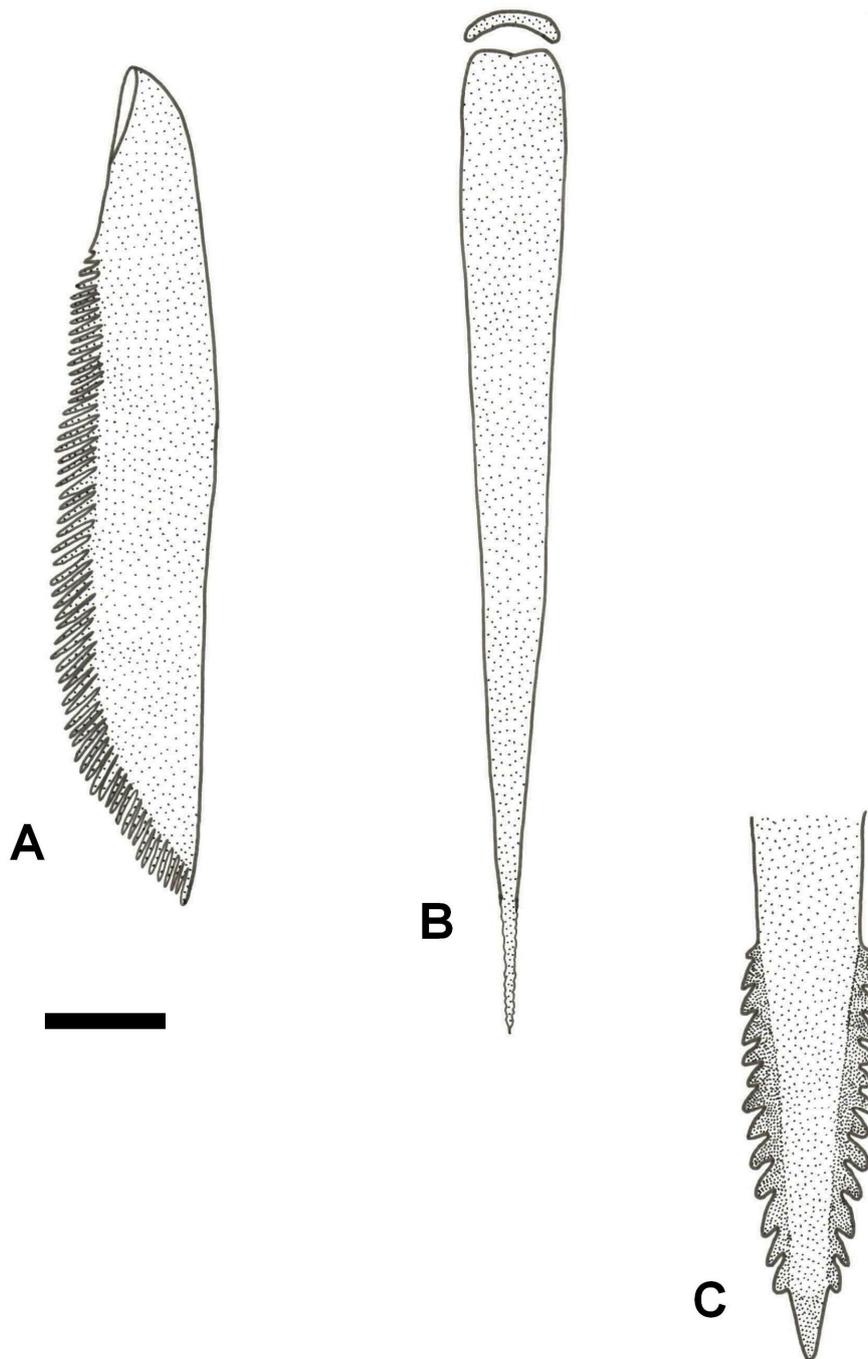


Fig. 71. *Cyclophora nanaria*. Detalhes da perna do adulto, A) epífise da tíbia protorácica, B) esporão da tíbia metatorácica, C) ápice do esporão da tíbia metatorácica, escala: 0,1 mm.

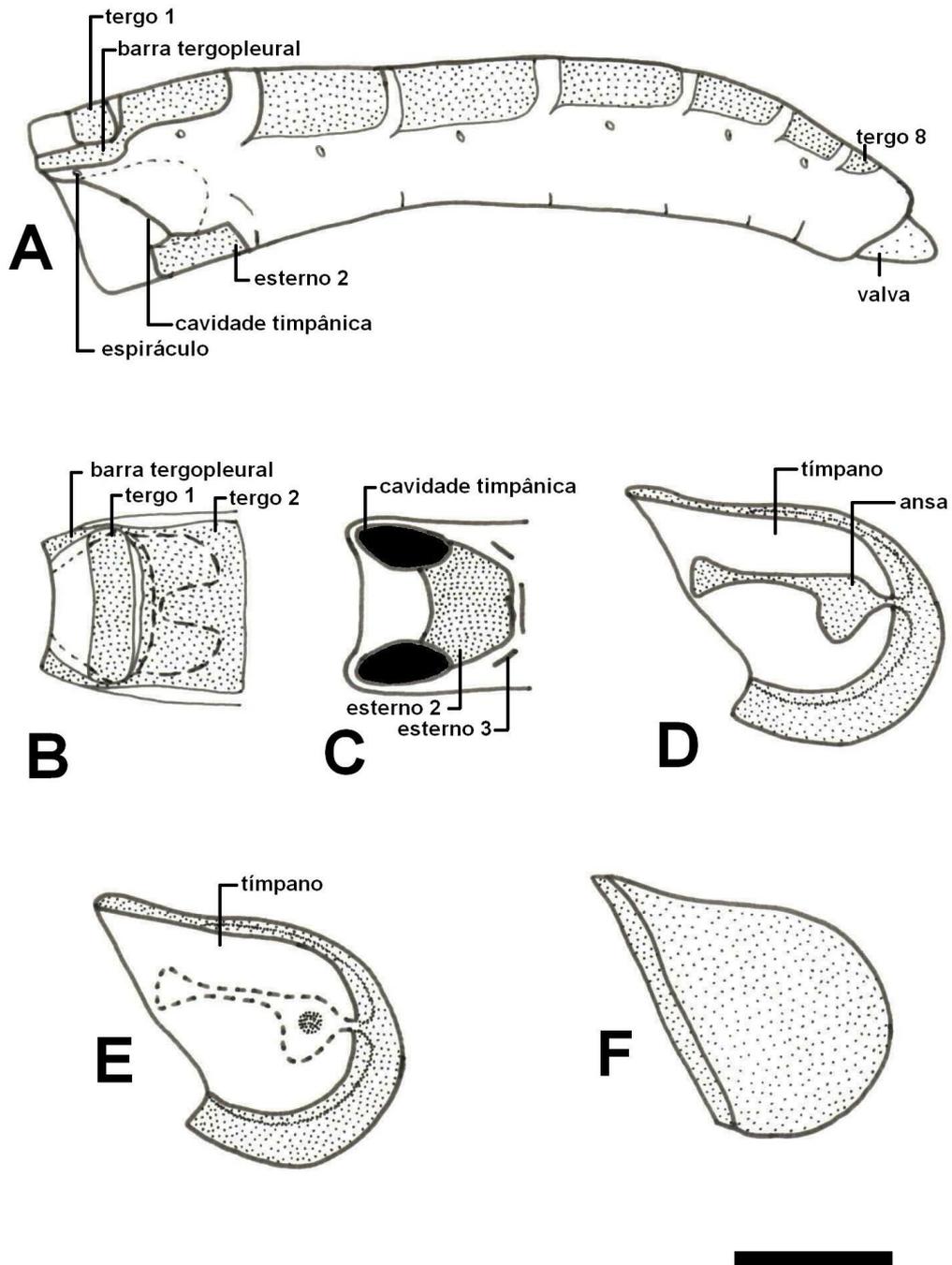


Fig. 72. *Cyclophora nanaria*. Abdomine do macho, A) em vista lateral, B) base do abdome em vista dorsal, C) base do abdome em vista ventral, D) órgão timpânico em vista mediana, E) órgão timpânico em vista mediana, ansa removida com linha pontilhada, F) órgão timpânico em vista lateral, escala: 1 mm.

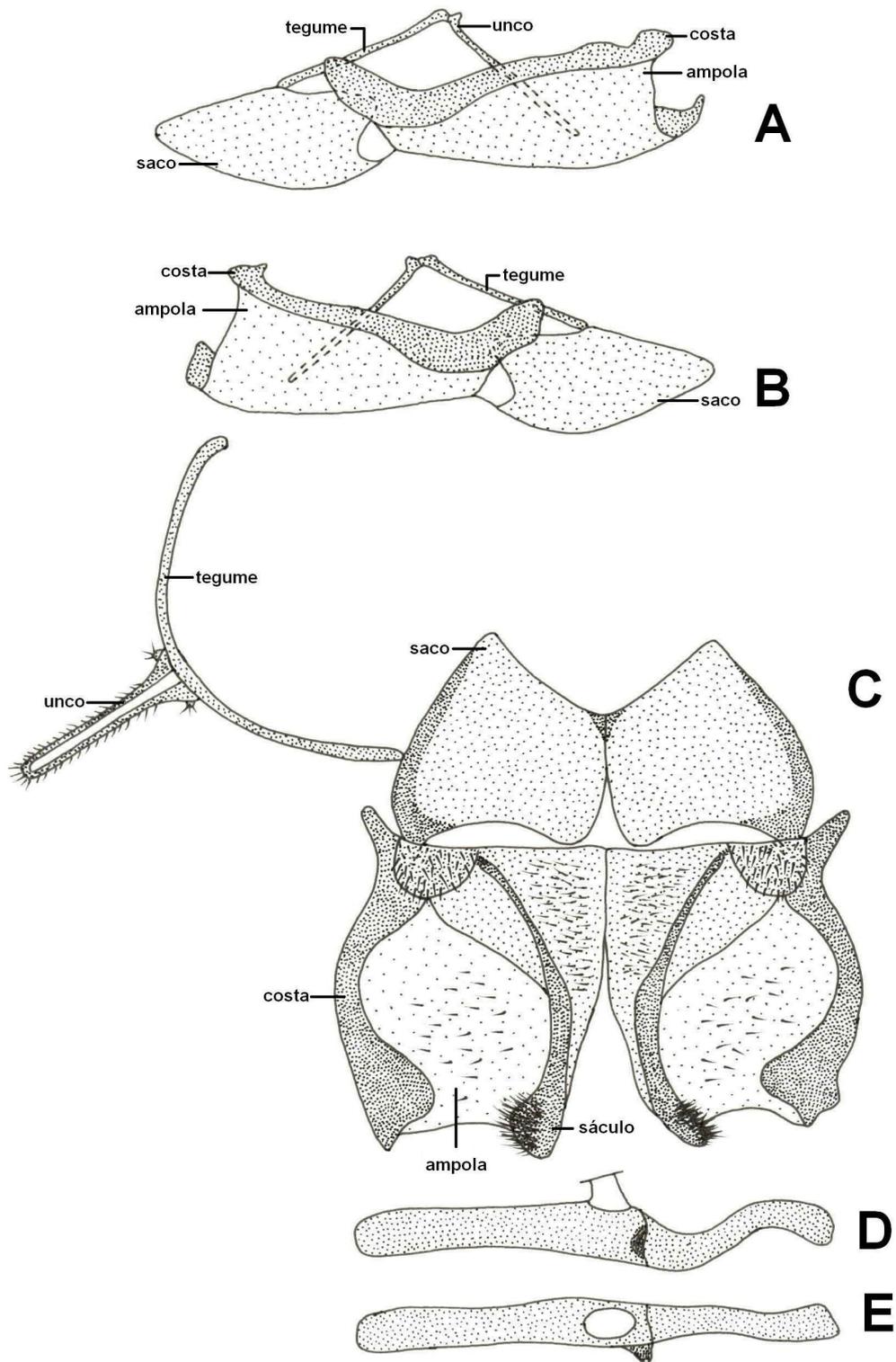


Fig. 73. *Cyclophora nanaria*. Genitália do macho, A) vista lateral esquerda, B) vista lateral direita, C) aberta e montada em lâmina e lamínula, D) pênis em vista lateral, E) pênis em vista dorsal.

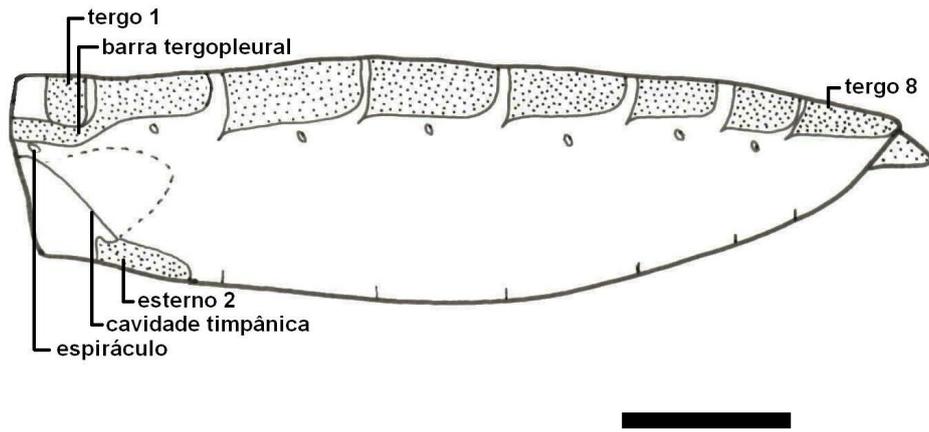


Fig. 74 *Cyclophora nanaria*. Abdome da fêmea em vista lateral, escala: 1mm.

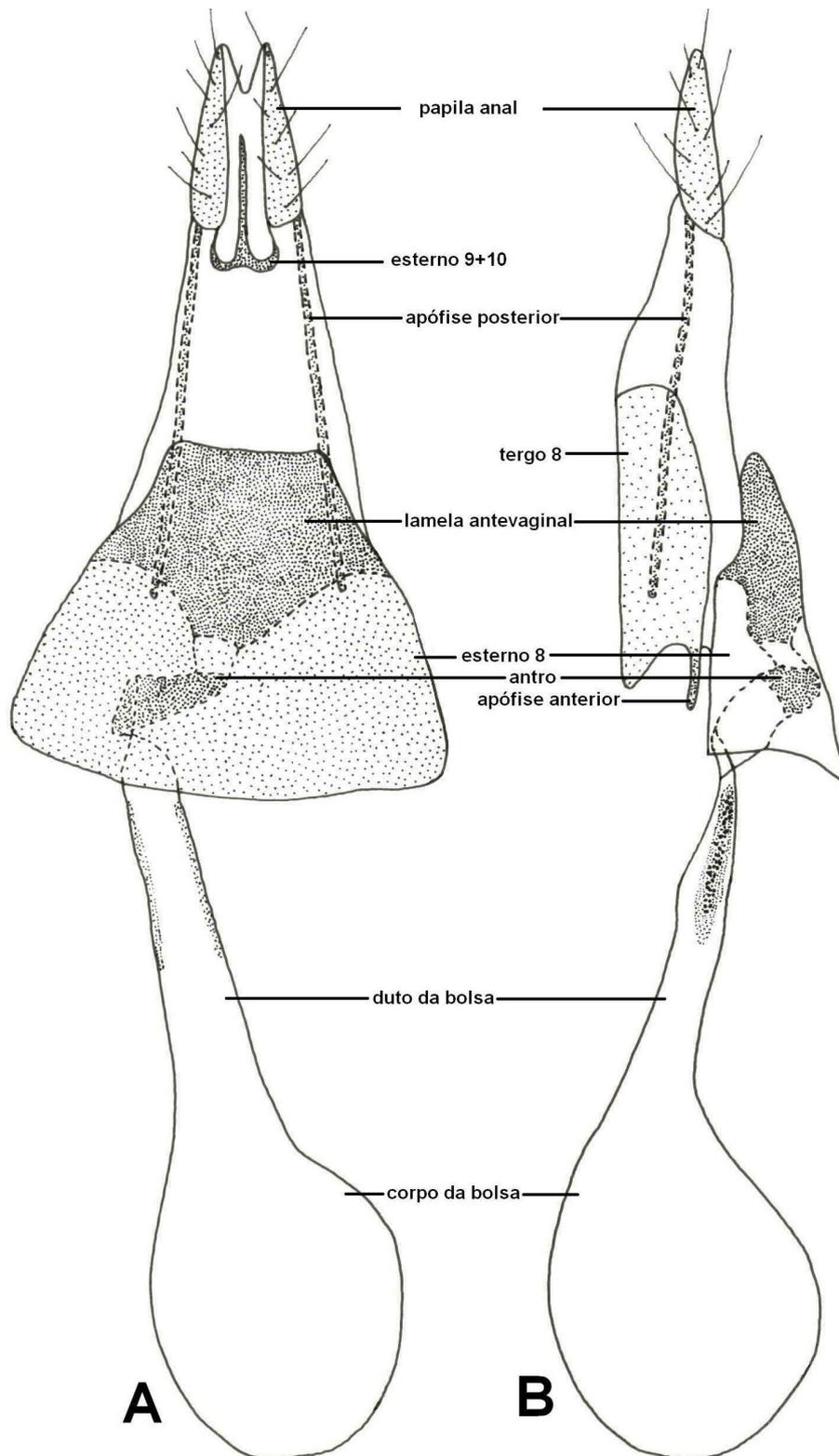


Fig. 75. *Cyclophora nanaria*. Genitália da fêmea, A) vista ventral, B) vista lateral.

## FORMAS IMATURAS

### OVO (Figs 76A, 77)

Subcilíndrico; branco no momento da oviposição, amarelo claro e com uma pequena mancha vermelha na área micropilar depois de dois a três dias; eixo micropilar paralelo ao substrato; cório transparente permite observar a larva em desenvolvimento, esculpido em sua maioria por células hexagonais e algumas pentagonais; área micropilar com quatro a cinco aberturas micropilares; roseta micropilar com sete a nove células alongadas e estreitas, com a margem distal arredondada; aerópilas circulares nos vértices das células dos três anéis que rodeiam a roseta micropilar, superfície de estas células rugosa, superfície das restantes células lisa; entre as aerópilas, sobre o bordo das respectivas células, podem existir fracos espessamentos.

Medidas. Diâmetro médio 0,21 mm (0,20 mm – 0,22 mm); comprimento médio 0,49 mm (0,48 mm – 0,50 mm).

Duração. 4-6 dias.

### LARVA DE PRIMEIRO ÍNSTAR (Figs 78-81)

Aspecto geral. Cabeça castanha clara; tórax e abdome amarelo; pináculos, cerdas táteis, placa dorsal do tórax, placa anal e placas esclerotinizadas do larvópodos de cor castanho grisáceo.

Cabeça (Figs 78). Hipognata, castanha, finamente rugosa; cerdas táteis curtas, simples, com ápice agudo, similares em comprimento; sutura epicranial menor que a metade das suturas adfrontais; frontoclípeo triangular, margem ventral ligeiramente côncava; anteclípeo membranoso, ventral ao frontoclípeo e dorsal ao labro. Seis estemas circulares, posteriores ao alvéolo antenal; estemas 1-5 em semicírculo, estema 6 entre os estemas 1 e 5. Peças bucais mastigadoras. Labro sub-retangular; margem distal fendida no centro; superfície externa com doze cerdas e dez poros; superfície interna com espinhos dentiformes em dois grupos, de três cada, perto da margem distal, abundantes e pequenos espinhos na área centro-basal. Mandíbulas

com bordo cortante serrilhado (seis dentes); duas cerdas na superfície externa, comprimento da cerda distal quase a metade da proximal; duas carenas na superfície interna.

Tórax (Figs 79B, 80-81). Tegumento esculpido por pequenos espinhos tuberosos; pináculos, cerdas táteis, placa dorsal do protórax fracamente desenvolvida; esta com forma de duas placas quadrangulares separadas por uma ampla fenda mediana membranosa, com quatro pares de cerdas e um par de poros; cerdas táteis com ápice em forma de coroa, exceto SD1 e L1 no protórax e V1 nos três segmentos torácicos, que tem o ápice agudo; espiráculo circular lateral no protórax, ausente no meso e metatórax. Duas pernas bem desenvolvidas associadas a cada segmento torácico; coxa ampla e curta, com uma área triangular esclerotizada na face anterior e uma faixa transversal esclerotizada e estreita na face posterior; trocânter uma estreita faixa entre a coxa e o fêmur; este e a tíbia subcilíndricos e alongados; tarso uniarticulado, subcônico, com uma pequena garra apical simples; cerdas táteis de todos os artículos com ápice agudo, exceto TS3, que é plana e com ápice truncado.

Abdome (Figs 79A,C,D,E, 81). Ornamentação do tegumento similar ao tórax; espiráculos circulares laterais nos segmentos A1-A8; larvópodos em A6 e A10, em A6 com uma placa esclerotizada triangular na face lateral, e no A10 com duas placas esclerotizadas, uma estreita ântero-lateral e outra ampla póstero-lateral; ganchos em mesoseries, número de 10 a 14 para ambos os larvópodos; placa anal formada por duas placas triangulares separadas medianamente por uma ampla área membranosa; placa subanal ausente; cerdas táteis com ápice em forma de coroa, exceto SD2 em A1-A8 e L2 em A8, que são pequenas e tem o ápice agudo, além das cerdas dos larvópodos de A6, SV1 e V1 em A7, V1 em A8 e A9, SD1, D2, PP1, L2, L3, V1 e o grupo SV em A10 com o ápice agudo.

Medidas. Largura média da cabeça 0,17 mm; (0,16 mm – 0,18 mm); comprimento médio do corpo 2,48 mm (2,4 mm – 2,6 mm).

Duração. 4-6 dias.

#### Quetotaxia da cabeça (Figs 78A-C)

Grupo Adfrontal (AF). AF2 dorsal ao frontoclípeo; poro AFa perto da sutura adfrontal, no ponto médio entre AF1 e AF2.

Grupo Anterior (A). A1 dorsal ao alvéolo antenal, próxima ao ponto médio entre a sutura adfrontal e o estema 4; A2 dorsal à A1; A3 pósterodorsal à A2 e dorsal ao estema 2; poro Aa látero-dorsal à A2.

Grupo Cefalo-dorsal (CD). CD2 no médio de CD1 e CD3; poro CDa mediano à CD2.

Grupo Clipeal (C). C1 e C2 próximas à margem ventral do frontoclípeo; C1 próxima à sutura adfrontal; C2 entre C1 e a linha média do frontoclípeo.

Grupo Frontal (F). F1 perto do ponto médio entre a sutura adfrontal e a linha média do frontoclípeo; poro Fa ventro-mediano à F1.

Grupo Lateral (L). L1 dorsal a estema 1; poro La pósterodorsal à L1.

Grupo Microgenal (MG). MG1 posterior à S3; poro MGa anterior à MG1.

Grupo Pósterodorsal (P). P1 próxima ao ponto médio entre L1 e o poro AFa; P2 dorsal à P1; poro Pa látero-ventral à P1; poro Pb entre P1 e P2.

Grupo Estematal (S). S1 posterior ao estema 3; S2 ventral ao estema 1; poro Sb entre estemas 3 e 4.

Grupo Subestematal (SS). SS1 ventral ao alvéolo antenal; SS2 entre estemas 5 e 6; SS3 póstero-ventral ao estema 5.

Cerdas e poros do labro (Fig 80C). Três pares de cerdas táteis (M1, M2, M3), M1 perto da linha média, M2 látero-dorsal à M1, M3 látero-ventral à M2; três pares de cerdas laterais (La1, La2, La3), La1 perto da margem lateral, La2 mediana-dorsal à La1, La3 mediana-ventral à La1 e próxima à margem ventral; um poro (Ma) entre M1 e M2, dois poros entre M2 e M3, dois poros ventro-medianos à M3.

#### Quetotaxia do tórax (Figs 80-81)

Protórax. Onze pares de cerdas táteis (XD1, XD2, D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), três pares de proprioceptores (MD1, MV2, MV3) e um par de poros.

XD1 e XD2 próximas à margem anterior da placa dorsal; XD1 dorsal à XD2. D1 e D2 próximas à margem posterior da placa dorsal; D1 ântero-dorsal à D2. Grupo SD ventral à placa dorsal, não sobre pináculo; SD1 quase três vezes o comprimento de SD2, ápice agudo, SD2 pequena, ápice em forma de coroa. Grupo L em pequeno pináculo elipsoidal ventral ao grupo SD e ântero-ventral ao espiráculo; L1 dorsal à L2, ápice em forma de coroa; L2 pequena e de ápice agudo; V1 pequena e de ápice agudo. Proprioceptores: anteriores à perna. Poros: dois póstero-ventrais à XD1, um póstero-ventral à XD2.

Perna protorácica (Fig 80). Coxa com oito cerdas táteis (CX1, CX2, CX3, CX4, CX5, CX6, CX7, CX8) com ápice agudo, CX1-CX5 na superfície anterior, CX6-CX8 na superfície posterior, nos extremos da faixa transversal esclerotizada, CX1, CX3, CX8 pequenas. Trocânter com uma cerda tátil (TR1) pequena e três poros (TRa, TRb, TRc) ao longo da margem distal. Fêmur com duas cerdas táteis (FR1, FR2) alongadas e de ápice agudo perto da superfície mediana. Tíbia com seis cerdas táteis (TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, TB6) alongadas e de ápice agudo. Tarso com quatro cerdas táteis (TS1, TS2, TS3, TS4), TS1, TS2, TS4 alongadas e de ápice agudo, TS3 notoriamente mais larga que as restantes e com o ápice truncado; TS1 mais fina que as restantes.

Meso e metatórax. Sete pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, SV1, V1), seis pares de proprioceptores (MD1, MSD1, MSD2, MV1, MV2, MV3). D1, SD2 e V1 não sobre pináculos, as restantes em pináculos subcirculares; D2 ântero-dorsal à SD2; SD1 ântero-ventral à SD2; L1 ântero-ventral à SD1; SV1 dorsal à inserção da perna. Proprioceptores: MD1 anterior à D2; grupo MSD anterior à SD2; grupo MV anterior à perna. Quetotaxia das pernas meso e metatorácicas não difere da quetotaxia da perna protorácica.

Quetotaxia do abdome (Figs 79C-E, 81)

A1. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), um par de proprioceptores (MD1); todas as cerdas táteis com o ápice em forma de coroa e sobre pináculo, exceto SD2, que é pequena, tem o ápice agudo e não está sobre pináculo;

D1 ântero-dorsal à D2; SD2 ventral à SD1; L1 pósterodorsal ao espiráculo; L2 ântero-ventral à SD1; SV1 dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 ântero-ventral à D1.

A2-A5. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, forma e tamanho das cerdas similar ao segmento A1, exceto que SD2 póstero-ventral à SD1, L1 póstero-ventral ao espiráculo; SV2 ântero-dorsal à V1, não sobre pináculo, ápice com forma de coroa. Proprioceptores: MD1 como no segmento A1; MV3 ântero-dorsal à SV2.

A6. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, forma e tamanho das cerdas semelhante aos segmentos abdominais precedentes, exceto que grupo SV numa placa subtriangular esclerotizada na superfície externa do larvópodo, V1 em pináculo circular na superfície mediana do larvópodo (Fig 81D). Proprioceptores: MD1 similar aos segmentos A1-A5; MV3 anterior à base do larvópodo.

A7. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); grupos D, SD e L semelhantes ao segmento A6; SV1 e V1 com o ápice agudo, não sobre pináculo. Proprioceptores: MD1 similar aos segmentos A1-A6; MV3 ântero-dorsal à V1.

A8. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, tamanho e forma das cerdas similar ao segmento A7, exceto que SV1 e V1 sobre pináculos. Proprioceptores: similar ao segmento A7.

A9. Seis pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, L1, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); todas as cerdas táteis sobre pináculos e com o ápice em forma de coroa; só V1 com ápice agudo; D1 ventral à D2 e dorsal à SD1; L1 ventral à SD1 e dorsal à SV1. V1 ventral à L2. Proprioceptores: similar ao segmento A8.

A10. Treze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1) e um poro (La); D1, D2, SD1, SD2 na placa anal (Fig 79C), SD2, SD1, D2 na margem lateral, D1 dorsal à SD2; PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4,

V1 no larvópodo (Fig 79E); L1, L2, L3 formando um triângulo na placa póstero-lateral do larvópodo; PP1 póstero-dorsal ao triângulo, perto da abertura anal; V1 em pináculo circular na face mediana do larvópodo, ântero-dorsal à SV1 e póstero-dorsal à SV4, estas em pináculos alongados; SV2 e SV3 na placa esclerotizada ântero-lateral do larvópodo; poro La dorsal à L1.

#### LARVA DE SEGUNDO ÍNSTAR

Cabeça castanha clara; tórax e abdome amarelos. Quetotaxia como na larva de quinto ínstar. Na cabeça linha ecdisial ausente.

Medidas. Largura média da cabeça 0,29 mm; (0,28 mm – 0,3 mm); comprimento médio do corpo 3,7 mm (3,5 mm – 3,9 mm).

Duração. 2-4 dias.

#### LARVA DE TERCEIRO ÍNSTAR

Cabeça castanha clara; tórax e abdome amarelos. Quetotaxia como na larva de quinto ínstar. Na cabeça linha ecdisial ausente.

Medidas. Largura média da cabeça 0,43 mm; (0,42 mm – 0,44 mm); comprimento médio do corpo 6,84 mm (6,4 mm – 7,1 mm).

Duração. 2-4 dias.

#### LARVA DE QUARTO ÍNSTAR

Cor e quetotaxia como na larva de quinto ínstar, exceto que não apresenta linha ecdisial na cabeça.

Medidas. Largura média da cabeça 0,59 mm; (0,58 mm – 0,6 mm); comprimento médio do corpo 9,5 mm (8,8 mm – 10,3 mm).

Duração. 2-4 dias.

#### LARVA DE QUINTO ÍNSTAR

Aspecto geral (Figs 76B, C). Cabeça castanha clara com algumas manchas castanhas escuras; cor do tórax e abdome variável, desde completamente amarelo ou verde até cinza escura com uma banda esbranquiçada lateral e outra ventral; pináculos ausentes, cerdas táteis castanho-claras, placa dorsal do tórax, placa anal,

placa subanal e placas esclerotizadas dos larvópodos da mesma cor que o restante do tórax ou do abdome, respectivamente.

Cabeça (Figs 82-84). Hipognata, finamente rugosa; cerdas táteis curtas, simples, com ápice agudo, similares em comprimento; sutura epicraneal menor à metade das suturas adfrontais; linha ecdisial presente; frontoclípeo triangular, margem ventral ligeiramente côncava; anteclípeo membranoso, ventral ao frontoclípeo e dorsal ao labro. Seis estemas circulares, posteriores ao alvéolo antenal; estemas 1-5 em semicírculo, estema 6 entre os estemas 1 e 5. Antenas triarticuladas, inseridas no alvéolo antenal membranoso, entre as mandíbulas e a área dos estemas; artícuo proximal anular; artícuo mediano cilíndrico e alongado, superfície lateral esculpida por pequenos polígonos e espínulas, um poro perto da base, cinco sensilas na superfície distal: duas tricoideas alongadas e três basicônicas (uma pequena); artícuo distal pequeno, cilíndrico, diâmetro menor que a metade do artícuo mediano, superfície distal com quatro sensilas: uma estilocônica, três basicônicas (uma de tamanho maior ao comprimento do artícuo). Peças bucais mastigadoras. Labro sub-retangular; margem distal fendida no centro; superfície externa com doze cerdas e dez poros; superfície interna com espinhos dentiformes em dois grupos de três, perto da margem distal, abundantes e pequenos espinhos na área centro-basal. Mandíbulas com bordo cortante com nove dentes; duas cerdas na superfície externa, comprimento da cerda distal quase a metade da proximal; duas carenas na superfície interna. Maxilas bem desenvolvidas; gálea com uma sensila campaniforme, três tricoideas, duas estilocônicas e uma basicônica pequena entre as duas sensilas estilocônicas; palpo triarticulado, artícuo basal anular amplo, com uma sensila tricoidea e duas campaniformes, artícuo mediano cilíndrico, com uma sensila campaniforme, artícuo distal cilíndrico, lateralmente com uma sensila digitiforme e duas campaniformes, sete sensilas basicônicas no ápice; membrana entre artícuo basal e mediano com espinhos. Lábio com fiandeira cilíndrica no ápice, orifício de saída da seda no ápice; um par de sensilas tricoideas posteriores à base da fiandeira; palpos labiais ântero-

dorsais à fiandeira, biarticulados, comprimento perto da metade da fiandeira, artícuo basal cilíndrico, estreito e alongado, com uma sensila tricoidea no ápice, artícuo distal pequeno, com sensila tricoidea no ápice.

Tórax. Tegumento finamente esculpido por pequenos espinhos granulosos; pináculos ausentes; cerdas táteis castanhas, alongadas e de ápice agudo; placa dorsal do protórax pouco nítida, formado por duas placas quadrangulares separadas por uma estreita fenda mediana membranosa, quatro cerdas táteis e um poro em cada placa; espiráculo circular lateral no protórax, ausente no meso e metatórax. Duas pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico; coxa ampla e curta, com uma área triangular esclerotizada na face anterior, faixa transversal da face posterior ausente; trocânter reduzido a uma estreita faixa entre a coxa e o fêmur; este e a tíbia subcilíndricos e alongados; tarso uniarticulado, subcônico, com uma pequena garra apical simples; cerdas táteis de todos os artícuos de ápice agudo, exceto TS3, que é plana e com ápice truncado.

Abdome. Cor e ornamentação do tegumento similar ao tórax; espiráculos circulares laterais em A1-A8; larvópodos presentes em A6 e A10; em A6 com uma placa subtriangular lateral; e no A10 com duas placas esclerotizadas, uma ântero-lateral, outra póstero-lateral; ganchos em mesoseries biordinales, em número de 15-17, em ambos pares de larvópodos; placa subanal ausente.

Medidas. Largura média da cabeça 0,81 mm; (0,8 mm – 0,82 mm); comprimento médio do corpo 13,3 mm (13,2 mm – 13,5 mm).

Duração. 6-8 dias.

Quetotaxia da cabeça (Figs 82-83A)

Grupo Adfrontal (AF). AF2 lateral ao vértice dorsal do frontoclípeo; poro AFa próximo à sutura frontal, mais perto de AF2 que de AF1.

Grupo Anterior (A). A1 dorsal ao alvéolo antenal, próximo ao ponto médio entre a sutura adfrontal e o estema 4; A2 dorsal à A1; A3 póstero-dorsal à A2 e dorsal ao estema 2; poro Aa látero-dorsal à A2.

Grupo Céfalo-dorsal (CD). CD2 no médio de CD1 e CD3; poro CDa mediano à CD2.

Grupo Clipeal (C). C1 e C2 próximas à margem ventral do frontoclípeo; C1 próxima à sutura adfrontal; C2 entre C1 e a linha media do frontoclípeo.

Grupo Frontal (F). F1 próximo ao ponto médio entre a sutura adfrontal e a linha media do frontoclípeo; poro Fa ventro-mediano à F1.

Grupo Lateral (L). L1 dorsal ao estema 1; poro La posterior à L1.

Grupo Micro-genal (MG). MG1 posterior à S3; poro MGa anterior à MG1.

Grupo Pósterio-dorsal (P). P1 próxima ao ponto médio entre L1 e o poro AFa; P2 dorsal à P1; poro Pa látero-ventral à P1; poro Pb entre P1 e P2.

Grupo Estematal (S). S1 posterior ao estema 3; S2 ventral ao estema 1; poro Sa ântero-dorsal à S3; poro Sb entre estemas 3 e 4.

Grupo Subestematal (SS). SS1 ventral ao alvéolo antenal; SS2 entre estemas 5 e 6; SS3 pósterio-dorsal a SS1.

Cerdas e poros do labro (Fig 85A). Três pares de cerdas táteis (M1, M2, M3), M1 próxima à linha media, M2 lateral à M1, M3 látero-ventral à M2; três pares de cerdas laterais (La1, La2, La3), La1 próxima à margem lateral, La2 mediana-dorsal à La1, La3 mediana-ventral à La1 e próxima à margem ventral; um poro (Ma) entre M1 e M2, dois poros entre M2 e M3, dois poros mediano-ventrais à M3.

Quetotaxia do tórax (Fig 85-86)

Protórax. Onze pares de cerdas táteis (XD1, XD2, D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), três pares de proprioceptores (MXD1, MV1, MV2), três pares de poros. XD1, XD2, D1 e D2 na placa dorsal, XD1 e XD2 próximas à margem anterior da placa dorsal, XD1 dorsal à XD2, um poro pósterio-ventral à XD2; D1 e D2 próximas à margem posterior da placa protorácica, D1 dorsal à D2; grupo SD ventral à placa dorsal e ântero-dorsal ao espiráculo; grupo L ântero-ventral ao espiráculo, L1 ântero-dorsal à L2; grupo SV dorsal à perna; V1 pequena. Proprioceptores: MXD1 posterior à placa dorsal; grupo MV anterior à perna.

Perna protorácica (Fig 85). Coxa com oito cerdas táteis (CX1, CX2, CX3, CX4, CX5, CX6, CX7, CX8) de ápice agudo, CX1-CX5 na superfície anterior, CX6-CX8 na superfície posterior, CX2, CX3, CX8 pequenas. Trocânter com uma cerda tátil (TR1) pequena e três poros (TRa, TRb, TRc) na margem distal. Fêmur com duas cerdas táteis (FR1, FR2) alongadas e com ápice agudo perto da superfície mediana. Tíbia com seis cerdas táteis (TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, TB6) alongadas e de ápice agudo, e um poro (TBa). Tarso com quatro cerdas táteis (TS1, TS2, TS3, TS4), TS1, TS2, TS4 alongadas e de ápice agudo, TS3 notoriamente mais larga que as restantes e com o ápice truncado; TS1 mais fina que as restantes.

