

AMABÍLIO JOSÉ AIRES DE CAMARGO



ANÁLISE CLADÍSTICA DA SUBFAMÍLIA ARSEURINAE Jordan, 1922
(SATURNIIDAE, LEPIDOPTERA) E MORFOLOGIA DE *Almeidaia aidae* Mielke &
Casagrande, 1981 (*Almeidaiini*)

Tese apresentada à Coordenação do Curso de
Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área
de concentração em Entomologia, da
Universidade Federal do Paraná, como
requisito parcial para a obtenção do Título de
Doutor em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Mirna Martins Casagrande

Curitiba
2005

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS E APÊNDICES.....	xv
LISTA DE TABELAS E APÊNDICES.....	xv
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
OBJETIVOS.....	4
PARTE I - ANÁLISE CLADÍSTICA DE ARSEURINAE JORDAN, 1922.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
2.1. Material incluído nas análises.....	7
2.2. Caracteres morfológicos considerados e metodologia cladística.....	10
2.3. Estratégia de análise.....	11
2.4. Metodologia de laboratório.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
3.1. Análise cladística no âmbito da subfamília.....	13
3.1.1. Caracteres incluídos na análise.....	13
3.1.2. Subfamília Arsenurinae como grupo monofilético.....	40
3.1.3. As tribos como grupos monofiléticos.....	42
3.1.4. Os gêneros como grupos monofiléticos.....	42
3.1.5. Hipótese de parentesco entre os gêneros de Arsenurinae.....	44
3.2. Análise cladística no âmbito dos gêneros.....	50
3.2.1. <i>Copiopteryx</i> Duncan, 1841.....	50
3.2.1.1. Caracteres incluídos na análise.....	50
3.2.1.2. Hipótese de parentesco entre as espécies.....	66
3.2.2. <i>Rhescyntis</i> Hübner, [1819].....	68
3.2.2.1. Caracteres incluídos na análise.....	68
3.2.2.2. Hipótese de parentesco entre as espécies.....	87
3.2.3. <i>Arsenura</i> Duncan, 1841.....	89
3.2.3.1. Caracteres incluídos na análise.....	89
3.2.3.2. Hipótese de parentesco entre as espécies.....	120
3.2.4. <i>Caio</i> Travassos & Noronha, 1968.....	127
3.2.4.1. Caracteres incluídos na análise.....	127
3.2.4.2. Hipótese de parentesco entre as espécies.....	143
3.2.5. <i>Dysdaemonia</i> Hübner, [1819].....	145
3.2.5.1. Caracteres incluídos na análise.....	145
3.2.5.2. Hipótese de parentesco entre as espécies.....	158
3.2.6. <i>Titaea</i> Hübner, [1823].....	160
3.2.6.1. Caracteres incluídos na análise.....	160
3.2.6.2. Hipótese de parentesco entre as espécies.....	174
3.2.7. <i>Paradaemonia</i> Bouvier, 1925.....	177
3.2.7.1. Caracteres incluídos na análise.....	177
3.2.7.2. Hipótese de parentesco entre as espécies.....	197
PARTE II - ESTUDO DA MORFOLOGIA EXTERNA DE <i>Almeidaia aida</i> Mielke & Casagrande, 1981 (LEPIDOPTERA, SATURNIIDAE, ARSEURINAE, ALMEIDAIIINI).....	203
1. INTRODUÇÃO.....	203
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	204
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	205
3.1. Cabeça e apêndices (Figuras 289-296).....	205
3.1.1. Antenas (Figura 294).....	208
3.1.2. Labro (Figura 289).....	209
3.1.3. Maxilas (Figura 292).....	209

3.1.4.	Lábio (Figura 292).....	210
3.1.5.	Esclerito cervical (Figura 296)	210
3.2.	Tórax e apêndices (Figuras 297-308).....	211
3.2.1.	Protórax (Figuras 297-299).....	211
3.2.2.	Mesotórax (Figuras 297-299).....	212
3.2.3.	Metatórax (Figuras 297-299).....	214
3.2.4.	Tégulas (Figura 300).....	216
3.2.5.	Asas anteriores (Figuras 301-302).....	216
3.2.6.	Asas posteriores (Figura 303).....	218
3.2.7.	Pernas (Figuras 304-308).....	218
3.2.8.	Distitarso (Figuras 307-308).....	220
3.3.	Abdome e apêndices (Figuras 309-321).....	221
3.3.1.	Genitália do macho	223
3.3.2.	Genitália da fêmea	226
3.4.	Morfologia comparada: alguns aspectos	228
3.4.1.	Cabeça e apêndices	228
3.4.2.	Tórax e apêndices	230
3.4.3.	Abdome e apêndices	231
	CONCLUSÕES	232
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	235
	APÊNDICES.....	241

AGRADECIMENTOS

Instituições

- ✓ À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, especialmente ao Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados – CPAC e ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná – UFPR que proporcionaram os meios para a realização desse trabalho. Ao Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro e à Fundação Instituto Osvaldo Cruz pela autorização e auxílio para consulta às suas coleções entomológicas e ao Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica – INBio pelo empréstimo de material entomológico e imagem de uma espécie.

Pessoas

- ✓ Aos meus orientadores Dr. Olaf H. H. Mielke e a Dr^a. Mirna M. Casagrande que, embora imbuídos de tantas atividades, sempre se colocaram a disposição para discutir o trabalho. Além disso, providenciaram boa parte da bibliografia e os meios para realização da tese.
- ✓ Aos professores da Pós-graduação em Entomologia do Departamento Zoologia da Universidade Federal do Paraná – UFPR, pelo aprendizado, compreensão e convivência enriquecedora.
- ✓ Ao Dr. Vitor O. Becker por ter facilitado o exame do material entomológico da sua coleção.
- ✓ A todos os colegas da Pós-graduação pela maravilhosa convivência, amizade e aprendizado que me proporcionaram.
- ✓ À bióloga Karen Schmidt pelo companheirismo, amizade, incentivo e ajuda em todas as etapas do trabalho.
- ✓ Aos meus filhos e futuros biólogos Willian e Nícolás Camargo pela compreensão das minhas longas ausências, pela amizade e companheirismo e também pelos longos e proveitosos momentos de discussão sobre temas ligados à Biologia.
- ✓ À minha amiga de sempre Marinalva F. Camargo, pelo incentivo e apoio que nunca faltaram.
- ✓ Aos meus amigos e colegas de trabalho Jânio Fonseca Silva, Wellington Cavalcanti e Antônio Lisboa pela amizade, incentivo e incontáveis ajudas.
- ✓ A todos os funcionários da “Embrapa Cerrados” por facilitar os trâmites burocráticos, e em especial ao Dr. Roberto Teixeira Alves que também no papel de Conselheiro Acadêmico sempre se colocou a disposição para ajudar.

RESUMO

A família Saturniidae está distribuída em todos os continentes, exceto nas regiões polares, com cerca de 1526 espécies descritas em 165 gêneros, sendo o grupo que apresenta a maior diversidade dentre os Bombycoidea. Na região Neotropical são conhecidas aproximadamente 964 espécies, e no Brasil, apesar de muitas áreas terem sido pouco estudadas, os levantamentos bibliográficos e consultas às coleções indicam a ocorrência de 380 espécies. Arsenurinae, objeto desse estudo, apresenta 61 espécies distribuídas em 10 gêneros exclusivamente Neotropicais. As relações filogenéticas entre os Arsenurinae permanecem pouco conhecidas, havendo apenas um estudo que apresenta hipóteses sobre o parentesco entre os gêneros. Os objetivos desse trabalho foram: testar a monofilia da subfamília, das tribos e dos gêneros; estabelecer a relação entre os clados formados; propor pela primeira vez a relação de parentesco entre as espécies de cada gênero e apresentar o estudo morfológico completo de uma espécie da tribo Almeidaiini. As análises filogenéticas foram realizadas com base em caracteres morfológicos. As matrizes foram construídas em NDE versão 0.5.0, analisadas no programa NONA e as topologias visualizadas em Winclada 1.00.08, procura heurística com 1000 replicações e otimizações ACCTRAN (Accelerated transformation). Os resultados indicaram que a subfamília, as tribos e os gêneros formam grupos monofiléticos. A análise resultou na seguinte hipótese de parentesco entre os gêneros: (*Almeidaia* ((*Loxolomia*, *Copiopteryx*) (*Rhescyntis* ((*Grammopelta*, *Arsenura*) (*Caio* (*Paradaemonia* (*Dysdaemonia*, *Titaea*)))))). A relação de parentesco entre as espécies de cada um dos gêneros é a seguinte: ***Copiopteryx*** (*C. darceto* (*C. virgo* ((*C. semiramis*) (*C. jehovah*, *C. sonthonnaxi*))); ***Rhescyntis*** (*R. pseudomartii* ((*R. hippodamia*, *R. reducta*) (*R. descimoni*, *R. hermes*))); ***Arsenura*** com quatro hipóteses, sendo uma delas (((*A.meander*, *A.pandora*) (*A.polyodonta* (*A. orbignyana*, *A. xanthopus*))) (((*A. rebeli* (*A. mossi* (*A. beebei*, *ciocolatina*))) (*A. armida*, *A. archianassa* (*A. albopicta*, *A. delormei*))) ((*A. aspasia*, *A. biundulata*) ((*A. sylla*, *A. thomsoni*) (*A. cymonia* (*A. ponderosa* (*A.batesii*, *A.drucei*)))))); ***Caio*** (*C. romulus* (*C. harrietae*(*C. championi*, *C. richardsoni*))); ***Dysdaemonia*** (*D. brasiliensis* (*D. fosteri* (*D. boreas*, *D. concisa*))); ***Titaea*** com duas hipóteses (*T. orsinome* (*T. timur* (*T. lemoulti*, *T. tamerlan*))) e ((*T.orsinome*, *T.timur*) (*T.lemoulti*,*T. tamerlan*)); ***Paradaemonia*** consenso de três cladogramas ((*P.samba* (*P. andensis*, *P.orsilochus*)) ((*P.ruschii* (*P. nycteris*, *P. thelia*)) ((*P. terrena* (((*P. sp. n.*, *P.platydesmia*))((*P.berlai*, *P. mayi*) (*P. gravis*, *P. pluto*)))))). O estudo morfológico de *A. aidaae* (Almeidaiini) indica que essa espécie compartilha vários caracteres com os Arsenurini. No entanto, apresenta também diferenças significativas, entre as quais a ausência de pilíferos e a presença de uma projeção em forma de espinho nas tíbias protorácicas.

ABSTRACT

The Saturniidae family is distributed in all the continents, except in the polar areas. It presents about 1526 species in 165 genera, being the group with the largest diversity among Bombycoidea. Approximately 964 species are known in the Neotropical area. Despite of many of the areas in Brazil have been poorly studied, the bibliography and the entomological collections indicate the occurrence of 380 species. The Arsenurinae subfamily, object of this study, presents 61 species distributed exclusively in 10 Neotropical genera. The phylogenetic relationships among Arsenurinae stay poorly known, there is only one study that presents hypothesis on the relationships among the genera. The goals of this work were: to test the monophyly of the subfamily, tribes and genera; to establish the relationships among the formed clades; to propose the relationships for the first time among the species of each genera and to present the complete morphological study of a species of the tribe Almeidaiini. The cladistic analysis were made based on morphological characters. The matrixes were built in NDE 0.5.0 version, analyzed in the NONA program and the cladograms visualized in Winclada 1.00.08, using heuristic search, with 1000 replications and ACCTRAN optimizations (Accelerated transformation). The results indicated that the subfamily, the tribes and the genera are monophyletic groups. The analysis resulted in the following relationships hypothesis among the genera: (*Almeidaia* ((*Loxolomia*, *Copiopteryx*) (*Rhescyntis* ((*Grammopelta*, *Arsenura*) (*Caio* (*Paradaemonia* (*Dysdaemonia*, *Titaea*)))))). The relationships among the species of each one of the genera is the following: ***Copiopteryx*** (*C. derceto* (*C. virgo* ((*C. semiramis*) (*C. jehovah*, *C. sonthonnaxi*))); ***Rhescyntis*** (*R. pseudomartii* ((*R. hippodamia*, *R. reducta*) (*R. descimoni*, *R. hermes*))); ***Arsenura*** with four hypotheses, belonging one to them (((*A.meander*, *A.pandora*) (*A.polyodonta* (*A. orbignyana*, *A. xanthopus*))) (((*A. rebeli* (*A. mossi* (*A. beebei*, *ciocolatina*))) (*A. armida*, *A. archianassa* (*A. albopicta*, *A. delormei*))) ((*A. aspasia*, *A. biundulata*) ((*A. sylla*, *A. thomsoni*) (*A. cymonia* (*A. ponderosa* (*A.batesii*, *A.drucei*)))))); ***Caio*** (*C. romulus* (*C. harrietae*(*C. championi*, *C. richardsoni*))); ***Dysdaemonia*** (*D. brasiliensis* (*D. fosteri* (*D. boreas*, *D. concisa*))); ***Titaea*** with two hypotheses (*T. orsinome* (*T. timur* (*T. lemoulti*, *T. tamerlan*))) and ((*T.orsinome*, *T.timur*) (*T.lemoulti*,*T. tamerlan*)); ***Paradaemonia*** consensus of three cladograms ((*P.samba* (*P. andensis*, *P.orsilochus*)) ((*P.ruschii* (*P. nycteris*, *P. thelia*)) ((*P. terrena* (((*P. sp. n.*, *P.platydesmia*))(*P.berlai*, *P. mayi*) (*P. gravis*, *P. pluto*))))). The morphological study of *A. aidaea* (Almeidaiini) demonstrates that species shares several characters with Arsenurini. However it also presents significant differences, as the pilifers absence, and fore tibia with a very strong and proeminent apical spine, for example.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Asa esquemática de Saturniidae, mostrando o nome das estruturas (L = Lemaire, 1971; N = Nijhout, 1991; H = Heppner, 1998; A = adaptação).....	12
Figura 2. Caráter 1:0 (a-a1), 1:1 (b-b1).....	14
Figura 3. Caráter 2:0 (a), 2:1 (b), 2:2 (c, c1 e c2) e 2:3 (d, d1).	15
Figura 4. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).....	16
b1(32x).....	16
Figura 5. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b, b1).....	16
Figura 6. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b).....	17
Figura 7. Caráter 6:0 (a); 6:1 (b); 6:2 (c); 6:3 (d) e 6:4 (e).	18
Figura 8. Caráter 7:0 (a); 7:1 (b) e 7:2 (c) – escala 1cm.	18
Figura 9. Caráter 8:0 (a) e 8:1 (b).....	19
Figura 10. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b).....	19
Figura 11. Caráter 10:0 (a); 10:1 (b); 10:2 (c); 10:3 (d); 10:4 (e); 10:5 (f).	20
Figura 12. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).....	21
Figura 13. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).....	21
Figura 14. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).	22
Figura 15. Caráter 14:0 (a); 14:1 (b) e 14:2 (c).	22
Figura 16. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b); 15:2 (c); 15:3 (d); 15:4 (e) e 15:5 (f).	23
Figura 17. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).....	24
Figura 18. Caráter 17:0 (a); 17:1 (b); 17:2 (c) e 17:3 (d).	24
Figura 19. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).....	25
Figura 20. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b) e 19:2 (c) – escala 1cm.....	26
Figura 21. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b) e 20:2 (c).	26
Figura 22. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b) – escala 1cm.	27
Figura 23. Caráter 22:0 (a); 22:1 (b) e 22:2 (c).	27
Figura 24. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).....	28
Figura 25. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).....	28
Figura 26. Caráter 25:0 (a); 25:1 (b) e 25:2 (c).	29
Figura 27. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).....	30
Figura 28. Caráter 27:0 (a1, a2, a3); 27:1 (b1, b2, b3); 27:2 (c1, c2, c3).....	31
Figura 29. Caráter 28:0 (a) e 28:1 (b).....	32
Figura 30. Caráter 29:1, em vista dorsal do abdome (a) e detalhe do tufo de pelos (b).	32
Figura 31. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).....	33
Figura 32. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).....	34
Figura 33. Caráter 32:0 (a); 32:1 (b) e 32:2 (c).	34
Figura 34. Caráter 33:0 (a) e 33:1 (b).....	35
Figura 35. Caráter 34:0 (a) e 34:1 (b).....	35
Figura 36. Caráter 35:0 (a) e 35:1 (b).....	36
Figura 37. Caráter 36:0 (a); 36:1 (b); 36:2 (c); 36:3 (d); 36:4 (e); 36:5 (f); 36:6 (g); 36:7 (h); 36:8 (i); 36:9 (j).....	38
Figura 38. Caráter 37:0 (a) e 37:1 (b).....	38
Figura 39. Caráter 38:0 (a); 38:1 (b) e 38:2 (c).	39
Figura 40. Caráter 39:0 (a); 39:1 (b); 39:2 (c) e 39:3 (d).	40
Figura 41. Caráter 40:0 (a) e 40:1 (b).....	40
Figura 42. Cladograma das relações de parentesco entre os gêneros de Arsenurinae (L=76; Ci=98; Ri=99) com 40 caracteres (23 binários e 17 multiestado); otimização ACCTRAN. Círculos cheios representam sinapomorfias e os em branco as homoplasias.	47
Figura 43. Uma das 102 árvores mais parcimoniosas (L=76; Ci=98; Ri=99), geradas pela análise de Bootstrap, para 12 taxa terminais com 40 caracteres (23 binários e 17 multiestado).	48
Figura 44. Consenso de maioria das 102 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 12 taxa terminais com 40 caracteres (23 binários e 17 multiestado).	49
Figura 45. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	50

Figura 46. Caráter 2:0 (a) e 2:1 (b).....	51
Figura 47. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).....	51
Figura 48. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).....	52
Figura 49. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b).....	52
Figura 50. Caráter 6:0 (a) e 6:1 (b).....	53
Figura 51. Caráter 7:0 (a); 7:1 (b) e 7:2 (c).....	53
Figura 52. Caráter 8:0 (a) e 8:1 (b) – escala 1cm.	54
Figura 53. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b).....	54
Figura 54. Caráter 10:0 (a) e 10:1 (b).....	55
Figura 55. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).....	55
Figura 56. Caráter 12:0 (a); 12:1 (b) e 12:2 (c).....	56
Figura 57. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).....	56
Figura 58. Caráter 14:0 (a) e 14:2 (b, c-detalhe).....	57
Figura 59. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).....	57
Figura 60. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).....	58
Figura 61. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b) – escala 1cm.	58
Figura 62. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).....	59
Figura 63. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b).....	59
Figura 64. Caráter 20:0 (a); 20:1 (b) e 20:2 (c).....	60
Figura 65. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b).....	60
Figura 66. Caráter 22:0 (a); 22:1 (b) e 22:2 (c).....	61
Figura 67. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).....	61
Figura 68. Caráter 24:0(a); 24:1 (b) e 24:2 (c).....	62
Figura 69. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).....	62
Figura 70. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).....	63
Figura 71. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).....	63
Figura 72. Caráter 28:0 (a); 28:1 (b); 28:2 (c) e 28:3 (d).....	64
Figura 73. Caráter 29-30:0 (a) e 29-30:1 (b).....	65
Figura 74. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).....	65
Figura 75. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de <i>Copiopteryx</i> (L=39; Ci=100; Ri=100) com 31 caracteres (24 binários e 7 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias.....	67
Figura 76. Uma das 101 árvores igualmente parcimoniosas (L=39; Ci=100; Ri=100), geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 31 caracteres (24 binários e 7 multiestado).	67
Figura 77. Consenso de maioria das 101 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 31 caracteres (24 binários e 7 multiestado).	67
Figura 78. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	69
Figura 79. Caráter 2:0 (a) e 2:1 (b).....	69
Figura 80. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).....	70
Figura 81. Caracteres 4-5:0 (a) e 4-5:1 (b).....	70
Figura 82. Caráter 6:0 (a) e 6:1 (b).....	71
Figura 83. Caráter 7:0 (a) e 7:1 (b).....	71
Figura 84. Caráter 8-9:0 (a) e 8-9:1 (b) – escala 1cm.	72
Figura 85. Caráter 10:0 (a); 10:1 (b) e 10:2 (c).....	73
Figura 86. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).....	73
Figura 87. Caráter 12:0 (a); 12:1 (b) e 12:2 (c).....	74
Figura 88. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).....	74
Figura 89. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b) – escala 1cm.	75
Figura 90. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b) e 15:2 (c).....	75
Figura 91. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).....	76
Figura 92. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).....	76
Figura 93. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b) – escala 1cm.	77
Figura 94. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b) – escala 1cm.	77
Figura 95. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b) – escala 1cm.	78
Figura 96. Caracteres 21-22:0 (a) e 21-22:1 (b).....	78

Figura 97. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).....	79
Figura 98. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).....	79
Figura 99. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).....	80
Figura 100. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).....	80
Figura 101. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).....	81
Figura 102. Caráter 28:0 (a) e 28:1 (b).....	81
Figura 103. Caráter 29:0 (a) e 29:1 (b).....	82
Figura 104. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).....	82
Figura 105. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).....	83
Figura 106. Caráter 32-33:0 (a) e 32-33:1 (b).....	84
Figura 107. Caráter 34:0 (a); 34:1 (b) e 34:2 (c).....	84
Figura 108. Caráter 35:0 (a); 35:1 (b) e 35:2 (c).....	85
Figura 109. Caráter 36:0 (a) e 36:1 (b).....	85
Figura 110. Caráter 37:0 (a); 37:1 (b); 37:2 (c) e 37:3 (d).....	86
Figura 111. Caráter 38:0 (a) e 38:1 (b).....	87
Figura 112. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de <i>Rhescyntis</i> (L=49; Ci=95; Ri=83) com 38 caracteres (30 binários e 8 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.	88
Figura 113. Uma das 104 árvores igualmente parcimoniosas (L=49; Ci=95; Ri=83), geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 38 caracteres (30 binários e 8 multiestado).	89
Figura 114. Consenso de maioria das 104 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 38 caracteres (30 binários e 8 multiestado).	89
Figura 115. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	90
Figura 116. Caráter 2:0 (a); 2:1 (b); 2:2 (c) e 2:3 (d).....	91
Figura 117. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).....	92
Figura 118. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).....	92
Figura 119. Caráter 5:0 (a); 5:1 (b) e 5:2 (c).....	93
Figura 120. Caráter 6:0 (a) e 6:1 (b).....	93
Figura 121. Caráter 7:0 (a); 7:1 (b) e 7:2 (c).....	94
Figura 122. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	94
Figura 123. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b).....	95
Figura 124. Caráter 10:0 (a); 10:1 (b); 10:2 (c); 10:3 (d) e 10:4 (e).....	96
Figura 125. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).....	96
Figura 126. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b) – escala 1cm.....	97
Figura 127. Caráter 13:0 (a) e 13:1 (b) – escala 1cm.....	97
Figura 128. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b) – escala 1cm.....	98
Figura 129. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b); 15:2 (c) e 15:3 (d).....	99
Figura 130. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).....	99
Figura 131. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b) – escala 1cm.....	100
Figura 132. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).....	101
Figura 133. Caráter 19:0 (a); 19:1 (b) e 19:2 (c).....	101
Figura 134. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b).....	102
Figura 135. Caráter 21:0 (a); 21:1 (b) e 21:2 (c).....	102
Figura 136. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b).....	103
Figura 137. Caracteres 23-24:0 (a) e 23-24:1 (b) – escala 1cm.....	104
Figura 138. Caráter 25:0 (a); 25:1 (b) e 25:2 (c) – escala 1cm.....	104
Figura 139. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).....	105
Figura 140. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).....	105
Figura 141. Caráter 28:0 (a); 28:1 (b) e 28:2 (c).....	106
Figura 142. Caráter 29:0 (a) e 29:1 (b).....	106
Figura 143. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).....	107
Figura 144. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).....	108
Figura 145. Caráter 32:0 (a) e 32:1 (b).....	108
Figura 146. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	109
Figura 147. Caráter 34:0 (a) e 34:1 (b).....	109

Figura 148. Caráter 35:0 (a) e 35:1 (b).....	110
Figura 149. Caráter 36:0 (a); 36:1 (b); 36:2 (c); 36:3 (d); 36:4 (e); 36:5 (f) e 36:6 (g).....	111
Figura 150. Caráter 37:0 (a) e 37:1 (b).....	111
Figura 151. Caráter 38:0 (a) e 38:1 (b).....	112
Figura 1.151. Caráter 39:0 (a) e 39:1 (b).....	112
Figura 153. Caráter 40:0 (a) e 40:1 (b).....	113
Figura 154. Caráter 41:0 (a); 41:1 (b) e 41:2 (c).....	113
Figura 155. Caráter 42:0 (a); 42:1 (b) e 42:2 (c).....	114
Figura 156. Caráter 43:0 (a) e 43:1 (b).....	114
Figura 157. Caráter 44:0 (a); 44:1 (b); 44:2 (c); 44:3 (d); 44:4 (e) e 44:5 (f).....	115
Figura 158. Caráter 45:0 (a) e 45:1 (b).....	116
Figura 159. Caráter 46:0 (a) e 46:1 (b).....	116
Figura 160. Caráter 47:0 (a) e 47:1 (b).....	116
Figura 161. Caráter 48:0 (a) e 48:1 (b).....	117
Figura 162. Caráter 49:0 (a) e 49:1 (b).....	117
Figura 163. Caracteres 50-51:0 (a) e 50-51:1 (b).....	118
Figura 164. Caráter 52:0 (a); 52:1 (b); 53:2 (c) e 52:3 (d).....	119
Figura 165. Caráter 53:0 (a) e 53:1 (b).....	119
Figura 166. Caráter 54:0 (a); 54:1 (b); 54:2 (c) e 54:3 (d).....	120
Figura 167. Um dos quatro cladogramas que representam as relações de parentesco entre as espécies de <i>Arsenura</i> (L=86; Ci=96; Ri=96) com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.....	123
Figura 168. Cladograma representando a segunda hipótese de parentesco entre as espécies de <i>Arsenura</i> (L=86; Ci=96; Ri=96) com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias...	124
Figura 169. Cladograma do consenso de maioria das quatro árvores mais parcimoniosas que representam o parentesco entre as espécies de <i>Arsenura</i> (L=88; Ci=94; Ri=93) com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado).....	125
Figura 170. Uma das 103 árvores igualmente parcimoniosas (L=87; Ci=96; Ri=96), geradas pela análise de Bootstrap, para 23 taxa terminais com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado)...	126
Figura 171. Consenso de maioria das 103 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 23 taxa terminais com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado).....	127
Figura 172. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	128
Figura 173. Caráter 2:0 (a); 2:1 (b) e 2:2 (c).....	129
Figura 174. Caracteres 3-4:0 (a) e 3-4:1 (b).....	129
Figura 175. Caracteres 5-6:0 (a) e 5-6:1 (b).....	130
Figura 176. Caracteres 7-8:0 (a) e 7-8:1 (b) – escala 1cm.	131
Figura 177. Caracteres 9-10:0 (a); 9-10:1 (b) e 9-10:2 (c).....	131
Figura 178. Caráter 11:0 (a); 11:1 (b); 11:2 (c) e 11:3 (d).....	132
Figura 179. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b) – escala 1cm.	133
Figura 180. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c) – escala 1cm.	133
Figura 181. Caráter 14:0 (a); 14:1 (b); 14:2 (c) e 14:3 (d).....	134
Figura 182. Caráter 15:0 (a) e 15:1 (b).....	134
Figura 183. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).....	135
Figura 184. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).....	135
Figura 185. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).....	136
Figura 186. Caracteres 19-20:0 (a) e 19-20:1 (b) – escala 1cm.	136
Figura 187. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b) – escala 1cm.	137
Figura 188. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b) – escala 1cm.	137
Figura 189. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).....	138
Figura 190. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).....	138
Figura 191. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).....	139
Figura 192. Caráter 26:0 (a); 26:1 (b) e 26:2 (c).....	139
Figura 193. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).....	140

Figura 194. Caráter 28:0 (a) e 28:1 (b).....	140
Figura 195. Caráter 29:0 (a) e 29:1 (b).....	141
Figura 196. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).....	142
Figura 197. Caráter 31:0 (a); 31:1 (b); 31:2 (c) e 31:3 (d).	143
Figura 198. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de <i>Caio</i> (L=44; Ci=97; Ri=91) com 32 caracteres (25 binários e 7 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.	144
Figura 199. Uma das 102 árvores igualmente parcimoniosas (L=44; Ci=97; Ri=91), geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 32 caracteres (25 binários e 7 multiestado).	144
Figura 200. Consenso de maioria das 102 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 32 caracteres (25 binários e 7 multiestado).	144
Figura 201. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	145
Figura 202. Caráter 2:0 (a) e 2:1 (b).....	146
Figura 203. Caracteres 3-4:0 (a) e 3-4:1 (b).	146
Figura 204. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b) – escala 1cm.	147
Figura 205. Caráter 6:0 (a); 6:1 (b) e 6:2 (c) – escala 1cm.	148
Figura 206. Caracteres 7-9:0 (a) e 7-9:1 (b).	149
Figura 207. Caracteres 10-11:0 (a) e 10-11:1 (b).	149
Figura 208. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).....	150
Figura 209. Caráter 13:0 (a) e 13:1 (b) – escala 1cm.	150
Figura 210. Caracteres 14-15:0 (a); 14-15:2 (b) e 14-15:3 (c) – escala 1cm.	151
Figura 211. Caráter 16:0 (a); 16:1 (b) e 16:2 (c).	152
Figura 212. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).....	152
Figura 213. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).....	153
Figura 214. Caráter 19:0 (a); 19:1 (b); 19:2 (c) e 19:3 (d).	154
Figura 215. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b).....	154
Figura 216. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b).....	155
Figura 217. Caracteres 22-23:0 (a) e 22-23:1 (b).	155
Figura 218. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).....	156
Figura 219. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).....	156
Figura 220. Caráter 26:0 (a); 26:1 (b) e 26:2 (c).	157
Figura 221. Caráter 27:0 (a); 27:1 (b); 27:2 (c) e 27:3 (d).	158
Figura 222. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de <i>Dysdaemonia</i> (L=39; Ci=92; Ri=80) com 27 caracteres (20 binários e 7 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.	159
Figura 223. Uma das 102 árvores igualmente parcimoniosas (L=39; Ci=92; Ri=80), geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 27 caracteres (20 binários e 7 multiestado).	160
Figura 225. Caráter 2:0 (a) e 1:1 (b).....	161
Figura 226. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).....	162
Figura 227. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).....	162
Figura 228. Caracteres 5-6:0 (a) e 5-6:1 (b).	163
Figura 229. Caráter 8:0 (a) e 8:1 (b).....	164
Figura 230. Caráter 8:0 (a); 8:1 (b) e 8:2 (c).	164
Figura 231. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b) – escala 1cm.	165
Figura 232. Caráter 10:0 (a) e 10:1 (b).....	165
Figura 233. Caráter 11:0 (a); 11:1 (b) e 11:2 (c) – escala 1cm.	166
Figura 234. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).....	166
Figura 235. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b); 13:2 (c) e 13:3 (d).	167
Figura 236. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b).....	167
Figura 237. Caráter 15:0 (a) e 15:1 (b).....	168
Figura 238. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b) – escala 1cm.	168
Figura 239. Caracteres 17-18:0 (a); 17-18:1 (b) e 17-18:2 (c) – escala 1cm.	169
Figura 240. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b).....	169
Figura 241. Caráter 20:0 (a); 20:1 (b); 20:2 (c) e 20:3 (d).	170
Figura 242. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b).....	171

Figura 243. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b).....	171
Figura 244. Caracteres 23-24:0 (a) e 23-24:1 (b).....	172
Figura 245. Caráter 25:0 (a); 25:1 (b) e 25:2 (c).....	173
Figura 246. Caráter 26:0 (a); 26:1 (b) e 26:2 (c).....	173
Figura 247. Caráter 27:0 (a); 27:1 (b); 27:2 (c); 27:3 (d) e 27:4 (e).....	174
Figura 248. Um dos cladogramas gerados para as relações de parentesco entre as espécies de <i>Titaea</i> (L=42; Ci=95; Ri=80) com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.	176
Figura 249. Segundo cladograma das relações de parentesco entre as espécies de <i>Titaea</i> (L=42; Ci=95; Ri=80) com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.	176
Figura 250. Uma das 103 árvores igualmente parcimoniosas (L=43; Ci=95; Ri=80), geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado).	177
Figura 251. Consenso de maioria das 103 árvores mais parcimoniosas, geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado).	177
Figura 252. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).....	179
Figura 253. Caráter 2:0 (a); 2:1 (b) e 2:2 (c).	179
Figura 254. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).....	180
Figura 255. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).....	180
Figura 256. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b).....	181
Figura 257. Caráter 6:0 (a); 6:1 (b) e 6:2 (c).	181
Figura 258. Caracteres 7-9:0 (a) e 7-9:1 (b).	182
Figura 259. Caráter 10:0 (a) e 10:1 (b).....	183
Figura 260. Caráter 11:0 (a); 11:1 (b); 11:2 (c) e 11:3 (d).	183
Figura 261. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).....	184
Figura 262. Caráter 13:0 (a) e 13:1 (b) – escala 1cm.	184
Figura 263. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b).....	185
Figura 264. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b) e 15:2 (c).	185
Figura 265. Caráter 16:0 (a); 16:1 (b); 16:2 (c) e 16:3 (d).	186
Figura 266. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).....	187
Figura 267. Caráter 18:0 (a); 18:1 (b); 18:2 (c) e 18:3 (d).	187
Figura 268. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b).....	188
Figura 269. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b).....	188
Figura 270. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b) – escala 1cm.	189
Figura 271. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b).....	189
Figura 272. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).....	190
Figura 273. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b) – escala 1cm.	190
Figura 274. Caráter 25:0 (a); 25:1 (b); 25:2 (c); 25:3 (d); 25:4 (e); 25:5 (f); 25:6 (g); 25:7 (h) e 25:8 (i).	192
Figura 275. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).....	192
Figura 276. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).....	193
Figura 277. Caráter 28:0 (a); 28:1 (b); 28:2 (c) e 28:3 (d).	193
Figura 278. Caráter 29:0 (a); 29:1 (b) e 29:2 (c).	194
Figura 279. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).....	194
Figura 280. Caráter 31:0 (a); 31:1 (b) e 31:2 (c).	195
Figura 281. Caráter 33:0 (a) e 33:1 (b).....	195
Figura 282. Caráter 34:0 (a) e 34:1 (b).....	196
Figura 283. Caráter 35:0 (a) e 35:1 (b).....	196
Figura 284. Caráter 36:0 (a) e 36:1 (b).....	197
Figura 285. Um dos três cladogramas gerados para as relações de parentesco entre as espécies de <i>Paradaemonia</i> (L=62; Ci=88; Ri=83) com 35 caracteres (25 binários e 10 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias... ..	199
Figura 286. Consenso de três cladograma gerados das relações de parentesco entre as espécies de <i>Paradaemonia</i> 35 caracteres (25 binários e 10 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.	200

Figura 287. Uma das 105 árvores igualmente parcimoniosas (L=66; Ci=84; Ri=76), geradas pela análise de Bootstrap, para 15 taxa terminais com 36 caracteres (26 binários e 10 multiestado)...	201
Figura 288. Consenso de maioria das 105 árvores mais parcimoniosas, geradas pela análise de Bootstrap, para 15 taxa terminais com 36 caracteres (26 binários e 10 multiestado).	202
Figura 289. Cabeça - vista anterior.	206
Figura 290. Cabeça - vista dorsal.	206
Figura 291. Cabeça - vista posterior.....	207
Figura 292. Cabeça - vista ventral.....	208
Figura 293. Cabeça - vista lateral.....	208
Figura 294. Antena - macho (A) e fêmea (B).....	209
Figura 295. Palpo labial esquerdo, vista lateral.....	210
Figura 296. Esclerito cervical, vista lateral.	211
Figura 297. Tórax, vista lateral.	212
Figura 298. Tórax, vista dorsal.....	214
Figura 299. Tórax, vista ventral.	215
Figura 300. Tégula.	216
Figura 301. Asa anterior do macho.	217
Figura 302. Asa anterior da fêmea.	217
Figura 303. Asa posterior.	218
Figura 304. Perna protorácica.	219
Figura 305. Perna mesotorácica.	219
Figura 306. Perna metatorácica.....	220
Figura 307. Distitarso da perna metatorácica, vista lateral.	220
Figura 308. Distitarso da perna metatorácica, vista ventral.	221
Figura 309. Vista lateral do abdome do macho, genitália removida.	222
Figura 310. Detalhe do abdome do macho, vista lateral, sem remoção da genitália.....	222
Figura 311. Vista lateral do abdome da fêmea, genitália removida.	222
Figura 312. Detalhe do abdome da fêmea, vista lateral, sem remoção da genitália.....	223
Figura 313. Abdome do macho mostrando o tufo de cerdas: (a) aumento de 10x e (b) aumento de 32x.....	223
Figura 314. Genitália do macho, vista ventral.....	224
Figura 315. Genitália do macho, vista lateral.....	225
Figura 316. Genitália do macho, vista dorsal.	225
Figura 317. Pênis, vista lateral.	226
Figura 318. Pênis, vista ventral.	226
Figura 319. Genitália da fêmea, vista ventral.....	227
Figura 320. Genitália da fêmea, vista dorsal.	227
Figura 321. Genitália da fêmea, vista lateral.....	228

LISTA DE TABELAS E APÊNDICES

Tabela 1. Lista de espécies e subespécies dos Arsenurinae examinados e as respectivas coleções de procedência.	8
Apêndice I. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de Arsenurinae (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	241
Apêndice II. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de <i>Copiopteryx</i> (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	244
Apêndice III. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de <i>Rhescyntis</i> (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	244
Apêndice IV. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de <i>Arsenura</i> (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	245
Apêndice V. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de <i>Caio</i> (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	247
Apêndice VI. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de <i>Dysdaemonia</i> (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	247
Apêndice VII. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de <i>Titaea</i> (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	247
Apêndice VIII. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de <i>Paradaemonia</i> (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.	248

INTRODUÇÃO GERAL

Considerações gerais sobre a família Saturniidae

A família Saturniidae é, dentre os Bombycoidea, a que detêm maior diversidade, com cerca de 1526 espécies descritas em 165 gêneros. Apresenta distribuição em todos os continentes, sendo que aproximadamente 964 espécies, incluindo Oxyteninae e Cercophaninae, ocorrem na região Neotropical, com registros desde o nível do mar até altitudes em torno de 4000 m. No Brasil, muitas áreas necessitam ainda de levantamentos, e freqüentemente novas espécies estão sendo descobertas. No entanto, levantamentos bibliográficos e consultas á coleções indicam que ocorrem cerca de 380 espécies de Saturniidae no Brasil (BALCÁZAR-LARA & WOLFE 1997; CAMARGO & BECKER 1999; BECKER & CAMARGO 2001; LEMAIRE 1976, 1978, 1980, 1988, 1996, 2002; LEMAIRE *et al.* 1999; REGIER *et al.* 2002).

Sete subfamílias são reconhecidas por FERGUSON (1971): Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Agliinae, Ludiinae, Salassinae e Saturniinae. Mais recentemente, autores como MINET (1994), LEMAIRE & MINET (1998) e BALCÁZAR-LARA & BEUTELSPACHER (2000) consideram válida a inclusão de Oxyteninae e Cercophaninae, totalizando nove subfamílias.

As subfamílias Arsenurinae (61 spp.), Oxyteninae (35 spp.) e Cercophaninae (10 spp.) são exclusivamente Neotropicais; Agliinae (3 spp.) tem distribuição Paleártica; Ludiinae (80 spp.) distribuída no continente africano; (Salassinae 12 spp.) asiática; Saturniinae (480 spp.) cosmopolita, mas pouco representada no Novo Mundo com apenas 81 espécies; Hemileucinae (670 spp.) e Ceratocampinae (175 spp.) ambas com distribuição nas Américas (FERGUSON 1971; LEMAIRE & MINET 1998; LEMAIRE 2002).

O fato dos grupos mais primitivos (Oxyteninae e Cercophaninae) serem Neotropicais, e também pela alta diversidade dos Saturniidae americanos, especialmente os Hemileucinae e Ceratocampinae, é possível que o grupo, como um todo, tenha surgido nos trópicos. Com relação aos Saturniinae existem indícios de que o grupo, especialmente a tribo Attacini, esteja presente no Novo Mundo por pelo menos 10 milhões de anos, sendo que os caracteres abaixo do nível de tribo permanecem inalterados até o presente (MICHENER 1952; FERGUSON 1971).

Cinco das seis subfamílias Neotropicais ocorrem no Brasil, sendo Hemileucinae a mais rica com 221 espécies, o que representa aproximadamente 33% de todas as espécies

descritas para a subfamília. Ceratocampinae é a segunda em riqueza com 78 espécies no Brasil (45%), seguida de Arsenurinae com 52 spp. (85%), Oxyteninae com 15 spp. (43%) e Saturniinae com 14 spp. (17% da fauna americana).

A maioria dos adultos é noturna, no entanto, os machos de Agliinae e algumas espécies de Saturniinae e Hemileucinae têm hábitos diurnos ou crepusculares. A dispersão deste grupo de insetos é bastante limitada, devido principalmente à curta duração das formas adultas, de 3 a 6 dias para as fêmeas e de 5 a 10 dias (JANZEN 1982) ou de uma a duas semanas (BALCÁZAR & BEUTELSPACHER 2000) para os machos. Outro fator que limita a dispersão é a ausência de migrações significativas para as espécies desta família, pois devido ao fato de não apresentarem probóscide, ou quando presente, ser rudimentar, a alimentação é também ausente ou reduzida (MICHENER 1952; JANZEN 1984; COMMON 1990; LEMAIRE & MINET 1998), não permitindo, portanto acúmulo de reservas energéticas suficientes nesta fase para garantir grandes deslocamentos. Os saturnídeos, como os outros borbacoídeos, não apresentam frênulo, ocelos ou órgãos timpânicos (SCOBLE 1995).

De acordo com JANZEN (1982), as espécies com adultos pequenos, que acredita-se terem ciclo de vida menor, podem apresentar até quatro gerações durante o período chuvoso, e as espécies de maior tamanho são normalmente bivoltinas ou mesmo univoltinas. Segundo este autor, certas espécies de Saturnídeos podem, em alguns casos, permanecer empupadas por um ano ou mais, principalmente em regiões que apresentem condições desfavoráveis, como frio intenso ou períodos prolongados de seca.

Embora as plantas hospedeiras permaneçam desconhecidas para a maioria das espécies de Saturniidae, alguns estudos indicam que existe uma tendência à polifagia para as lagartas deste grupo (D'ARAÚJO E SILVA *et al.* 1968; BIEZANKO 1986; STONE 1991; DINIZ *et al.* 2001). Por exemplo, os dados de JANZEN (1981) apontam que das 30 espécies encontradas no Parque Nacional de Sta. Rosa, na Costa Rica, apenas uma delas apresentava-se como especialista de uma única planta hospedeira e que *Hylesia lineata* Druce, 1886 alimenta-se de 49 espécies de plantas pertencentes a 19 famílias.

Com exceção de um catálogo de parasitóides PEIGLER (1994), poucos trabalhos tem sido publicados sobre a predação e parasitismo em Saturniidae. Dados reunidos nesse catálogo apresentam o registro de 350 espécies de parasitóides estando assim distribuídos: 115 Tachinidae (Diptera), 105 Ichneumonidae (Hymenoptera), 21 espécies de Braconidae (Hymenoptera), 4 Sarcophagidae (Diptera), 3 Trigonalidae (Hymenoptera) 2 Pyralidae

(Lepidoptera), além de 100 registros que abrangem várias famílias de Chalcidoidea e Proctotrupeoidea (Hymenoptera), ocorrendo em 175 espécies de Saturniidae.

Sabe-se que os ovos de saturnídeos são consumidos por aves e as lagartas são predadas por pássaros e mamíferos. Larvas de Hemileucinae, no entanto, são menos atacadas do que as larvas das outras subfamílias por terem os escolos com substâncias urticantes. As pupas da maioria das espécies são predadas por vertebrados, com exceção das pupas de *Periphoba* spp. e *Dirphia* spp. por serem impalatáveis. Os adultos variam muito quanto à predação, porém, espécies das subfamílias Saturniinae e Arsenurinae são preferidas por morcegos e pássaros (JANZEN 1984).

Os estudos sobre as relações filogenéticas dos saturnídeos são escassos, exceto breves e superficiais proposições de MICHENER (1952), LEMAIRE (1978; 1980). Mais recentemente PEIGLER (1993) estudou as relações de parentesco entre os gêneros de Arsenurinae, BALCÁZAR-LARA & WOLFE (1997) estudaram as relações filogenéticas da subfamília Ceratocampinae, e FRIEDLANDER *et al.* (1998), utilizando dados moleculares, estudaram Saturniinae.

Por não existirem fósseis significativos de Saturniidae, a construção de uma hipótese segura de ancestralidade fica, de certa forma, comprometida. Mesmo assim é possível inferir essa ancestralidade com base em gêneros primitivos ou não especializados, ou mesmo em espécies cuja evolução dos principais caracteres estacionou por alguma razão (MICHENER 1952).

A monofilia dos Saturniidae foi considerada incerta por muito tempo, principalmente quando as subfamílias Cercophaninae e Oxyteninae eram excluídas da análise. Em trabalhos mais recentes, que incluem estas subfamílias, a monofilia de Saturniidae tem sido fortemente evidenciada por diversas sinapomorfias, entre as quais o dimorfismo sexual do quarto tarsômero da perna protorácica (LEMAIRE 1978; MINET 1986, 1991, 1994; LEMAIRE & MINET 1998; REGIER *et al.* 2002).

O parentesco entre Saturniidae, Oxytenidae e Cercophanidae sempre foi consenso entre os autores, porém atualmente as duas últimas estão como subfamílias de Saturniidae. Estudos com base em dados morfológicos de MINET (1994) demonstraram que a família está fortemente relacionada com Mirinidae e Endromidae. Posteriormente o estudo filogenético suportado por dados moleculares de REGIER *et al.* (1998) evidenciaram a proximidade com Sphingidae e Apatelodidae.

As relações filogenéticas entre as subfamílias de Saturniidae não estão bem estabelecidas, mas existe uma concordância entre os autores de que Oxyteninae e Cercophaninae são grupos primitivos e Hemileucinae apical e que os Arsenurinae são mais primitivos do que os Ceratocampinae (MICHENER 1952). Segundo LEMAIRE (2002) a relação de parentesco entre os Hemileucinae e as outras subfamílias é difícil de ser estabelecida. MICHENER (1952) indicou a possibilidade de uma origem comum entre Ceratocampinae e o gênero *Hirpida* Draudt, 1929 (Hemileucinae) devido à presença de caracteres intermediários entre as duas subfamílias, porém o mesmo autor admite que tais caracteres são na verdade paralelismos e não indicação de parentesco.

OBJETIVOS

- Testar a monofilia da subfamília Arsenurinae.
- Verificar se as tribos e gêneros propostos por LEMAIRE (1980) formam, de fato, grupos monofiléticos.
- Estudar as relações existentes entre os clados formados no âmbito da subfamília Arsenurinae (tribos e gêneros).
- Testar a hipótese de relacionamento entre os gêneros apresentada por PEIGLER (1993).
- Propor, pela primeira vez, hipóteses sobre as relações filogenéticas entre as espécies de cada um dos gêneros.
- Ampliar estudo morfológico de *Almeidaia aidaae* Mielke & Casagrande, 1981 (Almeidaiini), visto que a morfologia, não só das espécies dessa tribo, como dos demais Arsenurinae ainda não foi adequadamente estudada.