Meso e metatórax. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, V1), seis pares de proprioceptores (MD1, MSD1, MSD2, MV1, MV2, MV3). D2 ântero-dorsal à SD2, SD1 ântero-ventral à SD2, L1 ântero-ventral à SD1, L2 ântero-ventral à L1, L3 pósterio-ventral à L1, SV1 dorsal à perna. Proprioceptores: MD1 anterior à D2; grupo MSD anterior à SD2; grupo MV anterior à perna.

Perna mesoe metatorácica. Quetotaxia como a perna protorácica.

Quetotaxia do abdome (Fig 86).

A1. Dez pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV3, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Todas as cerdas táteis alongadas, exceto SD2 que é pequena, D1 ântero-dorsal à D2, SD2 ântero-ventral à SD1, L1 posterior ao espiráculo, L2 ântero-ventral à SD1, L3 pósterio-ventral à L1, SV1 pósterio-dorsal à V1, SV3 pósterio-ventral à L2. Proprioceptores: MD1 ântero-ventral à D1; MV3 ântero-dorsal à V1.

A2. Onze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Semelhante ao segmento A1, exceto que SD1 ântero-dorsal ao espiráculo, SD2 pósterio-ventral à SD1, L1 pósterio-ventral ao espiráculo, L2 pósterio-ventral à SD1, SV2 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: semelhante ao segmento A1.

A3-A5. Doze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Defere de A2 na presença de SV4, que é póstero-ventral à SV3, SV1 e V1 quase em linha reta com D2. Proprioceptores: semelhante ao segmento A2.

A6. Treze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, SV5, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Grupo D, grupo SD e L1 como nos segmentos precedentes, L2 ventral ao espiráculo, L3 ventral à L2, grupo SV no larvópodo, V1 na face mediana do larvópodo. Proprioceptores: MD1 semelhante ao A5; MV3 ventral à L3.

A7. Dez pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV3, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Grupo D, grupo SD, L1 e L2 como no segmento A6, L3 póstero-ventral à L2, SV3 ântero-ventral à L3, SV1 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 semelhante ao segmento A6; MV3 ântero-dorsal à V1.

A8. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Distribuição das cerdas similar ao segmento A7, exceto que L3 e SV3 não estão presentes. Proprioceptores: semelhante ao segmento A7.

A9. Seis pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, L1, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). D1 ântero-ventral à D2 e dorsal a SD1, L1 ântero-ventral à SD1 e ântero-dorsal à SV1, V1 ventral à SV1. Proprioceptores: semelhante ao segmento A8.

A10. Quatorze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, PP1, L1, L2, L3, EXL4, SV1, SV2, SV3, SV4, V1), um par de poros (La). D1, D2, SD1, SD2 na placa anal; SD1, SD2, D2 na margem póstero-lateral da placa anal, D1 dorsal à SD2; PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1 no larvópodo; L1, L2, L3 formando um triângulo na placa póstero-lateral do larvópodo; PP1 póstero-dorsal ao, perto da abertura anal; V1 na face mediana do larvópodo, ântero-dorsal à SV1 e póstero-dorsal à SV4; SV2 e SV3 na placa esclerotizada ântero-dorsal, EXL4 dorsal ao poro La; este dorsal à L1.

PUPA (Figs 87-90) Adéctica, obtecta, tegumento translúcido.

Cabeça e apêndices (Figs 87-89). Tegumento rugoso no ápice. Margem anterior da cabeça fracamente fendida; antenas estreitas e compridas, base no ápice da cabeça, lateralmente delimitadas pelas asas mesotorácicas, ápice alcança quase a margem posterior do segmento A4, tegumento rugoso perto da base; frontoclípeo entre os olhos compostos, limitado posteriormente pelas gáleas; epifaringe não visível externamente; sutura epicraneal não diferenciada; olhos compostos delimitados lateralmente pelas antenas, posteriormente pelas gáleas e as pernas protorácicas; gáleas no centro da superfície ventral da pupa, desde a margem posterior dos olhos compostos e o frontoclípeo até o ápice das antenas.

Tórax (Figs 87-89). Tegumento quase totalmente liso. Protórax visível lateralmente e dorsalmente; em vista dorsal com aspecto de uma faixa transversal estreita com os extremos laterais agudos, limitada anteriormente pelas antenas e o vértice, posteriormente pelo mesotórax; espiráculos protorácicos não visíveis externamente; pernas protorácicas na face ventral, laterais às gáleas, posteriormente alcança perto dos 2/3 o comprimento das gáleas. Mesotórax maior que o protórax; dorsalmente evidenciado pelas asas mesotorácicas com tegumento rugoso perto do protórax, ventralmente pelas pernas e as asas; pernas mesotorácicas laterais às pernas protorácicas, ápice coincide com aqueles das antenas e gáleas. Metatórax visível em vista dorsal como uma faixa transversal com a margem anterior amplamente côncava.

Abdome (Figs 87-90). Composto por dez segmentos; segmentos A1-A3 com aspecto de retângulos em vista dorsal, lateralmente delimitados pelas asas metatorácicas; segmentos A4-A7 com forma de anel; segmentos A8-A10 fusionados, margem entre A8 e A9 fracamente diferenciada, margem entre A9 e A10 fracamente diferenciada na face ventral, bem diferenciada e sinuosa dorsolateralmente, fortemente projetada posteriormente; segmento A10 (Fig 92) não dilatado lateralmente, com o ápice plano, cremáster composto por oito cerdas alongadas e com

ápice curvo, as duas centrais (D2) notoriamente mais largas que as restantes. Espiráculos elipsoidais laterais nos segmentos A1-A8; espiráculo de A1 oculto pelas asas metatorácicas; espiráculo de A8 reduzido. Orifício anal ventralmente em A10, alongado e orientado longitudinalmente. Tegumento de A4 e A5 com uma faixa no terço posterior, ornamentada por bandas transversais bem esclerotinizadas, a de A4 apresenta pequenos espinhos. Orifício genital do macho (Fig 92A) na região mediana-ventral de A9. Orifício genital da fêmea (Fig 92B) na região mediana-ventral de A8 e A9.

Medidas. Largura média no terceiro segmento abdominal 2,72 mm (2,6 mm – 2,8 mm); comprimento médio 10,16 mm (9,8 mm – 10,6 mm).

Duração. 12-16 dias.

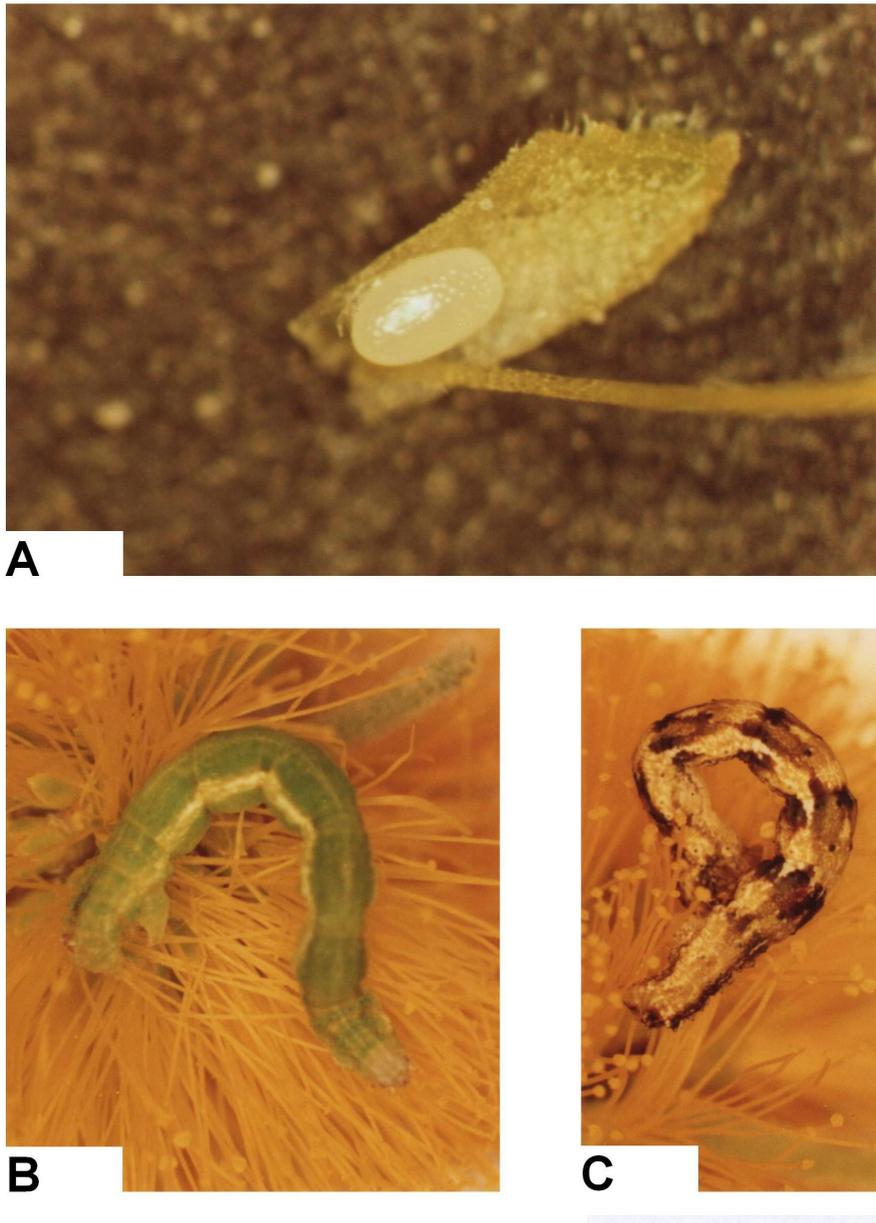


Fig. 76. *Cyclophora nanaria*. A) Ovo, B,C) larva de quinto instar.

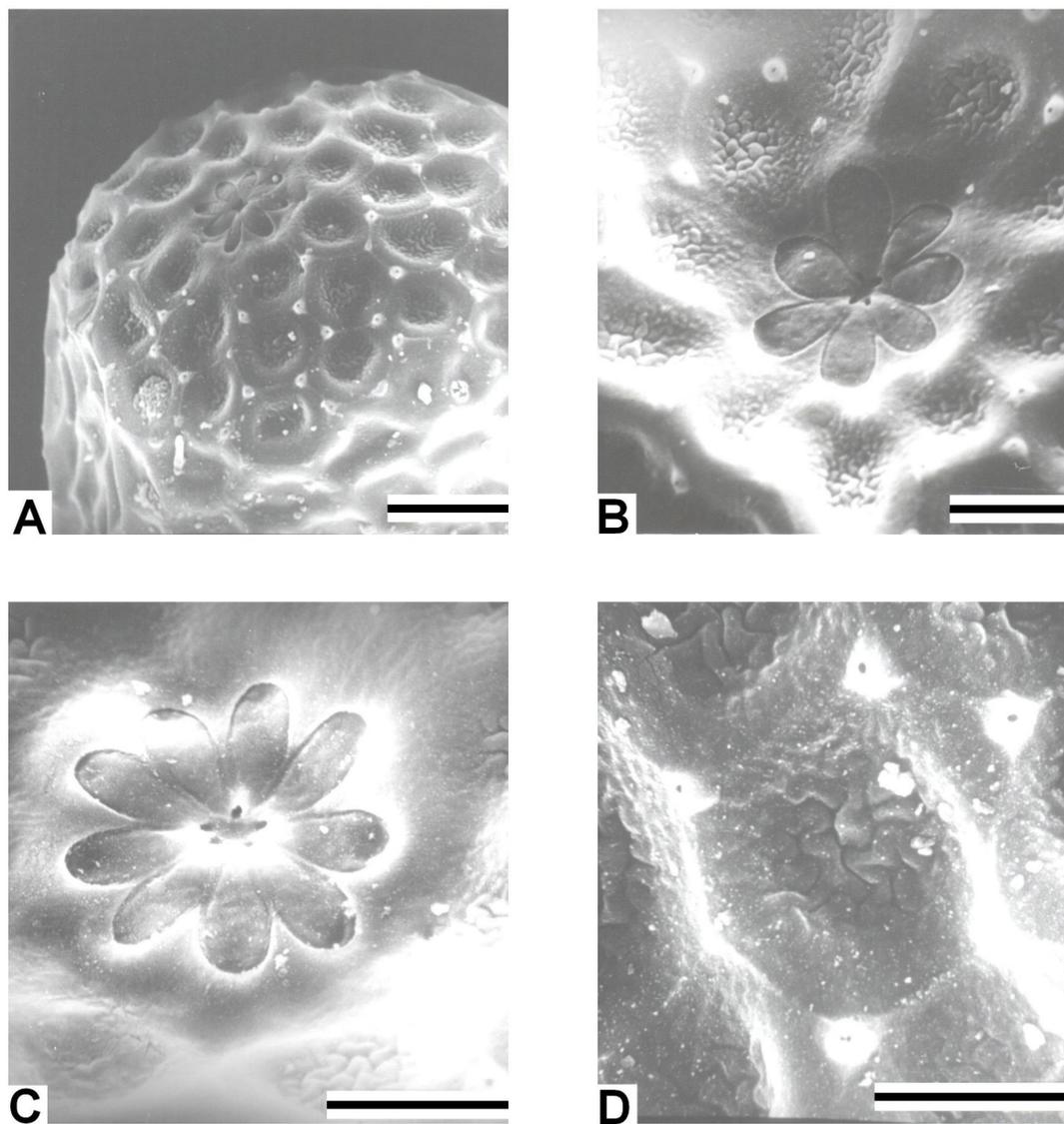


Fig. 77. *Cyclophora nanaria*. Ovo; A) área micropilar, escala: 50  $\mu\text{m}$ , B) roseta com sete células e quatro aberturas, escala: 25  $\mu\text{m}$ , C) roseta com nove células e cinco aberturas, escala: 25  $\mu\text{m}$ , D) aerópilas, escala: 20  $\mu\text{m}$ .

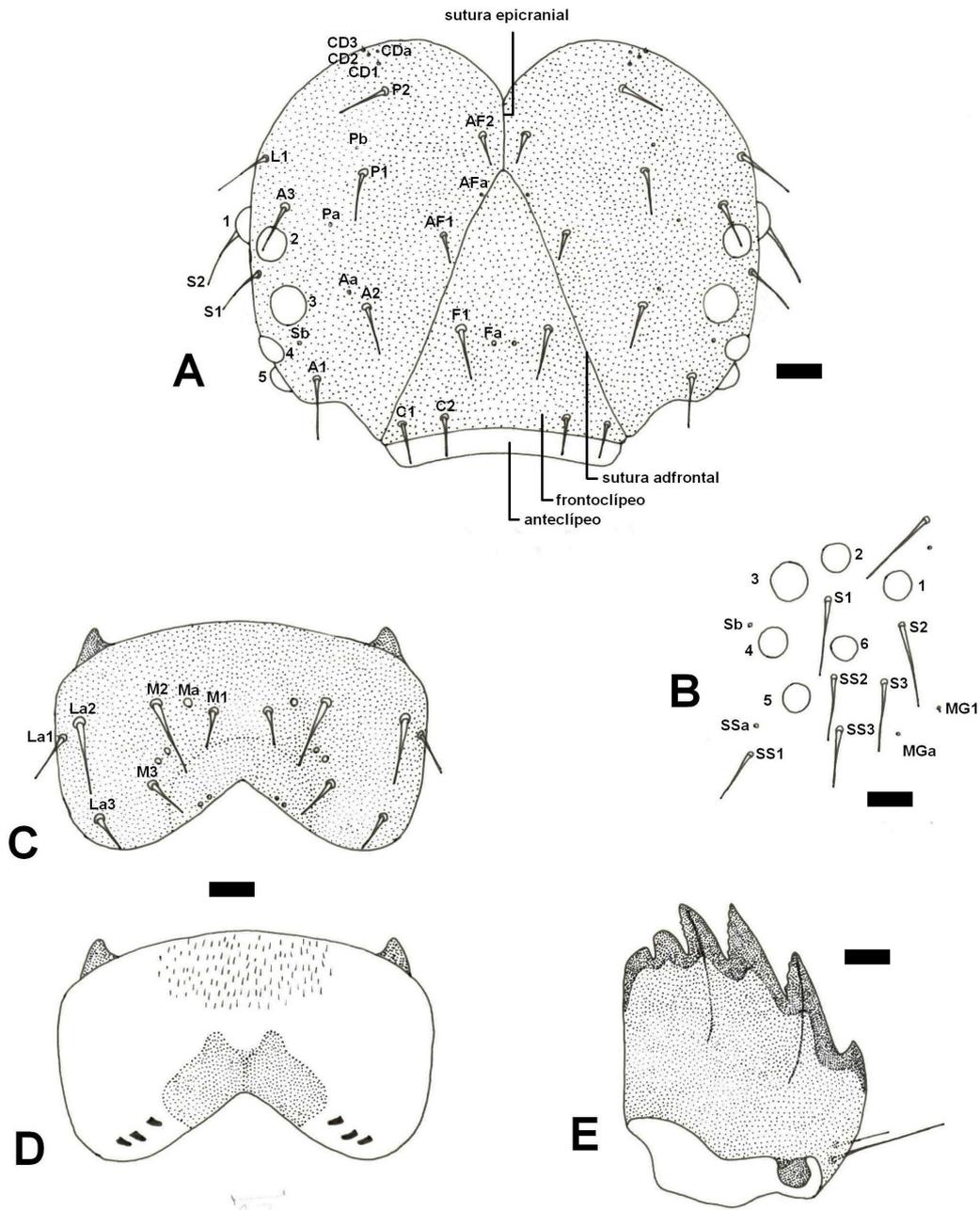


Fig. 78. *Cyclophora nanaria*. Larva de primeiro ínstar, A) cabeça em vista anterior, escala: 0,02 mm, B) área estematal em vista lateral, escala: 0,02 mm, C) labro em vista anterior, escala: 0,01 mm, D) labro em vista posterior, escala: 0,01 mm, E) mandíbula, escala: 0,01 mm.

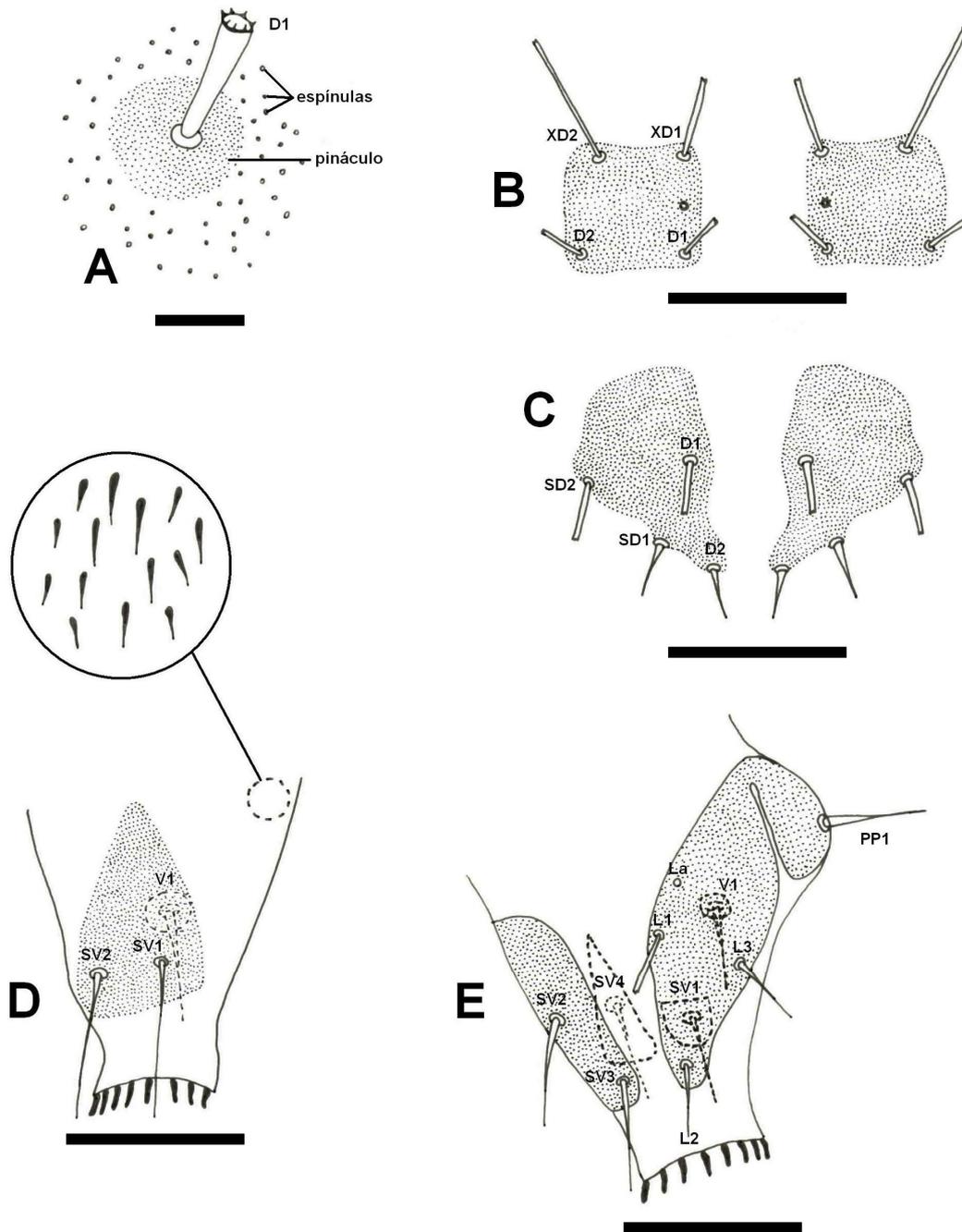


Fig. 79. *Cyclophora nanaria*. Larva de primeiro ínstar, A) cerda D1 do segmento A1, escala: 0,01 mm, B) placa dorsal do protórax, escala: 0,05 mm, C) placa anal, escala: 0,05 mm, D) larvópodo A6, escala: 0,05 mm, E) larvópodo A10, escala: 0,05 mm.

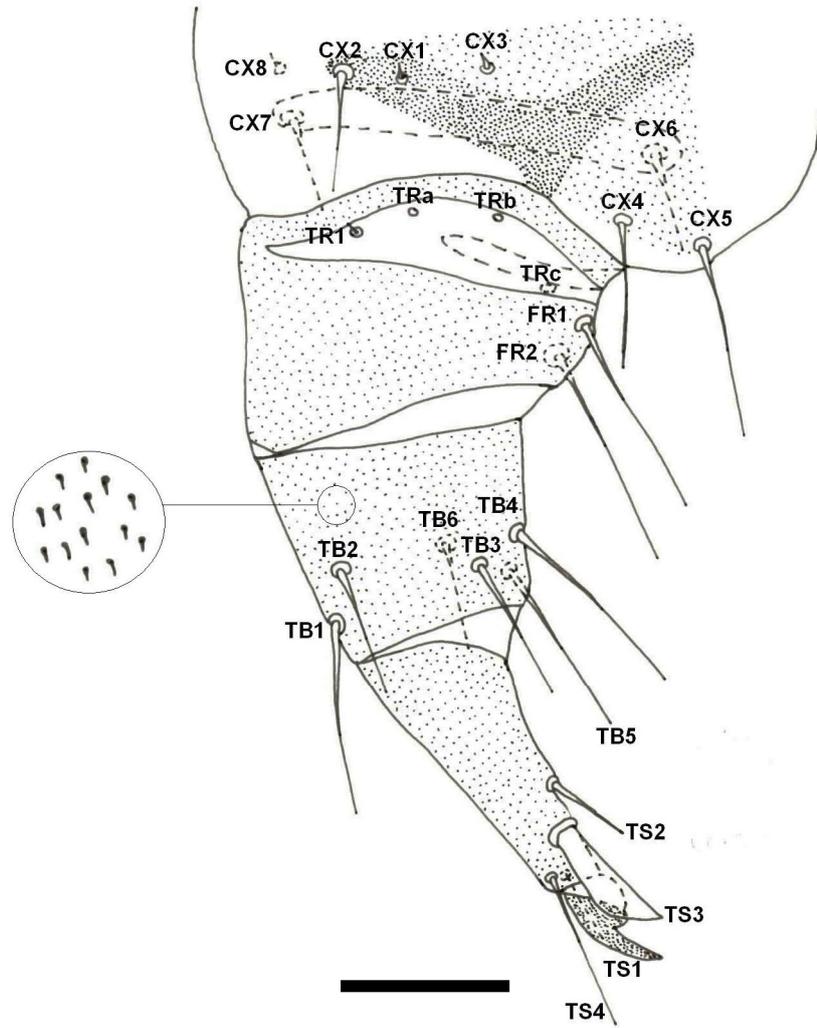


Fig. 80. *Cyclphora nanaria*. Perna protorácica da larva de primeiro ínstar, escala: 0,02 mm.

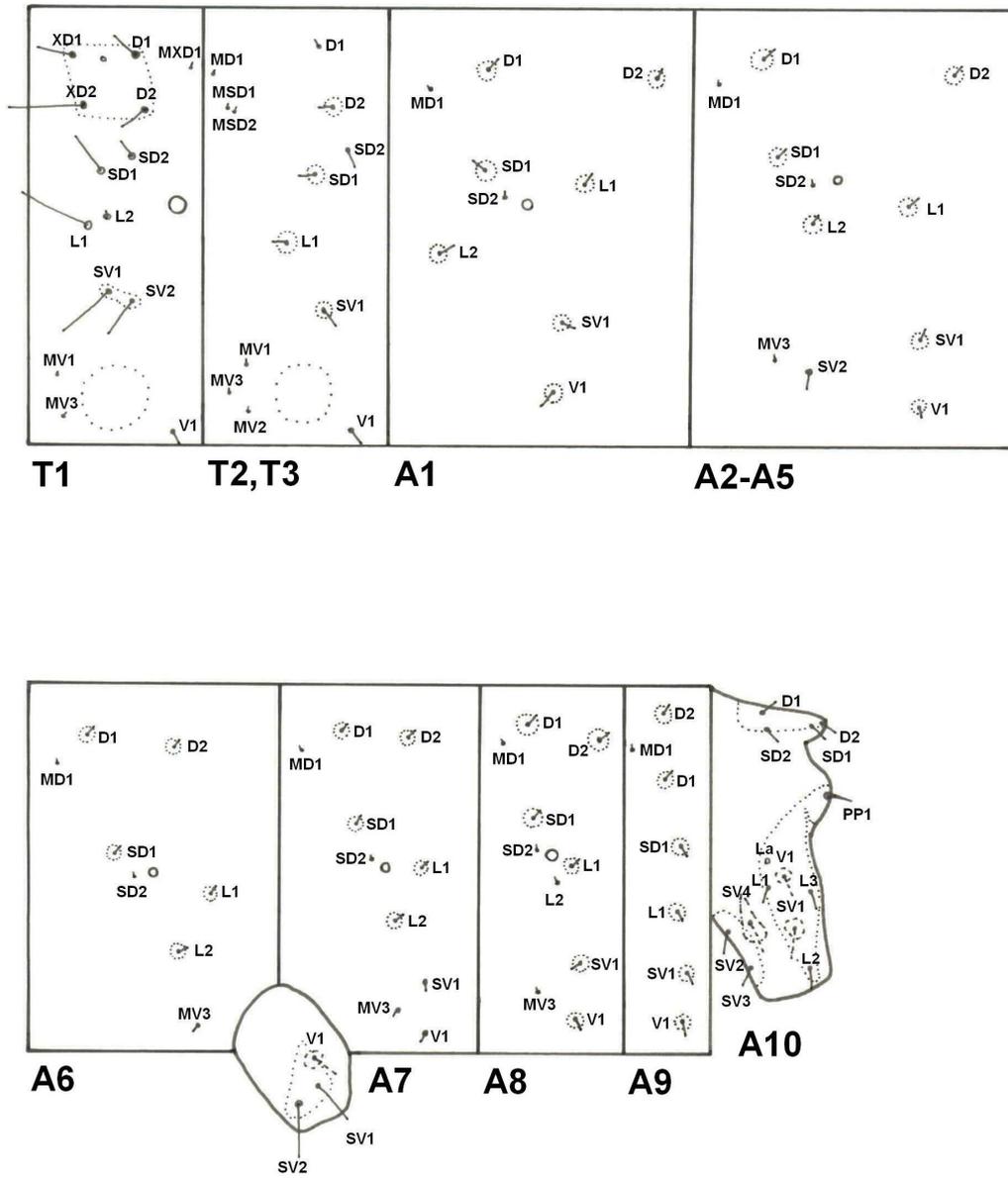


Fig. 81. *Cyclophora nanaria*. Quetotaxia do tórax e do abdome da larva do primeiro ínstar.

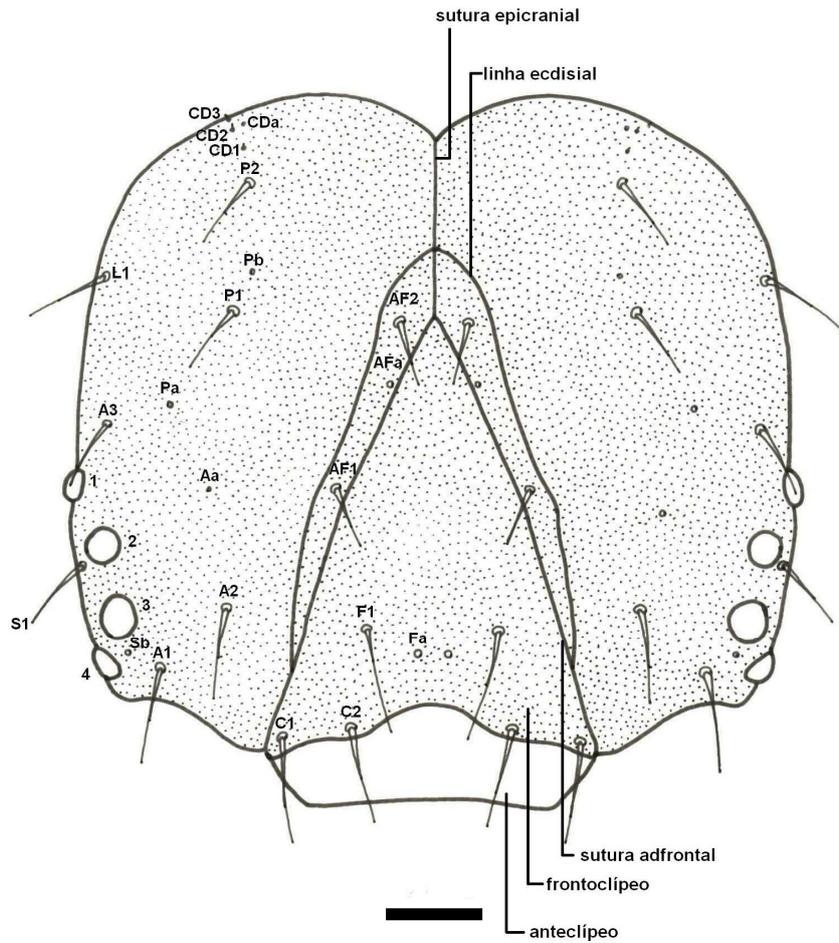


Fig. 82. *Cyclophora nanaria*. Cabeça da larva de quinto ínstar em vista anterior, escala: 0,1 mm.

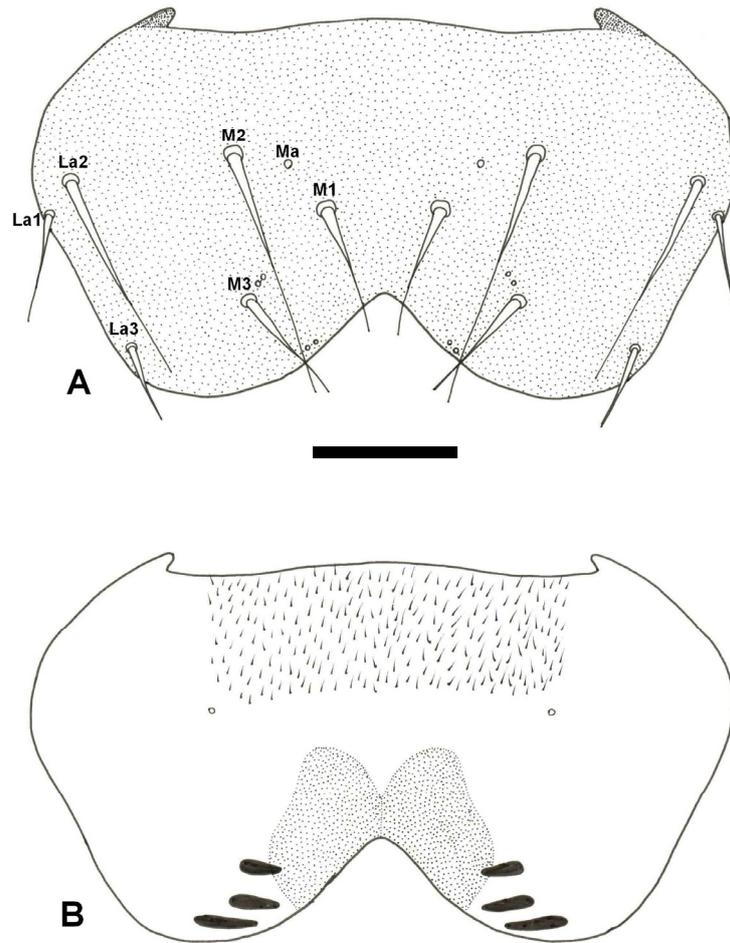


Fig. 83. *Cyclophora nanaria*. Labro de la larva de quinto ínstar, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 0,1 mm.

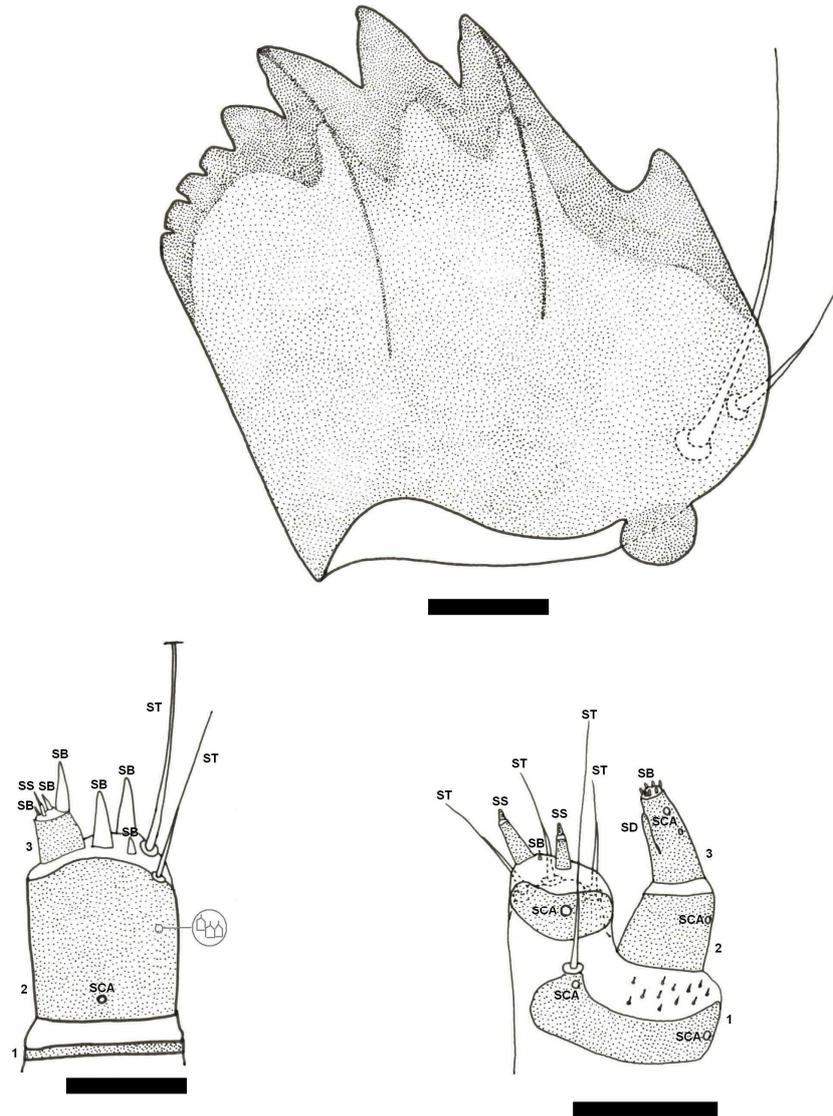


Fig. 84. *Cyclophora nanaria*. Larva de quinto ínstar, A) mandíbula, escala: 0,05 mm, B) antena, escala: 0,05 mm, C) gálea e palpo maxilar, escala: 0,05 mm (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea.

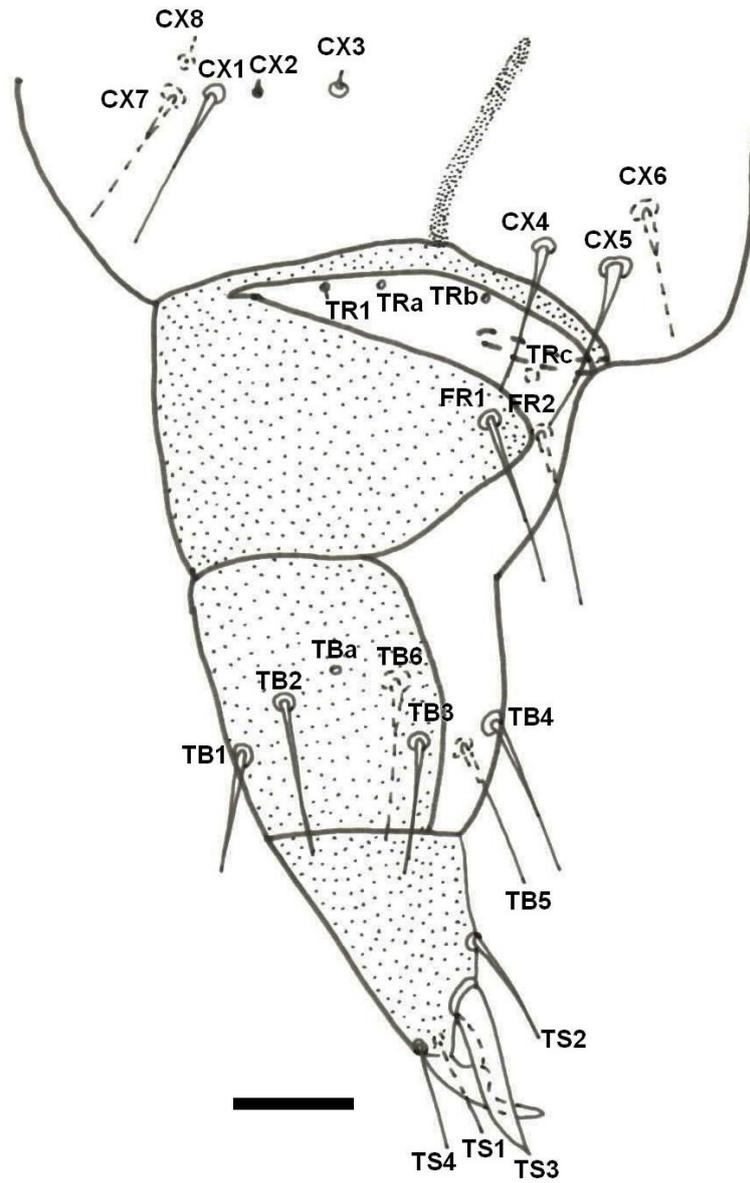


Fig. 85. *Cyclophora nanaria*. Perna protorácica da larva de quinto ínstar, escala: 0,1 mm.

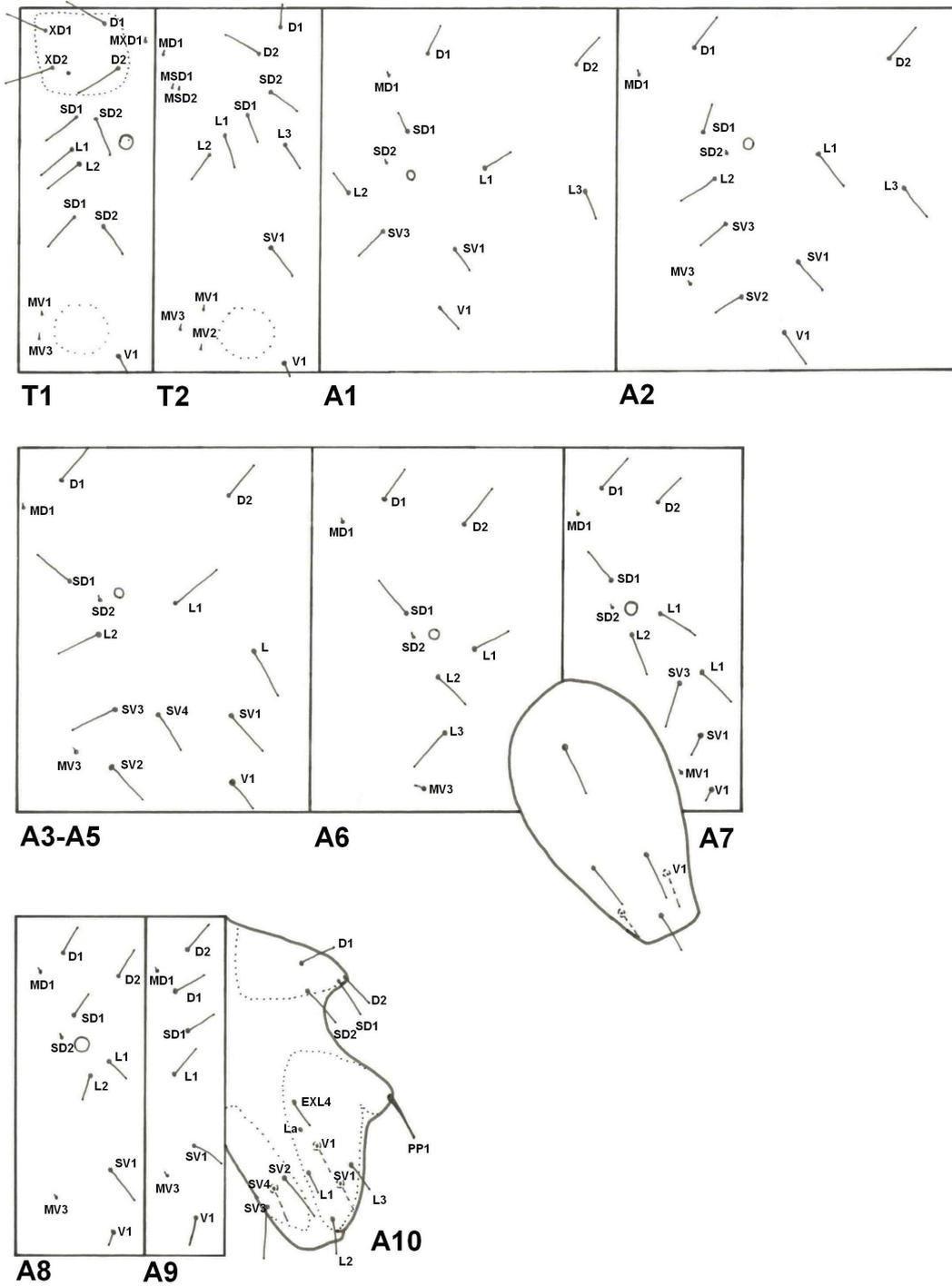


Fig. 86. *Cyclophora nanaria*. Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de quinto ínstar.

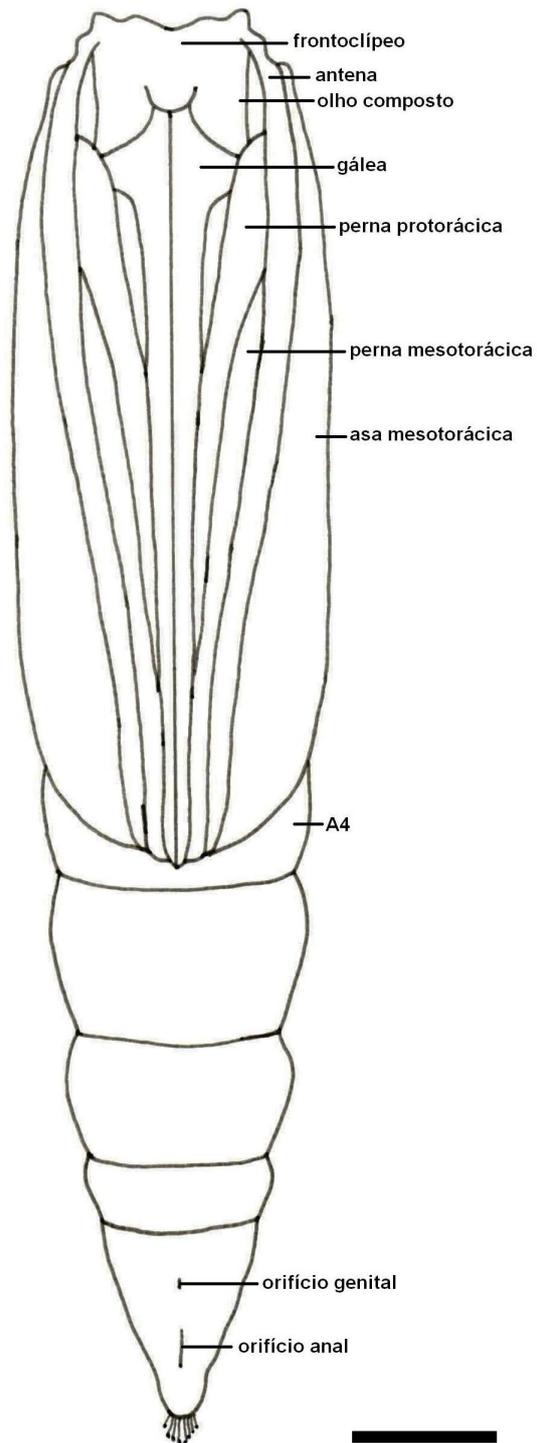


Fig. 87. *Cyclophora nanaria*. Pupa macho em vista ventral, escala: 1 mm.

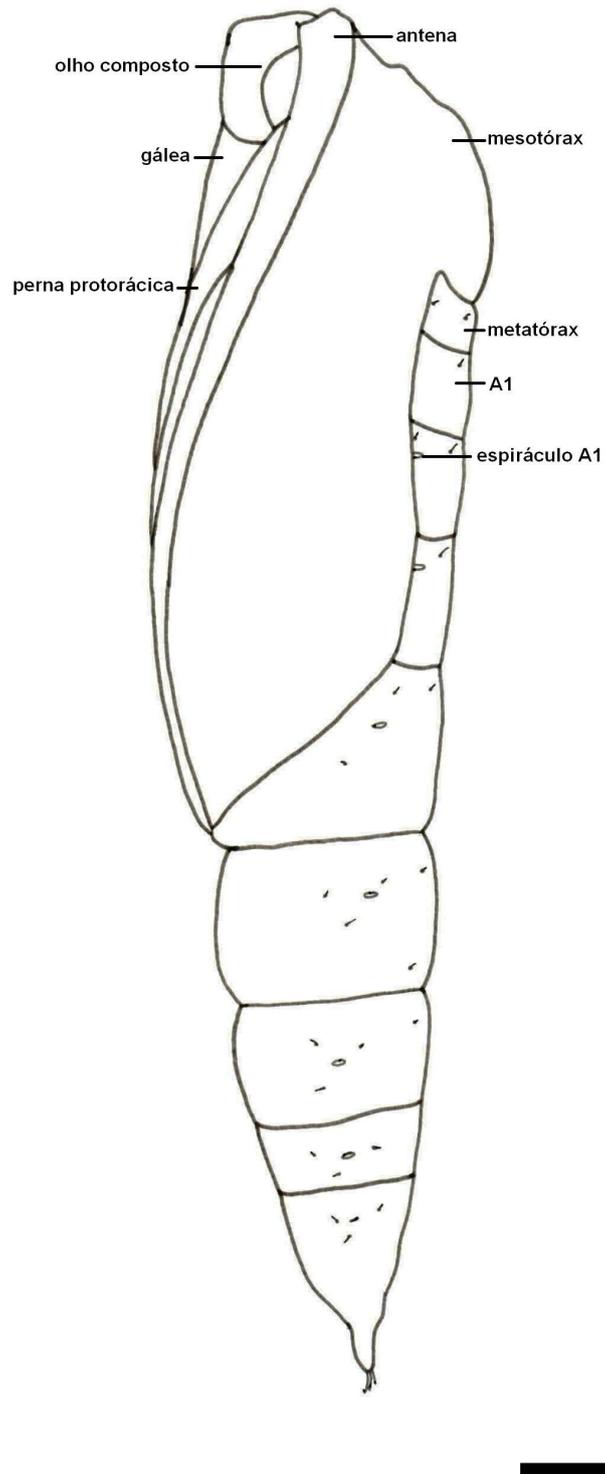


Fig. 88. *Cyclophora nanaria*. Pupa macho em vista lateral, escala: 1 mm.

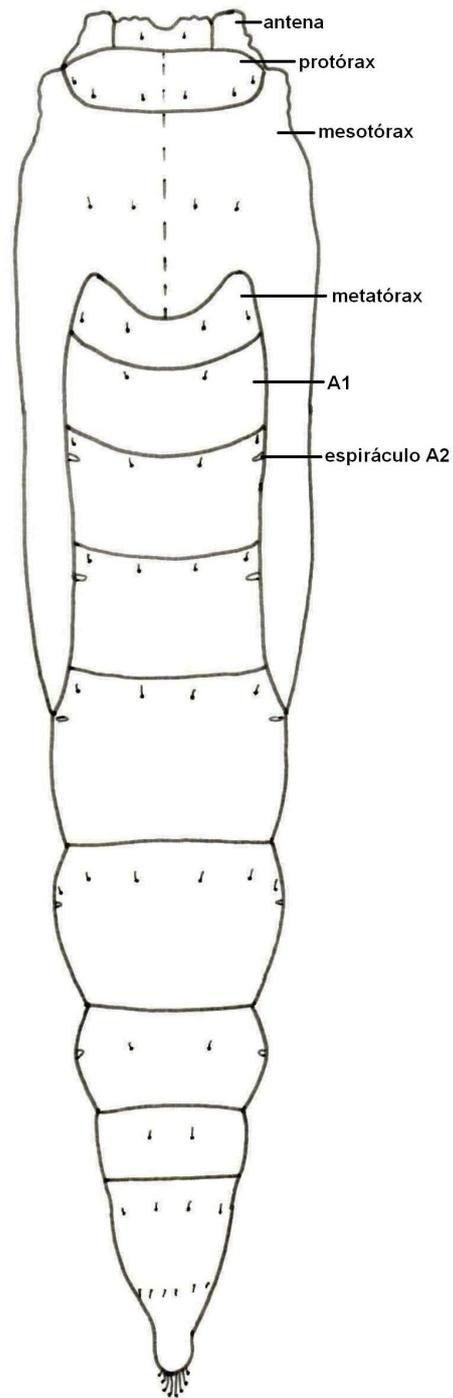


Fig. 89. *Cyclophora nanaria*. Pupa macho em vista dorsal, escala: 1 mm.

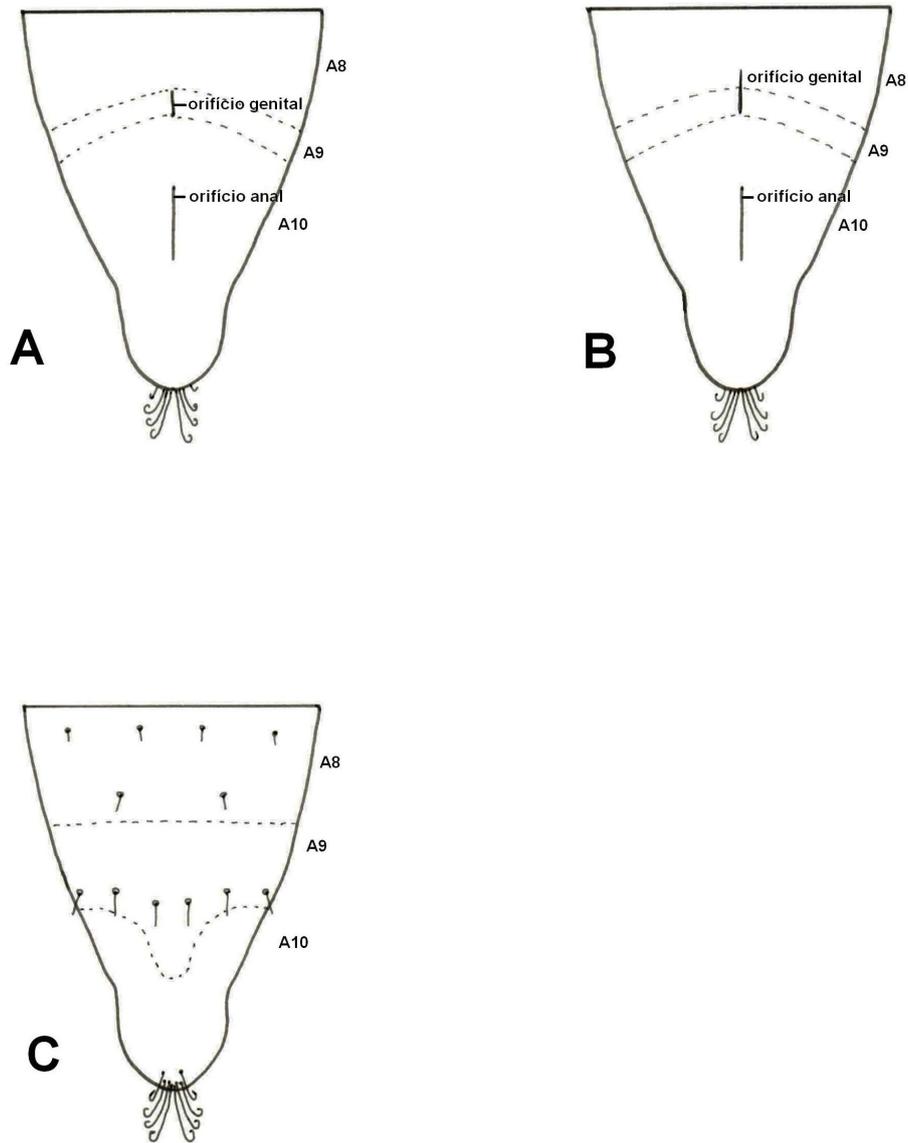


Fig. 90. *Cyclophora nanaria*. Terminalia pupal, A) macho em vista ventral, B) fêmea em vista ventral, C) macho em vista dorsal.

*Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005

(Figs 91-130)

ADULTO (Figs 91-115)

CABEÇA E APÊNDICES (Figs 91-97)

CABEÇA (Figs 91-95). Hipognata, ocelos ausentes. Olhos compostos bem desenvolvidos, semicirculares em vista anterior; facetas omatidiais hexagonais, poucas pentagonais; pequenas e escassas cerdas interomatidiais em alguns vértices de algumas facetas; forame ocular separado parcialmente do restante da cavidade interna da cabeça pelo diafragma ocular interno, que tem um orifício circular no centro. Frontoclípeo amplo, sub-retangular, pouco mais largo dorsalmente, convexo, limitado dorsalmente pela sutura transfrontal e as suturas antenais, lateralmente pela sutura látero-facial; sutura transfrontal fracamente desenvolvida entre os alvéolos antenais; sutura látero-facial fracamente desenvolvida, paralela à margem ocular, desde a margem posterior do esclerito antenal até a fossa proboscídial; sutura cípeolabral entre as fôveas tentoriais anteriores. Área paraocular estreita, entre a margem ocular e a sutura látero-facial, desde a margem posterior dos alvéolos antenais até a fossa proboscídial. Fôveas tentoriais anteriores nos extremos laterais da sutura cípeolabral, com forma de estreitas invaginações do tegumento. Subgena anteriormente reduzida a uma estreita área entre o forame tentorial anterior e a sutura látero-facial, ventralmente circunda a fossa proboscídial até a região posterior da cabeça. Alvéolos antenais ovais, entre o esclerito antenal, o vértice e o frontoclípeo. Esclerito antenal lateral ao alvéolo antenal, delimitado lateralmente pela sutura látero-facial, anteriormente pela sutura antenal e medianamente pelo alvéolo antenal; antenífero no ponto médio da margem mediana do esclerito antenal, com forma de uma pequena projeção subtriangular esclerotizada. Vértice separado do frontoclípeo pela sutura transfrontal, delimitado lateralmente pelos alvéolos antenais e as margens oculares, posteriormente não separado do occipício por alguma sutura. Occipício delimitado lateralmente pelas suturas temporais, posteriormente pela sutura pós-occipital.

Quetosemas formando uma estreita faixa transversal entre os alvéolos antenais e a sutura pós-occipital. Pós-occipício com forma de uma estreita faixa entre o occipício e o forame magno, separado do occipício pela sutura pós-occipital, e da pós-gena parcialmente pela sutura temporal. Forame magno dividido transversalmente pela ponte tentorial em duas cavidades, uma dorsal elipsoidal e outra ventral quadrangular. Côndilos occipitais com forma de duas pequenas projeções semicirculares na ponte tentorial e dirigidas à cavidade dorsal do forame magno, que servem como ponto de articulação da cabeça com os escleritos cervicais. Fóveas tentoriais posteriores laterais à cavidade ventral do forame magno, com forma de duas estreitas invaginações do tegumento. Pós-gena na superfície posterior da cabeça, entre a margem posterior do olho composto, a sutura temporal, o forame magno e a fossa proboscidual.

APÊNDICES CEFÁLICOS. Antenas (Figs 96-97) inseridas nos alvéolos antenais; filiformes no macho e na fêmea. Antena do macho: escapo subcilíndrico, metade distal notoriamente mais larga do que a basal; pedicelo anular, curto, cerca da metade do comprimento do escapo; flagelo composto por 52-54 flagelômeros subcilíndricos, fracamente mais largos distalmente, exceto o distal, que é subesférico e apresenta o ápice projetado distalmente. Antena da fêmea similar à do macho, mas com os flagelômeros não alargados distalmente. Labro separado do frontoclípeo pela sutura clípeolabral, estreito e fracamente esclerotizado na parte mediana, bem desenvolvido nos extremos laterais formando os pilíferos. Entre os pilíferos, e contígua com a parte mediana do labro, situa-se uma estrutura semicircular membranosa que corresponde à projeção externa da epifaringe. Maxilas na parte anterior da fossa proboscidual, cada uma delas formada por um cardo, um estipe, um palpo maxilar e uma gálea. Cardo pequeno e estreito, entre o lábio e a base do estipe; este bem desenvolvido estende-se diagonalmente entre o cardo e a base da proboscis. Palpo maxilar pequeno, uniarticulado, perto do ápice do estipe. Gáleas glabras, formam a proboscis. Lábio uniformemente esclerotizado, pentagonal, ápice anterior projetado

anteriormente até perto da base das gáleas. Palpos labiais bem desenvolvidos, tri-articulados; artigo basal parcialmente oculto na fossa proboscidal, curvado dorsalmente, perto da base da superfície mediana situa-se a mancha sensitiva de Reuter; artigo mediano reto, dirigido ântero-dorsalmente,  $\frac{2}{3}$  o comprimento do artigo basal; artigo distal pequeno, metade do comprimento do artigo médio, no ápice situa-se o órgão de vom Rath, com forma de uma invaginação de comprimento maior que a metade do artigo.

#### REGIÃO CERVICAL (Fig 98)

Entre a cabeça e o protórax, cilíndrica, curta, membranosa, com um par de escleritos cervicais laterais. Esclerito cervical estreito, alongado, composto por três projeções: braço anterior, braço pósterodorsal e braço pósteroventral; braço anterior articula com os côndilos occipitais, braço pósterodorsal articula com a área ânterodorsal do episterno I, braço pósteroventral de maior tamanho e recurvado para articular com a projeção dorsal do basisterno I; órgão cervical oval, com pequenas cerdas, situado ventralmente perto do ponto médio do esclerito cervical.

#### TÓRAX E APÊNDICES TORÁCICOS (Figs 99-111)

PROTÓRAX (Figs 99-101, 103-104). Pequeno, com o primeiro par de pernas.

Noto I. Composto por uma placa dorsal e duas laterais. Placa dorsal subtriangular, margem anterior unida ventralmente às placas laterais, duas pequenas projeções laterais surgem pouco depois da margem anterior; extremo posterior estreito e alongado, ápice posterior amplo, articula com o pré-escudo II. Placas laterais planas, na superfície anterior do protórax; porção média conectada à placa dorsal mediante uma estreita projeção dorsal, e unido à placa lateral oposta, formando o apódema pronotal. Patágio triangular, fracamente esclerotizado, entre a placa dorsal e as placas laterais. Parapatágio ausente.

Pleura I. Representada látero-externamente pelo estreito episterno I, dorsalmente articula com a placa lateral do noto I, ântero-dorsalmente articula com o braço pósterodorsal do esclerito cervical, ântero-ventralmente delimitado pelo

basisterno I, posteriormente delimitado pela sutura pleural I, margem ventral côncava, articula com um pequeno e estreito esclerito, o trocantim, cujo ápice ventral articula com a coxa I. Pré-episterno ausente.

Esterno I. Basisterno I ântero-ventralmente no protórax, margem dorsal projetada dorsalmente para articular com a projeção póstero-ventral do esclerito cervical, discrime I se estende ao longo da linha mediana-ventral desde a projeção dorsal da margem anterior até o furcasterno I. Este delimitado anteriormente pelo basisterno I e os alvéolos das coxas I e posteriormente pelo espinasterno I, projetado internamente para formar a furca. Furca composta por três projeções dorsais, a mediana pequena e reta, ventralmente evidenciada como uma mancha escura alongada na área central do furcasterno, as duas maiores digitiformes e fracamente curvadas medianamente, originadas como invaginações perto das margens laterais do furcasterno, não visíveis na vista ventral, ambas as projeções unidas ao episterno I mediante a lamela furcal. Espinasterno I na linha mediana-ventral entre o furcasterno I e o mesotórax; porção anterior alongada, projetada dentro da cavidade do tórax, fracamente curvada dorsalmente; porção distal amplamente bifurcada, ápices posteriores dirigidos ventralmente e articulados com o basisterno II.

MESOTÓRAX (Figs 99-101, 105-106). Maior segmento torácico, com o primeiro par de asas e o segundo par de pernas.

Noto II composto por três escleritos: pré-escuto II, escuto II e escutelo II. Pré-escuto II pequeno, não visível dorsalmente, articula anteriormente com o ápice posterior da placa dorsal do noto I, posteriormente separado do escuto II pela sutura pré-escuto-escutal; margem anterior projetada ventralmente dentro da cavidade interna do mesotórax para formar o primeiro fragma; extremos laterais projetados látero-ventralmente na cavidade interna do mesotórax para formar os processos pré-alares, que articulam com a base da subtégula e com o ápice dorsal do apódema tergopleural. Escuto II o maior esclerito do noto II; margem anterior reta, margem posterior profundamente fendida pela sutura escuto-escutelar II que o separa do

escutelo II; desde a margem lateral, perto da margem anterior, surge uma placa projetada póstero-lateralmente, o suralar II; adnotal II uma projeção ventral de bordos sinuosos com ápice dirigido anteriormente, posterior ao suralar II. Escutelo II menor que o escuto II, margem posterior arredondada, separada do pós-noto II por uma estreita faixa membranosa não visível em vista dorsal; margens laterais estreitas, projetadas ântero-lateralmente, originando a placa pós-alar II, cuja margem mediana é fusionada ao escuto II e em cujo ápice anterior se origina o processo notal posterior da asa II; dorsal ao extremo posterior da placa pós-alar e fusionada com esta encontra-se a corda axilar II; ponte pós-alar originada do pós-noto II, lateralmente visível como um estreito esclerito dorsal ao epimero II, ventral à placa pós-alar II e fusionada com esta, projetada anteriormente para formar o processo da ponte pós-alar; pós-noto II amplo, projetado ventralmente dentro da cavidade interna do meso e metatórax para formar o segundo fragma, com margem ventral bilobada.

Tégula (Fig 102) fracamente esclerotizada, unida medianamente à subtégula perto do ângulo ântero-lateral do escuto II, margem anterior convexa, com uma projeção póstero-dorsal de ápice arredondado, dorsal à asa II, e uma projeção póstero-ventral de ápice estreito, ventral à asa II.

Pleura II. Dividida pela sutura pleural II em duas partes, uma anterior, o episterno II, e outra posterior, o epimero II; sutura pleural II estende-se desde o basalar II até a base da coxa. Anepisterno II na área ântero-dorsal do episterno II, separado do catepisterno II pela sutura anepisternal; margem ântero-dorsal fortemente dobrada medianamente e oculta em vista lateral. Catepisterno II fusionado ao pré-episterno, diagonalmente dividido pela sutura marginopleural II, originando um esclerito triangular dorsal à eucoxa II; pré-episterno separado do basisterno II pela sutura pré-episternal II; catepisterno II separado do basisterno II pela sutura esternopleural. Epimero II com forma de "V", margem dorsal fortemente fendida, separado do mero II pela sutura basicostal II; sobre o extremo ântero-dorsal situa-se o

pré-epimero II, parcialmente oculto pelo processo pleural da asa II e separado do epimero II pela sutura pré-epimeral. Espiráculo II oculto pelo anepisterno III.

Esterno II. Basisterno II ântero-ventralmente no mesotórax, margem anterior unida ao espinasterno II, posteriormente estreito, com duas projeções ventrais, cada uma delas formando a articulação ventral da coxa II; discrime II ao longo da linha mediana-ventral, internamente forma a lamela esternal II que se une à base da furca. Furcasterno projetado internamente para formar a furca II.

METATÓRAX (Fig 99-101, 107). Maior que o protórax e menor que o mesotórax, com o segundo par de asas e o terceiro par de pernas.

Noto III. Escuto III como duas placas laterais ao escutelo II, separado do escutelo III pela sutura escuto-escutelar III; processos notais anterior e mediano da asa III de pequeno tamanho, processo notal posterior da asa III bem desenvolvido. Escutelo III com forma de uma estreita faixa posterior ao escutelo II, entre as placas do escuto III e projetado nos lados suportando a corda axilar. Pós-noto III membranoso no centro para formar um acessório timpânico, bem esclerotinado sobre o restante da superfície, fragma III formado por duas pequenas projeções ventrais originadas lateralmente na margem ventral do pós-noto III.

Pleura III. Dividida pela sutura pleural III em duas partes, uma anterior, o episterno III, e uma posterior, o epimero III. Catepisterno III limitado dorsalmente pelo processo pleural da asa III; anepisterno anterior ao processo pleural da asa III; basalar III estreito, entre o anepisterno III e o processo pleural da asa III; sutura marginopleural III divide o catepisterno III, formando um pequeno esclerito triangular dorsal à eucoxa III. Epimero III amplo, margem dorsal fendida, formando uma ampla área membranosa onde se situa o subalar III, margem ventral do epimero III separado do mero III pela sutura basicostal III.

Esterno III. Basisterno III semelhante ao basisterno II, porém menor.

APÊNDICES TORÁDICOS (Figs 108-111). Asas e pernas.

Asa mesotorácica (Fig 108A). Triangular, margem costal convexa distalmente, margem externa fracamente sinuosa, margem interna convexa distalmente. Retináculo na superfície ventral perto da base de Sc+R<sub>1</sub>. Venação composta por Sc, R, M, CuA e A. Sc dilatada basalmente, até os 2/3 do comprimento da margem costal. R bifurcada em R<sub>1</sub> e Rs perto do ápice da célula discal; Rs dividida em R<sub>4</sub> e um ramo comum para R<sub>2</sub> e R<sub>3</sub> no terço basal; ápice de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> e R<sub>3</sub> na margem costal; ápice de R<sub>4</sub> na margem externa. M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub> originadas na margem distal da célula discal, aproximadamente equidistantes, ou seja, dcm e dci de tamanho similar. CuA<sub>1</sub> originada perto do ápice da célula discal; CuA<sub>2</sub> originada perto dos 2/3 da célula discal. 2A paralela à margem externa da asa, o ápice alcança a margem externa; 3A presente só na base, anastomosando-se com 2A.

Asa metatorácica (Fig 108B). Margem costal convexa perto da base e do ápice; margem externa sinuosa, projetada externamente no ápice de M<sub>3</sub>; margem interna fracamente convexa. Frénulo na base da margem costal, composto por uma cerda espessa no macho, e por várias cerdas finas na fêmea. Venação composta por Sc, u, R, M, CuA, e A. Sc+R<sub>1</sub> grossa e curvada para a margem costal na base, posteriormente mais fraca e reta, e logo novamente se curva para a margem costal; veia humeral (u) pequena, originada perto da base de SC+R<sub>1</sub>, ápice dirigido à base da asa; Rs originada perto do ápice da célula discal; M<sub>1</sub> e M<sub>3</sub> originadas na base da célula discal; M<sub>2</sub> ausente; CuA<sub>1</sub> originada perto do ápice da célula discal; CuA<sub>2</sub> originada perto dos 2/3 da célula discal 2A reta, paralela à margem interna; 3A reta, ápice na margem interna.

Pernas (Fig 109-111). Um par de pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico, todas elas compostas por coxa, trocânter, fêmur, tíbia, tarso e pré-tarso.

Coxa protorácica cilíndrica, alongada, mais larga na base do que no ápice, articula basalmente com o trocânter e distalmente com o trocânter, sutura coxal fracamente diferenciada. Coxas meso e metatorácicas divididas longitudinalmente pela

sutura coxal bem desenvolvida, originando dois escleritos: eucoxa (anterior) e mero (posterior); eucoxa II e mero II de tamanho similar; eucoxa III notoriamente maior que o mero III; sutura coxal III não alcança o ápice da coxa. Trocânter pequeno. Fêmur cilíndrico e alongado. Tíbia protorácica cilíndrica, alongada, pouco menor que o fêmur, na superfície ventral perto do ponto médio se origina a epífisis, plana, alongada e estreita distalmente, onde alcança a base do tarso, margem mediana finamente serrilhada; tíbia mesotorácica pouco maior que o fêmur, com um par de esporões bem desenvolvidos no ápice, o maior deles perto de  $\frac{1}{4}$  o comprimento da tíbia, com a margem lateral serrilhada próximo ao ápice; tíbia metatorácica perto de 1,5 vezes o comprimento do fêmur, com um par de esporões originados perto do  $\frac{1}{3}$  distal, além do par de esporões apicais, no macho com um tufo de pelos de comprimento semelhante à tíbia, oculto numa fenda longitudinal. Tarso composto por cinco tarsômeros; comprimento do tarsômero basal similar aos quatro restantes em conjunto (perto da metade do comprimento dos artículos 2-5 na perna metatorácica do macho); superfície ventral de cada tarsômero com um número variável de espinhos. Pré-tarso, no ápice do distitarso, composto pela placa unguitradora, um par de pulvilos membranosos laterais a cada garra tarsal, um arólio sustentado pela respectiva câmara e uma cerda pseudoempodial.

#### ABDOME (Figs 112-115)

Macho (Fig 112). Composto por dez segmentos; tergo 1 uma estreita faixa limitada anteriormente por estreita banda membranosa transversal e lateralmente pelas barras tergopleurales, estas articulam anteriormente com o metatórax e posteriormente estão unidas aos vértices ântero-laterais do tergo 2; tergos 2 a 8 com a margem anterior notoriamente mais esclerotizada que o restante do tergo. Esterno 1 ausente; esterno 2 bem esclerotizado, modificado pela presença dos órgãos timpânicos; estes um par de invaginações globulares do tegumento abaixo dos tergos 1 e 2, cada invaginação com a parede lateral esclerotizada e a parede mediana membranosa (*i.e.*: tímpano), uma estreita faixa esclerotizada transversal se situa no

tímpano perto da base da cavidade timpânica, a parede externa da cavidade timpânica apresenta uma projeção ventral; na margem distal da parede esclerotizada se origina uma projeção estreita e alongada em forma de “T” mediana ao tímpano, a ansa, com uma projeção ventral arredondada perto da base; vértices ântero-laterais do esterno 2 projetados anteriormente, ultrapassando a cavidade timpânica; esterno 3 com os vértices ântero-laterais similares aos do esterno 2, com uma faixa transversal de pelos perto do ponto médio ; esterno 8 com a margem anterior arredondada e a margem posterior fendida. Segmentos 9 e 10 modificados para formar a genitália.

Genitália do macho (Fig 113). Tegume amplo, com uma profunda fenda mediana; saco estreito e continuo com o tegume; unco aplanado, ápice amplo e fracamente invaginado no ponto médio, apresenta dois espinhos dorsais subapicais; gnato em forma de V, com uma pequena projeção posterior no ápice ventral; fultura inferior subcircular, plana; valva bem desenvolvida; costa com uma fileira de cerdas na linha media, ápice ultrapassa ao da ampola; sáculo apresenta uma dobra bem esclerotizada, sinuosa e bifurcada, com um lóbulo coberto de pequenas cerdas no ápice. Edeago subcilíndrico, parede dorsal projetada distalmente em forma de um fraco processo aplanado de ápice arredondado; vesica com uma área de pequenos espinhos, os cornutos.

Fêmea (Fig 114). Segmentos pregenitais semelhantes aos do macho; genitália formada por modificações nos segmentos 8-10.

Genitália da fêmea (Fig 115). Apófises anteriores formadas por projeções das margens ântero-laterais do tergo 8; apófises posteriores estreitas, perto de duas vezes o comprimento das anteriores; lamela pós-vaginal com forma de uma estreita faixa curvada posteriormente; lamela ante-vaginal não diferenciada; antro curto, notoriamente mais aplanado do que o duto da bolsa; este cilíndrico, com finas estrias longitudinais, fracamente esclerotizado, apresenta uma dobra na base, onde nasce o duto seminal; corpo da bolsa ovóide, fracamente estriado, látero-ventralmente

apresenta um signo estelado bem esclerotizado; esterno 9+10 reduzido a uma estreita faixa longitudinal entre as papilas anais.



Fig. 91. *Macaria mirthae*. Adulto, A) macho em vista dorsal, B) fêmea em vista dorsal, escala: 0,5 cm.