PARTE I -

ANÁLISE CLADÍSTICA DE ARSEURINAE JORDAN, 1922

ARSEURINAE Jordan, 1922

Rhescyntinae Bouvier, 1930

Rhescyntidinae Brues, Melander & Carpenter, 1954

Dysdaemoniidae Travassos & Noronha, 1968

1. INTRODUÇÃO

Considerações gerais sobre a subfamília

É um grupo com distribuição exclusivamente Neotropical, e foi tratado pela primeira vez como subfamília por JORDAN (1922). Nomeada por BOUVIER (1930) como Rhescyntinae, corrigida erroneamente por BRUES *et al.* (1954) para Rhescyntidinae e subseqüentemente usada daquela grafia por outros autores como SCHÜSSLER (1936), MICHENER (1952) e FERGUSON (1971). Outros nomes também foram propostos, como, por exemplo, TRAVASSOS & NORONHA (1968), que a descreveram como uma nova família (Dysdaemoniidae), composta pelos gêneros *Caio*, *Dysdaemonia*, *Titaea* e *Paradaemonia*, com base nos esporões medianos das tíbias metatorácicas. Atualmente este nome não é mais usado, visto que esta separação foi baseada em um único caráter ao qual foi dada importância exagerada (LEMAIRE 1980).

Trabalhos significativos sobre Arsenurinae foram publicados por MICHENER (1952) e FERGUSON (1971), e mais recentemente por LEMAIRE (1980) com mais completa revisão do grupo, apresentando detalhes sobre classificação, morfologia e distribuição geográfica das 57 espécies conhecidas na época. Posteriormente, com a inclusão de *Almeidaia aidae* Mielke & Casagrande, 1981 foram relacionadas 58 espécies e 26 subespécies por LEMAIRE (1996).

Atualmente, com a recente descrição de duas espécies brasileiras *Dysdaemonia concisa* Becker, 2001 e *Rhescyntis reducta* Camargo & Becker 2001, são reconhecidas 60 espécies distribuídas em dez gêneros inseridos em duas tribos: Arsenurini, com nove gêneros e Almeidaiini com apenas um (CAMARGO & BECKER 1999; BECKER & CAMARGO 2001).

As características morfológicas externas mais marcantes nos Arsenurinae são: (1) a coloração (exceto em *Almeidaia*), geralmente marrom ou cinza, e (2) a forma das asas posteriores que possuem prolongamento em cauda, especialmente nos machos. Além disso,

(3) todos os machos possuem, com maior ou menor evidência, um tufo de cerdas localizado nos dois lados do primeiro segmento abdominal, na altura dos espiráculos.

Antenas, venação e genitália são muito variáveis dentro do grupo. Por exemplo, na genitália dos machos o unco pode variar de simples a trifido, e as valvas de simples em *Grammopelta* a lobadas nos demais gêneros. O gnato pode estar presente apenas como braços laterais curtos, estreitos e poucos esclerotinizados, ou conectados por uma placa, como em algumas espécies de *Caio*. A vesícula do edeago pode apresentar cornutos de aspectos variados, ou então ser totalmente desprovida dessas estruturas.

Espécies dessa subfamília, apesar de estarem distribuídas em toda a Região Neotropical, são pouco representadas em altitudes acima de 1500m. A maior diversidade é observada em florestas úmidas de baixa elevação, mas existem várias espécies que se especializaram e são endêmicas de áreas xéricas como os cerrados do Brasil Central e a Caatinga (LEMAIRE 1976; LEMAIER 1980; CAMARGO & BECKER 1999).

Imaturos foram descritos somente para algumas espécies, mas de maneira geral os ovos são arredondados, achatados, opacos e mesclados de marrom. As lagartas nos seus primeiros instares apresentam escolos corniformes, sendo que o escolo dorsal do oitavo segmento e também o par subdorsal do terceiro segmento torácico são especialmente proeminentes (LEMAIRE 1980; PEIGLER 1993).

De maneira geral, os Arsenurinae se alimentam de várias plantas, embora para a maioria das espécies existam poucos ou nenhum registro sobre suas preferências alimentares. Sabe-se, no entanto, que algumas espécies dos gêneros *Arsenura*, *Almeidaia*, *Caio*, *Dysdaemonia* e *Titaea* se alimentam de Bombacaceae; *Rhescyntis* utilizam *Virola* sp., Myristicaceae e Anonaceae; *Copiopteryx* de Sapotaceae e Santalaceae; *Paradaemonia* de Lythraceae e *Loxolomia* de Lecythidaceae. Existem registros que espécies do gênero *Arsenura* também se alimentam de Anonaceae, Tiliaceae, Sterculiaceae, Myrsinaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae (Compositae) e Melastomataceae. O único gênero para o qual não se conhece a planta hospedeira é *Grammopelta* (TRAVASSOS & D'ALMEIDA 1937; D'ARAUJO e SILVA *et al.* 1968; DIAS 1978; JANZEN 1982; STONE 1991; PEIGLER 1993; FURTADO 1998, 2001a,b; DINIZ *et al.* 2001).

Do mesmo modo que para a família Saturniidae como um todo, existem poucos estudos sobre as relações filogenéticas entre os Arsenurinae. A filogenia do grupo foi tratada de maneira breve e superficial por MICHENER (1952) e algumas proposições em LEMAIER (1980) que apresentou e discutiu algumas apomorfias no âmbito da subfamília e separou o gênero *Almeidaia* em uma tribo distinta. O trabalho mais significativo sobre a filogenia dos Arsenurinae, no entanto, foi publicado por PEIGLER (1993), constituindo-se

no único estudo que utilizou a metodologia cladística para essa subfamília, determinando sua monofilia e propondo hipóteses sobre as relações filogenéticas entre os gêneros. No entanto, não existem estudos filogenéticos de Arsenurinae abrangendo todas as espécies e as relações de parentesco entre elas nunca foram propostas. De acordo com MIELKE (2001) estudos cladísticos realizados com base na análise restrita da espécie tipo, não oferecem resultados coerentes, visto que esta não é, na maioria das vezes, a que possui os caracteres diagnósticos para o gênero. Além disso, este tipo de procedimento dificulta a definição dos caracteres ou estados apomórficos para cada grupo, inviabilizando novas combinações taxonômicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material incluído nas análises

Foram incluídas na análise, todas as 61 espécies de Arsenurinae (grupo interno), com exceção das fêmeas ainda desconhecidas de *Arsenura thomsoni* Schaus, 1906, *Paradaemonia berlai* Oiticica, 1946 e de *Almeidaia romualdoi* Travassos, 1937. Por serem raros nas coleções e de difícil empréstimo, também não foram examinados, mas foram incluídos na matriz com caracteres da literatura, especialmente aqueles de LEMAIRE (1980), os machos e fêmeas de *Arsenura delormei* Bouvier, 1929 e de *Rhescyntis descimoni* Lemaire, 1975. Nessa mesma situação se encontram a fêmea de *Copiopteryx jehovah* (Strecker, 1874) e o macho de *Caio harrietae* (Forbes, 1944).

A procedência da maioria dos exemplares é da Coleção Jesus Santiago Moure da Universidade Federal do Paraná (DZUP), mas também foram examinados espécimes do Museu Nacional no Rio de Janeiro (MNRJ); Coleção Becker em Brasília, DF (VOBC); Instituto Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro (FIOC); Coleção particular Olaf Mielke em Curitiba (OM), coleção particular Carlos Guilherme Costa Mielke em Curitiba (CG); Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica (INBC); Coleção Entomológica da Embrapa Cerrados em Brasília, DF (CPAC), que inclui material proveniente de coletas esporádicas realizadas em várias regiões do Brasil, depositados na coleção da Embrapa Cerrados em Brasília, DF. As abreviações seguem ARNETT *et al.* (1993).

A lista abaixo é composta das 61 espécies de Arsenurinae conhecidas atualmente. Embora a nomenclatura aqui utilizada siga LEMAIRE (1996), difere desse autor no número de espécies. Esse número incongruente é justificado pela descrição posterior de *Rhescyntis reducta* Camargo & Becker, 2001 e de *Dysdaemonia concisa* Becker, 2001 e também, pelo *status* de espécie inferido a *Paradaemonia castanea* (W. Rothschild, 1907) por uma série de razões que serão tratadas posteriormente nas discussões.

Tabela 1. Lista de espécies e subespécies dos Arsenurinae examinados e as respectivas coleções de procedência.

Material examinado	Procedência dos espécimes
Saturniidae Boisduval (1837)	
Arsenurinae Jordan, 1922	
Arsenurini (Jordan, 1922) Lemaire, 1980	
Arsenura Duncan, 1841	
<i>albopicta</i> Jordan, 1922	(macho CG; fêmea MNRJ)
<i>archianassa archianassa</i> Draudt, 1930	(macho VOBC; fêmea MNRJ)
<i>armida</i> (Cramer, 1779)	DZUP
<i>aspasia</i> (Herrich-Schäffer, [1853])	DZUP
<i>batesii batesii</i> (R. Felder & Rogenhofer, 1874)	DZUP
<i>beebei</i> (Fleming, 1945)	CG
<i>biundulata</i> Schaus, 1906	DZUP
<i>ciocolatina</i> Draudt, 1930	(macho DZUP; fêmea VOBC)
<i>cymonia</i> (W. Rothschild, 1907)	(macho CG; fêmea MNRJ)
<i>delormei</i> Bouvier, 1929	não examinada
<i>drucei</i> Schaus, 1906	(macho VOBC; fêmea INBC)
<i>meander</i> (Walker, 1855)	DZUP
<i>mossi</i> Jordan, 1922	(macho CG; fêmea DZUP)
<i>orbignyana</i> (Guérin-Méneville, [1884])	DZUP
<i>pandora</i> (Klug, 1836)	(macho DZUP; fêmea VOBC)
<i>polyodonta</i> (Jordan, 1911)	DZUP
<i>ponderosa ponderosa</i> W. Rothschild, 1895	(macho DZUP; fêmea FIOC)
<i>rebeli</i> Gschwandner, 1920	DZUP
<i>sylla sylla</i> (Cramer, 1779)	DZUP
<i>thomsoni</i> Schaus, 1906	(macho DZUP; fêmea desconhecida)
<i>xanthopus</i> (Walker, 1855)	DZUP
Caio Travassos & Noronha, 1968	
<i>romulus</i> (Maassen, 1869)	DZUP
<i>championi</i> (H. Druce, 1886)	DZUP
<i>richardsoni</i> (H. Druce, 1890)	DZUP
<i>harrietae</i> (Forbes, 1944)	(fêmea CG; macho não examinado)
Copiopteryx Duncan, 1841	
<i>derceto</i> (Maassen, [1872])	DZUP
<i>jehovah</i> (Strecker, 1874)	(DZUP; fêmea não examinada)
<i>semiramis semiramis</i> (Cramer, 1775)	DZUP
<i>sonthonnaxi</i> É. André, 1905	DZUP
<i>virgo</i> Zikán, 1929	CG

Tabela 1. Lista de espécies e subespécies dos Arsenurinae examinados e as respectivas coleções de procedência. (Continuação).

Material examinado	Procedência dos espécimes
Dysdaemonia Hübner, [1819]	
<i>boreas</i> (Cramer, 1775)	DZUP
<i>brasiliensis</i> W. Rothschild, 1906	DZUP
<i>concisa</i> Becker, 2001	CPAC
<i>fosteri</i> W. Rothschild, 1906	(macho CG; fêmea DZUP)
Grammopelta W. Rothschild, 1907	
<i>lineata</i> (Schaus, 1906)	(macho OM; fêmea DZUP)
Loxolomia Maassen, 1869	
<i>serpentina</i> Maassen, 1869	DZUP
<i>johnsoni</i> Schaus, 1932	DZUP
Paradaemonia Bouvier, 1925	
<i>andensis</i> (W. Rothschild, 1907)	(macho CPAC; fêmea VOBC)
<i>berlai</i> Oiticica, 1946	(macho DZUP; fêmea desconhecida)
sp. (a ser descrita)	DZUP
<i>gravis</i> (Jordan, 1922)	OM
<i>mayi</i> (Jordan, 1922)	DZUP
<i>nycteris</i> (Jordan, 1922)	DZUP
<i>orsilochus</i> (Maassen, 1869)	DZUP
<i>platydesmia</i> (W. Rothschild, 1907)	VOBC
<i>pluto</i> (Westwood, [1854])	DZUP
<i>ruschii</i> May & Oiticica, 1943	(macho DZUP; fêmea MNRJ)
<i>samba</i> (Schaus, 1906)	(macho CPAC; fêmea VOBC)
<i>terrena</i> (Jordan, 1922)	(macho OM; fêmea DZUP)
<i>thelia</i> (Jordan, 1822)	DZUP
Rhescyntis Hübner, [1819]	
<i>descimoni</i> Lemaire, 1975	não examinada
<i>hermes</i> (W. Rothschild, 1907)	(macho DZUP; fêmea CG)
<i>hippodamia hippodamia</i> (Cramer, 1777)	(macho OM; fêmea DZUP)
<i>pseudomartii</i> Lemaire, 1976	DZUP
<i>reducta</i> Camargo & Becker, 2001	CPAC
Titaea Hübner, [1823]	
<i>lemoulti</i> (Schaus, 1905)	(macho DZUP; fêmea MNRJ)
<i>orsinome</i> Hübner, [1823]	DZUP
<i>tamerlan tamerlan</i> (Maassen, 1869)	(macho DZUP; fêmea OM)
<i>timur</i> (Fassl, 1915)	(macho DZUP; fêmea CG)
Ameidaiini Lemaire, 1980	
Almeidaia Travassos, 1937	
<i>aidae</i> Mielke & Casagrande, 1981	OM
<i>romualdoi</i> Travassos, 1937	(macho OM; fêmea desconhecida)

CG: Coleção particular Carlos Guilherme Mielke, Curitiba; CPAC: Coleção Entomológica da Embrapa Cerrados, Brasília; DZUP: Coleção de Entomologia Pe. J. S. Moure, UFPR, Curitiba; INBC: Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica; FIOC: Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro; MNRJ: Museu Nacional, Rio de Janeiro; OM: Coleção particular Olaf Mielke, Curitiba; VOBC: Coleção particular Vitor Becker, Brasília.

2.2. Caracteres morfológicos considerados e metodologia cladística

As matrizes foram construídas com base em caracteres morfológicos examinados nas seguintes estruturas dos adultos: antenas, asas, pernas, abdome e principalmente genitália.

A metodologia utilizada para a análise cladística é baseada em NIXON & CARPENTER (1993). Algumas considerações sobre essa metodologia são necessárias, pois de acordo com os autores são freqüentes os seguintes enganos em análise cladística: (1) não existe a necessidade de se conhecer a “priori” quais são os estados primitivos e derivados; (2) não é obrigatório o uso do grupo irmão como grupo externo; (3) o uso de um único grupo externo não é melhor, nem pior, do que vários para polarização, a qual não precisa ser decidida antes da análise.

As matrizes foram construídas em NDE no formato NEXUS (PAGE 2002) versão 0.5.0, analisadas no programa NONA (GOLOBOFF 1993) e as topologias visualizadas em Winclada (NIXON 1999) versão 1.00.08, procura heurística com 1000 replicações e com otimizações ACCTAN (Accelerated transformation). Este tipo de otimização favorece as origens únicas com reversão, e foi escolhida com base na distribuição dos estados de alguns caracteres nas análises. A otimização DELTRAN (Delayed transformation) que favorece as origens independentes, também foi testada. No entanto mostrou-se menos adequada, pois vários caracteres exclusivos de determinado grupo são indicados como sinapomórficos de outras espécies, aparecendo mais tarde como caracteres homoplásicos. Os grupos interno e externo foram analisados conjuntamente e os caracteres tratados como não ordenados, sem pesagem a "priori" ou "posteriori", sem proposição de polarização. Os comandos utilizados foram *hold=10000*; *multi*N=1000*; *Multiple TBR+TBR (multi*max*)*. O programa PAUP*, versão 4.0 beta 10 (SWOFFORD, 2001) também foi usado como teste no gênero *Arsenura*, com objetivo apenas de comparação das topologias em relação àquelas geradas pelo programa NONA. Como o grupo interno conservou a mesma topologia, optou-se por este último, cuja visualização das árvores é esteticamente melhor.

A construção dos cladogramas foi feita com base na análise direta dos caracteres, buscando as árvores mais parcimoniosas. A máxima parcimônia baseia-se no princípio de que a árvore mais provável é a que requer o menor número de passos, isto é, o menor número de mudanças de caracteres. Considera o princípio da homologia, onde, se dois ou mais taxa compartilham um ou mais caracteres, estes possivelmente foram herdados de um ancestral comum (WATROUS & WHEELER 1981; WILEY 1981; MADDISON *et al.* 1984; NIXON & CARPENTER 1996; SCHNEIDER 2003; WHEELER 2003).

A análise realizada para verificar o grau de confiabilidade na sustentação dos clados formados foi o teste de Bootstrap, que tem sido bastante utilizado para este tipo de dados (FELSENSTEIN 1985).

2.3. Estratégia de análise

Inicialmente, com o objetivo de verificar a monofilia da subfamília, tribos e gêneros, foi feita uma análise de prospecção envolvendo todos os Arsenurinae e dois taxa como grupo externo. Nessa análise, a qual gerou a hipótese de parentesco entre os gêneros, foram utilizadas como grupo externo, *Eacles imperialis* (Drury, 1773) e *Oxytenis modestia* (Cramer, 1780), pertencentes às subfamílias Ceratocampinae e Oxyteninae respectivamente.

Constatada a monofilia dos clados formados, foram feitas análises subsequentes com o objetivo de propor hipóteses sobre as relações filogenéticas entre as espécies dentro de cada um dos gêneros. A metodologia seguida foi a mesma já descrita, sendo que novos taxa foram escolhidos como grupo externo, onde pelo menos um deles foi escolhido no gênero irmão.

2.4. Metodologia de laboratório

Quando houve a necessidade de dissecação dos exemplares, a metodologia padrão foi a seguinte:

Antenas, pernas e genitálias

- As peças foram fervidas em banho-maria durante aproximadamente 10 minutos em uma solução de KOH (hidróxido de potássio 10%).
- As peças foram colocadas em placa de Petri com solução de acetona 50% (50% acetona, 30% água destilada e 20% álcool) para limpeza.
- Depois da limpeza final do abdome, a genitália foi removida e as peças coradas durante 5 minutos com mercúrio cromo 1% diluído em água (machos). Para as fêmeas, o corante utilizado foi o clorasol negro 1% diluído em álcool 70% durante três minutos, facilitando assim a visualização dos limites das áreas pouco esclerotizadas.
- Em seguida colocadas novamente na solução de acetona 50% para remover o excesso de corante.
- Para a conservação das estruturas foi utilizado um preparado com 45% de glicerina, 5% de ácido fênico e 50% de água destilada, conforme descrito em OITICICA FILHO (1946) e CASAGRANDE (1979a). As ilustrações foram feitas com auxílio de microscópio estereoscópico com câmara clara acoplada. A escala para cada desenho representa 1mm, salvo indicação contrária na legenda.

Asas

Para análise da venação, na maioria dos casos, apenas um tratamento com xilol foi suficiente. No entanto, quando houve necessidade e material disponível, as asas foram imersas em álcool 70%, depois em hipoclorito de sódio até a diafanização completa e, em seguida, lavadas em água destilada, conforme descrito por CASAGRANDE (1979a) e BIZARRO *et al.* (2003b). A nomenclatura das veias segue COMSTOCK (1918) e NIELSEN & COMMON (1991), e a denominação das bandas ou faixas das asas segue LEMAIRE (1971), NIJHOUT (1991) e HEPPNER, (1998) ou uma adaptação destes (Figura 1.)

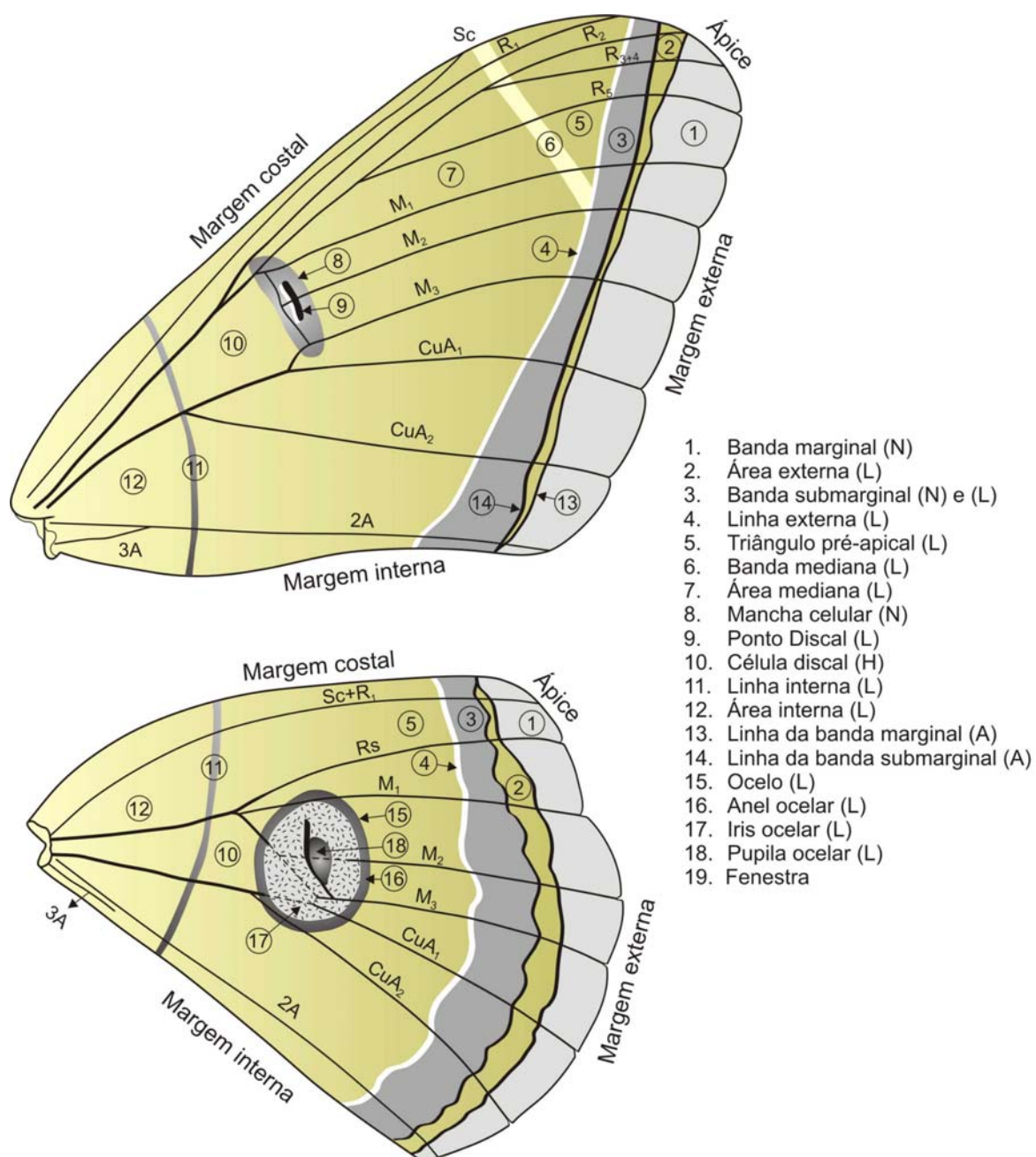


Figura 1. Asa esquemática de Saturniidae, mostrando o nome das estruturas (L = Lemaire, 1971; N = Nijhout, 1991; H = Heppner, 1998; A = adaptação).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise cladística no âmbito da subfamília

3.1.1. Caracteres incluídos na análise

Esta análise foi realizada para atender a quatro dos seis objetivos principais desse trabalho: (1) testar a monofilia de Arsenurinae; (2) verificar se as tribos e os gêneros propostos por LEMAIRE (1980), último revisor, formam de fato grupos monofiléticos; (3) estudar as relações existentes entre os clados formados no âmbito da subfamília (tribos e gêneros); (4) testar a hipótese de relacionamento entre os gêneros apresentada por PEIGLER (1993), único a usar metodologia cladística para o grupo.

Todas as espécies da subfamília foram incluídas na análise, mas por uma questão didática são apresentados apenas os nomes genéricos no cladograma final, visto que não representa o relacionamento verdadeiro entre as espécies dentro de cada um dos gêneros, os quais serão tratados separadamente. Como grupo externo foram utilizadas espécies de Oxyteninae, considerada grupo basal por MICHENER (1952), MINET (1994) e AIELLO & BALCÁZAR-LARA (1997), e Ceratocampinae que embora seja considerado um grupo basal dentre os Saturniidae, é mais apical em relação aos Arsenurinae (MICHENER 1952; LEMAIRE 1988 e BALCÁZAR-LARA & WOLFE 1997).