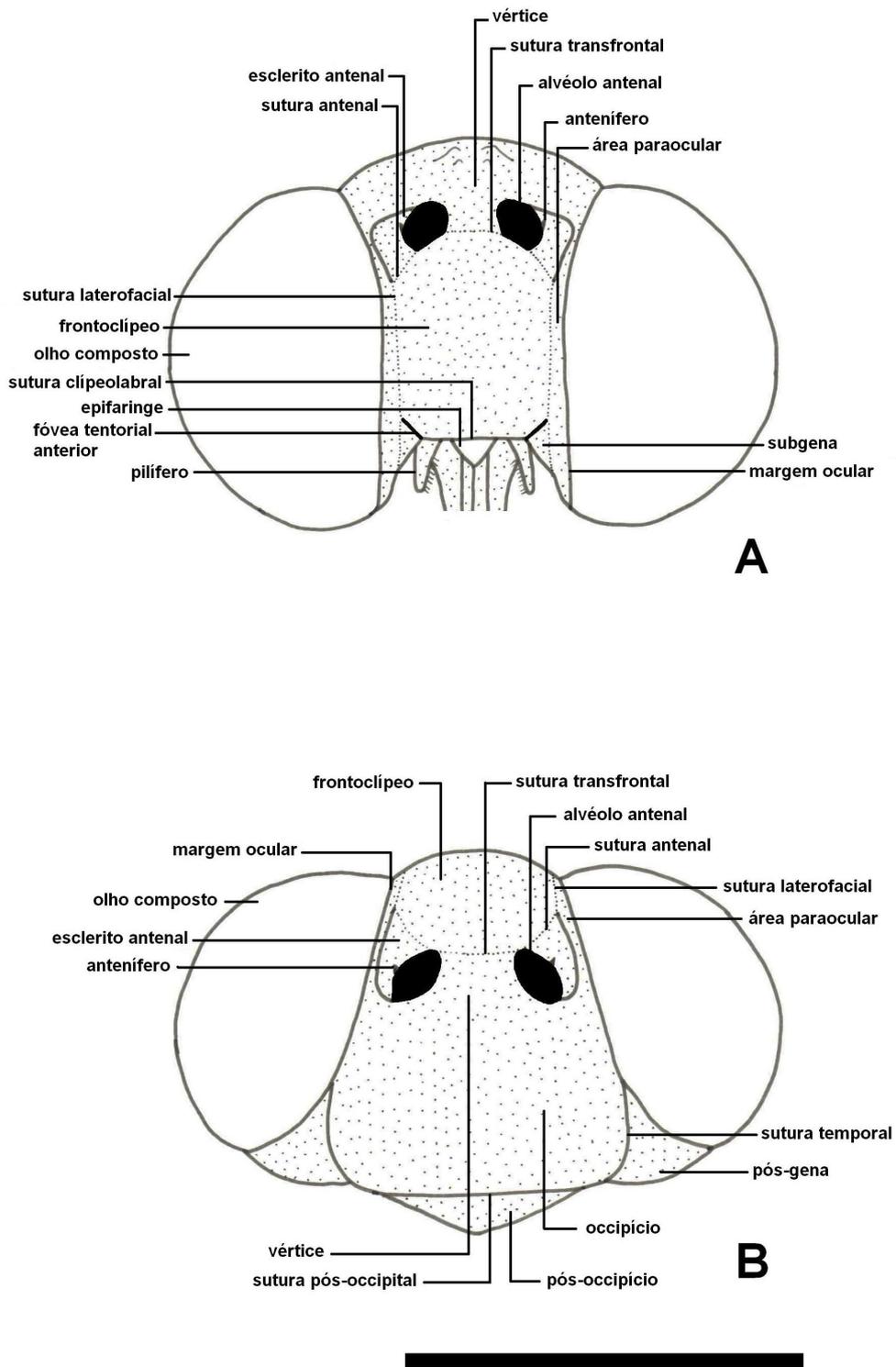


Fig. 92. *Macaria mirthae*. Cabeça do adulto, A) em vista anterior, B) em vista dorsal, escala: 1mm.

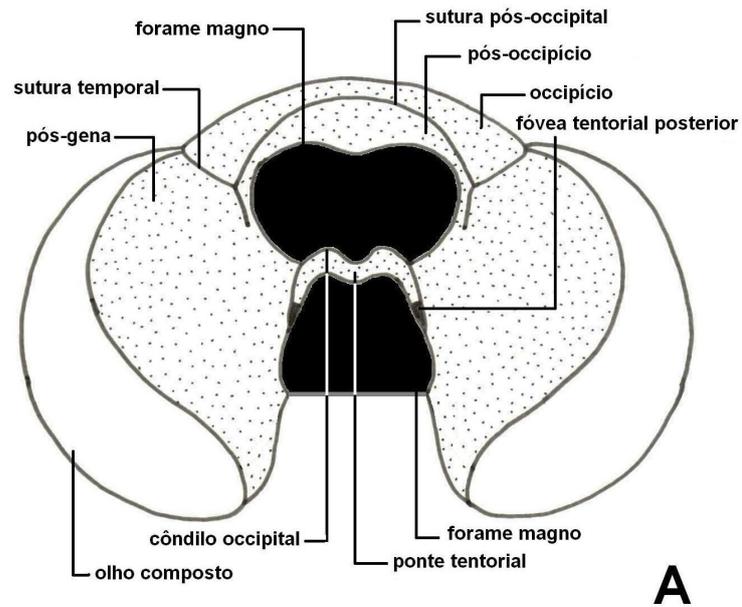
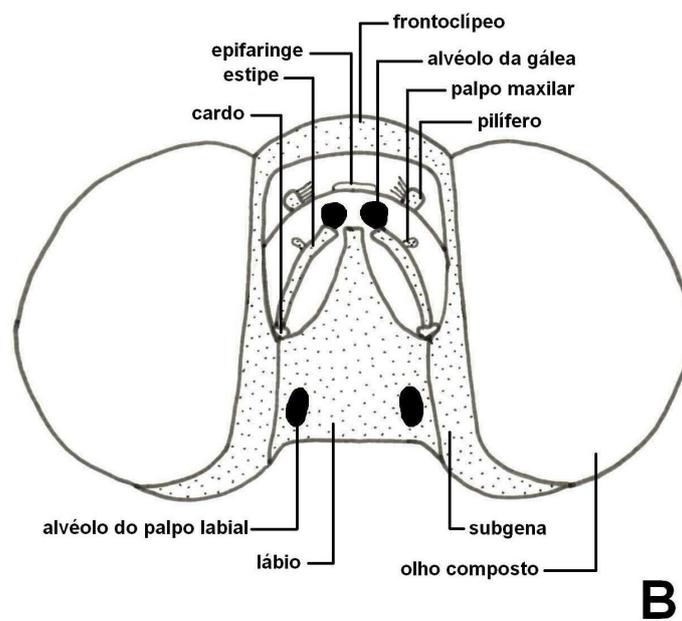
**A****B**

Fig. 93. *Macaria mirthae*. Cabeça do adulto, A) em vista posterior, B) em vista ventral, escala: 1 mm.

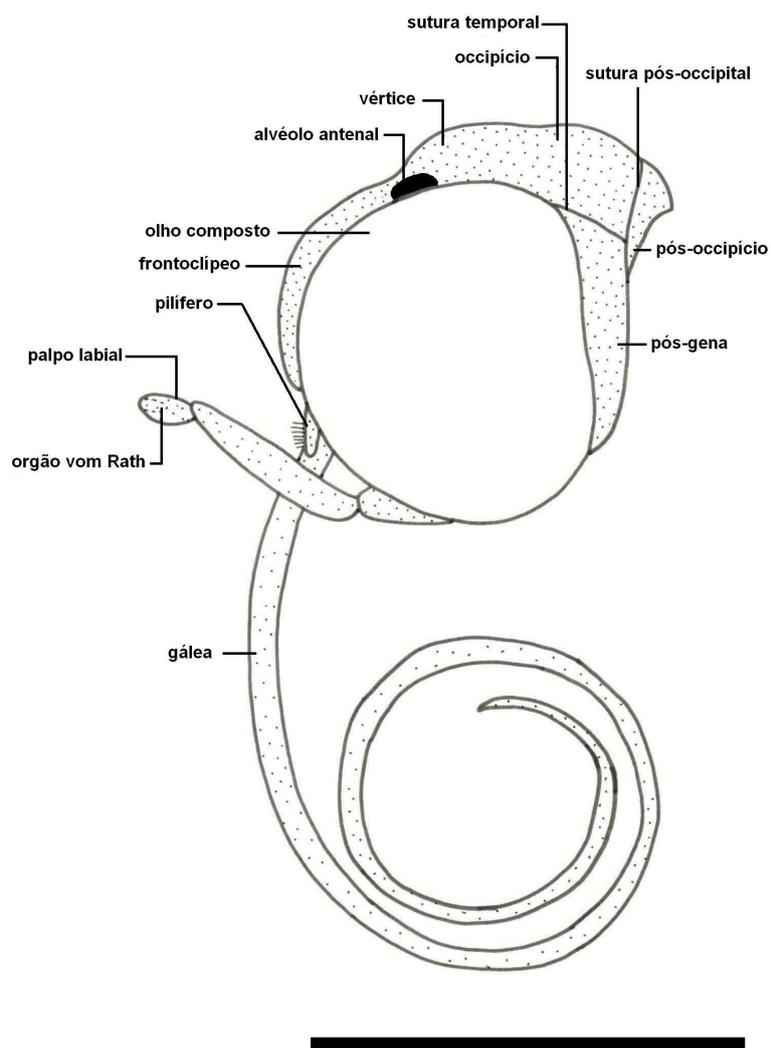


Fig. 94. *Macaria mirthae*. Cabeça do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

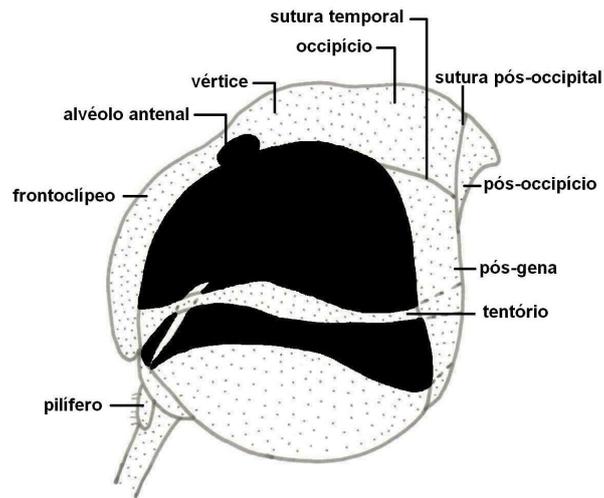


Fig. 95. *Macaria mirthae*. Cabeça do adulto em vista lateral, olho composto e gálea removido, escala: 1 mm.

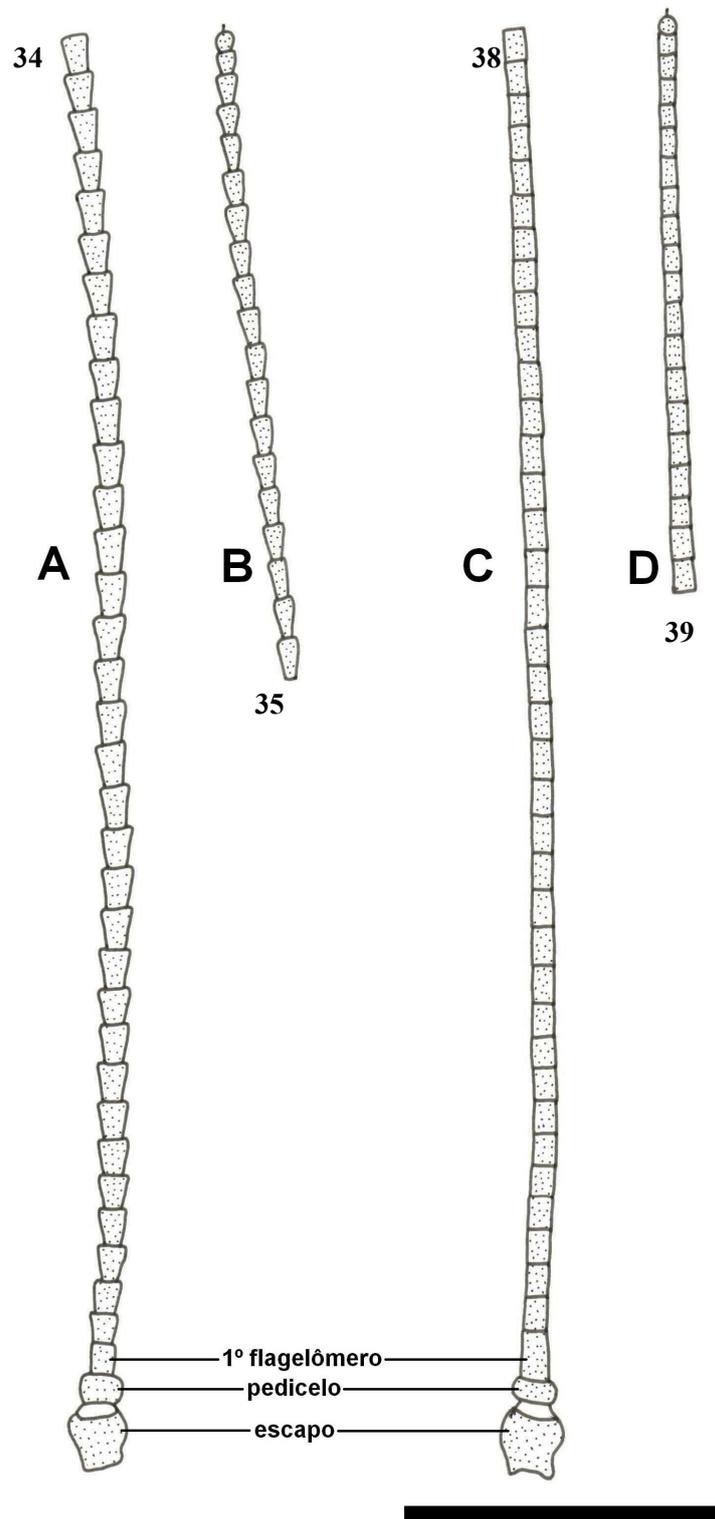


Fig. 96. *Macaria mirthae*. Antena do adulto, A, B) macho, C,D) fêmea, escala: 1 mm.

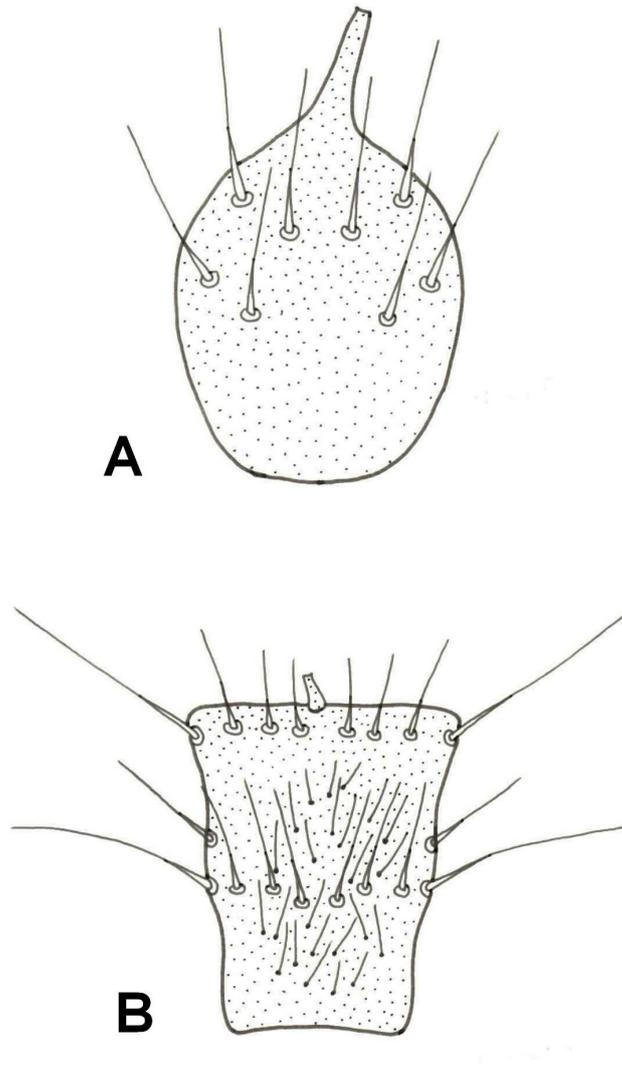


Fig. 97. *Macaria mirthae*. Detalhe da antena do macho, A) flagelômero distal, B) 10° flagelômero.

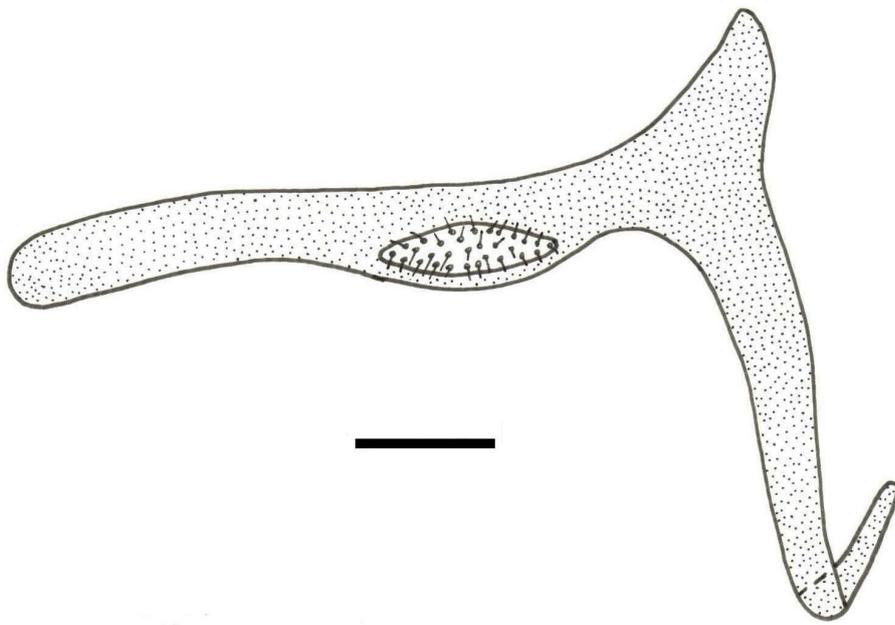


Fig. 98. *Macaria mirthae*. Esclerito cervical em vista lateral, escala: 0,1 mm.

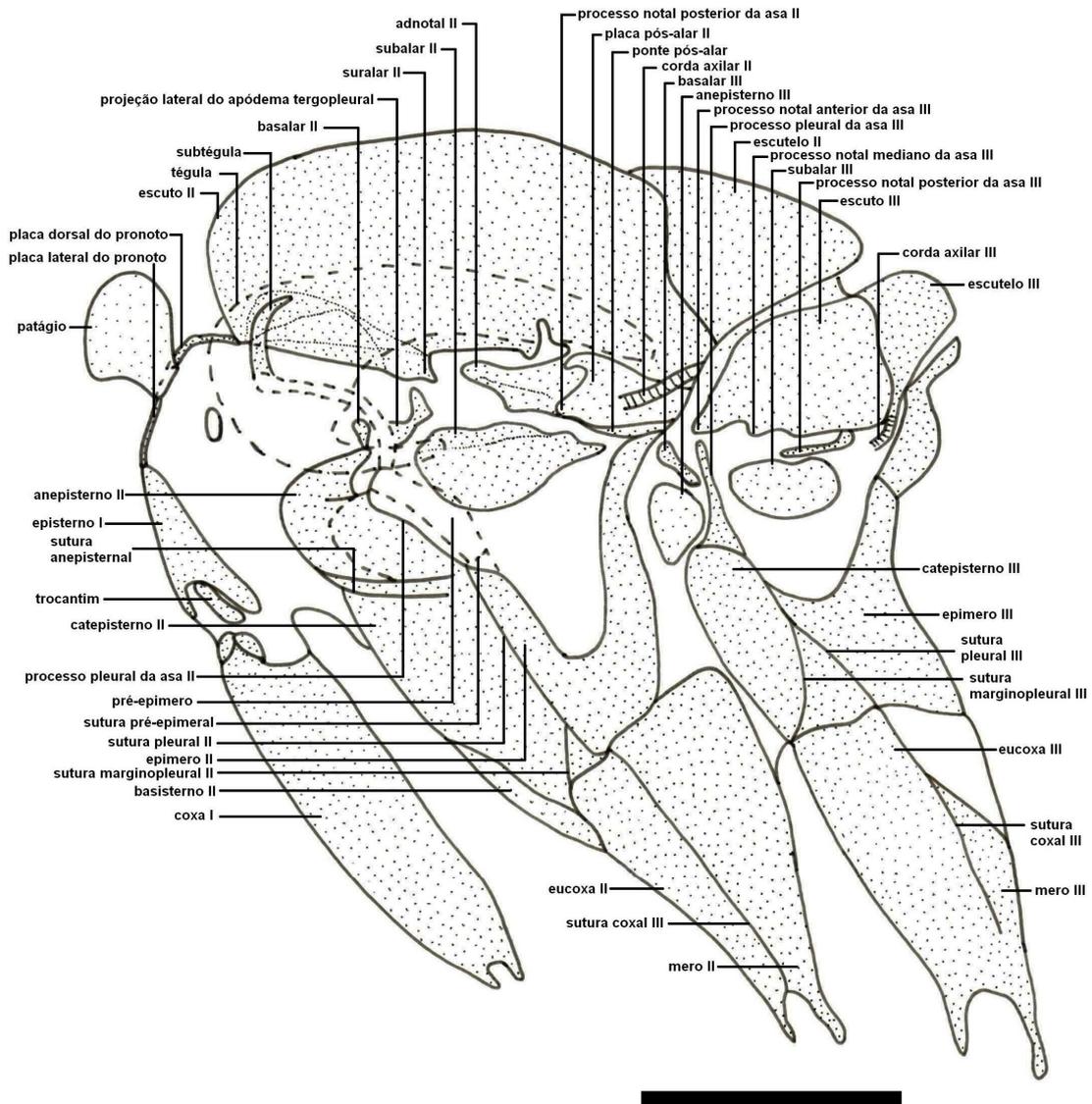


Fig. 99. *Macaria mirthae*. Tórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

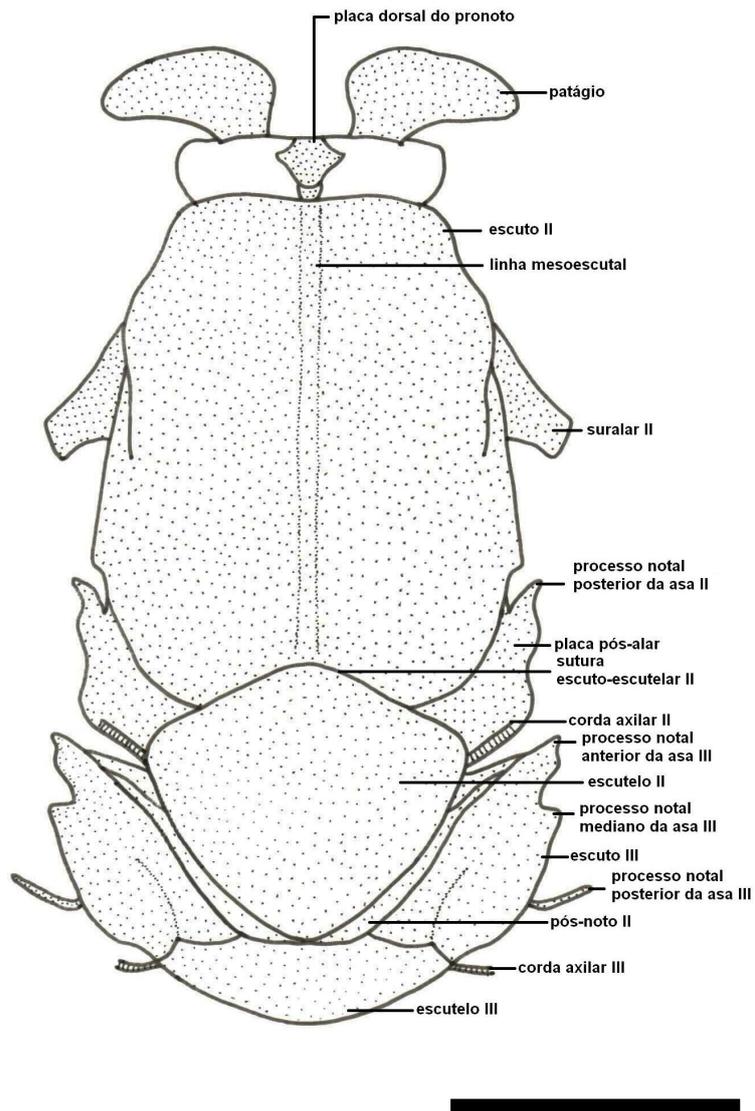


Fig. 100. *Macaria mirthae*. Tórax do adulto em vista dorsal, escala: 1 mm.

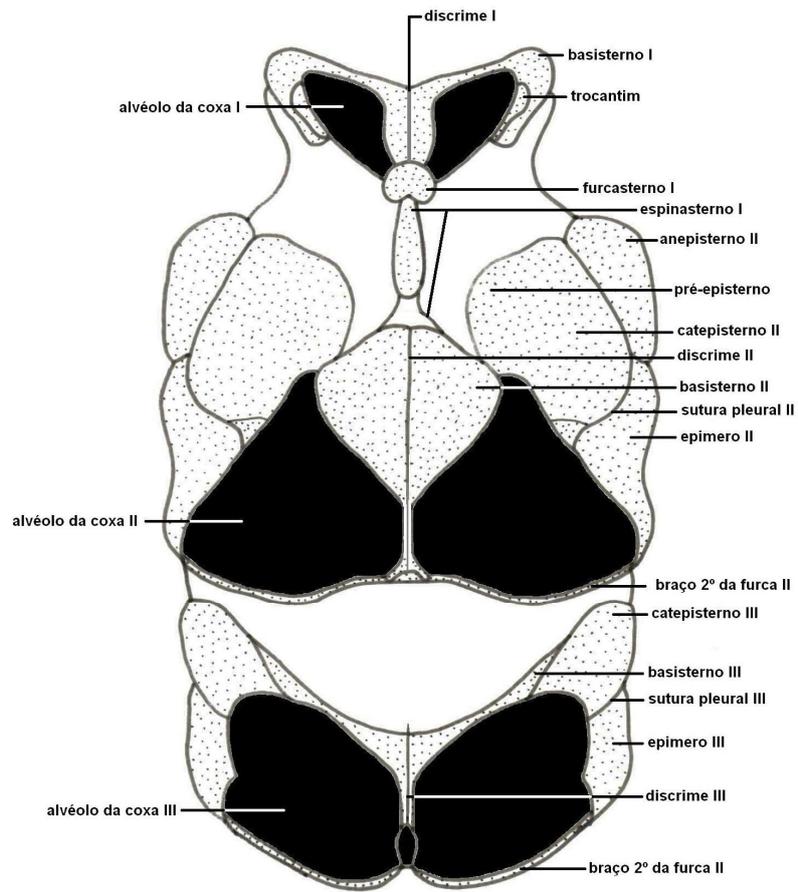


Fig. 101. *Macaria mirthae*. Tórax do adulto em vista ventral, escala: 1 mm.

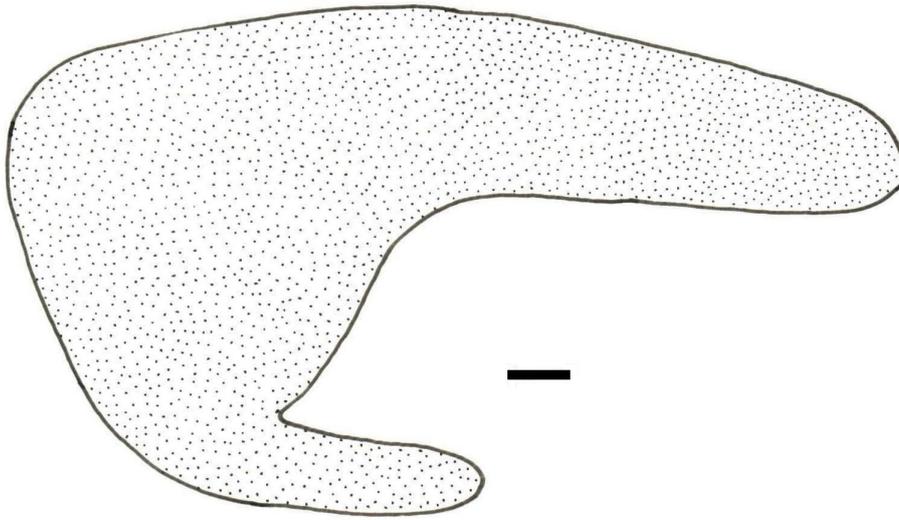


Fig. 102. *Macaria mirthae*. Tégula em vista lateral, escala: 0,1 mm.

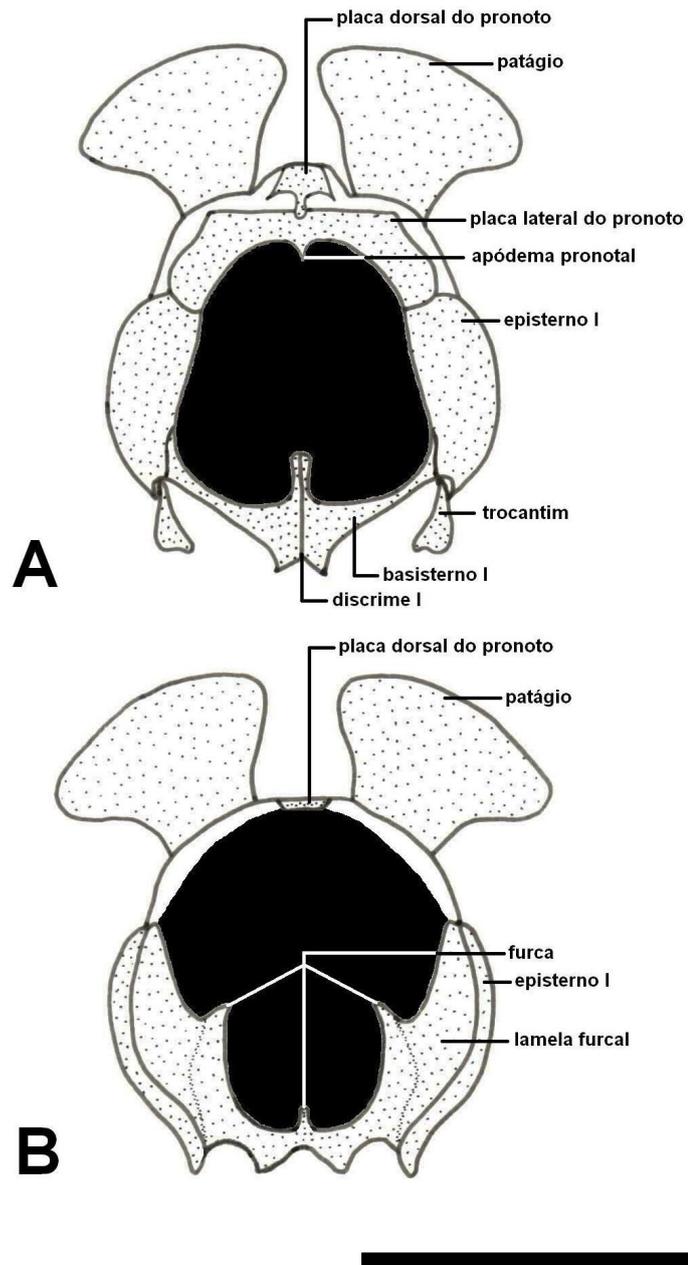


Fig. 103. *Macaria mirthae*. Protórax do adulto, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 1 mm.

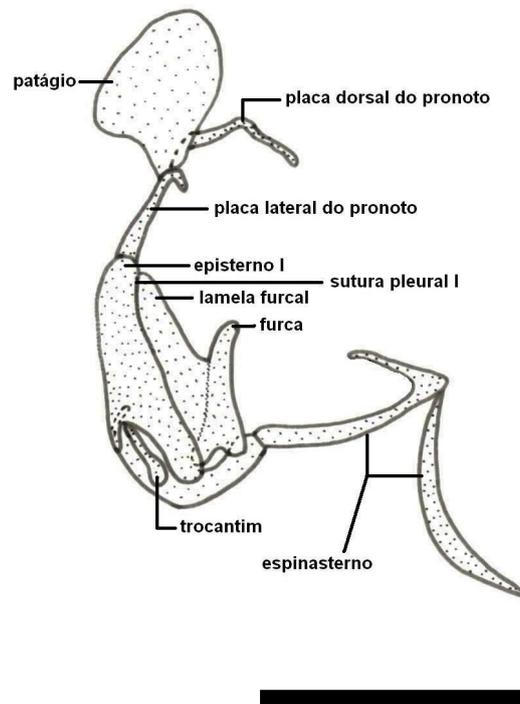


Fig. 104. *Macaria mirthae*. Protórax do adulto em vista lateral, escala: 1 mm.

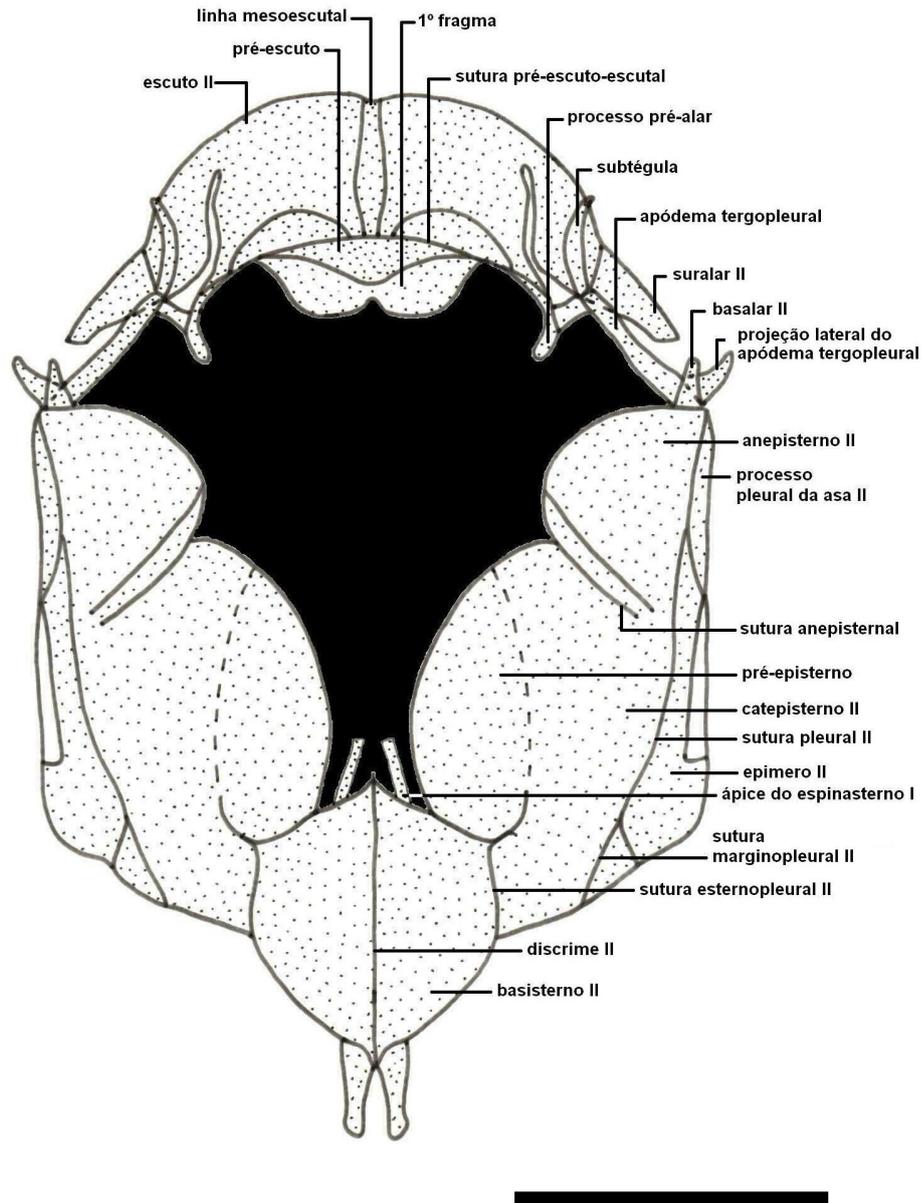


Fig. 105. *Macaria mirthae*. Mesotórax do adulto em vista anterior, escala: 1 mm.

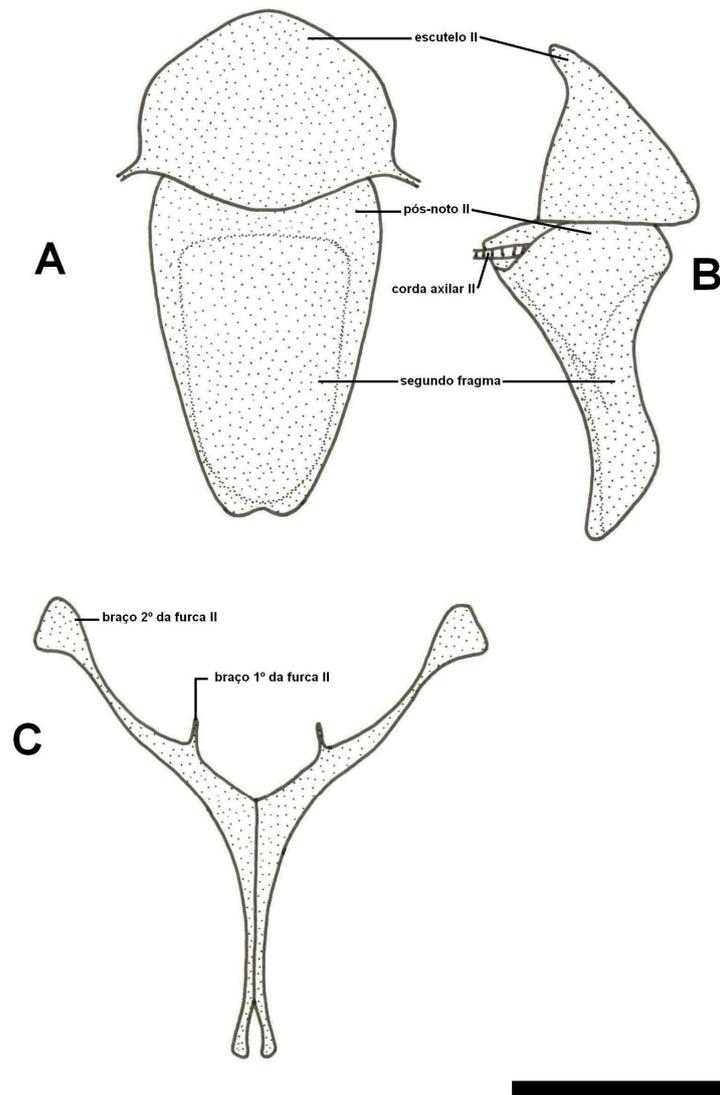


Fig. 106. *Macaria mirthae*. Mesotórax do adulto, A) escutelo II e segundo fragma em vista posterior, B) escutelo II e segundo fragma em vista lateral, C) furca II em vista posterior, escala: 1 mm.

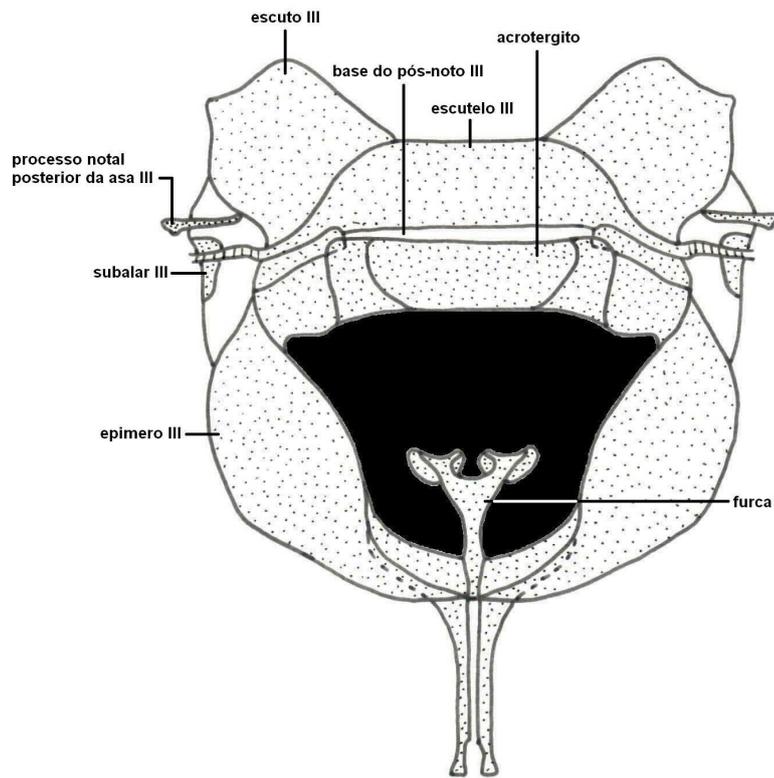


Fig. 107. *Macaria mirthae*. Metatórax do adulto em vista posterior, escala: 1 mm.

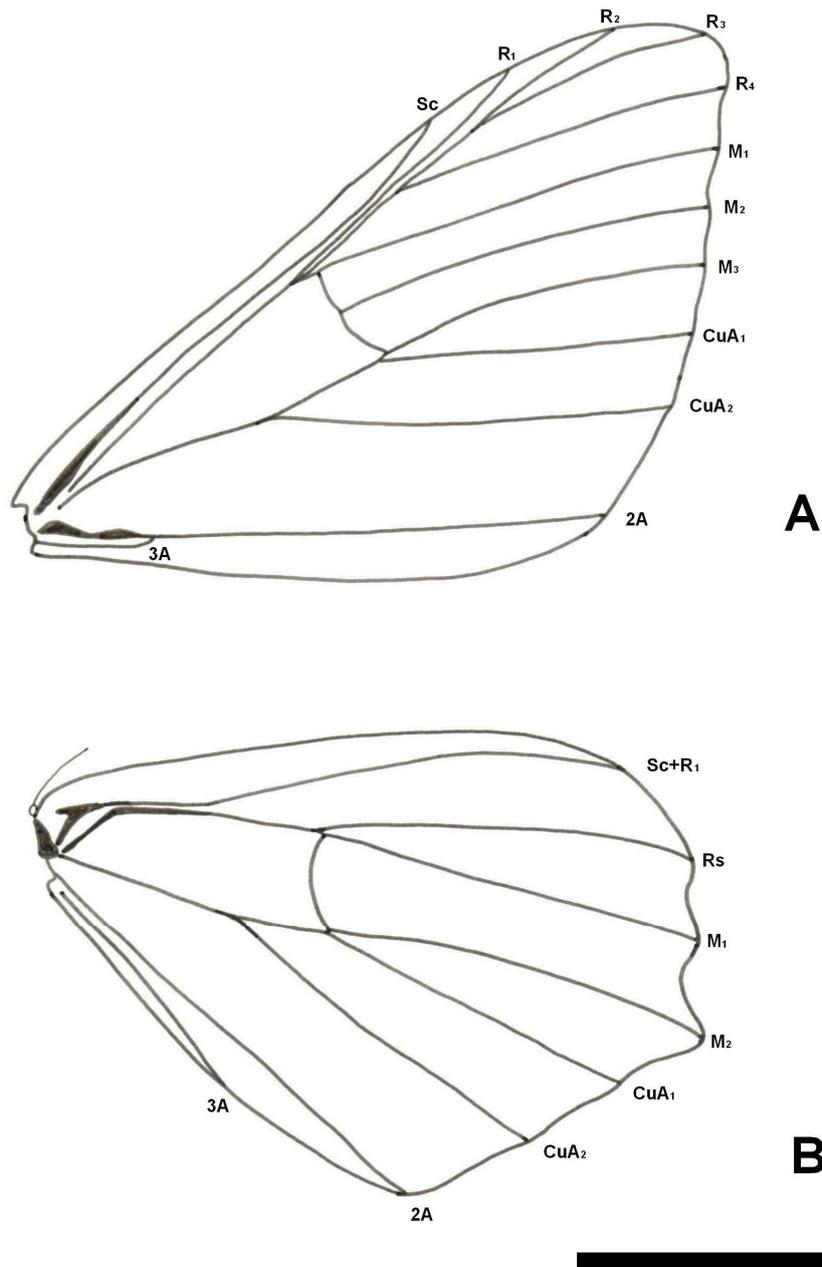


Fig. 108. *Macaria mirthae*. Asas do macho, A) mesotorácica, B) metatorácica, escala: 1 mm.

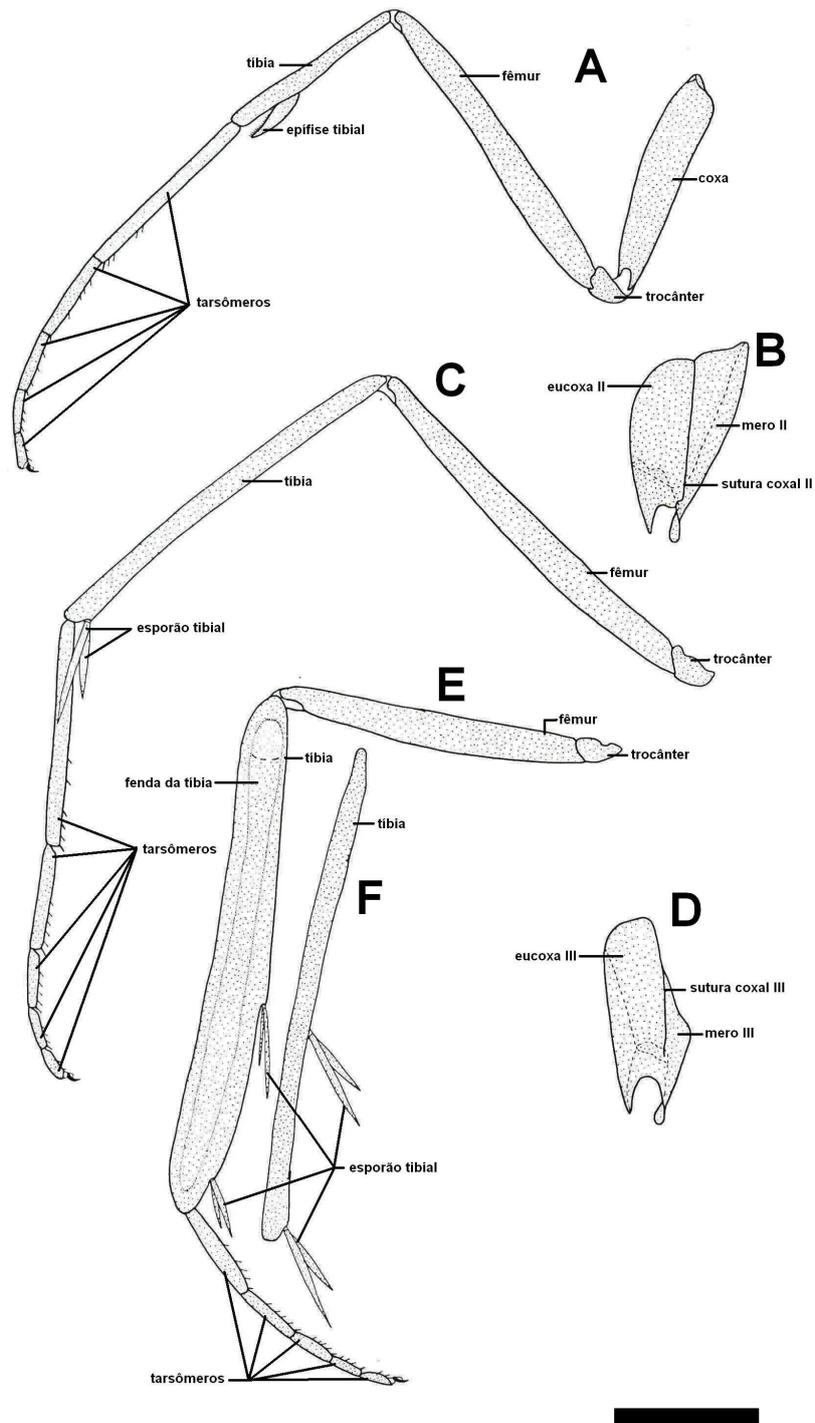


Fig. 109. *Macaria mirthae*. Pernas do adulto, A) perna protorácica, B) coxa mesotorácica, C) perna mesotorácica, coxa removida, D) coxa metatorácica, E) perna metatorácica, coxa removida, F) tibia da fêmea, escala: 1 mm.

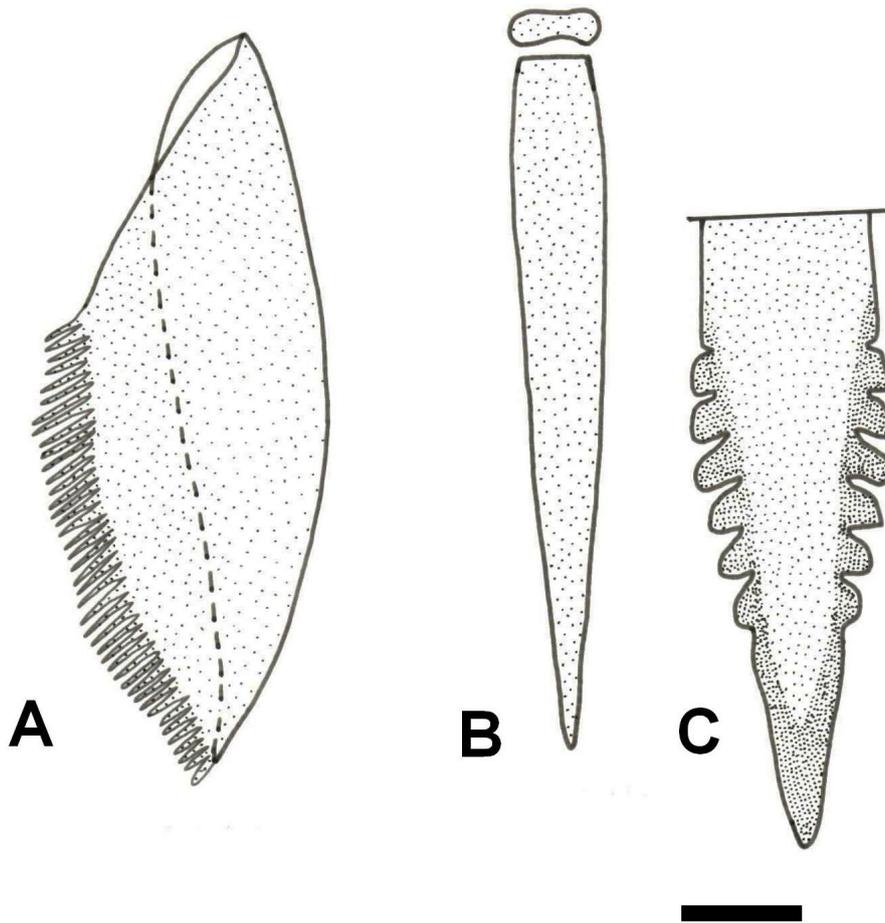


Fig. 110. *Macaria mirthae*. Detalhe das pernas do adulto, A) epífise da tibia protorácica, B) esporão da tibia metatorácica, C) ápice do esporão da tibia metatorácica, escala: 0,1 mm.

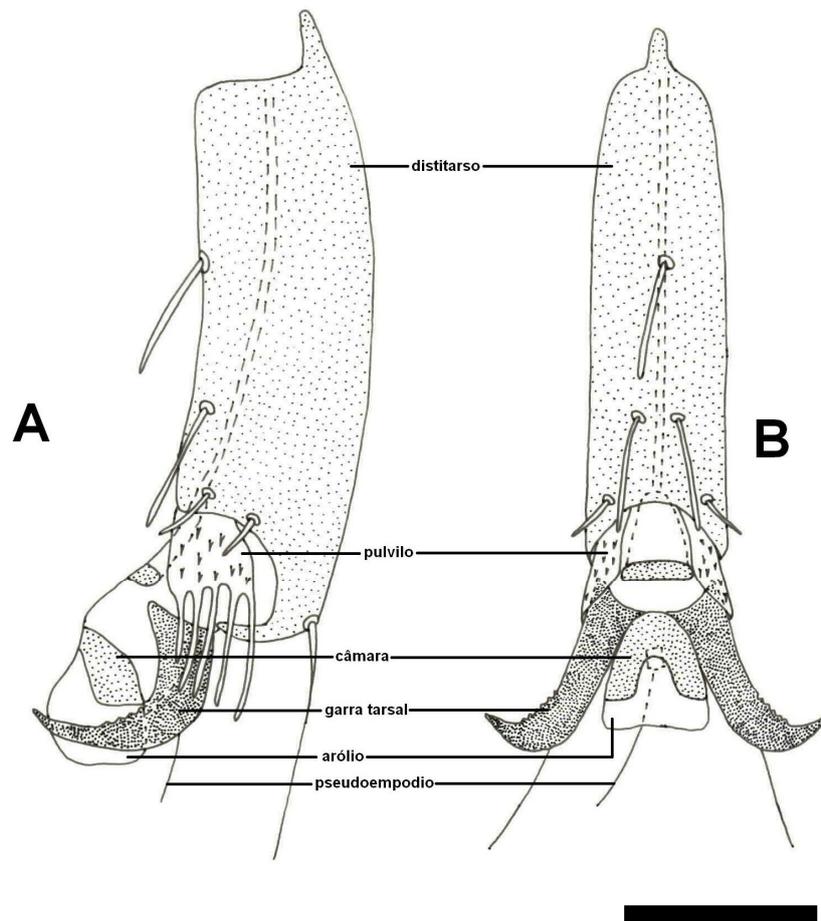


Fig. 111. *Macaria mirthae*. Distitarso e pré-tarso, A) em vista lateral, B) em vista ventral, escala: 0,1 mm.

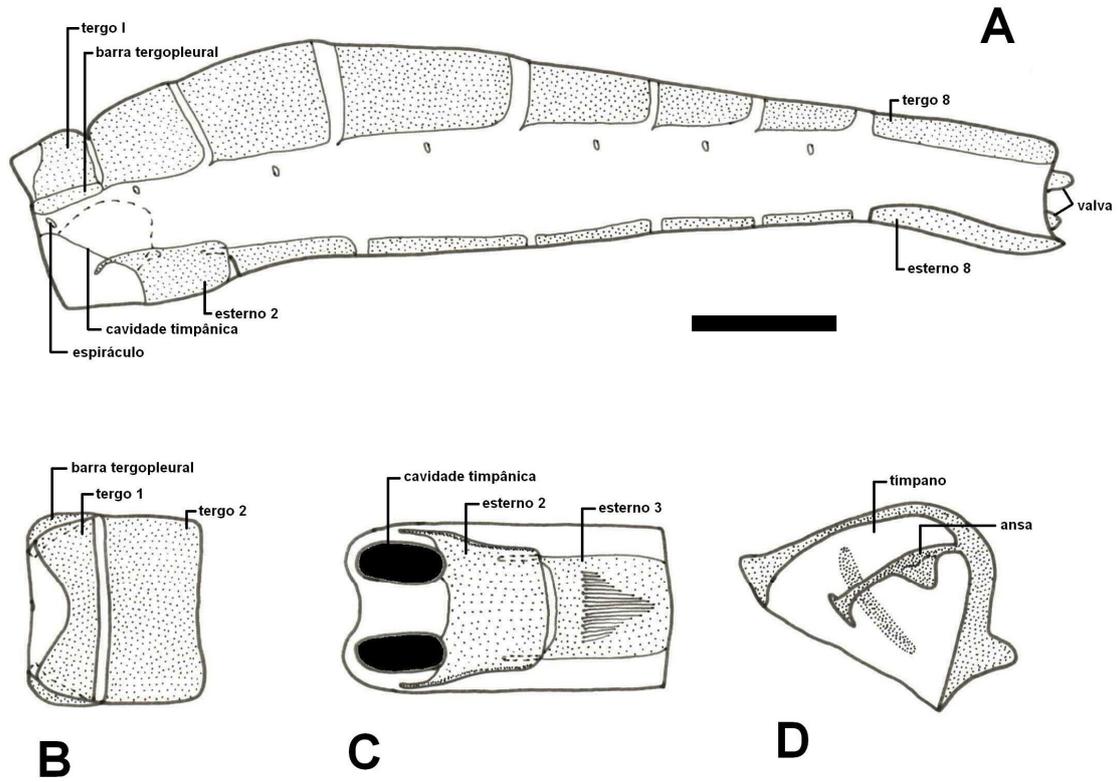


Fig. 112. *Macaria mirthae*. Abdome do macho, A) em vista lateral, B) base do abdome em vista dorsal, C) base do abdome em vista ventral, D) órgão timpânico em vista mediana, escala: 1 mm.

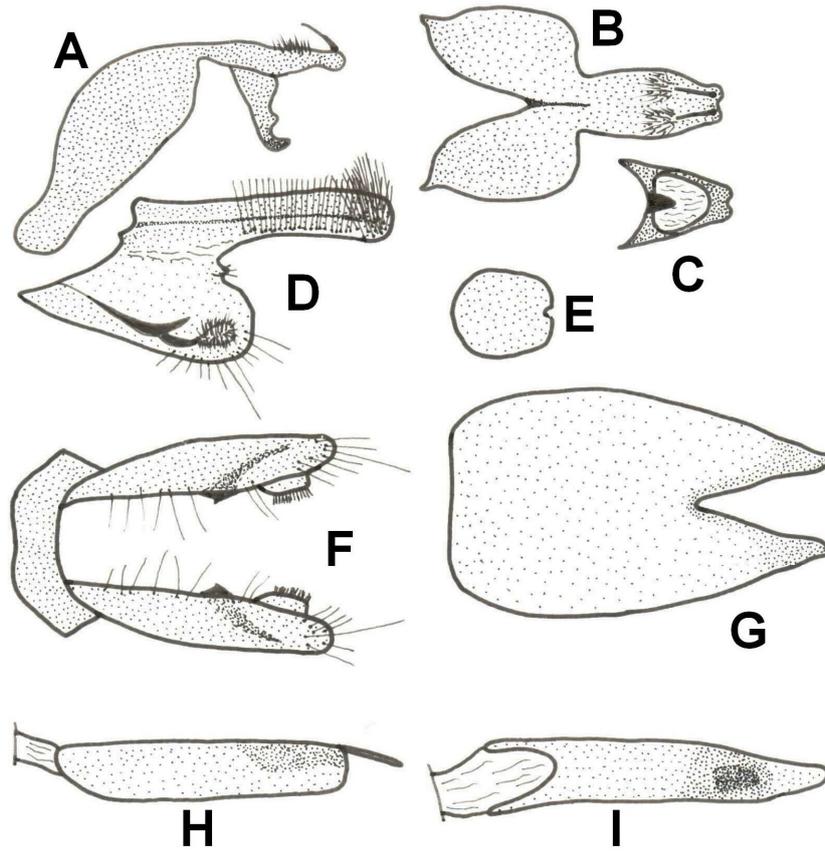


Fig. 113. *Macaria mirthae*. Genitália e esterno 8 do macho, A) genitália em vista lateral, valva, removida, B) tegume e unco em vista dorsal, C) gnato e unco em vista ventral, D) valva em vista mediana, E) juxta, F) saco e valva em vista ventral, G) esterno 8 em vista ventral, H) pênis em vista lateral, I) pênis em vista dorsal.

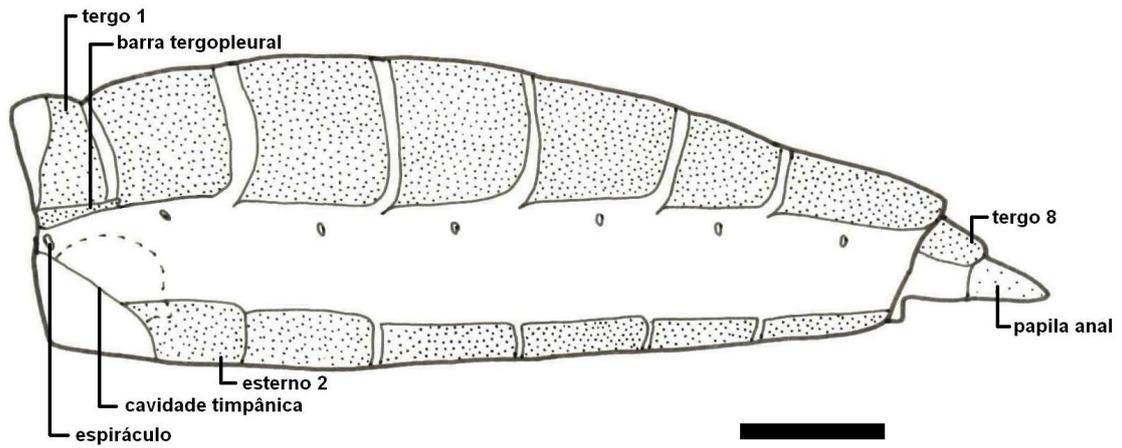


Fig. 114. *Macaria mirthae*. Abdome da fêmea em vista lateral, escala: 1 mm.

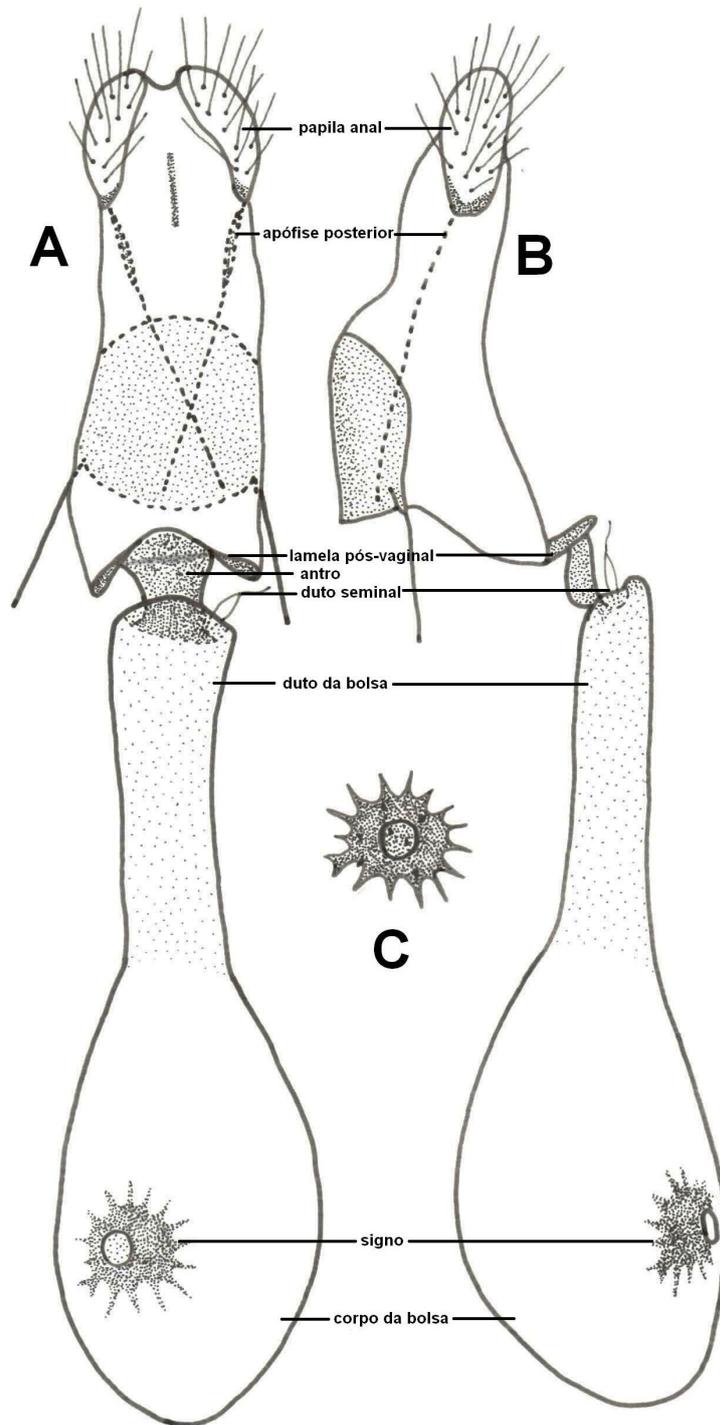


Fig. 115. *Macaria mirthae*. Genitália da fêmea, A) em vista ventral, B) em vista lateral, C) signo.

## FORMAS IMATURAS

### OVO (Figs 116A, 117)

Subcilíndrico; verde no momento da oviposição, com manchas amareladas na medida em que avança o desenvolvimento embrionário; eixo micropilar paralelo ao substrato; cório transparente permite observar à larva em desenvolvimento, esculpido principalmente por células hexagonais e algumas pentagonais; área micropilar com dois a três aberturas micropilares; roseta micropilar com quatro a seis células curtas e amplas, com a margem distal arredondada; aerópilas circulares nos vértices das células dos três a cinco anéis que rodeiam à roseta micropilar, superfície de estas células rugosa, superfície das restantes células lisa; espessamentos bem desenvolvidos unem as aerópilas, sobre o bordo das respectivas células.

Medidas. Diâmetro médio 0,23 mm (0,22 mm – 0,24 mm); comprimento médio 0,51 mm (0,50 mm – 0,52 mm).

Duração. 4-6 dias.

### LARVA DE PRIMEIRO ÍNSTAR (Figs 118-121)

Aspecto geral. Cabeça castanho claro; tórax e abdome verde amarelado; pináculos, cerdas táteis, placa dorsal do tórax, placa anal e placas esclerotinizadas dos larvópodos pouco evidenciadas e de cor castanho esbranquiçado.

Cabeça (Figs 118). Hipognata, finamente rugosa; cerdas táteis curtas, simples, com ápice agudo, similares em comprimento; sutura epicranial maior que a metade das suturas adfrontais; frontoclípeo triangular, margem ventral ligeiramente côncava; anteclípeo membranoso, ventral ao frontoclípeo e dorsal ao labro. Seis estemas circulares, posteriores ao alvéolo antenal; estemas 1-5 em semicírculo, estema 6 entre os estemas 1 e 5. Peças bucais mastigadoras. Labro sub-retangular; margem distal fendida no centro; superfície externa com doze cerdas e seis poros; superfície interna com espinhos dentiformes em dois grupos, de três cada, perto da margem distal, abundantes e pequenos espinhos na área centro-basal. Mandíbulas com bordo

cortante serrilhado (seis dentes); duas cerdas na superfície externa, comprimento da cerda distal quase a metade da proximal; duas carenas na superfície interna.

Tórax (Figs 119A, 120). Tegumento esculpido por pequenos espinhos tuberosos; pináculos e cerdas táteis castanhos; placa dorsal do protórax dividida medianamente por uma ampla fenda mediana membranosa, margens laterais projetadas externamente, reúne seis pares de cerdas e três pares de poros; cerdas táteis com ápice em forma de coroa, exceto SV1 no protórax e V1 nos três segmentos torácicos, que tem o ápice agudo; espiráculo circular lateral no protórax, ausente no meso e metatórax. Duas pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico; coxa ampla e curta, com uma área triangular esclerotizada na face anterior e uma faixa transversal esclerotizada e estreita na face posterior; trocânter uma estreita faixa entre a coxa e o fêmur; este e a tibia subcilíndricos e alongados; tarso uniarticulado, subcônico, com uma pequena garra apical simples; cerdas táteis de todos os artículos de ápice agudo.

Abdome (Figs 120B-F). Ornamentação do tegumento similar ao tórax; espiráculos circulares laterais nos segmentos A1-A8; larvópodos em A6 e A10, em A6 com uma placa esclerotizada triangular na face lateral, e no A10 com duas placas esclerotizadas, uma estreita ântero-lateral e outra ampla póstero-lateral; ganchos em mesoseries biordinais em número de 11 a 14 para ambos os larvópodos, dois grupos de 3-4 ganchos curvos alongados nos extremos separados por um grupo de 5-6 ganchos pequenos no médio; placa anal castanha, formada por duas placas triangulares separadas medianamente por uma ampla área membranosa; placa subanal esclerotizada triangular; cerdas táteis com ápice em forma de coroa, exceto SD2 em A1-A8, que é pequena e tem o ápice agudo, além das cerdas do larvópodo de A6, SV1 e V1 no A7, V1 no A8 e A9, SD1, D2, PP1, L2, L3, V1 e o grupo SV em A10 com o ápice agudo.

Medidas. Largura média da cabeça 0,23 mm; (0,22 mm – 0,24 mm); comprimento médio do corpo 2,47 mm (2,37 mm – 2,58 mm).

Duração. 4-6 dias.

Quetotaxia da cabeça (Figs 118A-C)

Grupo Adfrontal (AF). AF2 dorsal ao frontoclípeo; poro AFa mais próxima à AF2 que à AF1.

Grupo Anterior (A). A1 dorsal ao alvéolo antenal; A2 dorsal à A1; A3 pósterodorsal à A2 e dorsal ao estema 2; poro Aa látero-dorsal à A2.

Grupo Céfalo-dorsal (CD). CD2 no médio de CD1 e CD3; poro CDa lateral à CD2.

Grupo Clipeal (C). C1 e C2 próximas à margem ventral do frontoclípeo; C1 próxima à sutura adfrontal; C2 entre C1 e a linha media do frontoclípeo.

Grupo Frontal (F). F1 próxima ao ponto médio entre a sutura adfrontal e a linha media do frontoclípeo; poro Fa mediano-ventral à F1.

Grupo Lateral (L). L1 dorsal ao estema 1; poro La pósterodorsal à L1.

Grupo Microgenal (MG). MG1 posterior à S3; poro MGa anterior à MG1.

Grupo Pósterodorsal (P). P1 próxima ao ponto médio entre L1 e o poro AFa; P2 dorsal à P1; poro Pa látero-ventral à P1; poro Pb entre P1 e P2.

Grupo Estematal (S). S1 posterior ao estema 3; S2 ventral ao estema 1; poro Sb entre estemas 3 e 4.

Grupo Subestematal (SS). SS1 ventral ao alvéolo antenal; SS2 entre estemas 5 e 6; SS3 pósterodorsal à SS1.

Cerdas e poros do labro (Fig 118C). Três pares de cerdas táteis (M1, M2, M3), M1 próxima à linha media, M2 látero-dorsal à M1, M3 látero-ventral à M2; três pares de cerdas laterais (La1, La2, La3), La1 próxima à margem lateral, La2 mediana-dorsal à La1, La3 mediana-ventral à La1 e próxima à margem ventral; um poro (Ma) entre M1 e M2, dois poros entre M2 e M3.

Quetotaxia do tórax (Fig 119A, 120-121).

Protórax. Onze pares de cerdas táteis (XD1, XD2, D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), um par de proprioceptores (MXD1) e três pares de poros. XD1 e XD2

próximas à margem anterior da placa dorsal; XD1 dorsal à XD2. D1 e D2 próximas à margem posterior da placa dorsal; D1 ântero-dorsal à D2. Grupo SD em uma projeção lateral da placa dorsal; SD1 perto de três vezes o comprimento de SD2. Grupo L em pequeno pináculo elipsoidal ventral ao grupo SD e ântero-ventral ao espiráculo; L1 dorsal à L2, quase três vezes o comprimento de L2. Grupo SV em pináculo ventral ao grupo L; SV1 com o ápice agudo, quase a metade do comprimento de SV2. V1 pequena e com ápice agudo. Proprioceptores: MXD1 posterior à placa dorsal; MV2 e MV3 anteriores à perna. Poros: dois póstero-ventrais a XD1, um póstero-ventral a XD2.

Perna protorácica (Fig 120). Coxa com oito cerdas táteis (CX1, CX2, CX3, CX4, CX5, CX6, CX7, CX8) de ápice agudo, CX1-CX5 na superfície anterior, CX6-CX8 na superfície posterior, nos extremos da faixa transversal esclerotizada, CX1, CX3, CX8 pequenas. Trocânter com uma cerda tátil (TR1) pequena e três poros (TRa, TRb, TRc) na margem distal. Fêmur com duas cerdas táteis (FR1, FR2) alongadas e com ápice agudo perto da superfície mediana. Tíbia com seis cerdas táteis (TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, TB6) alongadas e com ápice agudo. Tarso com quatro cerdas táteis (TS1, TS2, TS3, TS4), TS1 mais fina que as restantes.

Meso e metatórax. Sete pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, SV1, V1), seis pares de proprioceptores (MD1, MSD1, MSD2, MV1, MV2, MV3). Todas as cerdas táteis em pináculos subcirculares, exceto D1 e V1. D1 pequena, dorsal à D2. D2 ântero-dorsal à SD2. SD1 ântero-ventral à SD2. L1 ântero-ventral à SD1. SV1 dorsal à inserção da perna. Proprioceptores: MD1 anterior a D2; grupo MSD anterior a SD2; grupo MV anterior à perna. Quetotaxia das pernas meso e metatorácicas semelhante à da perna protorácica.

Quetotaxia do abdome (Figs 119B,E,F, 121)

A1. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); todas as cerdas táteis com o ápice em forma de coroa, exceto SD2; só SD2 e V1 não estão em pináculo; D1 ântero-dorsal à D2; SD2

ventral à SD1; L1 posterior ao espiráculo; L2 ântero-ventral à SD1; SV1 dorsal à V1; SV2 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 ântero-ventral à D1; MV3 ântero-dorsal à V1.

A2-A5. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, forma e tamanho das cerdas similar ao segmento A1, exceto L2 ventral ao grupo SD, L1 póstero-ventral ao espiráculo; SV2 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: similar ao segmento A1.

A6. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, forma e tamanho das cerdas semelhante aos segmentos abdominais precedentes, exceto que L2 póstero-ventral ao espiráculo, grupo SV numa placa subtriangular esclerotizada na superfície externa do larvópodo, V1 sobre pináculo circular na superfície mediana do larvópodo (Fig 122E). Proprioceptores: MD1 similar aos segmentos A1-A5; MV3 anterior à base do larvópodo.

A7. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); grupos D, SD e L semelhantes ao segmento A6; SV1 e V1 com o ápice agudo, não sobre pináculo. Proprioceptores: MD1 similar aos segmentos A1-A6; MV3 ântero-dorsal à V1.

A8. Oito pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3); distribuição, tamanho e forma das cerdas similar ao segmento A7, exceto que SV1 sobre pináculo. Proprioceptores: similar ao segmento A7.

A9. Seis pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, L1, SV1, V1), um par de proprioceptores (MD1); todas as cerdas táteis sobre pináculos e com o ápice em forma de coroa; só V1 com ápice agudo e não em pináculo; D1 ventral à D2 e dorsal à SD1; L1 ventral à SD1 e dorsal à SV1. V1 ventral à SV1. Proprioceptores: similar ao segmento A8.