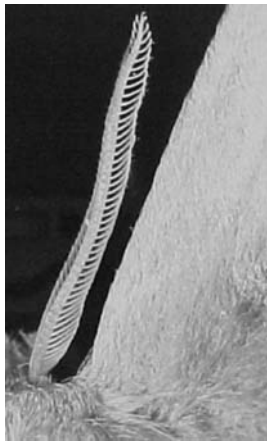
A seguir são apresentados e discutidos os caracteres e todos os seus estados incluídos na análise. O número de cada um desses caracteres corresponde a mesma numeração em que aparecem tanto na matriz de dados (Apêndice I) como no cladograma gerado (Figura 42). A matriz final inclui 40 caracteres, sendo 23 binário e 17 multiestado.

1. Antenas – inserção dos ramos:

0. Látero-ventral (Figura 2a e 2a1)
1. Látero-dorsal (Figura 2b e 2b1)

Os termos usados nesse caráter se referem à posição de origem ou inserção das pectinas, equivalentes a dorso-lateral e lateral, respectivamente, utilizados por MICHENER (1952). A orientação látero-ventral das pectinas (Figura 2a e 2a1) em antenas bipectinadas aparece em *Oxytenis*, mas em nenhum outro taxa analisado (Arsenurinae ou Ceratocampinae). MICHENER (1952) considera que este tipo de disposição das pectinas seja um caráter derivado dentre os Saturniidae, visto que é encontrado também em *Periga*

Walker, 1855 (Hemileucinae). No entanto, MINET (1994) assume a plesiomorfia do caráter, aceitando a reversão em *Periga*. A posição basal de Oxyteninae tem sido defendida por várias razões, inclusive com base nas antenas bipectinadas, as quais estão presentes nos membros mais primitivos da família como Cercophaninae. Embora haja a possibilidade de reversão da condição quadripectinada para bipectinada como ocorre com espécies diurnas do grupo, como *Hemileuca* Walker, 1855 e fêmeas de *Saturnia* Schrank, 1802 (FERGUSON 1971). Existem controvérsias a respeito de qual estado é primitivo e derivado. PEIGLER (1993), por exemplo, assume que a condição de antena quadripectinada é primitiva. A orientação látero-dorsal (Figura 2b e 2b1), em antenas quadripectinadas, é o estado mais freqüentemente encontrado em Saturniidae.



a (20x)

Oxytenis modestia (dorsal)



b(20x)

Rhescyntis hippodamia (dorsal)



a1 (32x)

Oxytenis modestia (dorsal)



b1 (32x)

Copiopteryx semiramis (dorsal)

Figura 2. Caráter 1:0 (a-a1), 1:1 (b-b1).

2. Antenas - forma das sensilas nos antenômeros dos machos:

0. Retas e longas (exclusivas das pectinas) (Figura 3a)
1. Retas e curtas (Figura 3b)
2. Curvas, formando um anel (Figura 3c)
3. Curvas, formando um anel no terço basal da antena e retas no terço apical (Figura 3d)

Este caráter foi analisado nos antenômeros de maneira geral, visto que antenas denteadas, mesmo sendo desprovidas de pectinas, também apresentam sensilas. Basicamente dois estados foram observados (sensilas retas e sensilas curvas, representadas na Figura 3). Estes estados foram subdivididos, referindo-se ao comprimento ou a localização da sensila na antena, permitindo assim uma melhor caracterização e arranjo do caráter. Não existe na literatura menção sobre este caráter.

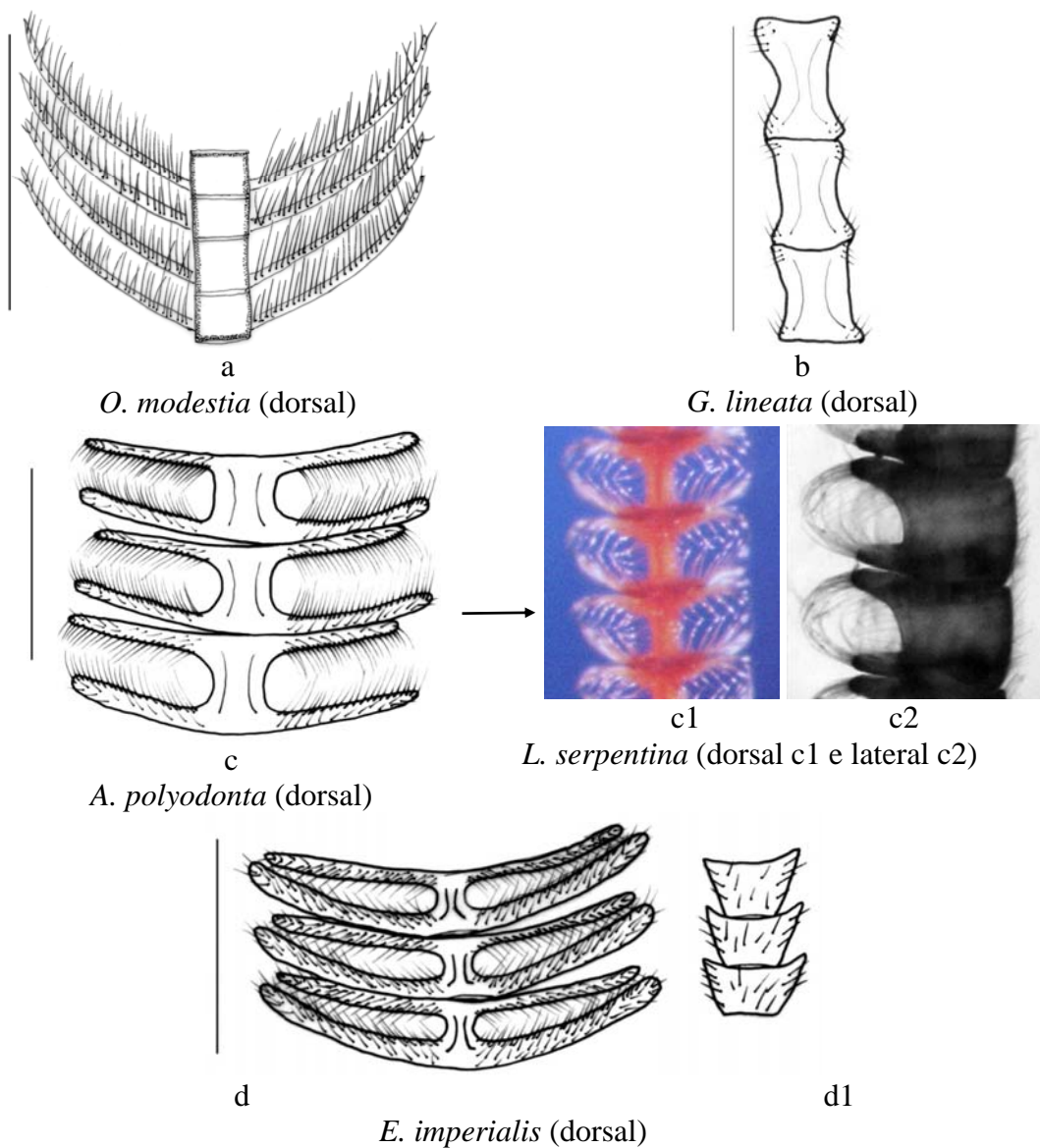


Figura 3. Caráter 2:0 (a), 2:1 (b), 2:2 (c, c1 e c2) e 2:3 (d, d1).

3. Antenas – escamas:

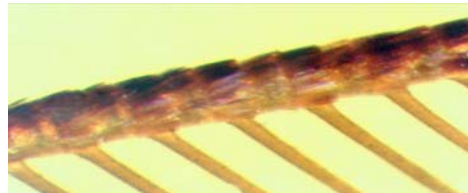
- 0. Ausentes (Figura 4a)
- 1. Presentes (Figura 4b)

Antenas com escamas aparecem apenas em *Oxytenis* (grupo externo). Este é um caráter primitivo em Saturniidae de acordo com MICHENER (1952).



a (66x)

L. serpentina (lateral)



b (66x)

O. modestia (lateral)

Figura 4. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).

4. Antenas dos machos - terços basal e mediano modificados (pectinados) em relação ao terço apical (dentado):

- 0. Ausente (Figura 5a)
- 1. Presente (Figura 5b)

Este tipo de antena é característico de Ceratocampinae, com exceção apenas de *Procitheronia* Michener, 1949 e *Bathyphlebia* R. Felder & Rogenhofer, 1874 (BALCÁZAR-LARA & WOLFE 1997). Antenas com terço apical modificado foi considerado estado plesiomórfico por MICHENER (1952).

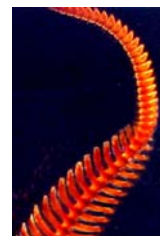


a (20x)

O. modestia (dorsal)



b (10x)



b1(32x)

E. imperialis (dorsal)

Figura 5. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b, b1).

5. Antenas das fêmeas - terços basal e mediano modificados (filiformes) em relação ao terço apical (dentado):

- 0. Ausente (Figura 6a)
- 1. Presente (Figura 6b)

Antenas filiformes são as mais comumente encontradas nas fêmeas de Saturniidae, embora a condição denteada e até mesmo pectinada seja encontrada em muitos Arsenurinae. Antenas modificadas apareceram apenas em Ceratocampinae, que apresenta a porção final denteada (Figura 6b).

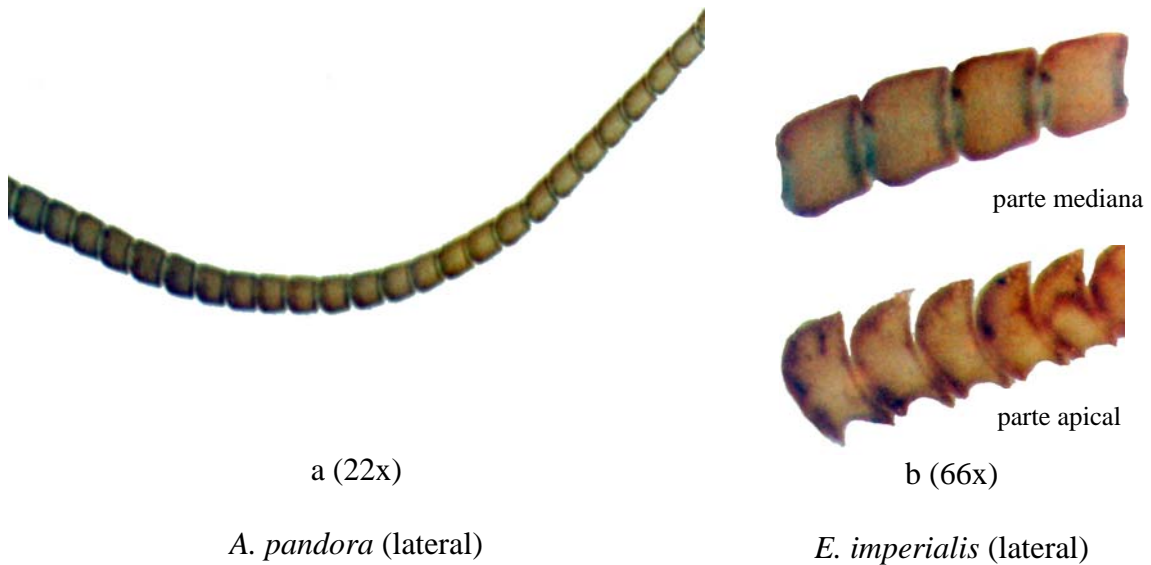


Figura 6. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b).

6. Asas anteriores – forma:

- 0. Curtas e arredondadas com ápice afilado em ambos os sexos (Figura 7a)
- 1. Curtas e arredondadas nas fêmeas e semi-alongadas nos machos (ápice não afilado em ambos) (Figura 7b)
- 2. Longas e arredondadas, em alguns casos com ápice curvado (Figura 7c)
- 3. Alongadas com ápice linear (reto) (Figura 7d)
- 4. Alongadas com ápice afilado (Figura 7e)

As formas das asas constituem caracteres bastante interessantes para separar grupos dentro de Saturniidae. Asas grandes e largas são consideradas primitivas enquanto que as pequenas e esfingiformes são mais especializadas (MICHENER 1952). As duas primeiras formas (Figuras 7a e 7b) são encontradas em *Oxytenis* e *Eacles*, respectivamente (grupo externo). Os três últimos estados (Figuras 7c, 7d e 7e) são formas gerais encontradas em Arsenurinae, sendo a última característica da tribo Almeidaiini.

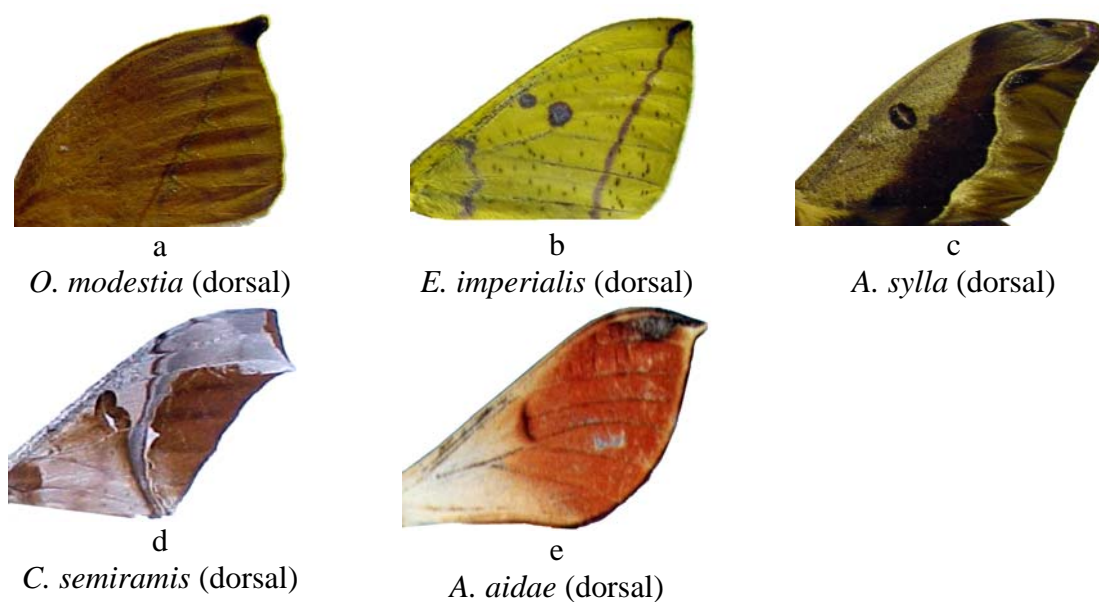


Figura 7. Caráter 6:0 (a); 6:1 (b); 6:2 (c); 6:3 (d) e 6:4 (e).

7. Asas anteriores dos machos - concavidade subapical na borda externa, entre R_5 e CuA_1 (nomenclatura para venação de acordo com COMSTOCK 1918):

0. Ausente (Figura 8a)
1. Presente e pouco acentuada (Figura 8b)
2. Presente e muito proeminente (Figura 8c)

Para codificar este caráter foi traçada uma reta entre as veias R_5 e CuA_1 e medida a distância da mesma com a margem externa da asa. Sendo a distância menor que 0,5 cm a concavidade foi considerada pouco acentuada, e sendo maior ou igual a 0,5 cm foi codificada como muito acentuada ou proeminente. Três formas básicas foram encontradas na concavidade das asas anteriores. Em *Oxytenis* a concavidade na borda externa é completamente ausente (Figura 8a), enquanto que na maioria dos Arsenurinae, especialmente, no gênero *Arsenura*, o estado 1 (Figura 8b) é predominante. O maior nível de concavidade foi observada nas espécies do gênero *Rhescyntis* e *Caio* (Figura 8c).

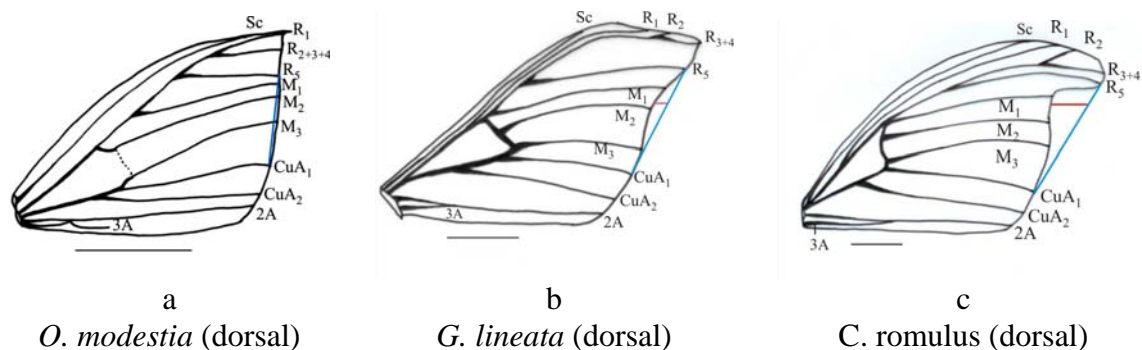


Figura 8. Caráter 7:0 (a); 7:1 (b) e 7:2 (c) – escala 1cm.

8. Asas anteriores - banda submarginal (nomenclatura das bandas adaptadas de LEMAIRE 1971 e NIJHOUT 1991, ver Figura 1):

- 0. Ausente (Figura 9a)
- 1. Presente (Figura 9b)

Uma das características mais marcantes dos Arsenurinae é a cor de fundo predominantemente acinzentada ou marrom. A ornamentação envolve, geralmente, linhas e bandas de tons variados (LEMAIRE 1980), podendo ser usado como caráter taxonômico. A ausência de bandas é somente observada na tribo Almeidaiini e no grupo externo (Figura 9a), enquanto que em todos os Arsenurini este tipo de ornamentação está presente (Figura 9b).



Figura 9. Caráter 8:0 (a) e 8:1 (b).

9. Asas anteriores - duas manchas marginais de cor escura, entre M_3 e CuA_1 e CuA_1 e CuA_2 :

- 0. Ausentes (Figura 10a)
- 1. Presentes (Figura 10b)

Este tipo de mácula escura contrastante é típica e exclusiva do gênero *Rhescyntis*, cujas espécies geralmente apresentam um tom mais claro na banda marginal. Este tom mais claro apresenta-se especialmente destacado em *R. pseudomartii* Lemaire, 1976; *R. hippodamia* (Cramer, 1777) e *R. reducta* Camargo & Becker, 2001.



Figura 10. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b).

10. Asas anteriores - forma da linha da banda marginal:

0. Côncava (Figura 11a)
1. Ondulada não em forma de "S" (Figura 11b)
2. Reta (Figura 11c)
3. Regularmente convexa, pelo menos até M_1 (Figura 11d)
4. Ondulada em forma de "S" (Figura 11e)
5. Irregular (Denteada) (Figura 11f)

Seis diferentes estados foram encontrados nesse caráter, variando desde uma forma lisa a denteada, ou de côncava a totalmente convexa. De forma geral estes estados se mantêm constantes dentro dos gêneros, com pequenas variações que para uma análise de prospecção como esta, que se propõe a diagnosticar o parentesco a nível genérico, não justificaram a criação de outros estados.

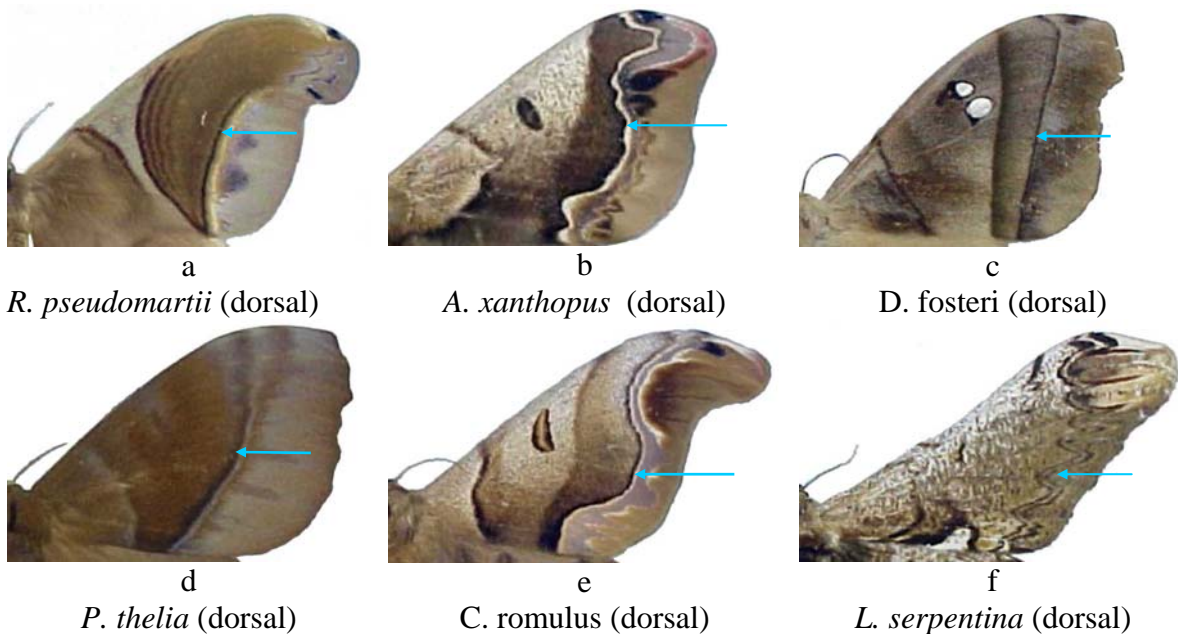


Figura 11. Caráter 10:0 (a); 10:1 (b); 10:2 (c); 10:3 (d); 10:4 (e); 10:5 (f).

11. Asas anteriores - dilatações (proeminências ou lobos) da linha marginal:

0. Ausentes (Figura 12a)
1. Presentes (Figura 12b)

A linha da banda marginal nas espécies do gênero *Arsenura* apresenta, de maneira geral, dilatações ou espessamentos e que foram tratados por LEMAIRE (1980) como sendo lobos da linha externa. Este alargamento está presente de uma forma mais ou menos acentuada dentro do grupo. Em certas espécies do gênero esse alargamento é discreto e variável intraespecificamente, como em *A. sylla* (Cramer, 1779), em outras, como em *A.*

meander (Walker, 1855) é constante e proeminente. Nos demais taxa analisados este caráter está ausente, portanto, uma autapomorfia para *Arsenura*.

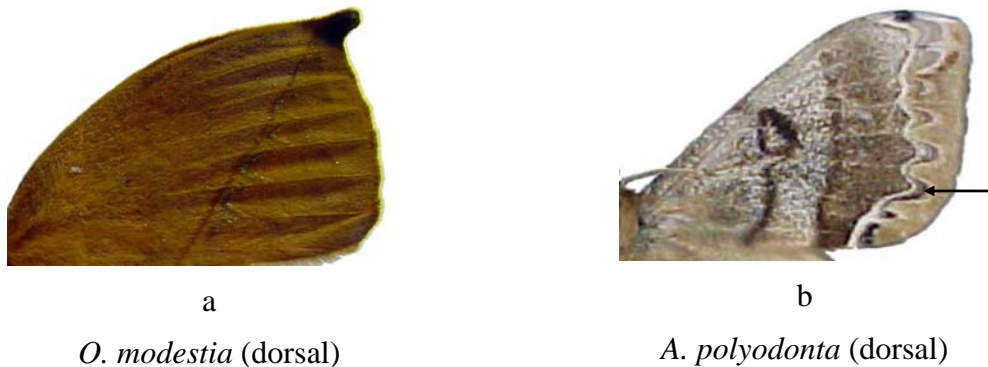


Figura 12. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).