A10. Treze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1) e um poro (La); D1, D2, SD1, SD2 na placa anal (Fig 122A), SD2, SD1, D2 nas margens laterais da placa, D1 pósterio-dorsal a SD2; PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1 no larvópodo (Fig 122F); L1, L2, L3 formando um triângulo na placa pósterio-lateral do larvópodo; PP1 pósterio-dorsal ao, perto da abertura anal; V1 em pináculo circular na face mediana do larvópodo, ântero-dorsal à SV1 e pósterio-dorsal à SV4, estas em pináculos alongados; SV2 e SV3 na placa esclerotizada ântero-lateral do larvópodo; poro La dorsal à L1.

#### LARVA DE SEGUNDO ÍNSTAR.

Cor similar ao da larva de primeiro ínstar, porém apresenta uma estreita banda branca lateral desde T1 até A9. Quetotaxia como na larva de quinto ínstar. Linha ecdisial na cabeça ausente.

Medidas. Largura média da cabeça 0,39 mm; (0,38 mm – 0,40 mm); comprimento médio do corpo 3,9 mm (3,8 mm – 4,2 mm).

Duração. 2-4 dias.

#### LARVA DE TERCEIRO ÍNSTAR.

Cor similar ao da larva de primeiro ínstar, porém apresenta uma estreita banda branca lateral desde T1 até A9. Quetotaxia como na larva de quinto ínstar. Linha ecdisial na cabeça ausente.

Medidas. Largura média da cabeça 0,59 mm; (0,58 mm – 0,6 mm); comprimento médio do corpo 5,8 mm (5,4 mm – 6,5 mm).

Duração. 2-4 dias.

#### LARVA DE QUARTO ÍNSTAR.

Cor similar à larva de primeiro ínstar, porém apresenta uma estreita banda branca lateral desde T1 até A9. Quetotaxia como na larva de quinto ínstar. Linha ecdisial na cabeça ausente.

Medidas. Largura média da cabeça 1,04 mm; (1 mm – 1,06 mm); comprimento médio do corpo 11,86 mm (11,1 mm – 12,2 mm).

Duração. 2-4 dias.

#### LARVA DE QUINTO ÍNSTAR

Aspecto geral (Fig 116B). Cabeça castanha amarelada; tórax e abdome verdes, com uma faixa branca lateralmente desde T1 até A9; pernas torácicas pretas.

Cabeça (Fig 116B, 122-124). Hipognata, finamente rugosa; cerdas táteis curtas, simples, com ápice agudo, similares em comprimento; sutura epicraneal maior que a metade das suturas adfrontais; linha ecdisial presente; frontoclípeo triangular, margem ventral ligeiramente côncava; anteclípeo membranoso, ventral ao frontoclípeo e dorsal ao labro. Seis estemas circulares, posteriores ao alvéolo antenal; estemas 1-5 em semicírculo, estema 6 entre os estemas 1 e 5. Antenas triarticuladas, inseridas no alvéolo antenal membranoso, entre as mandíbulas e a área dos estemas; artícuo proximal anular; artícuo mediano cilíndrico e alongado, superfície lateral esculpida por pequenos polígonos, um poro próximo ao ponto médio, cinco sensilas na superfície distal: duas tricoideas alongadas e três basicônicas (uma pequena); artícuo distal pequeno, cilíndrico, diâmetro menor que a metade do artícuo mediano, superfície distal com três sensilas: uma estilocônica e duas basicônicas (uma de tamanho maior ao comprimento do artícuo). Peças bucais mastigadoras. Labro sub-retangular; margem distal fendida centro; superfície externa com doze cerdas e seis poros; superfície interna com espinhos dentiformes em dois grupos de três, perto da margem distal, abundantes e pequenos espinhos na área centro-basal. Mandíbulas com bordo cortante com oito dentes; duas cerdas na superfície externa, comprimento da cerda distal quase a metade da proximal; duas carenas na superfície interna. Maxilas bem desenvolvidas; gálea com uma sensila campaniforme, três tricoideas, duas estilocônicas e duas basicônicas pequenas entre as duas sensilas estilocônicas; palpo triarticulado, artícuo basal anular amplo, com uma sensila tricoidea e uma campaniforme, artícuo mediano cilíndrico, com uma sensila campaniforme, artícuo distal cilíndrico, lateralmente com uma sensila digitiforme e três campaniformes, oito sensilas basicônicas no ápice. Lábio com fiandeira cilíndrica no ápice, orifício de saída

da seda no ápice; um par de sensilas tricoideas posteriores à base da fiandeira; palpos labiais ântero-dorsais à fiandeira, biarticulados, comprimento perto da metade da fiandeira, artículo basal cilíndrico, estreito e alongado, com uma sensila tricoidea no ápice, artículo distal pequeno, com sensila tricoidea no ápice.

Tórax. Tegumento liso; pináculos ausentes; cerdas táteis castanhas, alongadas e com ápice agudo; placa dorsal do protórax pouco nítida, formado por duas placas separadas por uma estreita fenda mediana membranosa, seis cerdas táteis e três poros em cada placa; espiráculo elipdosoidal lateral no protórax, ausente no meso e metatórax. Duas pernas bem desenvolvidas associadas com cada segmento torácico; coxa ampla e curta, com uma área triangular esclerotizada na face anterior, faixa transversal da face posterior ausente; trocânter uma estreita faixa entre a coxa e o fêmur; este e a tíbia sucil ndricos e alongados; tarso uniarticulado, subcônico, com uma pequena garra apical simples; cerdas táteis de todos os artículos com ápice agudo.

Abdome. Tegumento similar ao tórax; espiráculos elípticos laterais em A1-A8; larvópodos presentes em A6 e A10; em A6 com uma placa subtriangular lateral; e no A10 com duas placas esclerotizadas, uma ântero-lateral, outra póstero-lateral; ganchos em mesoseries uniordinales, em número de 24-26, em ambos pares de larvópodos; placa anal semicircular; placa subanal triangular membranosa.

Medidas. Largura média da cabeça 2,07 mm; (1,95 mm – 2,1 mm); comprimento médio do corpo 17,78 mm (17,2 mm – 18,5 mm).

Dura o. 6-8 dias.

Quetotaxia da cabeça (Figs 122-123A)

Grupo Adfrontal (AF). AF2 dorsal ao frontoclípeo; poro AFa próximo à sutura frontal, próximo ao ponto médio entre AF1 e AF2.

Grupo Anterior (A). A1 dorsal ao alvéolo antenal, próximo ao ponto médio entre a sutura adfrontal e o estema 4; A2 dorsal é A1; A3 póstero-dorsal é A2 e dorsal ao estema 2; poro Aa látero-dorsal é A2.

Grupo Céfalo-dorsal (CD). CD2 no médio de CD1 e CD3; poro CDa lateral à CD2.

Grupo Clipeal (C). C1 e C2 próximas à margem ventral do frontoclípeo; C1 próxima à sutura adfrontal; C2 entre C1 e a linha media do frontoclípeo.

Grupo Frontal (F). F1 próxima ao ponto médio entre a sutura adfrontal e a linha media do frontoclípeo; poro Fa mediano-ventral à F1.

Grupo Lateral (L). L1 dorsal ao estema 1; poro La posterior à L1.

Grupo Micro-genal (MG). MG1 posterior à S3; poro MGa anterior à MG1.

Grupo Pósterio-dorsal (P). P1 próximo ao ponto médio entre L1 e o poro AFa; P2 dorsal à P1; poro Pa látero-ventral à P1; poro Pb entre P1 e P2.

Grupo Estematal (S). S1 posterior ao estema 3; S2 ventral ao estema 1; poro Sa ântero-dorsal à S3; poro Sb entre estemas 3 e 4.

Grupo Subestematal (SS). SS1 ventral ao alvéolo antenal; SS2 entre estemas 5 e 6; SS3 pósterio-dorsal à SS1.

Cerdas e poros do labro (Fig 123A). Três pares de cerdas táteis (M1, M2, M3), M1 próxima à linha media, M2 lateral à M1, M3 látero-ventral à M2; três pares de cerdas laterais (La1, La2, La3), La1 próxima à margem lateral, La2 mediana-dorsal à La1, La3 mediana-ventral à La1 e próxima à margem ventral; um poro (Ma) entre M1 e M2, dois poros entre M2 e M3.

Quetotaxia do tórax (Figs 125-126).

Protórax. Onze pares de cerdas táteis (XD1, XD2, D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, SV1, SV2, V1), três pares de proprioceptores (MXD1, MV1, MV3), três pares de poros. XD1, XD2, D1, D2 SD1 e SD2 na placa dorsal, XD1 e XD2 próximas à margem anterior da placa dorsal, XD1 dorsal à XD2; D1 e D2 próximas à margem posterior da placa dorsal, D1 dorsal à D2; grupo SD ventral numa projeção lateral da placa dorsal; grupo L ântero-ventral ao espiráculo, L1 ântero-dorsal à L2; grupo SV dorsal à perna; V1 pequena. Proprioceptores: MXD1 posterior à placa dorsal; grupo MV anterior à perna.

Perna protorácica (Fig 125). Coxa com oito cerdas táteis (CX1, CX2, CX3, CX4, CX5, CX6, CX7, CX8) de ápice agudo, CX1-CX5 na superfície anterior, CX6-CX8 na superfície posterior, CX2, CX3, CX8 pequenas. Trocânter com uma cerda tátil (TR1) pequena e três poros (TRa, TRb, TRc) ao longo da margem distal. Fêmur com duas cerdas táteis (FR1, FR2) alongadas e de ápice agudo perto da superfície mediana. Tíbia com seis cerdas táteis (TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, TB6) alongadas e com ápice agudo, e um poro (TBa). Tarso com quatro cerdas táteis (TS1, TS2, TS3, TS4) alongadas e com ápice agudo; TS1 mais fina que as restantes.

Meso e metatórax. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, V1), seis pares de proprioceptores (MD1, MSD1, MSD2, MV1, MV2, MV3). D2 ântero-dorsal à SD2, SD1 ântero-ventral à SD2, L1 ântero-ventral à SD1, L2 ântero-ventral à L1, L3 pósterio-ventral à L1, SV1 dorsal à perna. Proprioceptores: MD1 anterior à D2; grupo MSD anterior à SD2; grupo MV anterior à perna. Quetotaxia das pernas meso e metatorácicas similar à da perna protorácica.

Quetotaxia do abdome (Fig 126).

A1. Onze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV3, SV4, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Todas as cerdas táteis alongadas, exceto SD2 que é pequena, D1 ântero-dorsal à D2, SD2 ântero-ventral à SD1, L1 posterior ao espiráculo, L2 ântero-ventral à SD1, L3 pósterio-ventral à L1, SV1 pósterio-dorsal à V1, SV3 pósterio-ventral à L2, SV4 dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 ântero-ventral à D1; MV3 ântero-dorsal à V1.

A2. Doze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Semelhante ao segmento A1, exceto que SD2 ventral à SD1, L1 pósterio-ventral ao espiráculo, L2 ântero-ventral à SD2, SV2 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: semelhante ao segmento A1.

A3-A5. Doze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Semelhante ao segmento

A2, exceto que L2 é pósterio-ventral à SD1, L3, SV1 e V1 quase em linha reta, SV4 anterior a SV1. Proprioceptores: semelhante ao segmento A2.

A6. Treze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, SV5, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Grupo D, grupo SD e L1 como nos segmentos precedentes, L2 ventral ao espiráculo, L3 ventral à L2, grupo SV no larvópodo, V1 na face mediana do larvópodo. Proprioceptores: MD1 semelhante ao A5; MV3 ventral à L3.

A7. Dez pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, SV3, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Grupo D, grupo SD, L1 e L2 como no segmento A6, L3 pósterio-ventral à L2, SV3 ântero-ventral à L3, SV1 ântero-dorsal à V1. Proprioceptores: MD1 semelhante ao segmento A6; MV3 ântero-dorsal à V1.

A8. Nove pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, L1, L2, L3, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). Distribuição das cerdas similar ao segmento A7, exceto que SV3 não está presente. Proprioceptores: semelhante ao segmento A7.

A9. Seis pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, L1, SV1, V1), dois pares de proprioceptores (MD1, MV3). D1 ventral à D2 e dorsal à SD1, L1 ântero-ventral à SD1 e ântero-dorsal à SV1, V1 ventral à SV1. Proprioceptores: semelhante ao segmento A8.

A10. Quatorze pares de cerdas táteis (D1, D2, SD1, SD2, PP1, L1, L2, L3, EXL4, SV1, SV2, SV3, SV4, V1), dois pares de poros (La, Va). D1, D2, SD1, SD2 na placa anal; SD1, SD2, D2 na margem pósterio-lateral da placa anal, D1 dorsal à SD2; PP1, L1, L2, L3, SV1, SV2, SV3, SV4, V1 no larvópodo; L1, L2, L3 formando um triângulo na placa pósterio-lateral do larvópodo; PP1 pósterio-dorsal ao triângulo, perto da abertura anal; V1 na face mediana do larvópodo, ântero-dorsal à SV1 e pósterio-dorsal à SV4; SV2 e SV3 na placa esclerotizada ântero-dorsal, EXL4 dorsal ao poro La; este dorsal à L1; poro Va anterior à V1.

PUPA (Figs 127-130) Adéctica, obtecta, castanha escura.

Cabeça e apêndices (Figs 127-139). Tegumento liso. Margem anterior da cabeça arredondado; antenas estreitas e compridas, base no ápice da cabeça, lateralmente delimitadas pelas asas mesotorácicas, ápice alcança quase à margem posterior do segmento A4; frontoclípeo entre os olhos compostos, limitado posteriormente pela epifaringe; esta com forma de um pequeno triângulo; sutura epicranial não diferenciada; olhos compostos delimitados anteriormente pelas antenas, lateralmente pelas pernas protorácicas, e posteriormente pelas gáleas; estas no centro da superfície ventral da pupa, desde a margem posterior dos olhos compostos e o frontoclípeo até o ápice das antenas.

Tórax (Figs 127-129). Tegumento liso. Protórax visível lateralmente e dorsalmente; em vista dorsal com aspecto de uma faixa transversal estreita com os extremos laterais agudos, limitada anteriormente pelas antenas e o vértice, posteriormente pelo mesotórax; espiráculos protorácicos na margem posterior do protórax; pernas protorácicas na face ventral, laterais às gáleas, posteriormente alcançam quase os 2/3 do comprimento das gáleas. Mesotórax maior que o protórax; dorsalmente evidenciado pelas asas mesotorácicas, ventralmente pelas pernas e as asas; pernas mesotorácicas laterais as pernas protorácicas, ápice coincide com aqueles das antenas e gáleas. Metatórax visível em vista dorsal e lateral; dorsalmente evidenciado como uma faixa transversal com a margem anterior amplamente côncava, asas metatorácicas projetadas posteriormente entre as asas mesotorácicas e os segmentos abdominais.

Abdome (Figs 127-130). Composto por dez segmentos; segmentos A1-A3 com aspecto de retângulos em vista dorsal, lateralmente delimitados pelas asas; segmentos A4-A7 com forma de anel; segmentos A8-A10 fusionados, margens entre A8-A9 e A9-A10 pouco nítidos, os três segmentos em conjunto com aspecto côncavo; cremáster distalmente em A10, projetado posteriormente, estreito, alongado, bifurcado no ápice. Espiráculos elipsoidais laterais nos segmentos A1-A8; espiráculo de A1 oculto pelas asas metatorácicas; espiráculo de A8 reduzido. Orifício anal ventral no

segmento A10, alongado e orientado longitudinalmente. Tegumento abdominal esculpido por fracas depressões poligonais com lados levemente côncavos; área ântero-lateral do segmento A5 esculpida por depressões circulares mais profundas que as poligonais. Segmentos A4 e A5 com uma faixa no terço posterior, ornamentada por bandas transversais bem esclerotinizadas, a de A4 apresenta pequenos espinhos. Orifício genital do macho (Fig 130A) na região mediana-ventral de A9, delimitada lateralmente por pequenos escleritos semirculares. Orifício genital da fêmea (Fig 130B) na região mediana-ventral de A8 e A9, não delimitada lateralmente por escleritos semirculares.

Medidas. Largura média no terceiro segmento abdominal 4,0 mm; (3,7 mm – 4,2 mm); comprimento médio do corpo 12,30 mm (11,81 mm – 13,72 mm).

Duração. 12-16 dias.

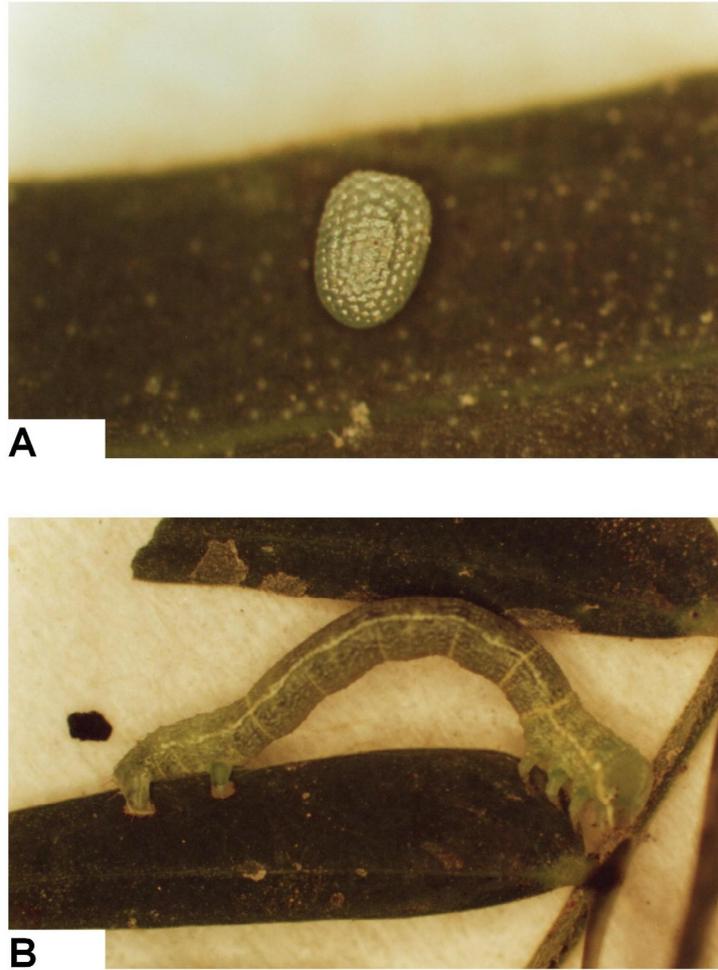


Fig. 116. *Macaria mirthae*. A) Ovo, B) larva de quinto ínstar.

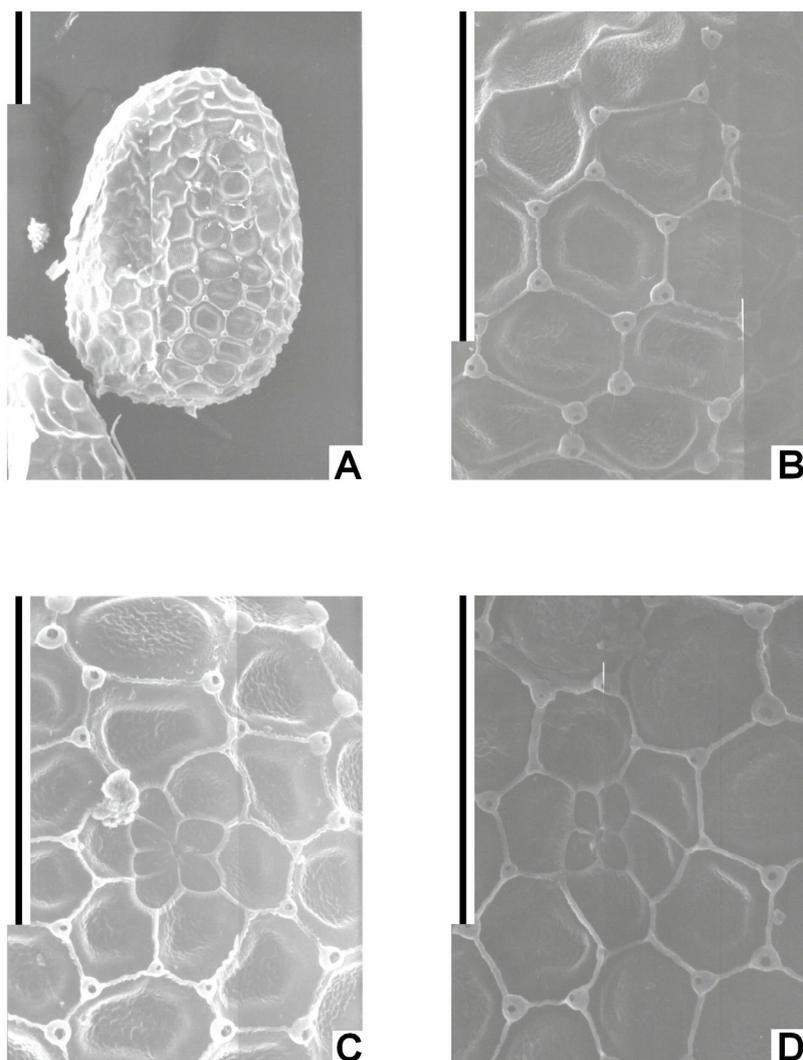


Fig. 117. *Macaria mirthae*. Ovo A) aspecto geral, escala: 100  $\mu\text{m}$ ., B) aerópilas, escala: 100  $\mu\text{m}$ ., C) roseta com cinco células, escala: 100  $\mu\text{m}$ ., D) roseta com quatro células, escala: 100  $\mu\text{m}$ .

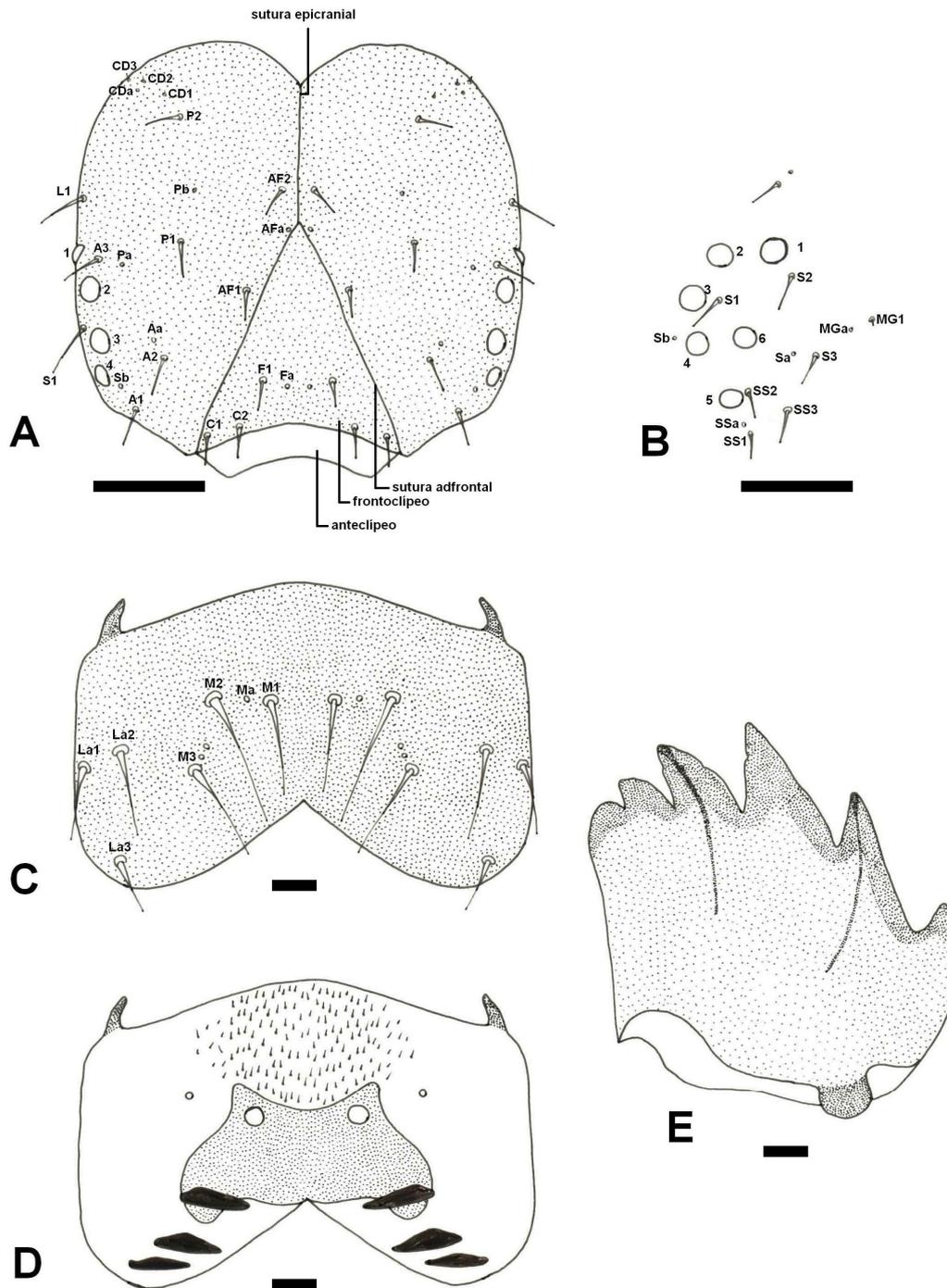


Fig. 118. *Macaria mirthae*. Larva de primeiro ínstar, A) cabeça em vista anterior, escala: 0,05 mm, B) área estematal em vista lateral, escala: 0,05 mm, C) labro em vista anterior, escala: 0,01mm, D) labro em vista posterior, escala: 0,01 mm, E) mandíbula, escala: 0,01 mm.

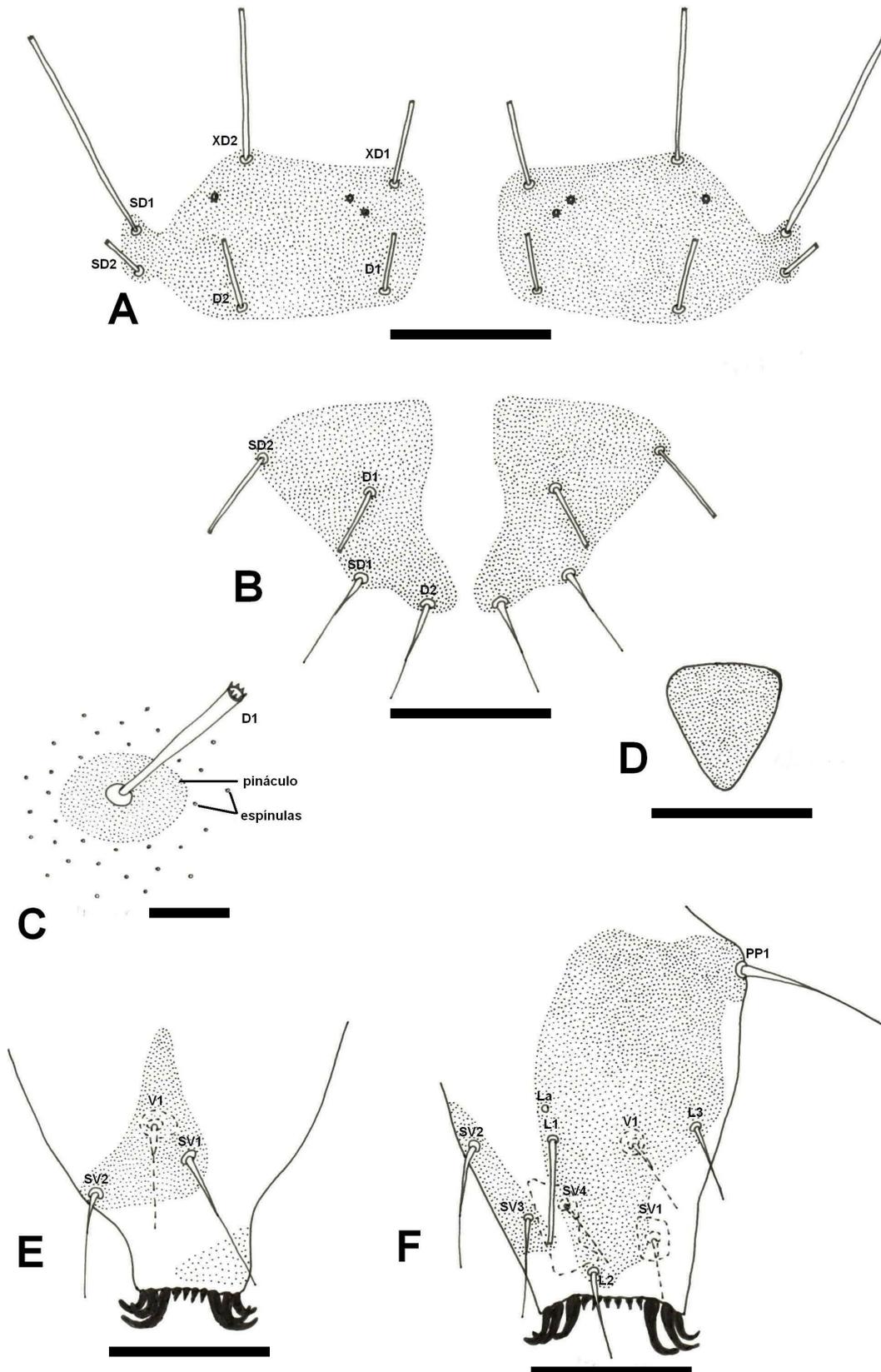


Fig. 119. *Macaria mirthae*. Larva de primeiro ínstar, A) placa dorsal do protórax, escala: 0,05 mm, B) placa anal, escala: 0,05 mm, C) cerda D1 do segmento A1, escala: 0,01 mm, D) placa subanal, escala: 0,05 mm, E) larvópodo A6, escala: 0,05 mm, F) larvópodo A10, escala: 0,05 mm.

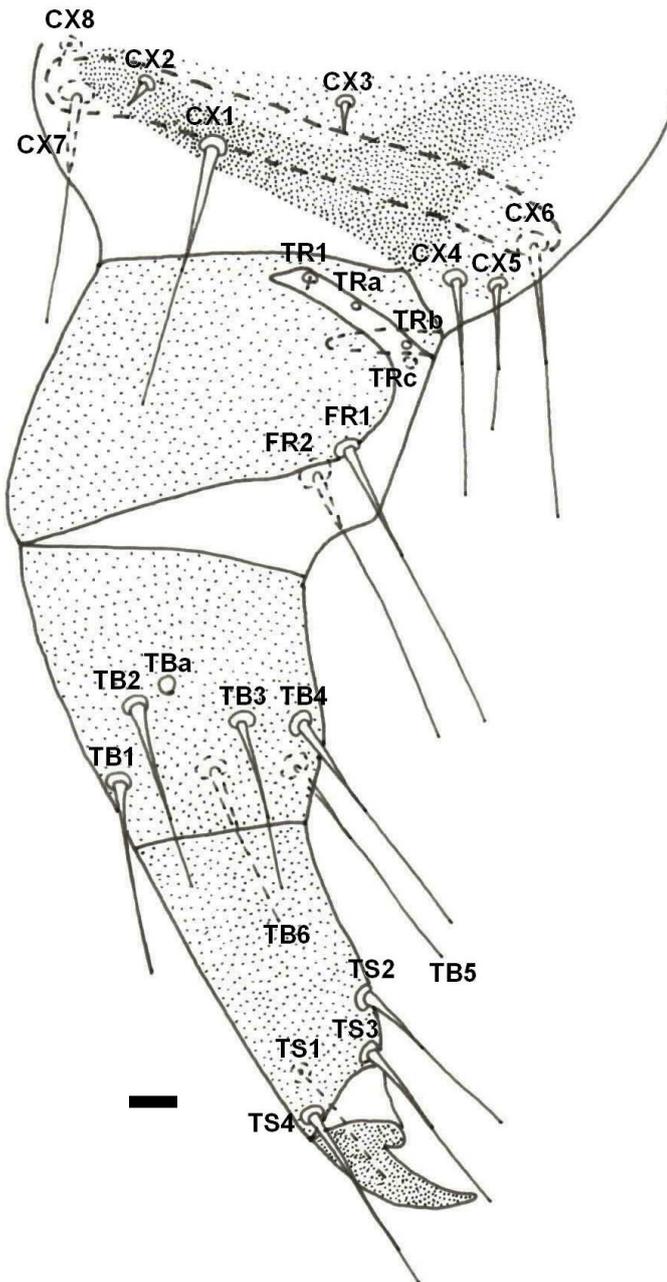


Fig. 120. *Macaria mirthae*. Perna protorácica da larva de primeiro ínstar, escala: 0,01 mm.

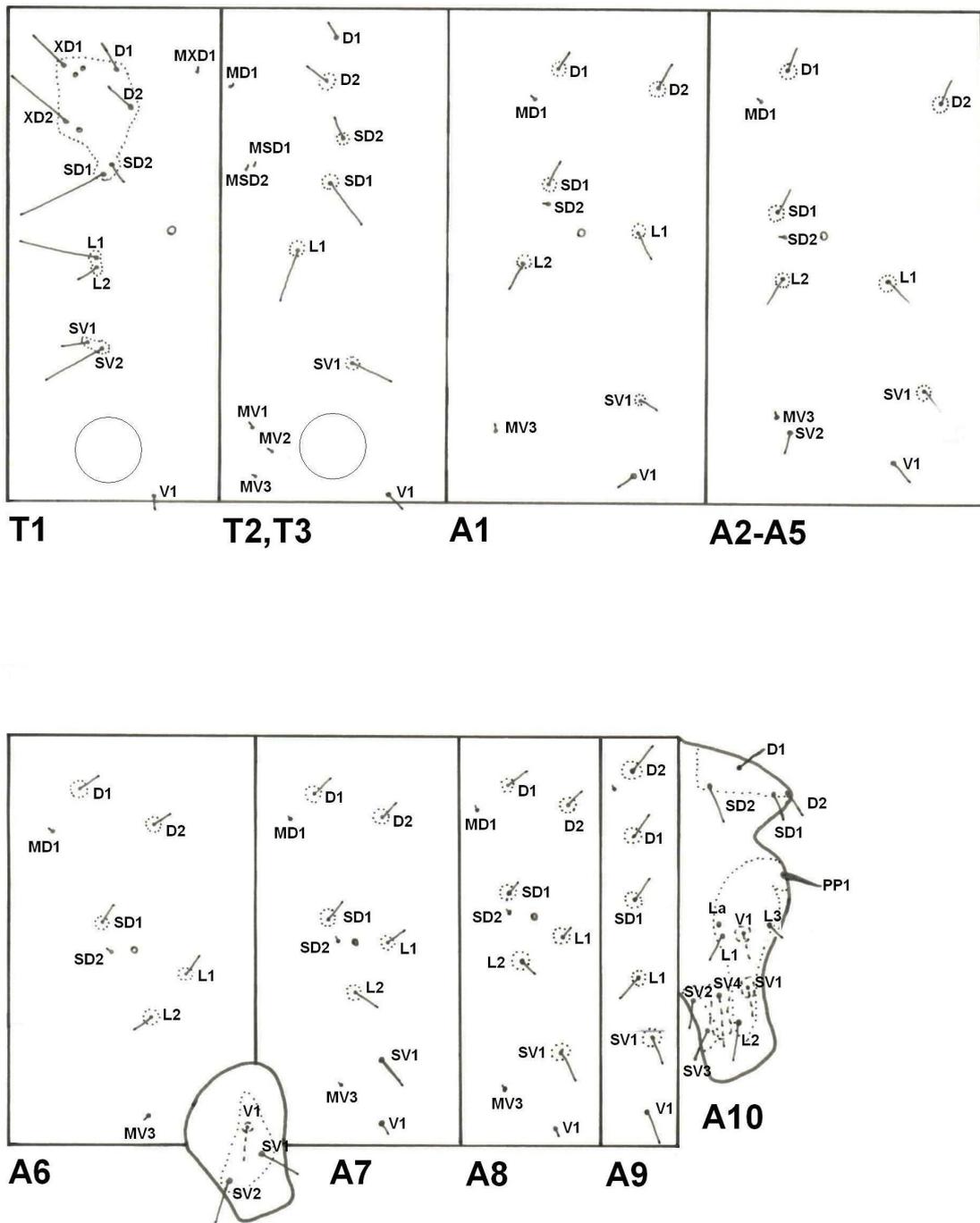


Fig. 121. *Macaria mirthae*. Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de primeiro ínstar.