12. Asas anteriores - faixa escura na banda mediana ao longo da linha interna:

- 0. Ausente (Figura 13a)
- 1. Presente (Figura 13b)

Este é um dos caracteres sinapomórficos de *Dysdaemonia* e *Tिताea*, estando ausente nos demais taxa analisados. Geralmente aparece de maneira mais discreta em todas as espécies do gênero *Dysdaemonia*, especialmente em *D. brasiliensis* W. Rothschild, 1906 e *D. concisa* Becker, 2001, e de maneira mais destacada em *Tिताea lemoulti* (Schaus, 1905). Estes dois gêneros compartilham vários caracteres e estão muito próximos filogeneticamente.

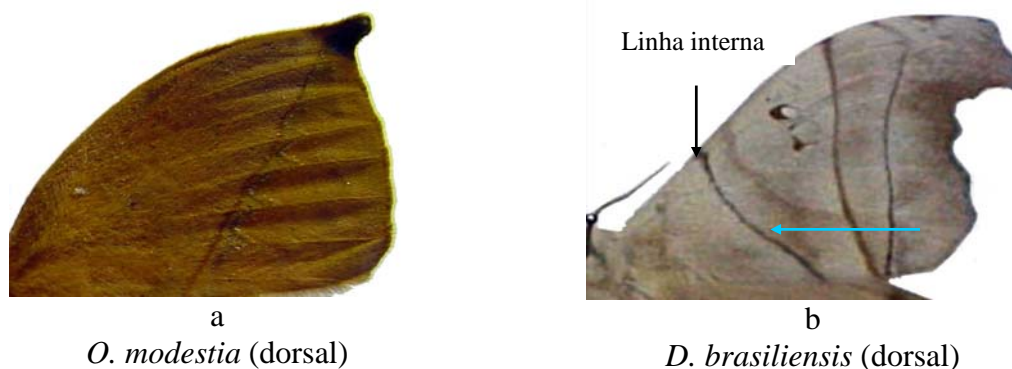


Figura 13. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).

13. Asas anteriores - margem costal:

- 0. Convexa (Figura 14a)
- 1. Côncava em toda margem (Figura 14b)
- 2. Concavidade acentuada na região mediana (Figura 14c)

De uma maneira geral o formato da margem costal das asas anteriores é convexo, em maior ou menor intensidade (Figura 14a). Em *Loxolomia* (Figura 14b) e *Almeidaia* (Figura 14c) este formato apresenta-se diferenciado, que, além da margem costal ser côncava, as asas são alongadas e estreitas.

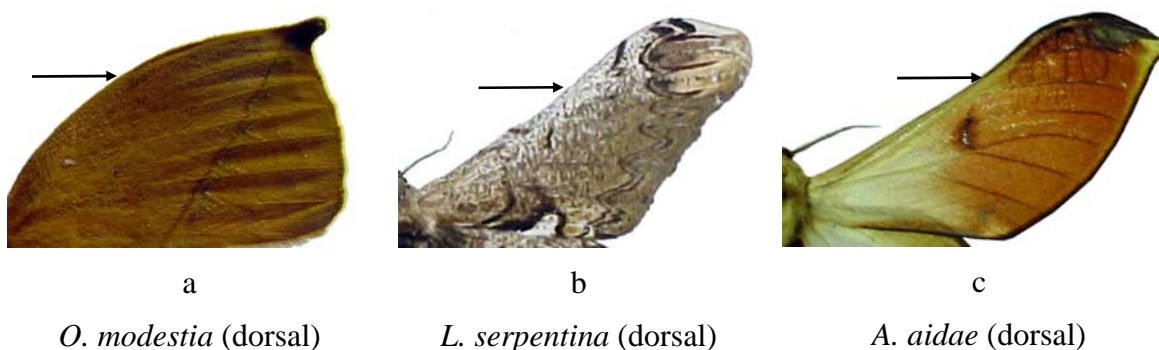


Figura 14. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).

14. Asas anteriores - manchas dentiformes no ápice:

0. Ausentes (Figura 15a)
1. Presentes e fechadas na base (Figura 15b)
2. Presentes e abertas na base (Figura 15c)

Mancha dentiforme no ápice das asas anteriores é um caráter incluído na matriz final por ter sido considerado importante para agrupar espécies no âmbito genérico, está presente em dois dos dez gêneros de Arsenurinae, ainda que de forma diferenciada. Nas espécies de *Loxolomia* (Figura 15b), esta mancha é bem evidente, aparecendo como dois dentes invertidos, isto é, fechados na base, enquanto que em *Rhescyntis* (Figura 15c), de forma mais discreta, aparecem três dentes apicais abertos na base, cuja variação na forma e tamanho é útil como caráter taxonômico para separar as espécies do gênero (BECKER & CAMARGO 2001).

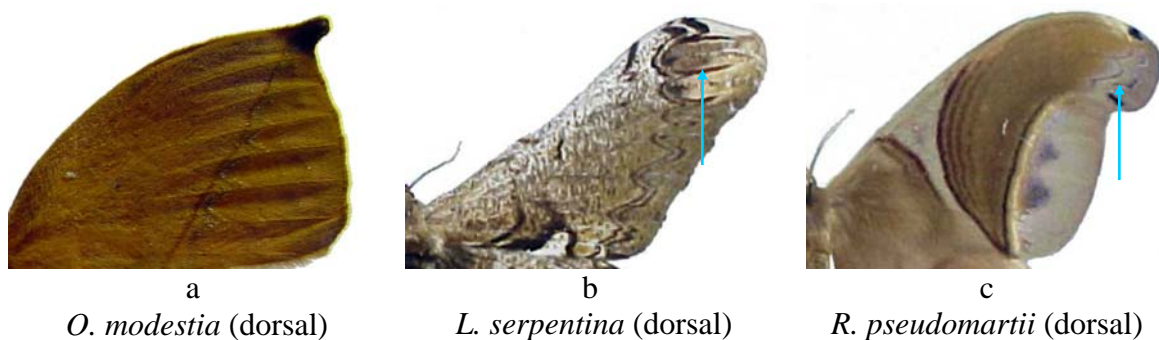


Figura 15. Caráter 14:0 (a); 14:1 (b) e 14:2 (c).

15. Asas anteriores - manchas celulares:

0. Ausentes (Figura 16a)
1. Presentes, com mancha circular escura (Figura 16b)
2. Presentes, com mancha irregular escura discreta (Figura 16c)
3. Presente, com mancha irregular escura evidente (Figura 16d)
4. Presentes, em forma de traço ou reniforme (Figura 16e)
5. Presentes, irregulares e geralmente interrompidas pela fenestra (Figura 16f)

Este caráter foi codificado na matriz como qualquer mácula presente na célula discal ou na linha limite das veias disco-celular superior (dcs), disco-celular mediana (dcm), disco-celular inferior (dci) ou na veia médio-cubital (m-cu). As manchas celulares nos Arsenurinae podem estar ausentes ou presentes sob diversas formas. Seis estados foram codificados.

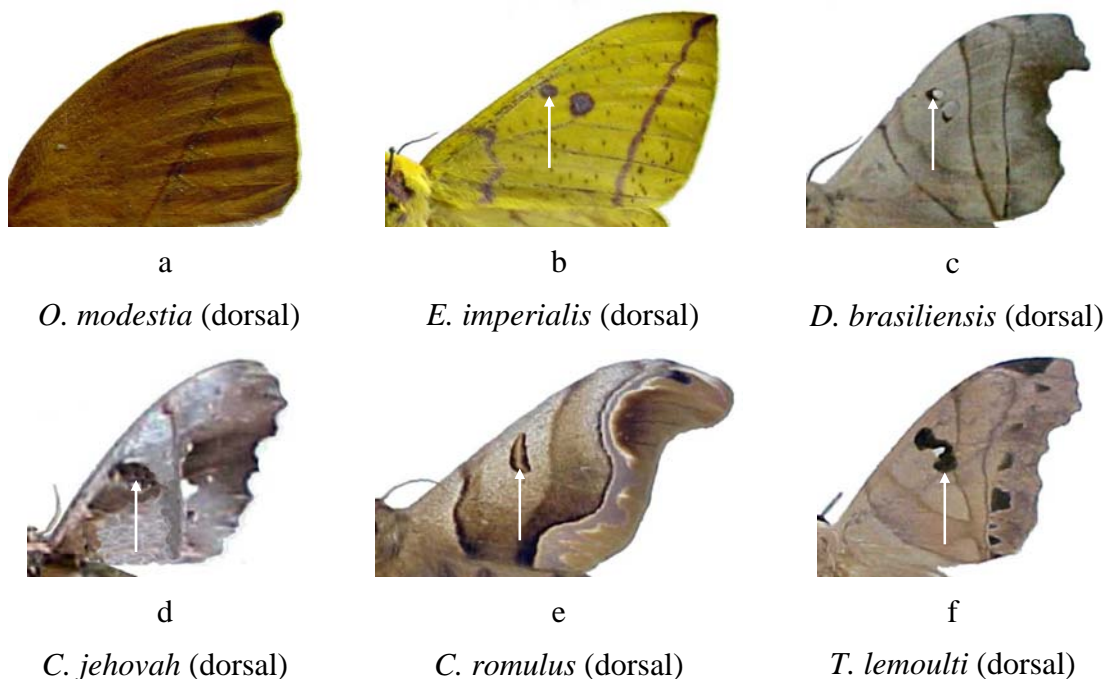


Figura 16. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b); 15:2 (c); 15:3 (d); 15:4 (e) e 15:5 (f).

16. Asas anteriores - área mediana com linhas oblíquas difusas (entre as margens interna e costal):

0. Ausentes (Figura 17a)
1. Presentes (Figura 17b)

A maioria das espécies pertencente ao gênero *Paradaemonia* apresenta uma cor de fundo escura, mesclada com linhas oblíquas difusas nas asas anteriores. Estas linhas estão localizadas entre as margens interna e costal e constituem-se em uma sinapomorfia de todas as espécies desse gênero, embora estejam mais evidentes em algumas delas.

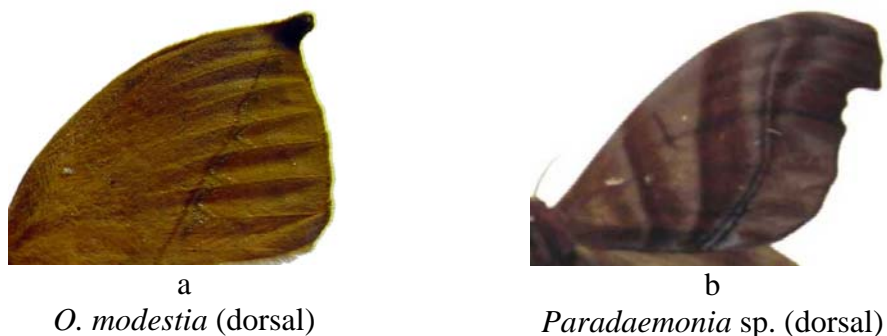


Figura 17. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).

17. Asas anteriores – fenestra:

0. Ausente ou vestigial (Figura 18a)
1. Presente, com uma ou duas manchas hialinas semitriangulares ou alongadas (Figura 18b)
2. Presente, com fenestras circulares (Figura 18c)
3. Presente, com fenestras não perfeitamente circulares (Figura 18d)

A presença de fenestras é bastante rara em Bombycoidea, e é considerado um caráter apomórfico em Arsenurinae (PEIGLER 1993). Fenestra nas asas anteriores aparecem em três dos dez gêneros dessa subfamília. Em *Copiopteryx* (Figura 18b) está presente sob varias formas, no entanto, o modelo básico é o de manchas hialinas alongadas ou semitriangulares, geralmente de tamanho maior nas fêmeas. Em *Dysdaemonia* e *Titaea* (exceto *T. orsinome* que apresenta fenestras vestigiais) estão presentes sob a forma de uma ou duas fenestras perfeitamente circulares ou semicirculares (Figuras 18c e 18d).

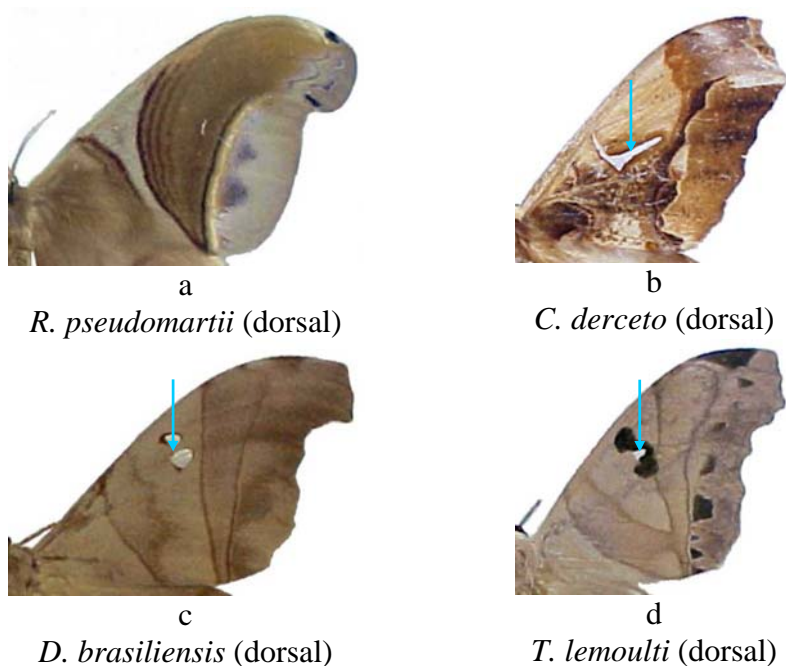


Figura 18. Caráter 17:0 (a); 17:1 (b); 17:2 (c) e 17:3 (d).

18. Asas posteriores - linha submarginal:

0. Ausentes ou apenas manchas difusas (Figura 19a)
1. Linha curva característica (Figura 19b)

As espécies do gênero *Dysdaemonia* apresentam uma linha curva muito característica nas asas posteriores. Em alguns exemplares pode aparecer como uma mancha ou uma linha espessa, com origem na margem externa na altura do final da veia 2A, atingindo o prolongamento em forma de cauda, na altura da veia M_2 (Figura 19b). A extensão e intensidade dessa linha são caracteres autapomórficos para espécies do gênero. Nos demais taxa analisados está ausente ou aparece apenas como manchas difusas na área marginal.

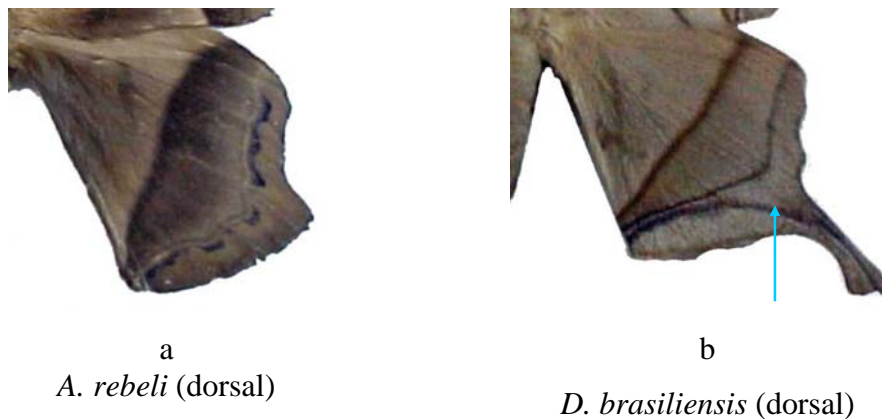


Figura 19. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).

19. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda nos machos:

0. Ausente (Figura 20a)
1. Presente e curta, com expansões das veias M_2 e M_3 (Figura 20b)
2. Presente e longa, com expansões das veias M_2 , M_3 e CuA_1 (Figura 20c)

Foram encontrados dois tipos principais de prolongamento das asas posteriores. No primeiro (Figura 20b), ocorre uma expansão das veias M_2 e M_3 tornando-as mais longas do que normalmente observado em asas que não apresentam esta característica. No segundo (Figura 20c) além das veias M_2 , M_3 e CuA_1 serem alongadas, ocorre uma anastomose entre a M_3 com CuA_1 e CuA_2 .

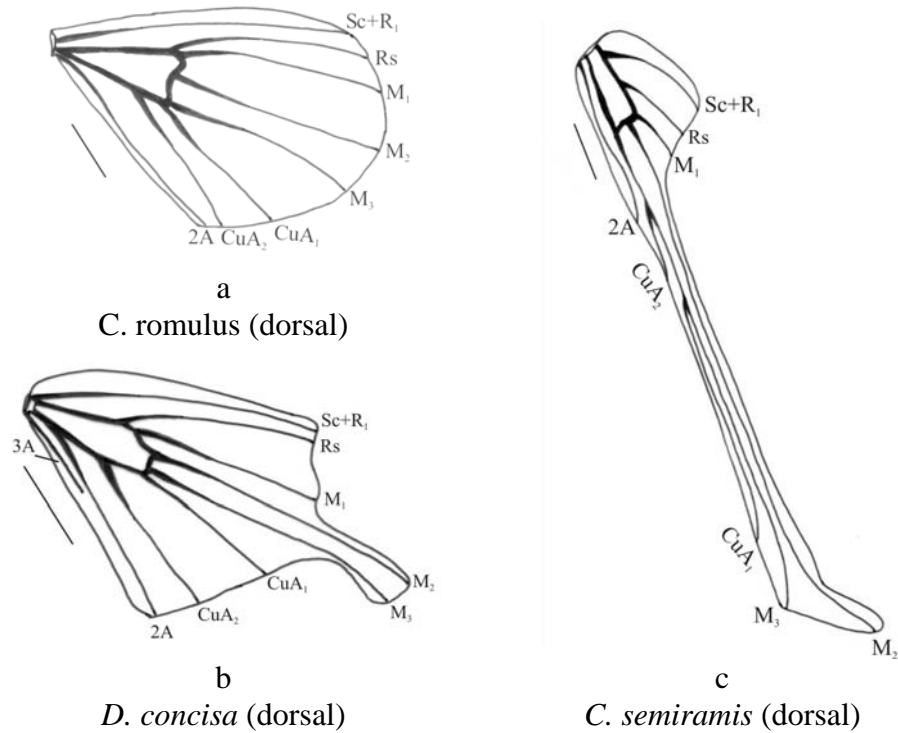


Figura 20. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b) e 19:2 (c) – escala 1cm.

20. Asas posteriores – fenestra:

- 0. Ausente (Figura 21a)
- 1. Presente, circular (Figura 21b)
- 2. Presente, alongada ou semitriangular (Figura 21c)

Asas posteriores fenestradas estão presentes em *Dysdaemonia* (Figura 21b) e em *Coptopteryx* (Figura 21c). Em ambos os casos as fenestras nas fêmeas são maiores e mais evidentes, exceto em *Dysdaemonia fosteri* W. Rothschild, 1906 onde são similares em ambos os sexos. Nas espécies do gênero *Coptopteryx* as fenestras variam de muito pequenas a grandes e muito evidentes; Nos exemplares machos de *C. semiramis*, por exemplo, dependendo da procedência do exemplar, são quase imperceptíveis.

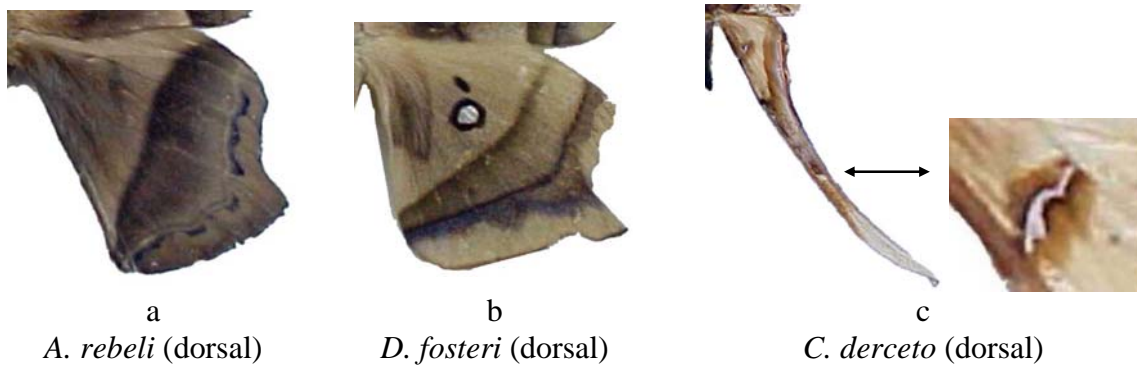


Figura 21. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b) e 20:2 (c).

21. Asas posteriores - origem de CuA₂:

- 0. Afastada de CuA₁ - M₃ (Figura 22a)
- 1. Com CuA₁ e M₃ (anastomosadas na base) (Figura 22b)

Na maioria dos taxa analisados a veia CuA₂ tem sua origem afastada, tanto de CuA₁ como de M₃ (Figura 22a), enquanto que no estado “1” a veia CuA₂ encontra-se em anastomose com CuA₁ - M₃ (Figura 22b). Este é um dos caracteres sinapomórficos para os gêneros *Copiopteryx* e *Loxolomia*, sustentando o clado em que a relação de parentesco ficou estabelecida na análise cladística (Figura 42).

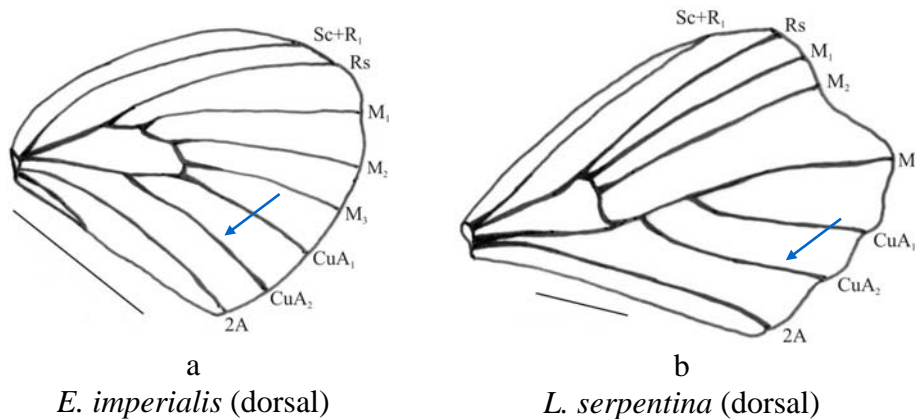


Figura 22. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b) – escala 1cm.

22. Asas anteriores e posteriores - face dorsal com listras ou linhas (formação de bandas):

- 0. Ausente ou manchas sem linhas, sem a formação de bandas definidas (Figura 23a)
- 1. Apenas linhas pouco evidentes (Figura 23b)
- 2. Presente, com bandas e linhas muito evidentes (Figura 23c)

Uma das características marcantes da tribo Arsenurini é a presença constante de bandas com diferentes tonalidades das cores de fundo nas quatro asas. Na tribo Almeidaiini as manchas não apresentam linhas, de modo que não há formação de bandas definidas (Figura 23).

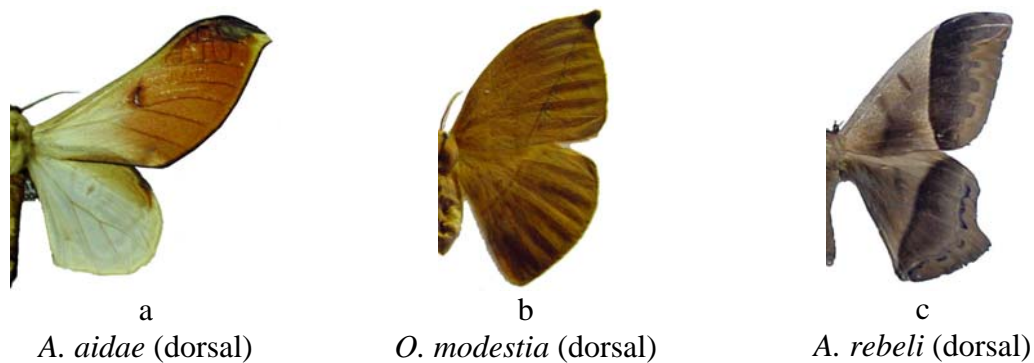


Figura 23. Caráter 22:0 (a); 22:1 (b) e 22:0 (c).