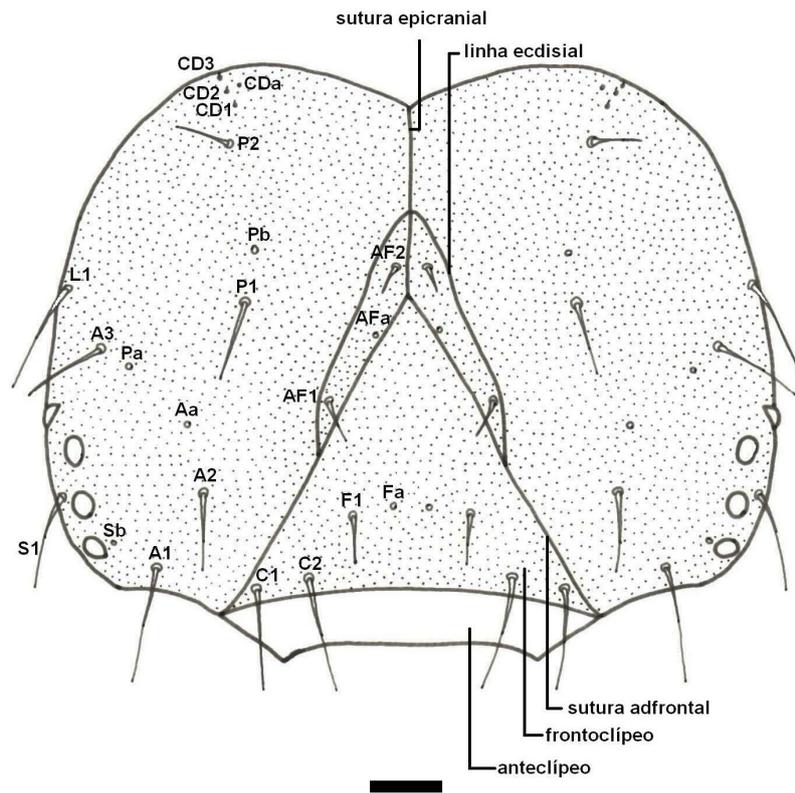


Fig. 122. *Macaria mirthae*. Cabeça da larva de quinto ínstar em vista anterior, escala: 0,1 mm.

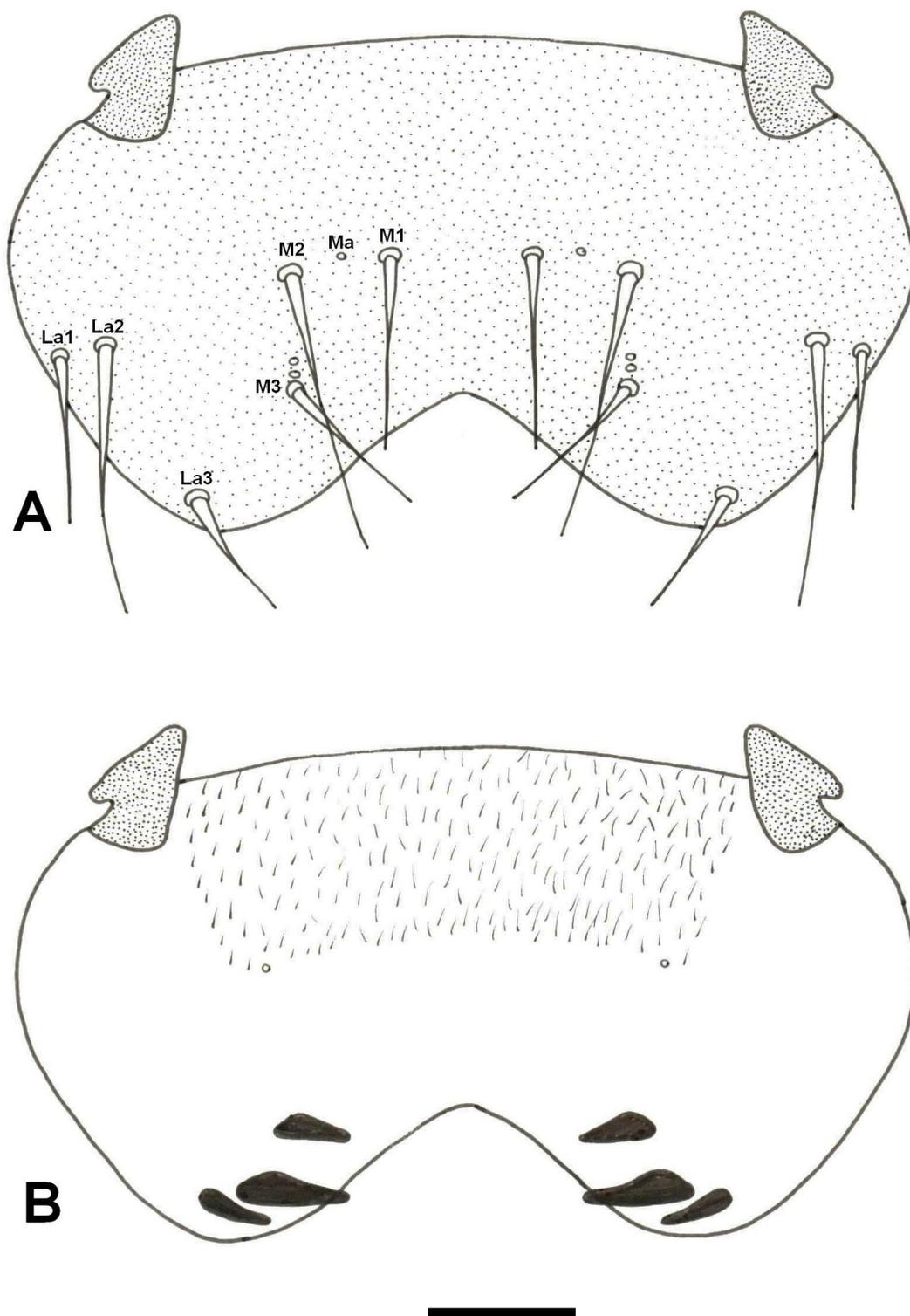


Fig. 123. *Macaria mirthae*. Labro da larva de quinto ínstar, A) em vista anterior, B) em vista posterior, escala: 0,1 mm.

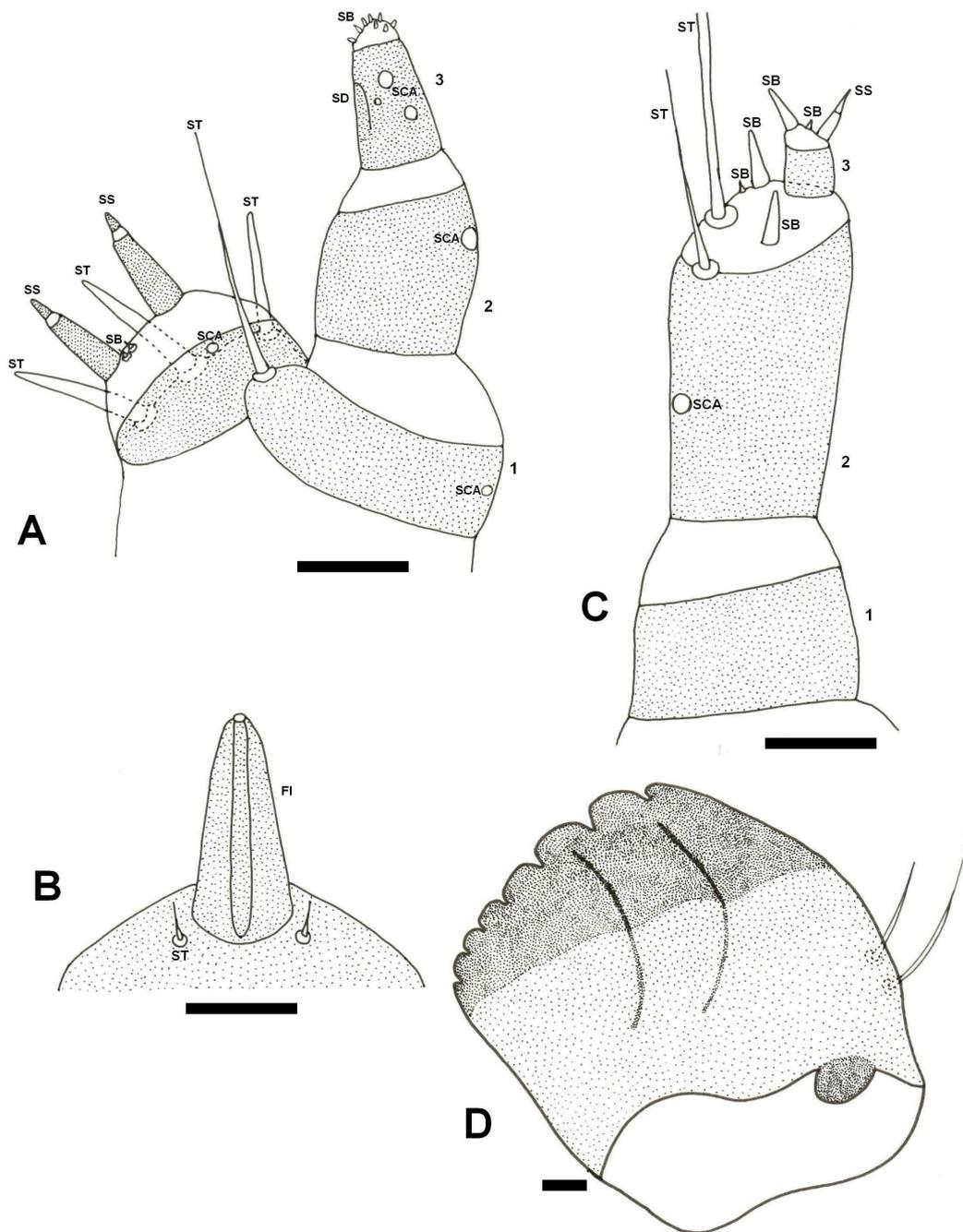


Fig. 124. *Macaria mirthae*. Larva de quinto ínstar, A) gálea e palpo maxilar, escala: 0,05 mm, B) ápice do lábio em vista ventral, escala: 0,05 mm, C) antena, escala: 0,05 mm, D) mandíbula, escala: 0,05 mm, (FI) fiandeira, (SB) sensila basiforme, (SCA) sensila campaniforme, (SD) sensila digitiforme, (SS) sensila estilocónica, (ST) sensila tricoidea.

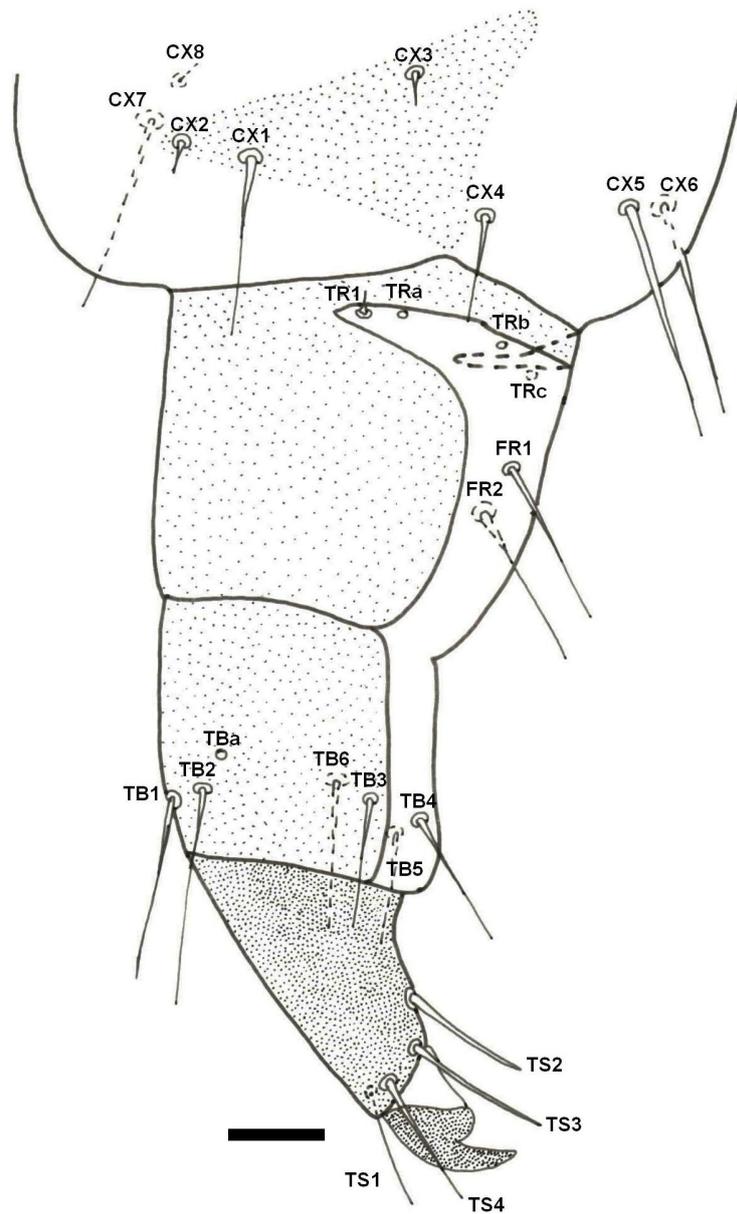


Fig. 125. *Macaria mirthae*. Perna protorácica da larva de quinto ínstar, escala: 0,1 mm.

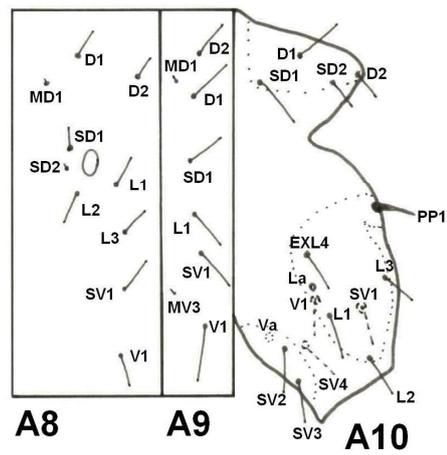
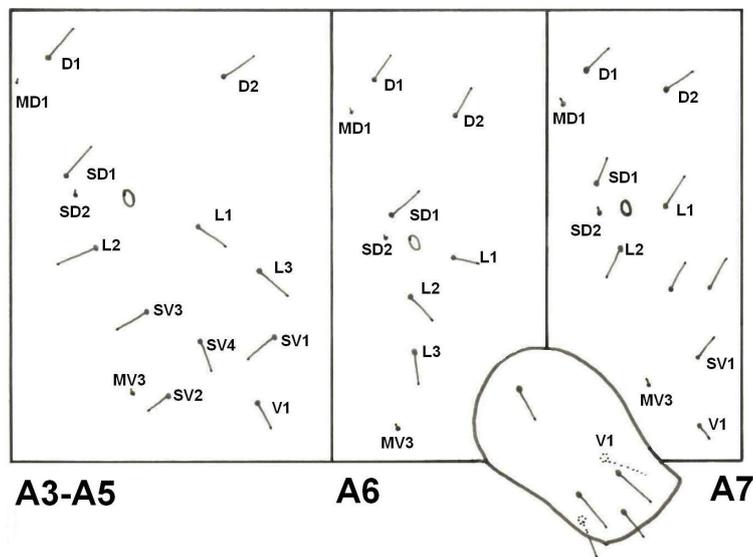
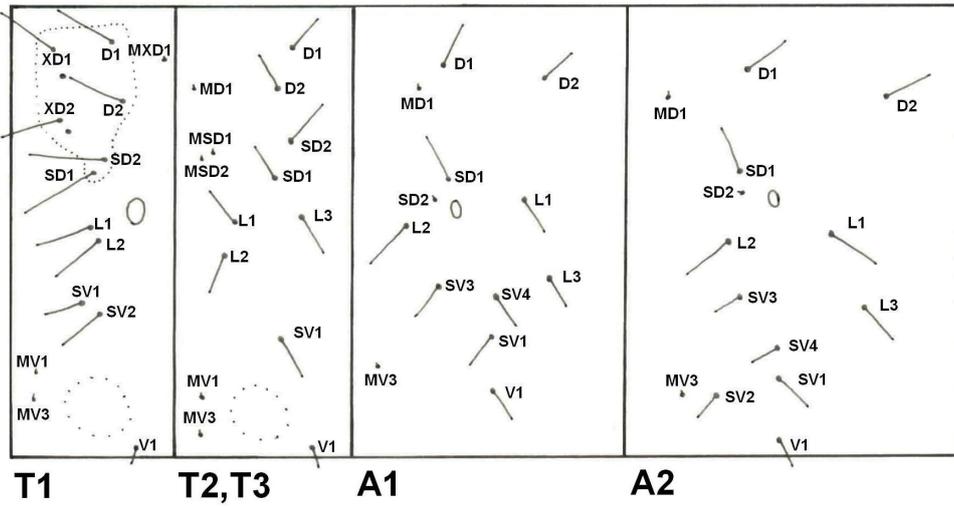


Fig. 126. *Macaria mirthae*. Quetotaxia do tórax e do abdome da larva de quinto ínstar.

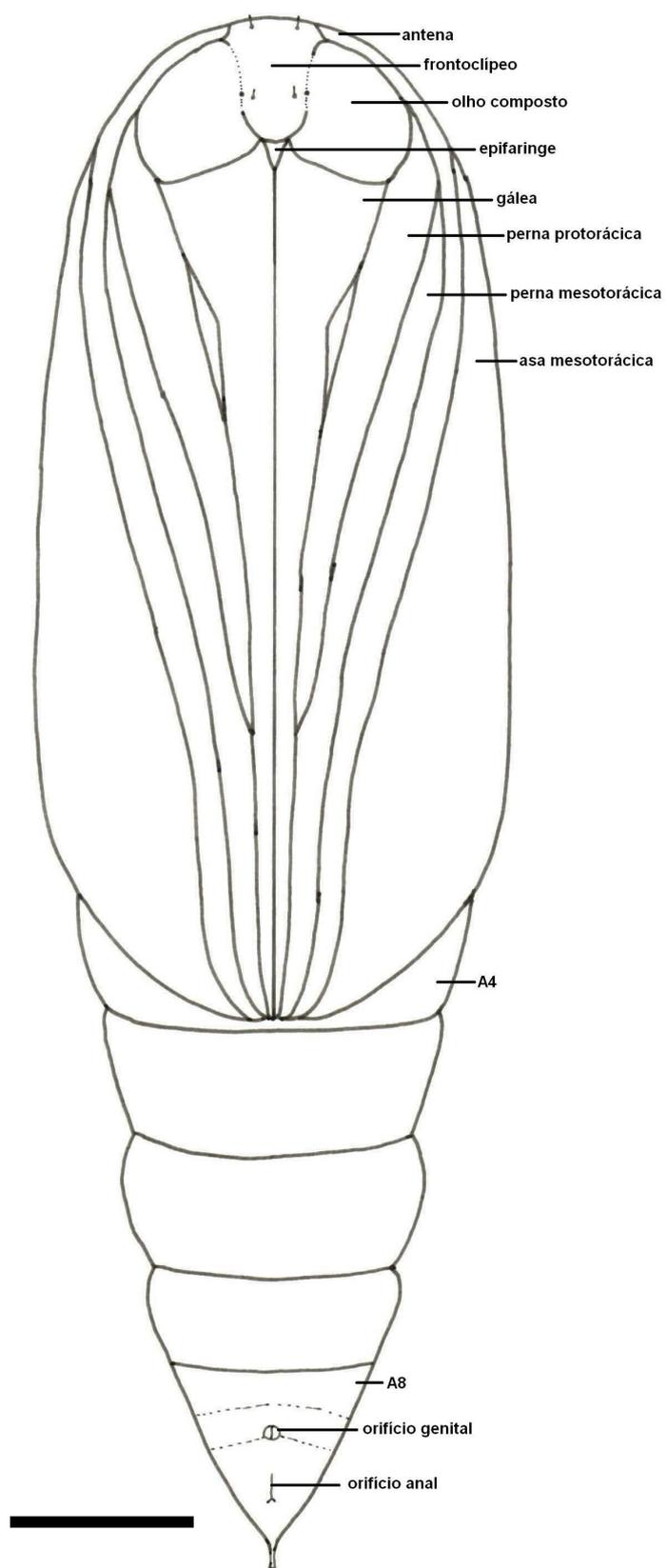


Fig. 127. *Macaria mirthae*. Pupa macho em vista ventral, escala: 1 mm.

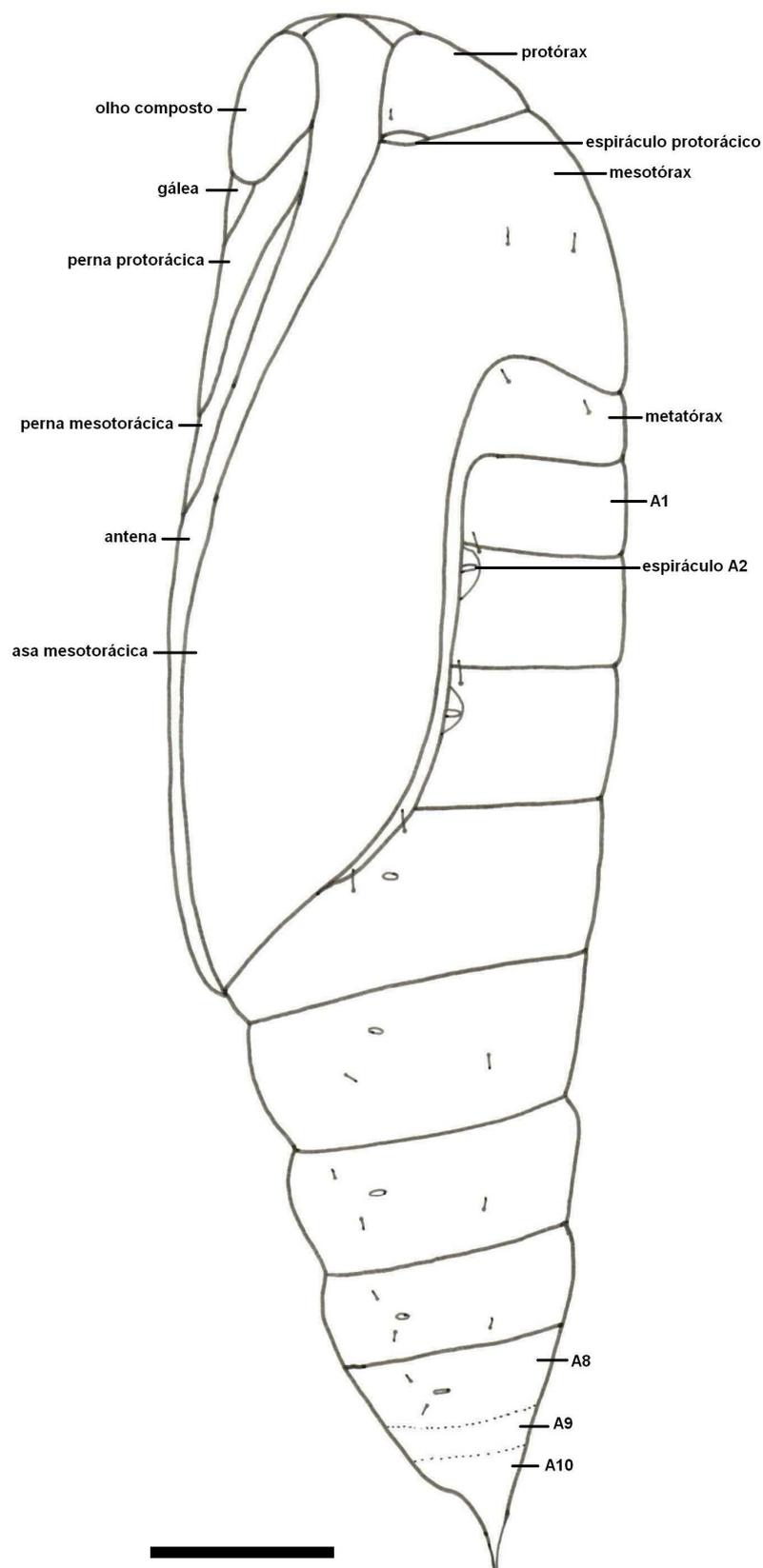


Fig. 128. *Macaria mirthae*. Pupa macho em vista lateral, escala: 1 mm.

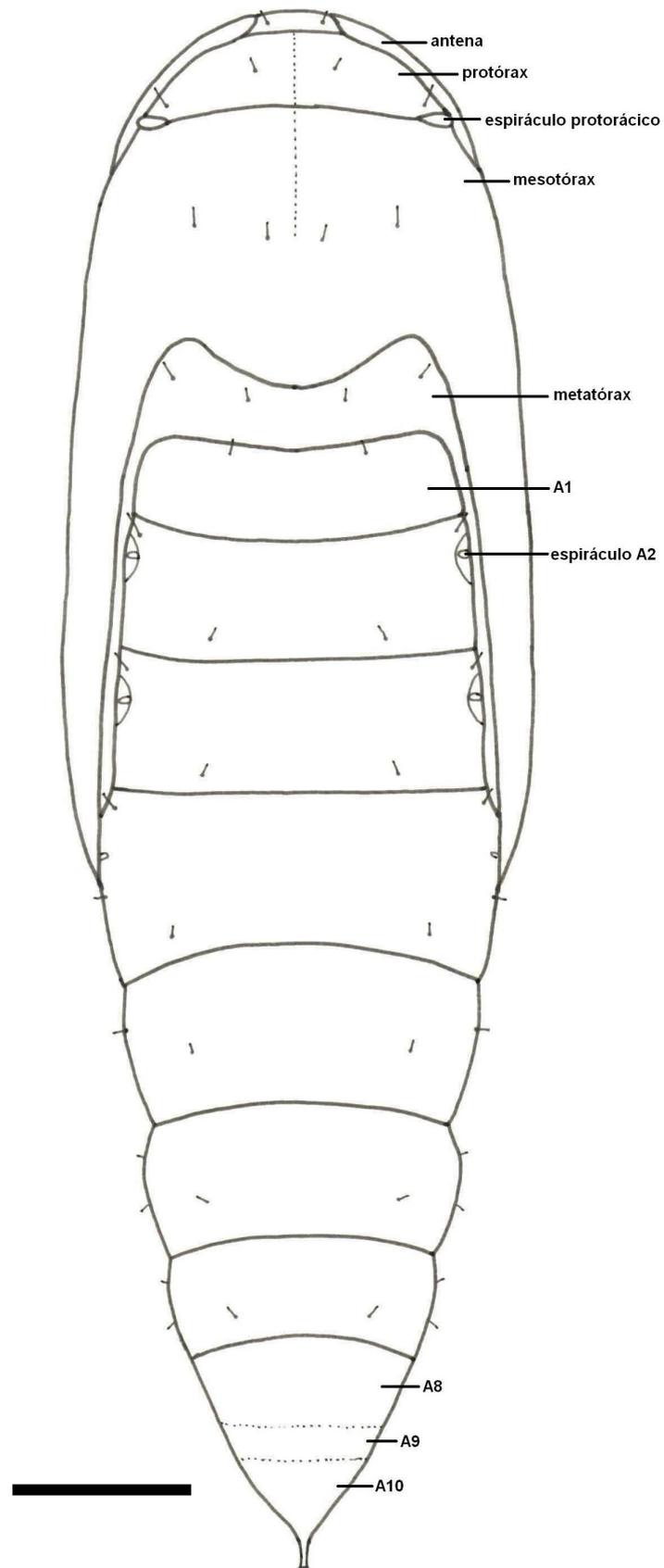


Fig. 129. *Macaria mirthae*. Pupa macho em vista dorsal, escala: 1 mm.

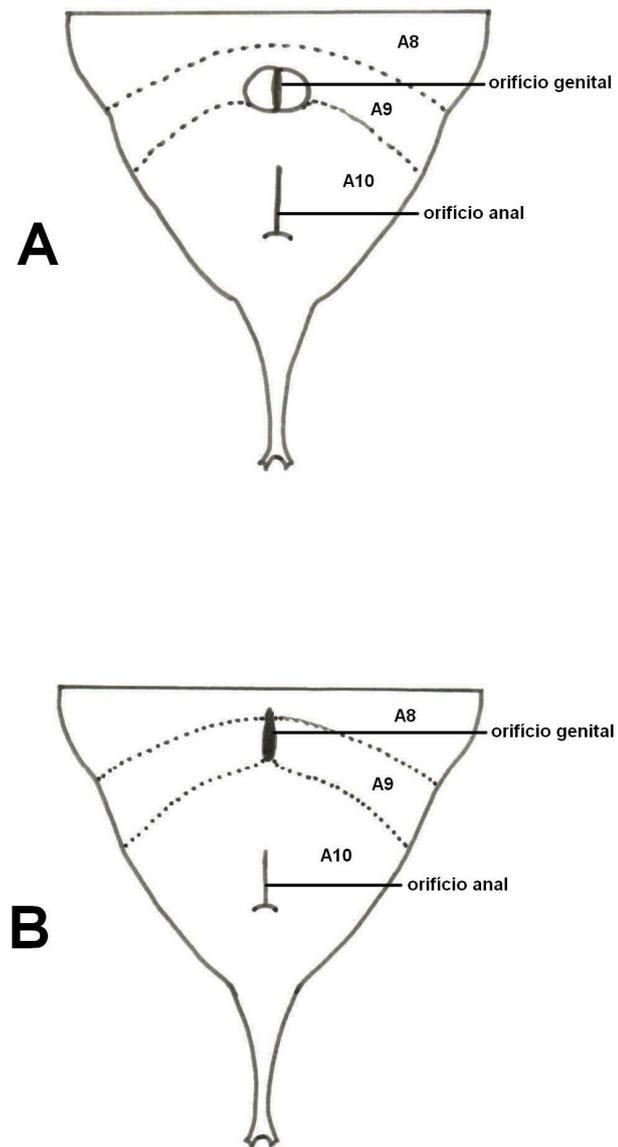


Fig. 130. *Macaria mirthae*. Terminalia pupal em vista ventral, A) macho, B) fêmea.

## DISCUSSÃO

### MORFOLOGIA EXTERNA DO ADULTO

Na literatura revisada não foram encontradas descrições da morfologia externa completa de alguma espécie de Geometridae. Então é provável que as descrições aqui apresentadas para *Chrismopteryx undularia* (Blanchard, 1852), *Cyclophora nanaria* (Walker, 1861) e *Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005 sejam as primeiras para espécies desta família, pelo menos no que diz respeito à fauna Neotropical. Um resumo das principais diferenças morfológicas encontradas entre os adultos de *Ch. undularia*, *Cy. nanaria* e *M. mirthae* pode ser observado na Tabela I.

Em estudos sobre sistemática de Geometridae com base em morfologia de adultos normalmente são examinados caracteres da genitália do macho e da fêmea, da venação das asas, das antenas, das pernas, e algumas vezes também detalhes dos segmentos abdominais pré-genitais, dependendo do grupo (Poole 1987, Rindge 1987, Parra & Hormazábal 1993, Choi 1997, Pitkin 2002, 2005, Scoble & Krüger 2002). Mesmo com algumas exceções (Sihvonen & Kaila 2004), o exame dos escleritos da cabeça e do tórax não é comum neste tipo de estudos, pois para poder observá-los é preciso remover as escamas, o que implica ferver as estruturas em KOH, com a conseqüente danificação do material das coleções científicas. Para isto é mais adequado utilizar espécimes não alfinetados, que sejam especialmente coletados ou obtidos mediante criações em laboratório para estes fins (Duarte 2007), principalmente para estudar o tórax, pois é inevitável a destruição do espécime examinado. No entanto, com base nos resultados do presente estudo, resulta evidente que seria pertinente incluir um exame de algumas estruturas não observadas tradicionalmente. Na cabeça: presença-ausência de algumas áreas e suturas (e.g.: sutura látero-facial, área paraocular), comprimento relativo de algumas suturas (e.g.: sutura temporal) e aspecto de alguns escleritos (e.g.: vértice, lábio); no tórax: forma dos patágios e de alguns escleritos (e.g.: epimero II), presença-ausência e grau de

desenvolvimento de algumas suturas (linha mesoescutal, sutura coxal II); no abdome: morfologia dos órgãos timpânicos e de diversas estruturas pré-genitais.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, os adultos de outras duas espécies não descritas de *Cyclophora* Hübner, 1822 do norte do Chile foram estudados. A morfologia da cabeça, tórax e abdome pregenital foi similar para as três espécies. As únicas diferenças entre elas foram encontradas ao nível dos caracteres morfológicos tradicionalmente estudados, especialmente nas genitálias do macho e da fêmea.

Estas observações poderiam sugerir, talvez, que estudos detalhados da morfologia externa de adultos deveriam ser especialmente úteis quando o escopo do trabalho seja estabelecer relações entre grupos dentro da família (e.g.: subfamílias, tribos, gêneros) ou entre famílias de Lepidoptera, mais do que quando o escopo esteja nas relações entre espécies do mesmo gênero.

Futuros estudos sobre morfologia externa de adultos de Geometridae são necessários para comparar com os antecedentes apresentados neste trabalho, e assim atingir um melhor entendimento sobre esta temática.

Tabela I. Principais caracteres morfológicos encontrados nos adultos de *Chrimopteryx undularia*, *Cyclophora nanaria* e *Macaria mirthae*.

	<b>Caracteres</b>	<b><i>Chrimopteryx undularia</i></b>	<b><i>Cyclophora nanaria</i></b>	<b><i>Macaria mirthae</i></b>
<b>Cabeça</b>	Sutura látero-facial	Presente, bem desenvolvida	Ausente	Presente, pouco desenvolvida
	Projeções dorsais do vértice	Ausentes	Ausentes	Presentes
	Ápice ântero-dorsal da sutura temporal	Alcança à margem ocular	Alcança ao alvéolo antenal	Alcança à margem ocular
	Ápice pósterodorsal da sutura temporal	Não alcança a ponte tentorial	Alcança a ponte tentorial	Não alcança a ponte tentorial
	Lábio	Dividido em dois escleritos por uma área membranosa	Não dividido em dois escleritos por uma área membranosa	Não dividido em dois escleritos por uma área membranosa
	Comprimento do artículo distal do palpo labial	Perto da metade do artículo médio	Maior à metade do artículo médio	Perto da metade do artículo médio
	Antenas do macho	Bipectinadas	Bipectinadas	Filiformes
	Esclerito sobre a superfície ventral do flagelômero do macho	Presente	Ausente	Ausente
<b>Tórax</b>	Forma do patágio	Circular	Circular	Triangular
	Sutura dorsal à sutura anepisternal	Presente	Ausente	Presente
	Área membranosa entre pré-episterno II e catepisterno II	Ausente	Presente	Ausente
	Área ântero-dorsal do epímero II	Plana	Convexa	Plana
	Ápice pósterodorsal da sutura marginopleural III	Perto do vértice ântero-ventral do epímero III	Perto do vértice ântero-dorsal do epímero III	Perto do vértice ântero-dorsal do epímero III

Continuação Tabela 1			
Sutura coxal III	Separa completamente à eucoxa III do mero III	Separa completamente à eucoxa III do mero III	Não separa completamente à eucoxa III do mero III
Comprimento do mero III	Notoriamente menor que a eucoxa III	Tamanho similar à eucoxa III	Tamanho similar à eucoxa III
Margem póstero-mediano do epímero III	Não ultrapassa ventralmente ao ápice da furca	Ultrapassa ventralmente ao ápice da furca	Ultrapassa ventralmente ao ápice da furca
Número de esporões na tíbia metatorácica do macho	Quatro	Dois	Quatro
Tufo de pelos na tíbia metatorácica do macho	Ausente	Ausente	Presente
Espinhas na superfície ventral dos tarsômeros I-IV	Numerosos	Um ou dois pares apicais	Numerosos
Espinhas na superfície ventral do disitarso	Numerosos	Três	Quatro
Margem ventral da garra tarsal	Serrilhada	Lisa	Serrilhada
Número de ramos radiais na asa anterior	Cinco	Cinco	Quatro
Células acessórias na asa anterior	Presentes	Presentes	Ausentes
Número de células acessórias na asa anterior	Dois	Uma	Não aplica
União entre Sc e a margem anterior da célula discal na asa posterior	Por uma distancia perto da metade do comprimento da margem anterior da célula discal	Por uma curta distancia	Por uma curta distancia

Continuação Tabela 1				
	Rs e M1 na asa posterior	Unidas na base	Unidas na base	Separadas completamente
	M2 na asa posterior	Presente	Presente	Ausente
	Projeção da margem externa da asa posterior na altura de M3	Ausente	Ausente	Presente
	3A na asa posterior	Presente	Ausente	Presente
<b>Abdome</b>	Projeção ventral da margem anterior do tergo 2	Presente	Presente	Ausente
	Projeção anterior dos vértices anteriores do esterno 2	Ausente	Ausente	Presente
	Projeção anterior dos vértices anteriores do esterno 3	Ausente	Ausente	Presente
	Projeção anterior do vértice ântero-lateral do esterno 3	Ausente	Ausente	Presente
	Faixa transversal de pelos no esterno 3	Ausente	Ausente	Presente
	Projeção ventral perto da base da parede da cavidade timpânica	Ausente	Ausente	Presente
	Esclerito na membrana timpânica	Ausente	Presente	Presente
	Forma do esclerito da membrana timpânica	Não aplica	Circular	Faixa transversa

Continuação Tabela 1			
Projeção anterior do vértice ântero-lateral do esterno 3	Ausente	Ausente	Presente
Faixa transversal de pelos no esterno 3	Ausente	Ausente	Presente
Projeção ventral perto da base da parede da cavidade timpânica	Ausente	Ausente	Presente
Esclerito na membrana timpânica	Ausente	Presente	Presente
Forma do esclerito da membrana timpânica	Não aplica	Circular	Faixa transversa
Projeção ventral perto da base da ansa	Ausente	Presente	Presente
Projeção dorsal perto da base da ansa	Presente	Ausente	Ausente
Aspecto do tergo e esterno 7 do macho	Fortemente modificados	Semelhante aos escleritos anteriores	Semelhante aos escleritos anteriores
Coremata entre os segmentos 7 e 8 os macho	Presente	Ausente	Ausente
Tergo 8 do macho	Modificado	Não modificado	Não modificado
Esterno 8 do macho	Modificado	Não modificado	Modificado
Unco	Bem esclerotinado	Pouco esclerotinado	Bem esclerotinado
Espinhos dorsais do unco	Ausentes	Ausentes	Presentes
Ápice do unco	Amplamente fendido	Simples	Pouco fendido

Continuação Tabela 1			
Área	Ausente	Ausente	Presente
membranosa no dorso do unco			
Gnato	Ausente	Ausente	Presente
Separação entre tegume e saco	Ausente	Presente	Ausente
Saco	Estreito, apresenta uma projeção anterior e uma projeção posterior	Ampla, margem anterior amplamente fendido	Estreito
Transtila	Presente, digitiforme	Ausente	Ausente
Fultura inferior	Presente, trapezoidal	Ausente	Presente, circular
Valvas	Simétricas	Asimétricas	Simétricas
Ápice da costa	Não ultrapassa ao sáculo	Não ultrapassa ao sáculo	Ultrapassa notoriamente ao sáculo
Dobra esclerotizada do sáculo	Ausente	Presente	Presente
Processo dorsal do sáculo	Presente	Ausente	Ausente
Edeago	Curvo distalmente	Curvo distalmente	Não curvado distalmente
Cornutos	Com forma de placa	Pequenos espinhos	Pequenos espinhos
Escamas planas nas papilas anais	Presentes	Ausentes	Ausentes
Comprimento apófise anterior	Semelhante à apófise posterior	Menor à metade da apófise posterior	Perto da metade da apófise posterior
Esternos 9+10	Ausente	Com forma de uma T, com os braços laterais curvos para a base	Com forma de uma estreita faixa longitudinal
Lamela antevaginal	Ausente	Presente	Ausente
Antro	Curvado para acima distalmente	Curvado lateralmente	Reto

---

Continuação Tabela 1			
Signo	Composto por 5-6 espinhos alongados e bem esclerotinizados	Ausente	Estrelado

---

## MORFOLOGIA EXTERNA DAS FORMAS IMATURAS

As descrições da morfologia dos imaturos de *Ch. undularia*, *Cy. nanaria* e *M. mirthae* apresentadas neste trabalho acrescentam os antecedentes conhecidos sobre esta temática, e, provavelmente, sejam as primeiras que incluem o estudo da quetotaxia da larva de primeiro ínstar para espécies da escassamente estudada fauna Neotropical de Geometridae. Isto é importante, pois permite visualizar as mudanças morfológicas associadas ao desenvolvimento ontogenético, juntamente com a observação de uma maior quantidade de caracteres morfológicos que quando se estuda unicamente a larva de último ínstar, como normalmente acontece. Alguns caracteres importantes associados à larva de primeiro ínstar observados neste trabalho são a forma e o número de cerdas na placa dorsal do tórax, forma e comprimento relativo das cerdas, forma da placa dorsal, número de cerdas em cada segmento, entre outros. Para os ínstars larvais posteriores, além dos caracteres mencionados para a larva de primeiro ínstar, é importante o aparecimento de cerdas secundárias. Especial atenção deveria ser dada para as cerdas do larvópodo (grupo SV) no A6 e para o grupo SV no T3.