23. Asas anteriores e posteriores - banda marginal com área clara sigmoidal muito característica:

- 0. Ausente ou quando presente, não dessa forma (Figura 24a)
- 1. Presente (Figura 24b)

A presença de uma faixa sigmoidal de tonalidade mais clara na banda marginal é um caráter autapomórfico do gênero *Caio*, que além dessa característica, apresenta outras apomorfias que o tornam um grupo particular, embora próximo de *Arsenura*.

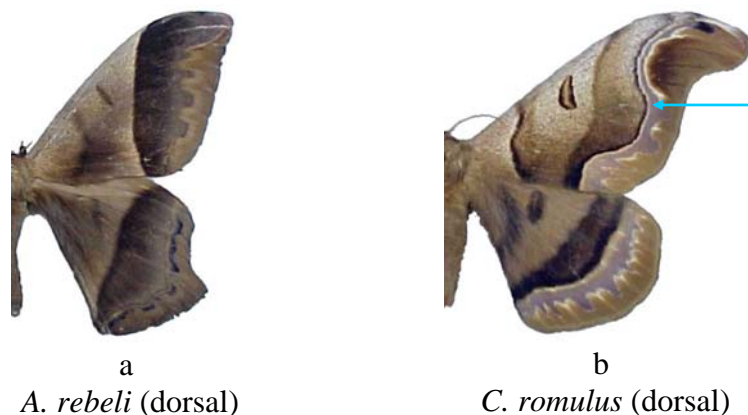


Figura 24. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).

24. Asas anteriores e posteriores - veias escurecidas:

- 0. Ausentes (Figura 25a)
- 1. Presentes (Figura 25b)

Dentro da subfamília Arsenurinae só é possível a visualização segura das veias após os procedimentos de diafanização (Figura 25a). A exceção é observada somente em *Grammopelta* (Figura 25b), que apresenta venação destacada por escamas castanho muito contrastante com a cor de fundo, dando um aspecto quadricular nas asas.

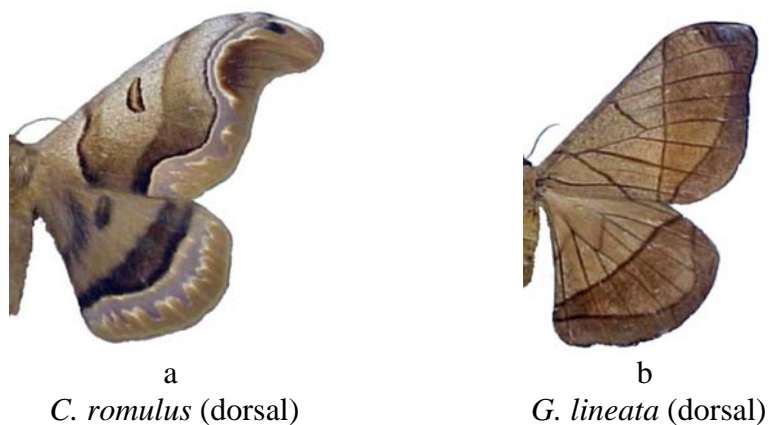


Figura 25. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).

25. Tórax:

0. Frágil (Figura 26a)
1. Medianamente robusto (Figura 26b)
2. Robusto, fortemente adaptado ao vôo (Figura 26c)

Os Saturnídeos, de uma maneira geral, não apresentam adaptações adequadas a vôos longos. No entanto, os machos de certas espécies podem fazer possíveis deslocamentos reprodutivos de razoável distância. Esta capacidade de vôo pode estar relacionada com a forma e a robustez do tórax, *Oxytenis* e *Almeidaia* (Figura 26 a) e Arsenurinae em geral (Figura 26b), por exemplo, possuem um tórax relativamente frágil em relação aos Ceratocampinae (Figura 26c). Ao contrário dos Arsenurinae que tem capacidade limitada de vôo, muitas espécies de Ceratocampinae possuem o corpo e particularmente o tórax muito robustos, sendo um dos melhores voadores dentre os Saturniidae (JANZEN 1984). A capacidade de vôo certamente não tem relação com a envergadura das asas, visto que várias espécies, por exemplo, de *Rhescyntis* possuem asas longas, tórax medianamente fortes (estado 1) e são pouco ágeis no vôo. Portanto não é possível estabelecer uma relação entre a largura ou robustez do tórax com tamanho das asas. Dessa forma, para melhor definição desse caráter foram realizadas algumas medidas da largura do tórax. A largura média do tórax de 15 machos de *Oxytenis modestia* (estado 0) foi de $5,82 \pm 0,75$ mm, de *Arsenura armida* (estado 1) foi de $11,19 \pm 0,92$ mm e de *Eacles imperialis* (estado 2) $13,70 \pm 0,83$ mm.

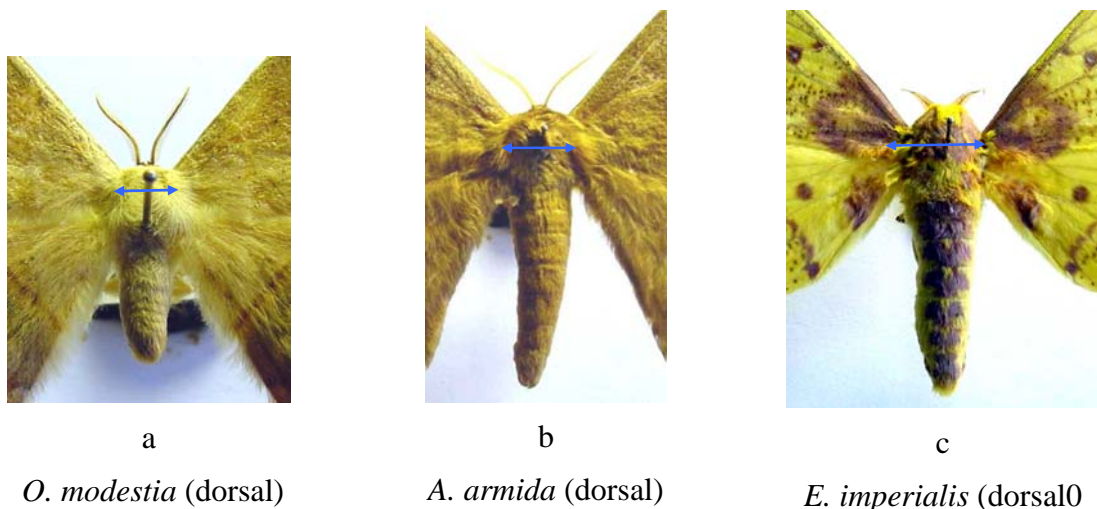


Figura 26. Caráter 25:0 (a); 25:1 (b) e 25:2 (c).

26. Pernas - projeção dorsal em forma de espinho nas tíbias protorácicas:

- 0. Ausente (Figura 27a)
- 1. Presente (Figura 27b)

A presença de uma projeção apical nas tíbias protorácicas, “ponta tibial” de LEMAIRE (1971), é um dos caracteres autapomórficos responsáveis pela forte sustentação da tribo Almeidaiini. Porém, MICHENER (1952) argumenta que este caráter talvez não seja de grande significância filogenética pelo fato de aparecer em grupos não relacionados da família. De fato, estes espinhos apicais estão presentes em algumas espécies de Ceratocampinae e Hemileucinae, por exemplo, mas na maioria das vezes são mais discretos e pouco esclerotinizados, comparados à *Almeidaia*. De qualquer forma, dentro da subfamília Arsenurinae somente a tribo Almeidaiini apresenta o caráter que foi tratado como plesiomórfico por PEIGLER (1993).

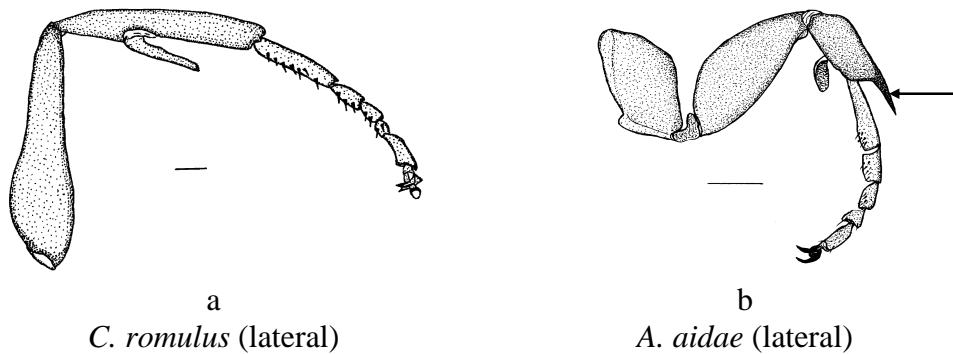


Figura 27. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).

27. Pernas - fórmula dos esporões tibiais:

- 0. 0-2-4 sem espinho apical (Figura 28a)
- 1. 0-2-4 com espinho apical (Figura 28b)
- 2. 0-2-2 (Figura 28c)

O número de esporões tibiais é expresso como uma fórmula, facilitando a sua codificação na matriz (SCOBLE 1995). As tíbias protorácicas não apresentam esporões, mas sim a epífise próxima à base que, segundo MICHENER (1952), é provável que esta estrutura represente um esporão modificado (Figura 28a). As tíbias das pernas meso (Figura 28b) e metatorácicas apresentam sempre pelo menos um par de esporões tibiais apicais. No entanto, muitos saturnídeos apresentam também um par adicional de esporões tibiais medianos nas pernas metatorácicas (Figura 28c). A presença desse par adicional de esporões é considerado plesiomórfico em Saturniidae (MICHENER 1952). Duas formas

básicas foram observadas nos esporões: com ou sem espinho no ápice (Figuras 28d e 28e). Em *Oxytenis modestia*, espécie usada como grupo externo e também para enraizar a árvore filogenética, os esporões possuem o ápice cilíndrico e sem um espinho esclerotizado terminal, ao contrário da forma encontrada nos demais taxa.

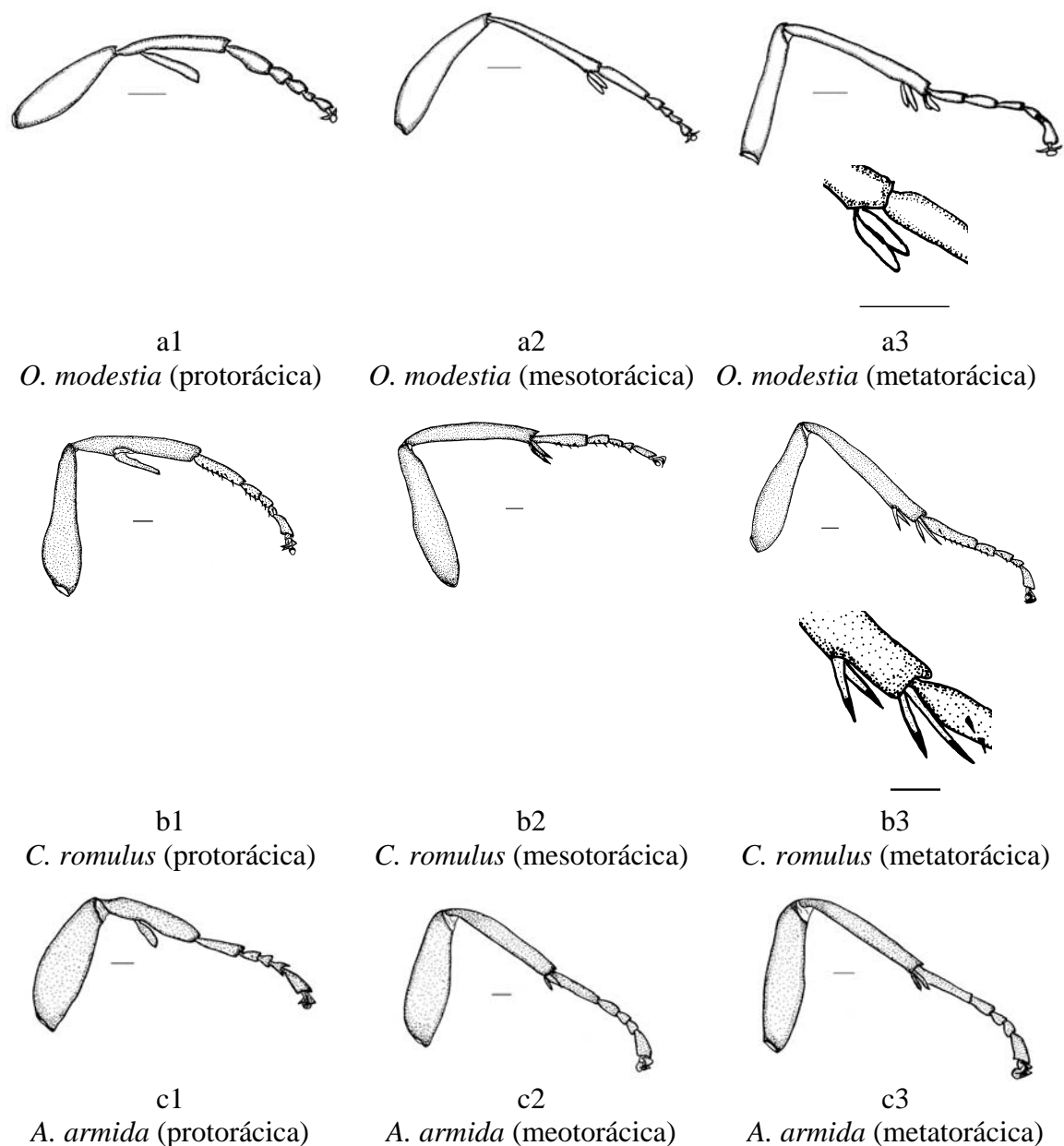


Figura 28. Caráter 27:0 (a1, a2, a3); 27:1 (b1, b2, b3); 27:2 (c1, c2, c3).

28. Pernas - espinhos nos tarsômetros:

- 0. Ausentes (Figura 29a)
- 1. Presentes (Figura 29b)

Numerosos espinhos tarsais foram considerados caráter plesiomórfico por MICHENER (1952). Espinhos nos tarsos estão ausentes em *Eacles imperialis* e *Oxytenis*

modestia, mas aparecem em todos os Arsenurinae, exceto em *Grammopelta lineata*, caracterizando-se como um caráter homoplásico nessa espécie.

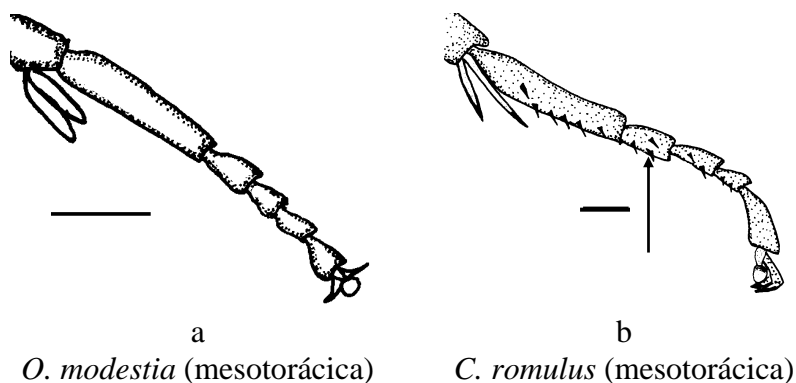


Figura 29. Caráter 28:0 (a) e 28:1 (b).

29. Abdome - primeiro segmento abdominal dos machos com tufo de cerdas na altura dos espiráculos:

- 0. Ausente
- 1. Presente (Figura 30 a,b)

Um tufo de pelos localizado em cada lado do primeiro segmento abdominal, na altura dos espiráculos, está presente nos machos de todos os Arsenurinae. A função desses pelos ainda não foi esclarecida, mas possivelmente é odorífera, portanto com função sexual. É um caráter sinapomórfico para toda a subfamília, fortalecendo a sustentação de monofilia do grupo, visto que os taxa usados como grupo externo não apresentam tal caráter. As cerdas são fartas e visíveis em várias espécies da subfamília, especialmente da tribo Arsenurini, já em Almeidaiini, na maioria dos exemplares examinados, os pelos são menos óbvios por serem mais curtos, finos e de cor castanho claro, podendo ser facilmente removidos no processo de dissecação.

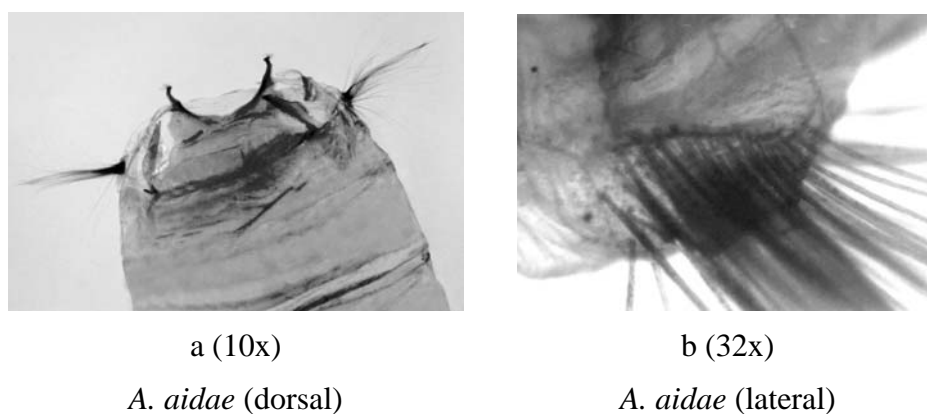


Figura 30. Caráter 29:1, em vista dorsal do abdome (a) e detalhe do tufo de pelos (b).

30. Genitália do macho - forma da valva:

- 0. Simples (Figura 31a)
- 1. Lobada (Figura 31b)

Ao contrário dos demais Arsenurinae, que apresentam em maior ou menor evidência um processo apical ou subapical na margem ventral da valva, *Grammopelta* apresenta valva simples, isto é, com a margem ventral lisa (Figura 31a). É um caráter autapomórfico para este gênero monoespecífico e com distribuição exclusivamente Sul-Americana. Encontra-se bastante próximo filogeneticamente de *Arsenura* (grupo irmão), de acordo com a hipótese de parentesco gerada com os dados da matriz considerada nessa análise (Figura 42).

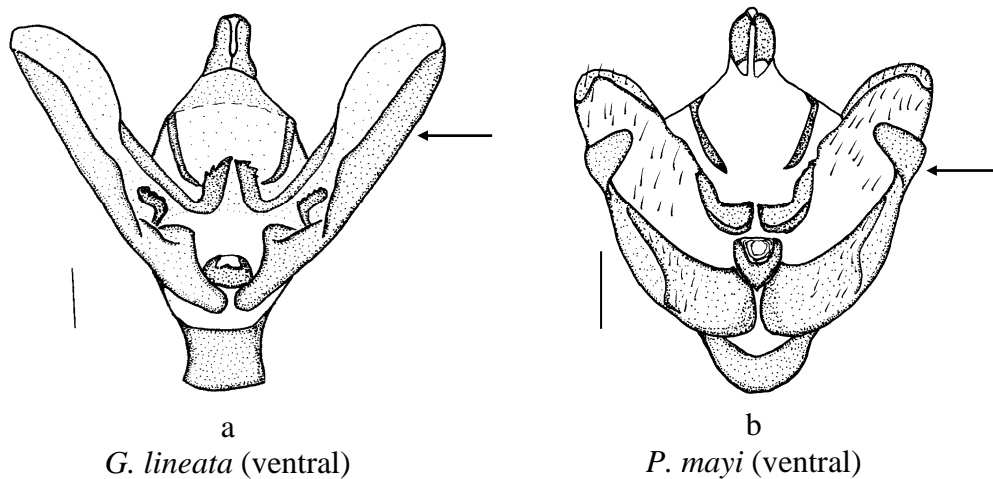


Figura 31. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).

31. Genitália do macho - processo dentado no bordo dorsal do sáculo:

- 0. Ausente (Figura 32a)
- 1. Presente (Figura 32b)

Em Oxyteninae, (Figura 32b) e nos membros mais primitivos de cada subfamília são observadas modificações na margem externa da valva (MICHENER 1952). Várias formas de modificação têm sido registradas, mas a homologia das estruturas é muitas vezes difícil de estabelecer. Sendo assim, por não existir menção anterior na literatura ou por haver discordância, optou-se por codificá-las separadamente, isto é, desmembrando-as em mais de um caráter.

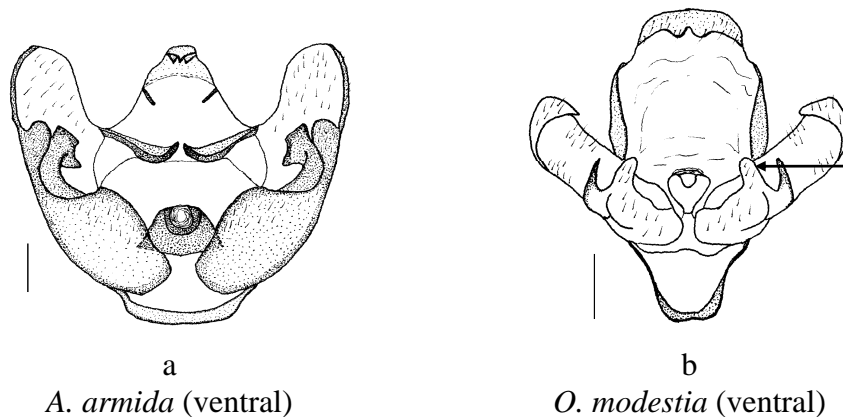


Figura 32. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).

32. Genitália do macho - projeção (lobo) em forma de espinho na valva:

- 0. Ausente (Figura 33a)
- 1. Presente, na face ventral do sáculo (Figura 33b)
- 2. Presente, na face dorsal do sáculo (harpe) (Figura 33c)

Como mencionado no caráter anterior, a homologia das estruturas é de difícil caracterização em alguns casos. Por esse motivo, as estruturas em forma de espinho foram codificadas como um caráter separado da forma ou outras modificações da valva. Esse tipo de discordância ou dificuldade em estabelecer a homologia das estruturas da genitália do macho foi também observado por BALCÁZAR-LARA & WOLFE (1997). A maioria dos Arsenurinae não apresenta este caráter, que foi observado apenas em *Oxytenis* (Figura 33b) e em *Almeidaia* (Figura 33c).

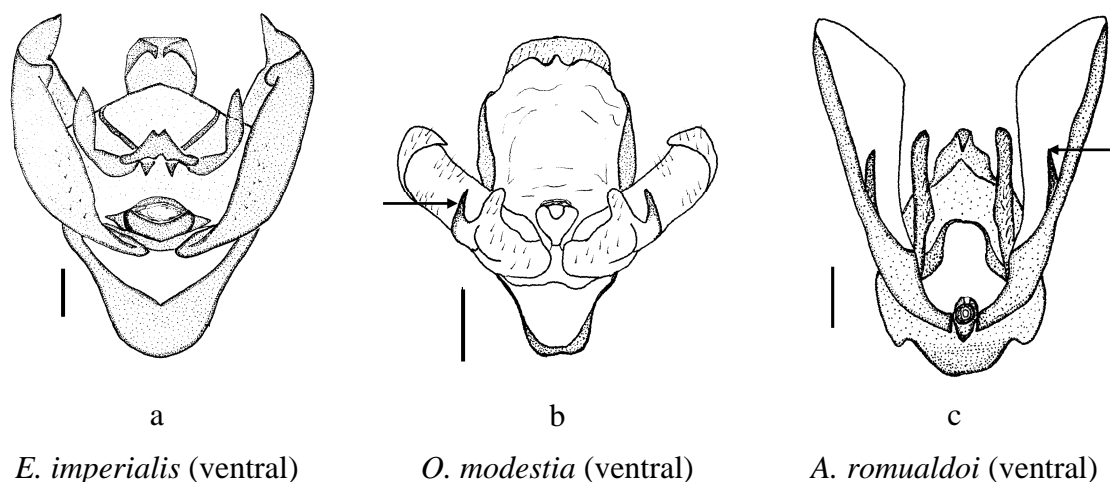


Figura 33. Caráter 32:0 (a); 32:1 (b) e 32:2 (c).

33. Genitália do macho – edeago com projeções laterais (dentes) subapicais simétricas:

- 0. Ausentes (Figura 34a)
- 1. Presentes (Figura 34b)

Algumas particularidades do edeago podem constituir importantes caracteres filogenéticos, possibilitando a obtenção de bons resultados na formação dos clados. A presença de projeções laterais (Figura 34b) no edeago das espécies de *Titaea* constitui apomorfia que fortalece a hipótese de gênero monofilético (Figura 42).

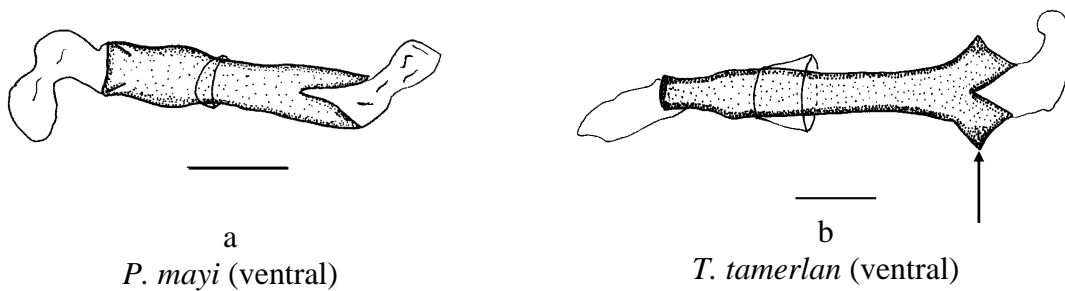


Figura 34. Caráter 33:0 (a) e 33:1 (b).

34. Genitália do macho - espinhos na porção mediana do edeago:

- 0. Ausentes (Figura 35a)
- 1. Presentes (Figura 35b)

A presença de espinhos laterais na porção mediana do edeago (Figura 35b), constitui uma autapomorfia de *Grammopelta lineata* que, adicionado a outros fortes caracteres, concede o status de gênero monofilético bem estabelecido (Figura 42).

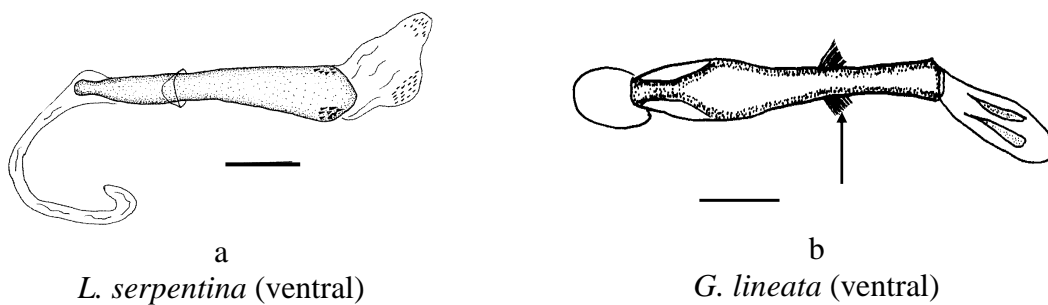


Figura 35. Caráter 34:0 (a) e 34:1 (b).

35. Genitália do macho - projeção alongada na face ventral do edeago:

- 0. Ausente (Figura 36a)
- 1. Presente (Figura 36b)

Em Oxyteninae a presença de uma projeção longa e estreita na face dorso-proximal do edeago (Figura 36b) é um caráter autapomórfico, que concede uma forma completamente diferenciada em relação aos outros taxa envolvidos na análise.

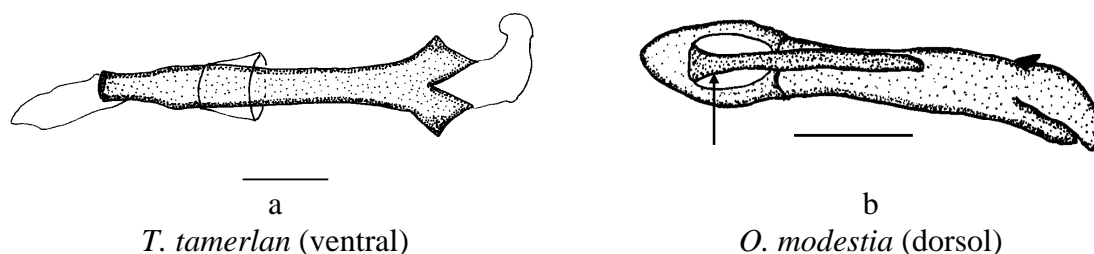


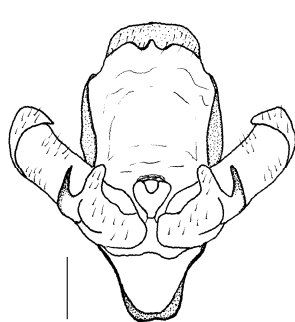
Figura 36. Caráter 35:0 (a) e 35:1 (b).

36. Genitália do macho – transtilla:

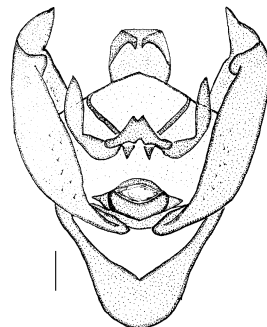
0. Ausente (Figura 37a)
1. Presente e lisa com braço lateral fusionado a uma placa esclerotinizada (Figura 37b)
2. Presente e lisa sem braço lateral fusionado (Figura 37c)
3. Presente, com espinho apical proeminente (Figura 37d)
4. Presente, com cerdas (Figura 37e)
5. Presente, com porção apical serrilhada (Figura 37f)
6. Presente, com papilas rugosas (Figura 37g)
7. Presente, com porção apical semicircular ou em forma de meia lua (Figura 37h)
8. Presente, com porção apical unindo-se anteriormente à juxta (Figura 37i)
9. Presente, com porção apical robusta (Figura 37j)

A grande variação observada faz com que esse caráter seja de difícil codificação. Dez estados foram reconhecidos para a forma básica da transtilla, embora existam particularidades para cada espécie. Está ausente em *Oxytenis* (Figura 37a), mas de acordo com BALCÁZAR-LARA & WOLFE (1997) sua ausência foi também constatada em alguns gêneros de Ceratocampinae. Os demais estados observados, ilustrados na Figura 37b-j são bastante característicos e seguem um padrão básico, isto é, com pequenas variações para cada gênero. Em *E. imperialis* (grupo externo na análise) a transtilla apresenta braços laterais robustos fusionados a uma placa esclerotinizada (Figura 37b), já para as espécies de *Arsenura* o padrão básico é a ausência dessa placa (Figura 37c). Nas espécies de *Dysdaemonia* ocorre uma esclerotinização acentuada na porção apical, que é afilada na maioria das espécies (Figura 37d); as espécies de *Loxolomia*, além da forma larga e curva dos braços laterais, tem a porção apical recoberta por cerdas (Figura 37e); em *Grammopelta lineata* o ápice é serrilhado (Figura 37f) e nas de *Rhescyntis* este apresenta papilas rugosas (Figura 37g). A transtilla das espécies de *Titaea* é bastante variada, no entanto, apresenta um padrão que foi codificado como semicircular ou em forma de meia

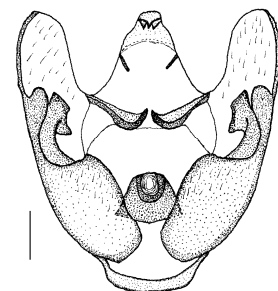
lua (Figura 37h). Uma característica observada por LEMAIRE (1980) no diagnóstico das espécies de *Paradaemonia* foi que a transtilla encontra-se unida ventralmente por uma zona membranosa, a qual conecta-se anteriormente com a juxta. Em algumas espécies esta característica é bastante evidente, como mostra a Figura 37i. O último estado codificado (Figura 37j) é encontrado nas espécies de *Copiopteryx*, onde a transtilla é robusta, com os braços e a porção apical largos, especialmente, em *C. jehovah* e *C. sonthonnaxi*.



a
O. modestia (ventral)



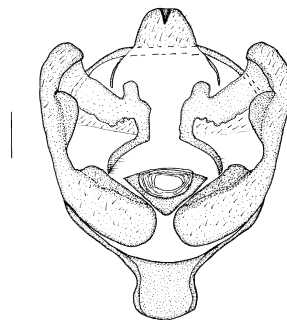
b
E. imperialis (ventral)



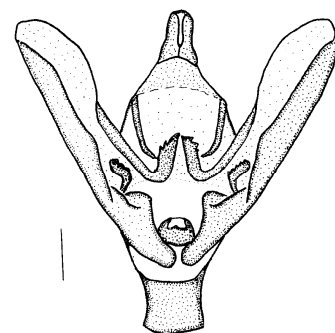
c
A. armida (ventral)



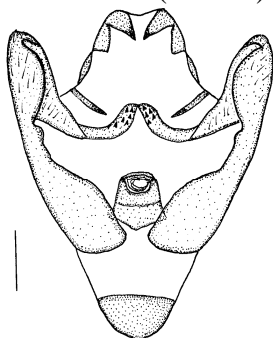
d
D. concisa (ventral)



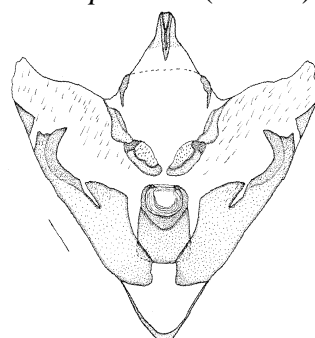
e
L. serpentina (ventral)



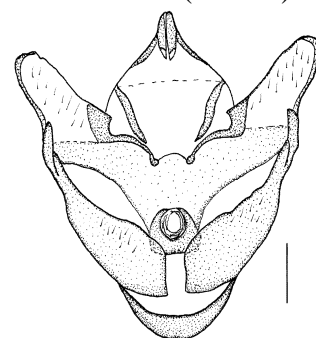
f
G. lineata (ventral)



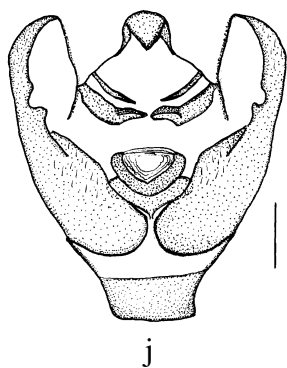
g
R. pseudomartii (ventral)



h
T. tamerlan (ventral)



i
P. platydesmia (ventral)



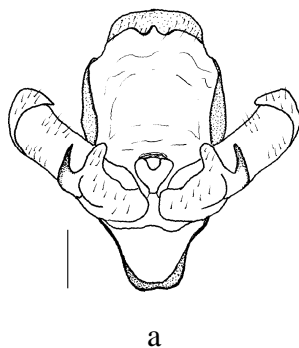
j
C. sonthonnaxi (ventral)

Figura 37. Caráter 36:0 (a); 36:1 (b); 36:2 (c); 36:3 (d); 36:4 (e); 36:5 (f); 36:6 (g); 36:7 (h); 36:8 (i); 36:9 (j).

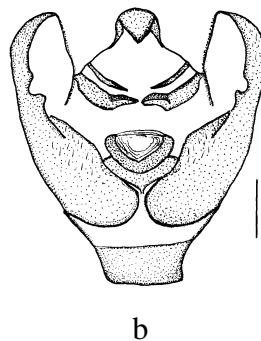
37. Genitália do macho – gnato:

- 0. Ausente (Figura 38a)
- 1. Presente (Figura 38b)

No âmbito dos taxa analisados, a ausência do gnato é uma autapomorfia para *Oxytenis modestia* (grupo externo). Dessa forma, dentro de Arsenurinae este caráter não é taxonomicamente informativo, sendo importante nessa análise apenas para fortalecer a monofilia do grupo interno (Figura 38 a, b).



a
O. modestia (ventral)



b
C. sonthonnaxi (ventral)

Figura 38. Caráter 37:0 (a) e 37:1 (b).

38. Genitália do macho - braços laterais do gnato:

- 0. Ausentes (Figura 39a)
- 1. Presentes, longos e fortemente esclerotinizados (Figura 39b)
- 2. Presentes, geralmente curtos e pouco esclerotinizados (Figura 39c)

Em alguns Saturniidae, o gnato pode estar totalmente ausente (Figura 39a). Em outros casos essa estrutura é larga, longa e fortemente esclerotizada como observado em

Eacles imperialis (Figura 39b). Os Arsenurinae de maneira geral apresentam gnato pouco esclerotizado e em muitos casos discreto, isto é, menores ou menos largos do que em *Eacles* como mostra a Figura 39c. Evidentemente que existem variações de esclerotização e formas interespecíficas dentro de cada grupo, sem justificar, no entanto, a nível genérico, a criação de outros estados.

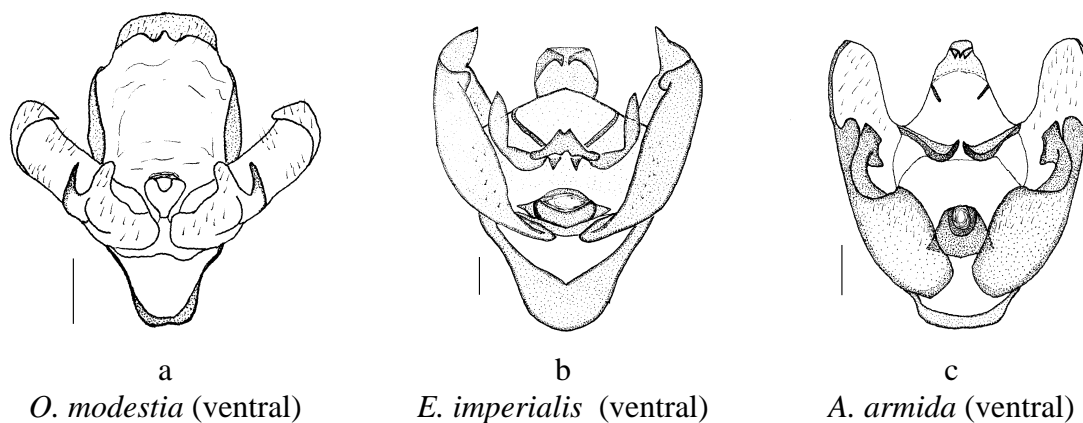
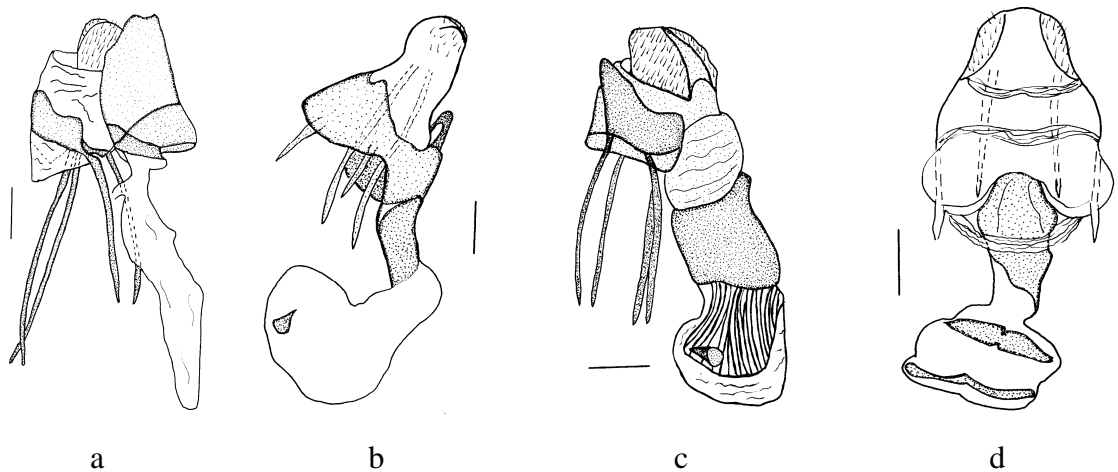


Figura 39. Caráter 38:0 (a); 38:1 (b) e 38:2 (c).

39. Genitália da fêmea - signo na bolsa copuladora:

0. Ausente (Figura 40a)
1. Presente e discreto na porção proximal (Figura 40b)
2. Presente e discreto, na porção mediana da bolsa (Figura 40c)
3. Presente e bem visível (ocupando grande parte da bolsa copuladora) (Figura 40d)

Signo na bolsa copuladora está ausente na maioria das espécies analisadas (Figura 40a). Sua ausência é um estado de carácter observado em diferentes clados independentemente, isto é, em ramos distantes da árvore filogenética. Nos casos em que o signo está presente é possível estabelecer três estados diferentes. Nas espécies de *Almeidaia* aparece de maneira discreta, em forma de gota na área mais proximal da bolsa (Figura 40b). Nas espécies de *Copiopteryx* (exceto *C. derceto*) ocupa a área mediana da bolsa, que se diferencia de outros grupos por ser estriada, em maior ou menor grau (Figura 40c). Em *Oxytenis modestia* é muito evidente, aparecendo como duas placas esclerotizadas que ocupam maior parte da bolsa copuladora (Figura 40d).



C. romulus (lateral) *A. aidae* (lateral) *C. sonthonnaxi* (lateral) *O. modestia* (ventral)

Figura 40. Caráter 39:0 (a); 39:1 (b); 39:2 (c) e 39:3 (d).

40. Genitália da fêmea - estrias na bolsa copuladora:

- 0. Ausentes (Figura 41a)
- 1. Presentes (Figura 41b)

Bolsa copuladora com tecido estriado aparece apenas em espécies de *Copiopteryx*, com uma única exceção para *C. derceto*, que aparece como sendo a mais basal na relação de parentesco entre as espécies do gênero.

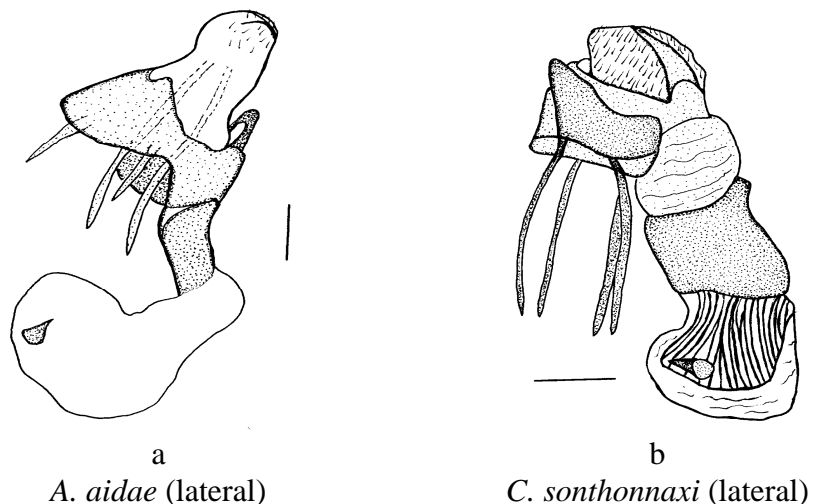


Figura 41. Caráter 40:0 (a) e 40:1 (b).

3.1.2. Subfamília Arsenurinae como grupo monofilético

A análise realizada com base nos caracteres acima ilustrados e discutidos resultou em um único cladograma (L=76; Ci=98 e Ri=99). Todos os clados formados no âmbito da

subfamília (tribos e gêneros) mostraram-se monofiléticos, corroborando LEMAIRE (1980). Tanto a subfamília quanto os gêneros de Arsenurinae estão fortemente sustentados por várias sinapomorfias (Figura 42).

As apomorfias compartilhadas são indícios de ancestralidade comum de um grupo, e se constituem na essência do método filogenético. Assim, cada caráter sinapomórfico corresponde a uma evidência de monofiletismo do taxon estudado (AMORIM 1997).

Os resultados mostraram que Arsenurinae é uma subfamília monofilética que apresenta raras homoplasias, estando fortemente sustentado por seis sinapomorfias: forma das asas anteriores longas e arredondadas com ápice curvado, linear ou afilado (caráter 6:2-4); manchas celulares que aparecem nas espécies da subfamília como uma ou duas manchas escuras irregulares discretas, como em espécies de *Dysdaemonia*, ou mais evidentes como em *Copiopteryx*, em forma de traço comumente observado em *Arsenura* ou *Caio*, ou ainda em forma de uma mácula escura circundando a fenestra, observado em certas espécies de *Titaea* (caráter 15:2-5). Presença de espinhos nos tarsos (caráter 28:1); tufo de cerdas nas faces laterais do primeiro segmento abdominal (caráter 29:1); forma da transtilla que assume diferentes estados nas espécies do grupo (caráter 36:2-9) e forma dos braços laterais do gnato que de maneira geral são pouco esclerotinizados e em muitos casos de tamanho reduzido (Caráter 38:2).

A análise realizada para verificar a sustentação dos clados formados (Bootstrap) com base nos caracteres acima, resultou em 102 árvores igualmente parcimoniosas, mas com diferentes topologias (L=76; Ci=98 e Ri=99). Uma delas foi escolhida com base na semelhança topológica com o cladograma gerado (Figura 42) para formar a hipótese de parentesco entre os gêneros (Figura 43). Devido ao grande número de árvores resultantes, houve também a necessidade de gerar uma árvore para representar o consenso de todas (L=81; Ci=92 e Ri=98), cuja topologia é muito semelhante a anterior, divergindo apenas na posição dos gêneros *Dysdaemonia* e *Titaea* sem, no entanto, alterar a relação de parentesco entre eles (Figura 44).

Baixos valores de Bootstrap geralmente são resultantes de um pequeno número de caracteres que suportam o clado ou de homoplasias, ou ainda a combinação de ambos. Um critério usado por REGIER *et al.* (2002) considera que clados cujo Bootstrap apresenta uma porcentagem igual ou superior 80% pode ser definido como fortemente suportado. Os resultados obtidos mostram que a subfamília apresenta uma sustentação de 90%,

confirmando a coerência tanto dos caracteres quanto da metodologia de análise, evidenciando também que a amostra utilizada foi significativa .

3.1.3. As tribos como grupos monofiléticos

As tribos também se mostram monofiléticas, sendo que *Almeidaiini* está sustentada por nove sinapomorfias e *Arsenurini* por duas, corroborando LEMAIRE (1980). ***Almeidaiini*** está suportada pelos seguintes caracteres: asas anteriores de forma alongada, com ápice afilado (caráter 6:4); margem costal das asas anteriores com uma concavidade acentuada na região mediana (caráter 13:2); ausência de linhas ou formação de bandas nas asas anteriores e posteriores (caráter 22:0); presença de um característico prolongamento em forma de espinho nas tíbias proterópicas, denominado por LEMAIRE (1971) como “ponta tibial” (caráter 26:1); genitália dos machos com projeção em forma de espinho (harpe) na valva, partindo da porção proximal interna (caráter 32:2) e bolsa copuladora com signo na área proximal (caráter 39:1). Com relação a ***Arsenurini***, a cor de fundo acinzentada, ou marrom, e a formação de linhas e bandas (LEMAIRE 1980), discutidos anteriormente, são caracteres que sustentam o grupo (caráter 8:1). O tórax medianamente robusto, isto é, relativamente frágil quando comparado aos *Ceratocampinae*, por exemplo, não demonstrando especializações importantes para o vôo (caráter 25:1), é outra sinapomorfia para a tribo.

O resultado da análise de Bootstrap mostra as tribos com sustentação de 99% para *Almeidaiini* e 80% para *Arsenurini*, ambos significativamente altos, justificando permanecerem na atual hierarquia taxonômica estabelecida por LEMAIRE (1980).

3.1.4. Os gêneros como grupos monofiléticos

Todos os gêneros aceitos por LEMAIRE (1980) mostraram-se monofiléticos, com sustentação consistente baseada em várias sinapomorfias (Figura 42). As porcentagens de suporte para estes clados, calculados pela análise de Bootstrap, são mostradas nas Figuras 43 e 44 e corroboram a sua validade.

Os caracteres que sustentam cada um dos gêneros serão apresentados a seguir, obedecendo a posição em que cada gênero aparece no cladograma ilustrado na Figura 42 isto é, do mais basal para o mais apical. Da mesma maneira, os caracteres também estão

listados em cada gênero, de acordo com a sua disposição no cladograma. Para o gênero *Almeidaia* as apomorfias de sustentação são as mesmas citadas acima para a tribo Almeidaiini.