Na Tabela II são apresentadas as principais diferenças encontradas entre as morfologias externas dos imaturos das três espécies estudadas.

Estudos sobre morfologia externa de estágios imaturos de espécies de *Chromopteryx* não foram encontrados na literatura. No entanto, a contribuição de McGuffin (1958) é a mais completa sobre larvas de Larentiinae, embora ele tenha trabalhado com espécies da fauna Neártica, principalmente concentrado na morfologia da larva de último ínstar. Por outra parte, as contribuições mais completas sobre estágios imaturos da fauna Neotropical de Larentiinae são as de Ibarra-Vidal & Parra (1993) e Parra & Ibarra-Vidal (2002), onde foram descritos o ovo, a larva de último ínstar e a pupa de duas espécies de *Eupithecia* Curtis (Larentiinae: Eupitheciini). Na chave para as tribos de Larentiinae feita por McGuffin (1958), com base em caracteres morfológicos das larvas de último ínstar, a larva de *Ch. undularia* cai em Xanthorhoini

e além disso, as características morfológicas se ajustam bem à descrição dada para a tribo no mesmo trabalho. As breves descrições de larvas de primeiro ínstar apresentadas por McGuffin (1958) para espécies Neárticas de Xanthorhoini não permitem efetuar comparações morfológicas com a de *Ch. undularia*. Porém, num trabalho posterior, McGuffin (1973) descreveu todos os estágios das duas espécies norte americanas de *Rheumaptera* Hübner, 1822 (Larentiinae: Hydriomenini). Caracterizou as larvas de primeiro ínstar do gênero como tendo cerdas pontiagudas e capitadas, com um padrão de variação diferente do observado em *Ch. undularia* entre as cerdas de ápice agudo e as de ápice em forma de coroa. Por outra parte, na pupa, o cremáster destas espécies de *Rheumaptera* é similar ao de *Ch. undularia*, com as cerdas centrais notoriamente mais largas que as restantes, embora este mesmo padrão morfológico esteja presente também em outros grupos de Larentiinae, como *Eupithecia* (Bolte 1990).

A contribuição mais completa sobre morfologia de imaturos de espécies de *Cyclophora* Hübner, 1822 encontrada na literatura corresponde à de McGuffin (1967). Neste trabalho são apresentadas descrições para as formas imaturas de duas espécies do Canada, *Cyclophora dataria* (Hulst, 1887) e *Cyclophora pendulinaria* (Guenée, 1857), sendo a mais detalhada delas a de *Cy. pendulinaria*. Em relação com a larva, esta inclui caracterizações do padrão de cores e da quetotaxia do primeiro e do quinto (último) ínstars larvais, além de medidas destes e dos restantes ínstars. Na larva de primeiro ínstar, uma diferença importante entre as quetotaxias de *Cy. pendulinaria* e *Cy. nanaria* é a posição de V1 no segmento A1. Esta se situa numa linha reta com D1 e L2 em *Cy. pendulinaria*, e, além disso, esta é indicada como uma característica do gênero por McGuffin (1967). No entanto, isto não concorda com o encontrado para *Cy. nanaria*, onde V1 é ventral a SV1, e L2 é ântero-ventral à linha que une D1 com SD1. Aparentemente, em *Cy. pendulinaria* não foi desenhada D1 no T2, nem V1 no T1, T2 e A6-A10, além das restantes cerdas na face mediana do larvópodo de A10. Para *Cy. pendulinaria* não foi mencionada a presença de pináculos,

nem de uma placa esclerotizada na face lateral do larvópodo do segmento A6, nem de outra ântero-lateral no larvópodo do segmento A10, todas estas estruturas presentes em *Cy. nanaria*. Para a larva de último ínstar de *Cy. pendulinaria* V1 está numa linha reta com D1, SD1 e SV3 (indicada como L3). Isto foi mencionado também como uma característica do gênero, mas não é efetivo para *Cy. nanaria*, pois nesta espécie V1 é ântero-ventral a SV1, SD1 é ântero-ventral a V1, e SV3 é ântero-dorsal a V1; assim, se uma linha reta fosse desenhada entre D1 e V1, esta seria diagonal, ao passo que SD1 e SV3 ficariam anteriores a esta linha. Por outra parte, as características morfológicas da pupa indicadas por McGuffin (1967) não deferem das observadas em *Cy. nanaria*.

O ovo de *Cy. pendulinaria* foi também descrito por McGuffin (1967), mas importantes detalhes morfológicos foram adicionados por Salkeld (1983) com a utilização de MEV. Com base nestas descrições e nas fotografias MEV adjuntas no trabalho, não foram encontradas diferenças com o ovo de *Cy. nanaria*.

A descrição apresentada neste trabalho para as formas imaturas de *Cy. nanaria* se ajusta bem com o observado nas outras duas espécies não descritas de *Cyclophora* Hübner do norte do Chile.

O estudo feito por Blaik & Malkiewickz (2003) corresponde ao mais detalhado sobre morfologia de larvas de Geometridae encontrado na literatura. Nele foi estudada a larva de uma espécie Paleártica de Macariini, tribo à qual pertence *Macaria* Curtis. A descrição feita por estes autores concorda quase completamente com o observado para *M. mirthae*, em relação com a maioria dos aspectos morfológicos estudados, embora algumas pequenas diferenças foram encontradas. Por exemplo, a cerda SV2 nos segmentos A2-A5 se encontra sobre pináculo na espécie Paleártica, mas não em *M. mirthae*. Igualmente, a descrição morfológica da pupa apresentada por Blaik & Malkiewicz (2003) não defere marcadamente do observado em *M. mirthae*, incluindo a forma do cremáster, porém a ornamentação do tegumento abdominal é feita por depressões circulares e dorsalmente a divisão entre os segmentos A9 e A10 é bem

desenvolvida na espécie Paleártica, ao passo que em *M. mirthae* a ornamentação do tegumento abdominal é feita por depressões poligonais e a divisão dorsal entre os segmentos A9 e A10 é fracamente desenvolvida.

Futuros estudos sobre morfologia externa de imaturos de Geometridae são necessários para comparar com os antecedentes apresentados neste trabalho, e assim atingir um melhor entendimento sobre esta temática. Especialmente importante é conhecer as mudanças nos padrões da quetotaxia nos diferentes ínstares larvais.

Tabela II. Principais caracteres morfológicos encontrados nos imaturos de *Chrismopteryx undularia*, *Cyclophora nanaria* e *Macaria mirthae*.

	<b>Caracteres</b>	<b><i>Chrismopteryx undularia</i></b>	<b><i>Cyclophora nanaria</i></b>	<b><i>Macaria mirthae</i></b>
<b>Ovo</b>	Número de aberturas micropilares	5	4-5	2-3
	Número de células na roseta micropilar	9-10	7-9	4-6
<b>Larva 1º ínstar</b>	Placa dorsal do tórax	Não dividida por fenda longitudinal	Dividida por fenda longitudinal	Dividida por fenda longitudinal
	Número de poros na placa dorsal do tórax	Seis	Dois	Seis
	Grupo SD no protórax	Em pináculo	Não em pináculo	Na placa dorsal
	Grupo L do protórax	Em pináculo	Não em pináculo	Em pináculo
	D1 no meso e metatórax	Em pináculo	Não em pináculo	Não em pináculo
	SD2 no meso e metatórax	Não em pináculo	Não em pináculo	Em pináculo
	Espinhos no tegumento das pernas torácicas	Ausentes	Presentes	Ausentes
	Ápice de TS3	Truncado	Truncado	Agudo
	SV2 no A1	Presente	Ausente	Ausente
	Placa anal de A10	Parcialmente dividida por uma fenda longitudinal	Dividido completamente por uma fenda longitudinal	Dividido completamente por uma fenda longitudinal
	Placa suranal	Presente	Ausente	Presente
	Microescultura do tegumento do tórax e abdome	Reticulada	Granulosa	Granulosa

Larva 2º ínstar e posteriores	Espinhos no tegumento do segundo artículo antenal	Continuação Tabela 2		
		Ausentes	Presentes	Ausentes
	Serrilhas da margem distal da mandíbula	Ápice agudo	Ápice agudo	Ápice arredondado
	Forma do espiráculo	Elipsoidal	Circular	Elipsoidal
	SV2 no metatórax	Presente	Ausente	Ausente
	SV2 no A1	Presente	Ausente	Ausente
	SV4 no A1	Ausente	Ausente	Presente
	SV4 no A2	Ausente	Ausente	Presente
	SV4 no A3-5	Ausente	Presente	Presente
	Grupo SV em larvópodo A6	Nove cerdas	Cinco cerdas	Cinco cerdas
	L3 no A8	Presente	Ausente	Presente
<b>Pupa</b>	Tegumento da cabeça	Liso	Rugoso	Liso
	Epifaringe	Triangular	Não visível	Triangular
	Tegumento do abdome	Esculpido por células poligonales	Não esculpido	Esculpido por células poligonais
	Células circulares na área ântero- lateral de A5	Ausentes	Não aplica	Presentes
	Espinhos nas faixas transversais de A4	Ausentes	Presentes	Presentes
	Lóbulos laterais de A10	Presentes	Ausentes	Ausentes
	Sulco dorsal de A10	Bem desenvolvido, sinuoso	Bem desenvolvido, projetado posteriormente	Pouco desenvolvido, reto

---

Continuação Tabela 2			
Cremáster	Composto por oito cerdas de ápice curvo	Composto por oito cerdas de ápice curvo	Estreito, alongado e bifurcado no ápice

---

## CONCLUSÕES

O estudo da morfologia externa dos adultos de *Chrismopteryx undularia* (Blanchard, 1852), *Cyclophora nanaria* (Walker, 1861) e *Macaria mirthae* Vargas, Parra & Hausmann, 2005 revelou que algumas estruturas não tradicionalmente observadas em trabalhos de sistemática de Geometridae apresentaram variação entre estas espécies. Em futuras investigações seria interessante verificar esta variação para níveis supraespecíficos.

O estudo da morfologia externa dos imaturos de *Ch. undularia*, *Cy. nanaria* e *M. mirthae* revelou que varias das estruturas observadas apresentaram ampla variação entre as espécies. No futuro seria ininteressante verificar esta variação para níveis supraespecíficos.

As mudanças morfológicas observadas neste estudo, associadas ao desenvolvimento ontogenético das larvas, principalmente referidas à quetotaxia, permitem sugerir que em estudos da morfologia externa da larva seria importante tentar incluir pelo menos dois ínstares, na medida do possível, o primeiro e qualquer um dos seguintes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECK, J., C.H. SCHULZE, K.E. LINSENMAYER & K. FIELDER. 2002. From forest to farmland: diversity of geometrid moths along two habitat gradients on Borneo. **Journal of Tropical Ecology** **17**: 33-51.
- BEÉCHE, M.A., L.E. PARRA & L.A. CERDA. 1987. Descripción de los estados inmaduros y biología de *Omaguacua longibursae* Parra & Beéche, 1986. **Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción** **58**: 19-30.
- BILLOTA, I.G. 1993. Morfologia comparada da cabeça das espécies sulbrasileiras de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **9**: 261-271.
- BILLOTA, I.G. 1995a. Morfologia comparada do tórax das espécies sulbrasileiras de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **11**: 691-713.
- BILLOTA, I.G. 1995b. Morfologia comparada do abdome das espécies sulbrasileiras de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **11**: 737-748.
- BIZARRO, J.M.S., M.M. CASAGRANDE & O.H.H.MIELKE. 2003. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot) I. Cabeça e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**: 279 - 284.
- BIZARRO, J.M.S., M.M. CASAGRANDE & O.H.H.MIELKE. 2003. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot) II. Tórax e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**: 419 - 425.
- BIZARRO, J.M.S., M.M. CASAGRANDE & O.H.H.MIELKE. 2003. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot) III. Abdome e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**: 681-684.
- BLAIK, T. 2003. Notes on the occurrence of *Isturgia roraria* (Fabricius, 1777) (Geometridae: Lepidoptera) in Poland with remarks on its ecology, biology and variability. **Polskie Pismo Entomologiczne** **72**: 23-37.

- BLAIK, T. & A. MALKIEWICZ. 2003. Morphology of larval and pupal stages of *Isturgia roraria* (Fabricius, 1777) (Lepidoptera: Geometridae). **Annales Zoologici** 53: 245-258.
- BOCAZ, P & L.E. PARRA. 2005. Revisión bionomía del género *Syncirsodes* Butler, 1882 (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Chilena de Historia Natural** 78: 89-111.
- BOCAZ, P., L.E. PARRA & P.F. VICTORIANO. 2003. Larval morphological variation and its relation to host plants in *Syncirsodes primata* (Lepidoptera: Geometridae). **Gayana Concepción** 67: 39-44.
- BOLTE, K.B. 1990. Guide to the Geometridae of Canada (Lepidoptera). VI Subfamily Larentiinae. 1 Revision of the genus *Eupithecia*. **Memoirs of The Entomological Society of Canada** 151: 1-253.
- BREHM, G. & K. FIEDLER. 2003. Faunal composition of geomtrid moths changes with altitude in an Andean montane rain forest. **Journal of Biogeography** 30: 431-440.
- BREHM, G. & K. FIEDLER. 2005. Diversity and community structure of geomtrid moths of disturbed habitat in a montane area of Ecuadorian Andes. **Journal of Research on the Lepidoptera** 38: 1-14.
- BREHM, G. L.M. PITKIN, N. HILT & K. FIEDLER. 2005. Montane Andean rainforest are global diversity hotspots of geometrid moths. **Journal of Biogeography** 32: 1621-1627.
- CAMARGO, A.J.A., M.M. CASAGRANDE, O.H.H.MIELKE & E. FURTADO. 2005a. Morfologia externa do adulto de *Almeidaia aidaae* Mielke & Casagrande (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae, Almeidaiini) I. Cabeça, apêndices e região cervical. **Revista Brasileira de Zoologia** 22: 619-622.
- CAMARGO, A.J.A., M.M. CASAGRANDE, O.H.H.MIELKE & E. FURTADO. 2005b. Morfologia externa do adulto de *Almeidaia aidaae* Mielke & Casagrande (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae, Almeidaiini) II. Tórax e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia** 22: 1152-1158.

- CAMARGO, A.J.A., M.M. CASAGRANDE, O.H.H.MIELKE & E. FURTADO. 2005c. Morfologia externa do adulto de *Almeidaia aidaea* Mielke & Casagrande (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae, Almeidaiini) III. Abdome. **Revista Brasileira de Zoologia** **23**: 157-161.
- CASAGRANDE, M.M. 1979a. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). I: Taxonomia, biologia, morfologia das fases imaturas e distribuições espacial e temporal (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Revista Brasileira de Biologia** **39**: 173-193.
- CASAGRANDE, M.M. 1979b. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). II: morfologia externa da cabeça do adulto (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Revista Brasileira de Biologia** **39**: 223-227.
- CASAGRANDE, M.M. 1979c. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). III: morfologia externa do adulto - tórax (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Revista Brasileira de Biologia** **39**: 347-355.
- CASAGRANDE, M.M. 1979d. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). VI: morfologia externa do adulto – abdome (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Revista Brasileira de Biologia** **39**: 711-716.
- CHOI, S.W. 1997. A phylogenetic study on genera of Cidariini from the Holarctic and the Indo-Australian areas (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae). **Systematic Entomology** **22**: 287-312.
- COOK, M.A. & M.J. SCOBLE. 1992. Tympanal organs of geometrid moths: a review of their morphology, function, and systematic importance. **Systematic Entomology** **17**: 219-232.
- COVELL, C.V., I.L. FINKELSTEIN & A.A. TOWERS. 1984. A new species of *Narraga* Walker (Geometridae, Ennominae) from Georgia, with biological notes. **Journal of Research on the Lepidoptera** **23**: 161-168.
- DUARTE, M. 2007. Morfologia externa do adulto de *Hemiargus hanno* (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatainae, Polyommataini). II. Região cervical, tórax e abdome. **Iheringia, Série Zoologia** **97**: 194-206.

- DUARTE, M., M.M. CASAGRANDE & O.H.H. MIELKE. 2001. Morfologia externa do adulto de *Hemiargus hanno* (Stoll) (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatinae, Polyommatini). I. Cabeça. **Revista Brasileira de Zoologia** **18**: 225-238.
- DUARTE, M., R.K. ROBBINS & O.H.H. MIELKE. 2005. Immature stages of *Calycopis caulonia* (Hewitson, 1877) (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini), with notes on rearing detritivorous hairstreaks on artificial diet. **Zootaxa** **1063**: 1-31.
- EHRlich, P.R. 1958. The integumental anatomy of the monarch butterfly *Danaus plexippus* L. (Lepidoptera: Danaidae). **University of Kansas Science Bulletin** **38**: 1315 - 1349.
- EHRlich, P.R. 1960. The integumental anatomy of the silver-spotted skipper, *Epargyreus clarus* Cramer (Lepidoptera: Hesperidae). **Microentomology** **38**: 1315-1349.
- EVANS, D. 1973. The stages of *Erannis vancouverensis* (Lepidoptera: Geometridae) and life history notes. **The Canadian Entomologist** **105**: 605-612.
- FERRIS, C.D. 2004a. A new species of *Nasumia* Pearsall from Colorado (Lepidoptera: Geometridae: Eupitheciini). **Zootaxa** **467**: 1-9.
- FERRIS, C.D. 2004b. Taxonomic notes on four poorly known Arizona *Eupithecia* Curtis (Lepidoptera: Geometridae: Eupitheciini). **Zootaxa** **738**: 1-19.
- GASTON, K.J., M.J. SCOBLE & A. COOK. 1995. Patterns in species descriptions: a case study using Geometridae (Lepidoptera). **Biological Journal of the Linnean Society** **55**: 225-237.
- GREHAN, J.R., B.L. PARKER & R.G. DEABORN. 1994. Description of the first and final instar of the hemlock loopers *Lambdina athasaria* (Walker) and *Lambdina fiscellaria* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae). **The Canadian Entomologist** **126**: 1505-1514.
- GRIMES, L.R. & H.H. NEUNZIG. 1986a. Morphological survey of the maxillae in last-stage larvae of the suborder Ditrysia (Lepidoptera): palpi. **Annals of the Entomological Society of America** **79**: 491-509.

- GRIMES, L.R. & H.H. NEUNZIG. 1986b. Morphological survey of the maxillae in last-stage larvae of the suborder Ditrysia (Lepidoptera): mesal lobes (lacinogaleae). **Annals of the Entomological Society of America** **79**: 510-526.
- HEPPNER, J. 1991. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera 2 (Supplement 1)**: 1-85.
- HERBULOT, C. 1993. Deux nouveaux *Cyclophora* du Pérou (Lepidoptera, Geometridae). **Nouvelle Revue d'entomologie (N.S.)** **10**: 55-58.
- HERBULOT, C. 2001. On Neotropical *Eupithecia*. In: Proceedings of Forum Herbulot. **Spixiana** **24**: 193-202.
- HINTON, H.E. 1946. On the homology and nomenclature of setae of lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of Lepidoptera. **Transactions of the Royal Entomological Society of London** **97**: 1-37.
- HOLTZ, A.M., H.G. DE OLIVEIRA, A. PALLINI, M. VENZON, J.C. ZANUNCIO, C.L. OLIVEIRA, J.S. MARINHO & M. DA C. ROSADO. 2003. Desempenho de *Thyrenteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em eucalipto e goiaba: o hospedeiro nativo não é um bom hospedeiro? **Neotropical Entomology** **32**: 427-431.
- HUERTAS DIONISIO, M. 2006. Estados inmaduros de Lepidoptera (XXVI). Quetotaxia de las patas anales de las orugas (Insecta: Lepidoptera). **SHILAP Revista de Lepidopterología** **34**: 213-228.
- IBARRA-VIDAL, H. & L.E. PARRA. 1993. Descripción de los estados preimaginales y aspectos de la historia natural de *Eupithecia horismoides* Rindge, 1987 (Lepidoptera, Geometridae), perforador del pecíolo del pangue (*Gunnera tinctoria*). **Revista Chilena de Entomología** **20**: 35-41.
- KITCHING, R.L., A.G. ORR, L. THALIB, M. MITCHELL, M.S. HOPKINS & A.W. GRAHAM. 2000. Moth assemblages as indicators of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. **Journal of Applied Ecology** **37**: 284-297.

- KRÜGER, M. 2001. A revision of the tribe Macariini (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae) of Africa, Madagascar and Arabia. **Bulletin of the Natural History Museum (Entomology) 70**: 1-502.
- LANDRY, B. & F.H. RINDGE. 1995. Additions to the Geometridae (Lepidoptera) of the Galápagos Islnds, Ecuador, including a new species of *Eupithecia*. **American Museum Novitates 3118**: 1-10.
- LANDRY, B., D. ADAMSKY, P. SCHMITZ, C.E. PARENT & L. ROQUE-ALBELO. 2005. *Taygete sphecophila* (Meyrick) (Lepidoptera: Autostichidae): redescription of the adult, description of the larva and pupa and impact on *Polistes* wasp (Hymenoptera: Vespidae) nests in the Galapagos Islands. **Revue Suisse de Zoologie 113**: 307-323.
- MACKAY, M.R. 1968. About lepidopterous immatures. **The Canadian Entomologist 100**: 337-240.
- MADDEN, A.H. 1944. The external morphology of the adult tobacco hornworm (Lepidoptera, Sphingidae). **Annals of the Entomological Society of America 37**: 145-160.
- MARCONATO, G. & M.M. DIAS. 2004. Estágios imaturos e bionomia de *Cyclomia mopsaria* Guenée (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Brasileira de Entomologia 48**: 1-8.
- MCGUFFIN, W.C. 1958. Larvae of the Nearctic Larentiinae (Lepidoptera: Geometridae). **The Canadian Entomologist Supplement 8**: 1-104.
- MCGUFFIN, W.C. 1963. The immature stages of the Canadian species of *Pero* Herrich-Schaeffer (Lepidoptera: Geometridae). **The Canadian Entomologist 95**: 1159-1167.
- MCGUFFIN, W.C. 1964. Setal patterns of the anterior abdominal segments of larvae of the Geometridae (Lepidoptera). **The Canadian Entomologist 96**: 841-849.
- MCGUFFIN, W.C. 1967. Guide to the Geometridae of Canada (Lepidoptera). I. Subfamily Sterrhinae. **Memoirs of the Entomological Society of Canada 50** 1-67.

- MCGUFFIN, W.C. 1972. Guide to the Geometridae of Canada (Lepidoptera). II. Subfamily Ennominae 1. **Memoirs of the Entomological Society of Canada 86**: 1-159.
- MCGUFFIN, W.C. 1973. The *Rheumaptera* of North America (Lepidoptera: Geometridae). **The Canadian Entomologist 105**: 383-398.
- MCGUFFIN, W.C. 1967. Guide to the Geometridae of Canada (Lepidoptera). II. Subfamily Ennominae 4. **Memoirs of the Entomological Society of Canada 138**: 1-182.
- MIELKE, C.G.C., O.H.H.MIELKE & M.M. CASAGRANDE. 2004a. Estudo comparado da morfologia externa de *Zaretis itys itylus* (Westwood) e *Agrias claudina annetta* (Gray) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae) I. Cabeça, apêndices e região cervical. **Revista Brasileira de Zoologia 21**: 357-369.
- MIELKE, C.G.C., O.H.H.MIELKE & M.M. CASAGRANDE. 2004b. Estudo comparado da morfologia externa de *Zaretis itys itylus* (Westwood) e *Agrias claudina annetta* (Gray) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae) II. Tórax e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia 21**: 421-433.
- MIELKE, C.G.C., O.H.H.MIELKE & M.M. CASAGRANDE. 2004c. Estudo comparado da morfologia externa de *Zaretis itys itylus* (Westwood) e *Agrias claudina annetta* (Gray) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae) III. Abdome. **Revista Brasileira de Zoologia 21**: 905-912.
- MILLER, J.Y. 1971. The head capsule of selected Hesperioidea. **Journal of the Research on the Lepidoptera 9**: 193-214.
- MINET, J. & M.J. SCOBLE. 1999. The drepanoid/geometroid assemblage, p: 301-320. In: P.N. Kristensen (Ed.). Band/Volum IV. Arthropoda: Insecta, Lepidoptera, moths and butterflies: evolution, systematics and biogeography. Vol. 1 x+491 p. In: M. Fischer (Ed.). **Handbuch der Zoologie. Handbook of Zoology**. Berlin, New York, Walter de Gruyter.

- MUNDACA, E.A. & L.E. PARRA. 2005. Geométridos (Lepidoptera) presentes en formaciones vegetacionales de la Reserva Nacional Isla Mocha (VIII Región, Chile). **Gayana, Concepción, 68**: 1-8.
- PARRA, L.E. 1991. Revisión y filogenia de género *Pacrophylla* Blanchard, 1852 (*sensu auctorum*) (Geometridae, Larentiinae, Trychopterygini). **Gayana, Zoología, 55**: 145-199.
- PARRA, L.E. 1996. Trichopterygini Neotropicales IV: descripción de nuevos géneros y especies de Chile (Lepidoptera: Geometridae). **Shilap Revista de Lepidopterología 24**: 37-54.
- PARRA, L.E. 1999a. Revision of then Neotropical genus *Psilaspilates* (Lepidoptera: Geometridae). **Annals of the Entomological Society of America 92**: 460-472.
- PARRA, L.E. 1999b. Revisión del género *Euclidiodes* Warren, 1895 (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Chilena de Historia Natural 72**: 643-659.
- PARRA, L.E. & M.A. BEÉCHE. 1986. *Amaguacua longibursae* n.sp. de geométrido para Chile (Lepidoptera: Geometridae). **Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 57**: 137-143.
- PARRA, L.E. & C.E. SANTOS-SALAS. 1991. Trichopterygini Neotropicales II (Lepidoptera: Geometridae): el complejo *Rhopalodes* Guenée, 1857. **Gayana, Zoología, 55**: 267-303.
- PARRA, L.E. & C.E. SANTOS-SALAS. 1992. Trichopterygini Neotropicales III: género y especies nuevos para Chile (Lepidoptera: Geometridae). **Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 63**: 155-156.
- PARRA, L.E. & J.L. HENRÍQUEZ. 1993. Aportes al conocimiento de las polillas del género *Mallomus* Blanchard, 1852 (Geometridae: Nacophorini). **Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 64**: 171-187.
- PARRA, L.E. & M.E. HORMAZÁBAL. 1993. Revisión y filogenia de las polillas del género *Leucolithodes* Warren, 1904 (Geometridae: Ennominae). **Acta Entomológica Chilena 18**: 171-183.

- PARRA, L.E. & H. IBARRA-VIDAL. 1997. Taxonomía y notas biológicas de un nuevo género y especie de Geometridae (Lepidoptera) de Chile. **SHILAP Revista de Lepidopterología 25**: 53-61.
- PARRA, L.E. & H.A. VARGAS. 2000. Revisión del género *Neorumia* Bartlett-Calvert, 1893 (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Chilena de Entomología 27**: 91-98.
- PARRA, L.E. & H. IBARRA-VIDAL. 2002. A new species of *Eupithecia* (Lepidoptera: Geometridae) from the Juan Fernández Islands. **Annals of the Entomological Society of America 95**: 9-15.
- PARRA, L.E. & H. IBARRA-VIDAL. 2002. A new species of *Eupithecia* (Lepidoptera: Geometridae) from the Juan Fernández Islands. **Annals of the Entomological Society of America 95**: 9-15.
- PARRA, L.E. & M. PASCUAL-TOCA. 2003. Revisión taxonómica de los géneros *Oratha* Walker, 1863 y *Hasodima* Butler, 1882 (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Chilena de Historia Natural 76**: 127-138.
- PIERCE, F.N. 1909. **The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. An account of the morphology of the male clasping organs.** Liverpool, A.W. Duncan. 88 p.
- PIERCE, F.N. 1914. **The genitalia of the group Geometridae of the Lepidoptera of the British Islands. An account of the morphology of the male clasping organs and the corresponding organs in the female.** Liverpool, A.W. Duncan. 84 p.
- PITKIN, L.M. 1993. Neotropical Emerland moths of the genera *Nemoria*, *Lissochroa* and *Chavariella*, with particular reference to the species of Costa Rica. **Bulletin of The Natural History Museum, Entomology Series, 69**: 3-114.
- PITKIN, L.M. 2002. Neotropical Ennominae moths: a review of the genera (Lepidoptera: Geometridae). **Zoological Journal of the Linnean Society 135**: 121-401.

- PITKIN, L.M. 2005. Moths of the Neotropical genera *Ischnopteris*, *Stegotheca* and *Rucana* (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae). **Systematics and Biodiversity** **3**: 13-96.
- RINDGE, F.H. 1952. Taxonomy and life history notes on North American *Eupithecia* (Lepidoptera, Geometridae). **American Museum Novitates** **1569**: 1-27.
- RINDGE, F.H. 1973. The Geometridae of the Galapagos Islands. **American Museum Novitates** **2510**: 1-31.
- RINDGE, F.H. 1986. Generic descriptions of the New World Lithinini (Lepidoptera, Geometridae). **American Museum Novitates** **2838**: 1-68.
- RINDGE, F.H. 1987. The *Eupithecia* (Lepidoptera: Geometridae) of Chile. **Bulletin of the American Museum of Natural History** **186**: 269-363.
- RINDGE, F.H. 1990. A revision of the Melanolophini (Lepidoptera, Geometridae). **Bulletin of the American Museum of Natural History** **199**: 1-148.
- RINDGE, F.H. 1991. The *Eupithecia* (Lepidoptera, Geometridae) of Chile II. **American Museum Novitates** **3020**: 1-14.
- SALKELD, E.H. 1983. A catalogue of the eggs of some Canadian Geometridae (Lepidoptera), with comments. **Memoirs of the Entomological Society of Canada** **126**: 1-27.
- SCOBLE, M.J. 1995a. A review of the moth tribe Palyadini with the description of a new genus (Geometridae: Ennominae). **Systematic Entomology** **20**: 35-58.
- SCOBLE, M.J. 1995b. **Lepidoptera. Form, function and diversity**. The Natural History Museum, Suffolk, United Kingdom. 404 pp.
- SCOBLE, M.J. 1999. (ed.). **Geometrid moths of the world: A catalogue (Lepidoptera, Geometridae)**, v. 1 and 2. CSIRO Publishing and Apollo Books, Steenstrupia, 1016 p. (+ 129 p. of index).
- SCOBLE, M.J. & M. KRUGER. 2002. A review of the genera of Macariini with a revised classification of the tribe (Geometridae: Ennominae). **Zoological Journal of the Linnean Society** **134**: 257-315.

- SHEPARD, H.H. 1930. The pleural and external sclerites of the lepidopterous thorax. **Annals of the Entomological Society of America** **23**: 237-260.
- SIBATINI, A., M. OGATA, Y. OKADA & H. OKAGAKI. 1954. Male genitalia of Lepidoptera: morphology and nomenclature. I. Divisions of the valvae in Rhopalocera, Phalaenidae (=Noctuidae) and Geometridae. **Annals of the Entomological Society of America** **47**: 93-106.
- SIHVONEN, P. 2005. Phylogeny and classification of Scopulini moths (Lepidoptera, Geometridae, Sterrhinae). **Zoological Journal of the Linnean Society** **143**: 473-530.
- SIHVONEN, P. & L. KAILA. 2004. Phylogeny and tribal classifications of Sterrhinae with emphasis on delimiting Scopulini (Lepidoptera: Geometridae). **Systematic Entomology** **29**: 324-358.
- SIMONETTI, J.A. 1997. Biodiversity and taxonomy of the Chilean taxonomists. **Biodiversity and Conservation** **6**: 633-637.
- SORENSEN, J.T. 1980. An integumental anatomy for the butterfly *Glaucopsyche lygdamus* (Lepidoptera: Lycaenidae): a morphological terminology and homology. **Zoological Journal of the Linnean Society** **70**: 55-101.
- STEHR, F.W. 1987. Geometridae (Geometroidea), pp: 502-507. In: F.W. Stehr (Ed), **Immature Insects**. Kendall/Unt Publishing Company, Dubuque, IA.
- SNODGRASS, R.E. 1960. Facts and theories concerning the insect head. **Smithsonian Miscellaneous Collections** **142**: 1-61.
- VARGAS, H.A. 2007a. Dos nuevas especies de *Iridopsis* Warren (Lepidoptera, Geometridae) del norte de Chile. **Revista Brasileira de Entomologia** **51**: 138-141.
- VARGAS H.A. 2007b. Una nueva especie de *Pero* Herrich-Schäffer (Lepidoptera: Geometridae) del norte de Chile. **Neotropical Entomology** **36**: 529-531.
- VARGAS H.A. & A. HAUSMANN. No Prelo. Adiciones a la fauna de Geometridae (Lepidoptera) de Chile. **Neotropical Entomology**

- VARGAS, H.A., H.E. VARGAS, D.E. BOBADILLA & L.E. PARRA. 2001. Notas sobre la polilla de la flor del olivo, *Cyclophora nanaria* (Walker) (Lepidoptera: Geometridae: Sterrhinae). **Idesia** **19**: 25-33.
- VARGAS, H.A. & L.E. PARRA. 2002. Notas sobre *Eupithecia atacama* (Vojnits) (Lepidoptera: Geometridae). **Idesia** **20**: 27-33.
- VARGAS, H.A., L.E. PARRA, H.E. VARGAS & D.E. BOBADILLA. 2002. Aspectos biológicos de *Eupithecia sibylla* Butler, 1882 (Lepidoptera: Geometridae). **Gayana, Concepción**, **66**: 103-106.
- VARGAS, H.A. & L.E. PARRA. 2004. Una nueva especie de *Eupithecia* Curtis (Lepidoptera: Geometridae) del extremo norte de Chile. **Revista Chilena de Historia Natural** **77**: 485-490.
- VARGAS, H.A. & L.E. PARRA. 2005. Descripción de una nueva especie de *Eupithecia* Curtis (Lepidoptera: Geometridae) de la Pampa del Tamarugal, Chile. **Neotropical Entomology** **34**: 215-219.
- VARGAS, H.A., L.E. PARRA & HAUSMANN. 2005. *Macaria mirthae*: una nueva especie de Ennominae (Lepidoptera: Geometridae) de Chile. **Neotropical Entomology** **34**: 571-576.
- VOJNITS, A.M. 1985. New South American genera and species of Eupithiciini (Lepidoptera: Geometridae). **Acta Zoologica Hungarica** **31**: 401-418.
- WAGNER, D.L., E.W. HOSSLER & F.E. HOSSLER. 2003. The larva and pupa of *Lytrosis permagnaria* Pack. (Geometridae). **Journal of the Lepidopterists' Society** **57**: 107-112.