Loxolomia com as seguintes apomorfias: asas anteriores com linha da banda marginal dnteadada (caráter 10:5); margem costal das asas anteriores apresentando uma forma côncava em toda extensão (caráter 13:1); asas anteriores com uma mancha característica dentiforme no ápice (caráter 14:1).

Copiopteryx com as seguintes apomorfias: manchas celulares escuras e irregulares nas asas anteriores (caráter 15:3); fenestra nas asas anteriores sob a forma de manchas hialinas alongadas ou semitriangulares (caráter 17:1); prolongamentos característicos em forma de caudas nas asas posteriores, onde ocorre uma expansão das veias M_2 , M_3 e CuA_1 (caráter 19:2); fenestra não circular nas asas posteriores, forma básica de todos os outros Arsenurinae que possuem fenestra (caráter 20:2); a transtilla é bastante robusta com a porção apical larga, especialmente em *C. jehovah* e *C. sonthonnaxi* (caráter 36:9); signo ocupando a área mediana da bolsa que se diferencia de outros grupos por ser estriada (caracteres 39:2 e 40:1).

Rhescyntis com as seguintes apomorfias: presença de duas manchas marginais muito características nas asas anteriores, localizadas entre CuA_1 e CuA_2 (caráter 9:1); manchas dentiformes no ápice das asas anteriores (caráter 14:2) e transtilla com papilas rugosas (caráter 36:6).

Grammopelta é sustentada por cinco sinapomorfias e uma homoplasia: antenas dos machos com sensilas curtas e retas (caráter 2:1); venação destacada por escamas escuras nas quatro asas (caráter 24:1); espinhos nos tarsos ausentes nos dois grupos externos (*Eacles imperialis* e *Oxytenis modestia*), aparece em todos os Arsenurinae, e desaparece posteriormente em de *G. lineata*, constituindo-se em caráter homoplásico, possivelmente por reversão (caráter 28:0); valvas simples (não lobadas) são exclusivas desse gênero (caráter 30:0); espinhos na porção mediana do edeago (caráter 34:1) e transtilla com porção apical serrilhada (caráter 36:5).

Arsenura com as seguintes apomorfias: a linha que separa a faixa externa da faixa mediana nas asas anteriores apresenta-se sinuosa (caráter 10:1); presença de lobos ou dilatação da linha da banda marginal (caráter 11:1).

Caio: linha da banda marginal e área clara adjacente de forma sigmoidal (caracteres 10:4 e 23:1).

Dysdaemonia: fenestras circulares nas asas anteriores (caráter 17:2); asas posteriores com uma linha curva muito característica do gênero, com origem na margem externa na altura da veia 2A, atingindo o prolongamento em forma de cauda na altura da veia M₂ (caráter 18:1); asas posteriores com fenestra circular (caráter 20:1).

Titaea: gênero com menor porcentagem de sustentação pela análise de Bootstrap (Figuras 1.42 e 1.43), mesmo assim quatro sinapomorfias justificam a sua permanência como gênero válido: asas anteriores com mancha celular em forma de arco, geralmente circundando a fenestra (caráter 15:5); presença de projeções laterais no edeago (caráter 33:1); transtilla com porção apical semicircular ou em forma de meia lua (caráter 36:7); asas anteriores com fenestras semi-alongadas, não perfeitamente circulares (caráter 17:3).

Paradaemonia: linha da banda marginal regularmente convexa (caráter 10:3); área mediana das quatro asas com linhas oblíquas difusas muito particulares desse grupo (caráter 16:1); transtilla unida ventralmente por uma zona membranosa (caráter 36:8).

3.1.5. Hipótese de parentesco entre os gêneros de Arsenurinae

A relação de parentesco entre os dez gêneros de Arsenurinae tem sido pobremente apresentada e discutida, salvo breve proposição de MICHENER (1952), a separação das tribos Almeidaiini e Arsenurinae por LEMAIRE (1980), e o único estudo significativo até hoje publicado de PEIGLER (1993).

Os resultados obtidos, ilustrados nas Figuras 42 a 44, corroboram apenas parcialmente PEIGLER (1993), visto que alguns clados apresentam topologia discordante para certos gêneros, possivelmente devido aos caracteres usados e ao universo amostral.

O cladograma gerado (Figuras 42 a 44) resultou na seguinte hipótese de relação de parentesco entre os gêneros: (*Almeidaia* ((*Loxolomia*, *Copiopteryx*) (*Rhescyntis* ((*Grammopelta*, *Arsenura*) (*Caio* (*Paradaemonia* (*Dysdaemonia*, *Titaea*)))))). Ao contrário dos suportes altamente significativos para cada gênero, ilustrados na análise de Bootstrap, reafirmando-os fortemente como grupos monofiléticos, as porcentagens de sustentação do parentesco entre os gêneros apresentam valores menos significativos.

O gênero *Almeidaia* formando um clado separado de todos os outros não é surpresa, pois este apresenta aspectos morfológicos bastante diversos dos demais Arsenurinae. Este resultado está em concordância com LEMAIRE (1980), que incluiu o grupo como tribo separada. De acordo com PEIGLER (1993) e LEMAIRE (1980) *Almeidaia* compartilha afinidades com Ceratocampinae, e poderia possivelmente ser designada como subfamília separada, sendo aparentemente um grupo primitivo.

O parentesco entre *Loxolomia* e *Copiopteryx* está suportado principalmente pela origem comum das veias M_3 , CuA_1 e CuA_2 (caráter 21:1). Vizinho desse grupo aparece *Rhescyntis*, embora pertencente a outro grande clado formado pelos demais gêneros, é um resultado semelhante ao encontrado por PEIGLER (1993).

Grammopelta e *Almeidaia* têm sido considerados os gêneros mais primitivos dentre os Arsenurinae (MICHENER 1952; LEMAIRE 1980). Dessa forma, a presença de *Grammopelta* em uma posição menos basal visualizada no cladograma, aparecendo como grupo irmão de *Arsenura*, não era um resultado esperado. Certamente estes dois gêneros apresentam vários caracteres díspares, e a sustentação desse grupo no cladograma é de apenas 57% pela análise de Bootstrap. No entanto, o formato básico das asas, mais evidente dos machos, especialmente uma concavidade subapical pouco acentuada, teve influência no resultado final da análise. Entretanto, o parentesco entre *Grammopelta* e *Loxolomia* proposto por PEIGLER (1993) tem ainda mais fraca sustentação, apenas 17%, e de acordo com o próprio autor, este possivelmente não seja um grupo irmão verdadeiro.

O parentesco entre *Caio*, *Dysdaemonia*, *Titaea* e *Paradaemonia*, formando um grande clado está basicamente sustentado pela fórmula dos esporões tibiais (caráter 27:1). Este resultado era esperado devido à aparência geral dos adultos, especialmente entre *Titaea* e *Dysdaemonia*. Além disso, exceto *Paradaemonia* que também se alimenta de Lythraceae, existem registros que as espécies desses gêneros são especializadas em Bombacaceae (TRAVASSOS & D'ALMEIDA 1937; D'ARAUJO e SILVA *et al.* 1968; DIAS 1978; JANZEN 1982; STONE 1991; PEIGLER 1993). Nesse grupo de gêneros a hipótese de

parentesco gerada encontra-se totalmente concordante com os resultados de PEIGLER (1993).

A proposta de MICHENER (1952), que agrupou as espécies de *Arsenura*, inclusive as posteriormente incluídas em *Caio* por TRAVASSOS & NORONHA (1968), juntamente com *Dysdaemonia*, *Titaea* e *Paradaemonia* como subgêneros de *Rhescyntis*, assim como a associação entre *Loxolomia* e *Grammopelta*, e entre *Copiopteryx* e *Rhescyntis* propostos por PEIGLER (1993), não foram corroborados pela análise cladística.

Breves considerações sobre a distribuição geográfica e outras particularidades serão tratadas separadamente em cada gênero. Com a filogenia proposta para o grupo, uma análise biogeográfica poderá ser realizada em futuros trabalhos, seguindo técnicas apropriadas descritas por autores como NELSON & PLATNICK (1981) e BOUSQUETS & MORRONE (2001).

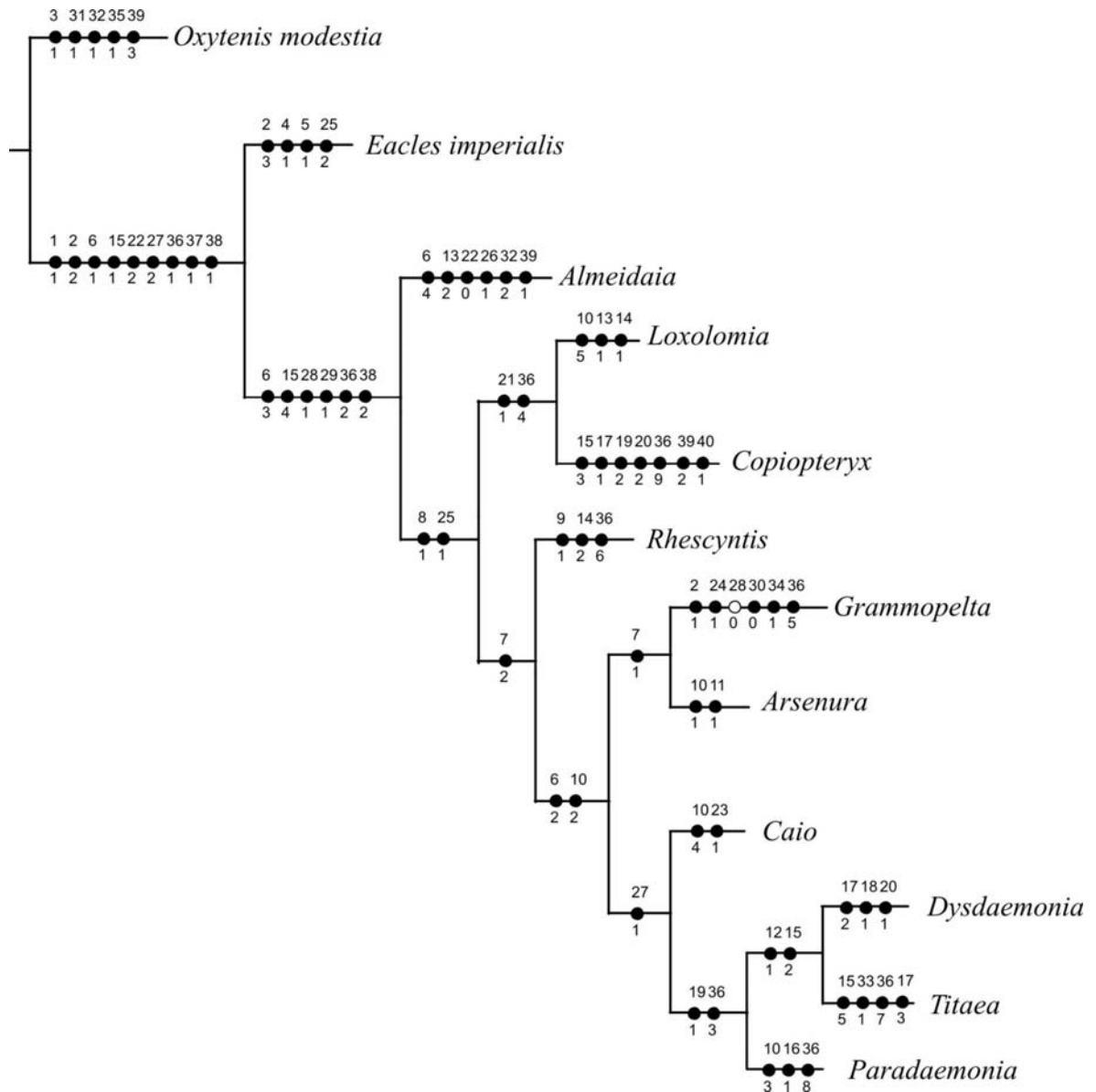


Figura 42. Cladograma das relações de parentesco entre os gêneros de Arsenurinae (L=76; Ci=98; Ri=99) com 40 caracteres (23 binários e 17 multiestado); otimização ACCTRAN. Círculos cheios representam sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

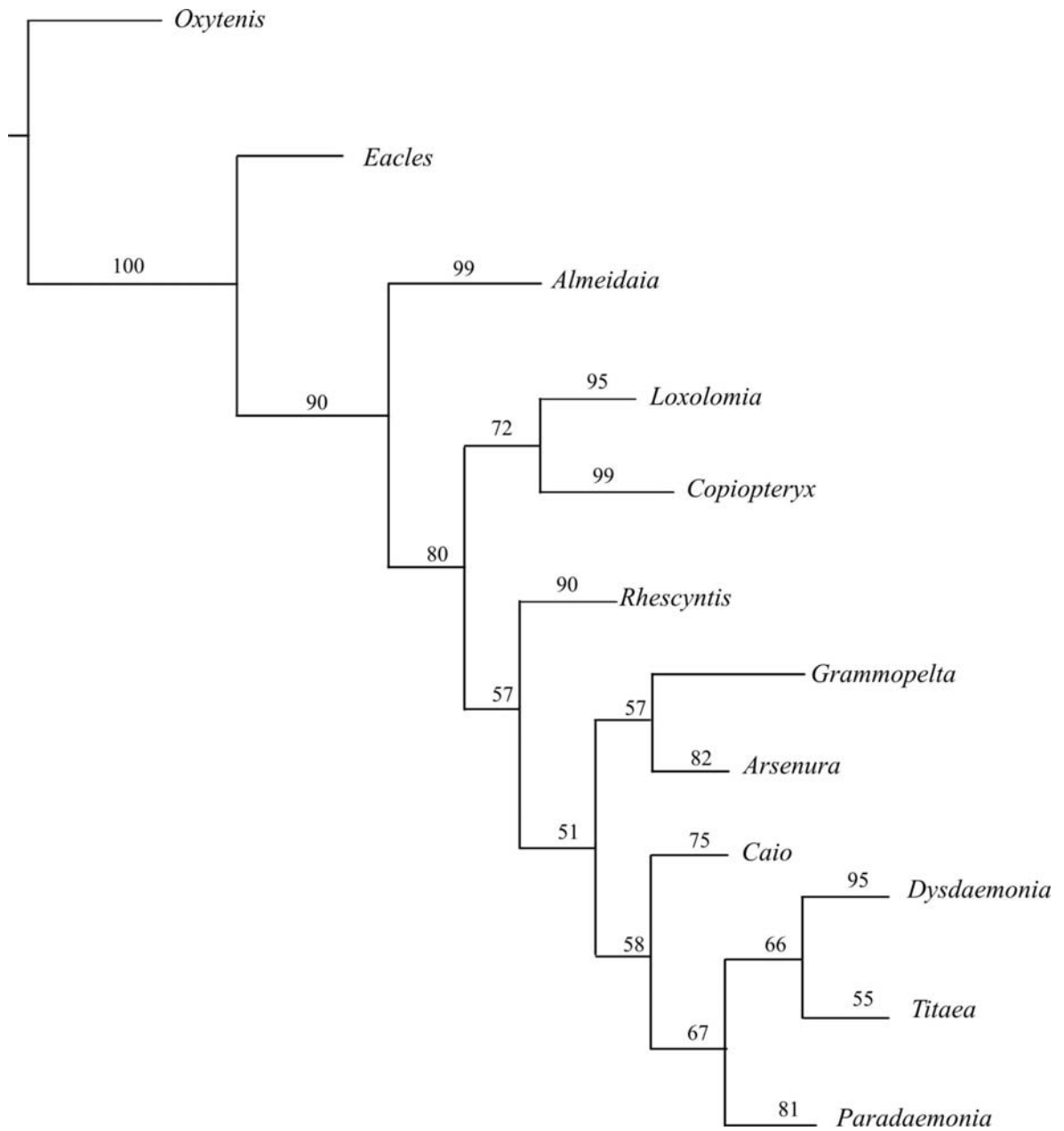


Figura 43. Uma das 102 árvores mais parcimoniosas (L=76; Ci=98; Ri=99), geradas pela análise de Bootstrap, para 12 taxa terminais com 40 caracteres (23 binários e 17 multiestado).

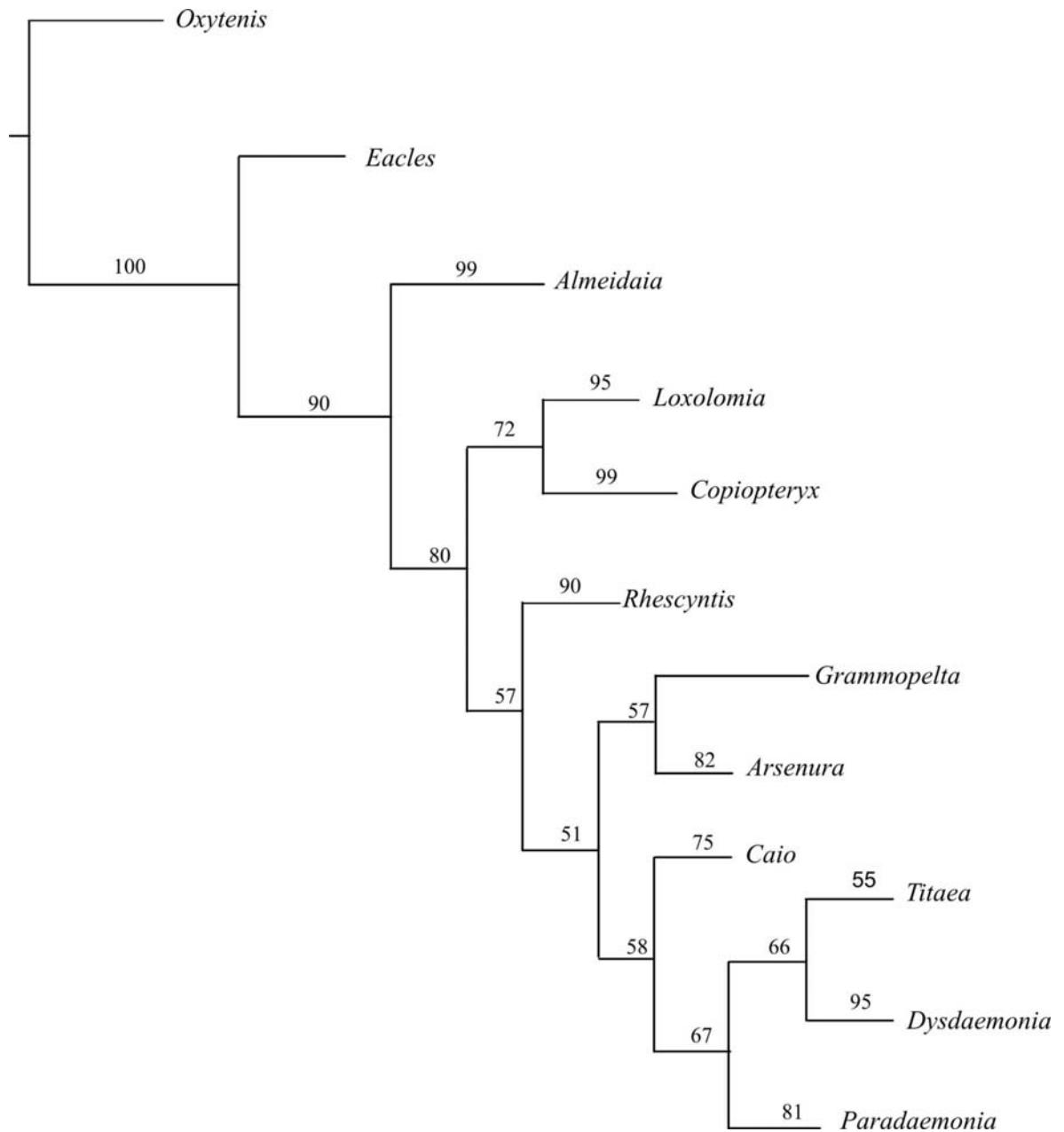


Figura 44. Consenso de maioria das 102 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 12 taxa terminais com 40 caracteres (23 binários e 17 multiestado).

3.2. Análise cladística no âmbito dos gêneros

3.2.1. *Copiopteryx* Duncan, 1841

3.2.1.1. Caracteres incluídos na análise

Apenas cinco espécies compõem este gênero, sendo duas endêmicas do sudeste brasileiro (*C. sonthonnaxi* e *C. derceto*), uma com ampla distribuição na região Neotropical (*C. semiramis*), uma com ocorrência no Chaco (*C. virgo*) e outra na região Guiano-amazonense (*C. jehovah*).

Todas as espécies do gênero foram incluídas na análise, pois embora a fêmea de *C. jehovah* não tenha sido examinada a maioria dos seus caracteres foram extraídos da literatura. Como grupo externo foram escolhidas as duas únicas espécies do gênero irmão (*Loxolomia serpentina* e *L. johnsoni*). Os caracteres considerados para esta análise são apresentados e discutidos a seguir, sendo que o número de cada um corresponde à mesma seqüência com que aparecem na matriz de dados (Apêndice II) e nos cladogramas gerados (Figuras 75 a 77). A matriz final incluiu 31 caracteres, sendo 24 binários e 7 multiestado.

1. Antenas - tipo no macho:

- 0. Denteada (Figura 45a)
- 1. Pectinada (Figura 45b)

Foram consideradas pectinadas as antenas cujo comprimento da pectina é maior ou igual a largura do antenômero. As antenas denteadas (Figura 45a) aparecem apenas no grupo externo, enquanto que todos os machos do gênero *Copiopteryx* possuem antenas pectinadas (Figura 45b).

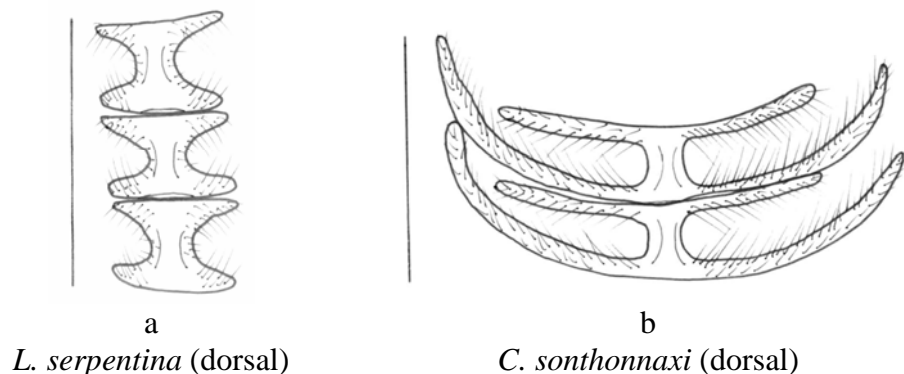


Figura 45. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

2. Antenas - tipo na fêmea:

- 0. Denteada (Figura 46a)
- 1. Pectinada (Figura 46b)

As antenas denteadas aparecem somente nas espécies no grupo externo, enquanto que todas as fêmeas examinadas de *Copiopteryx* apresentam antenas pectinadas como nos machos (Figuras 46 a-b).

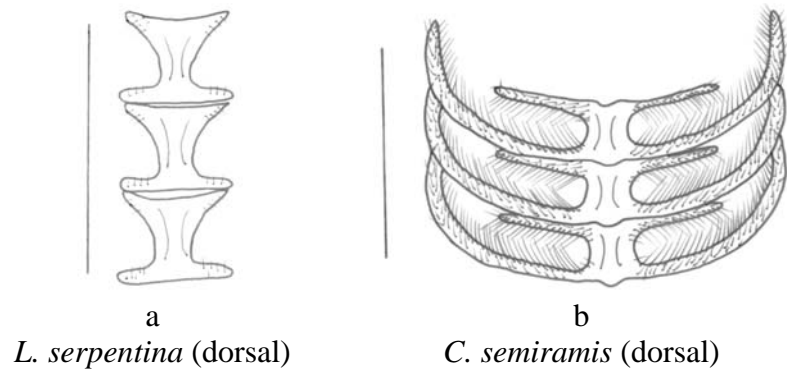


Figura 46. Caráter 2:0 (a) e 2:1 (b).

3. Antenas - simetria das pectinas apicais na fêmea:

- 0. Simétricas (Figura 47a)
- 1. Assimétricas (Figura 47b)

As pectinas apicais assimétricas foram encontradas apenas em *C. sonthonnaxi*, sendo que as demais espécies apresentam simetria nessas estruturas (Figuras 47a, b).

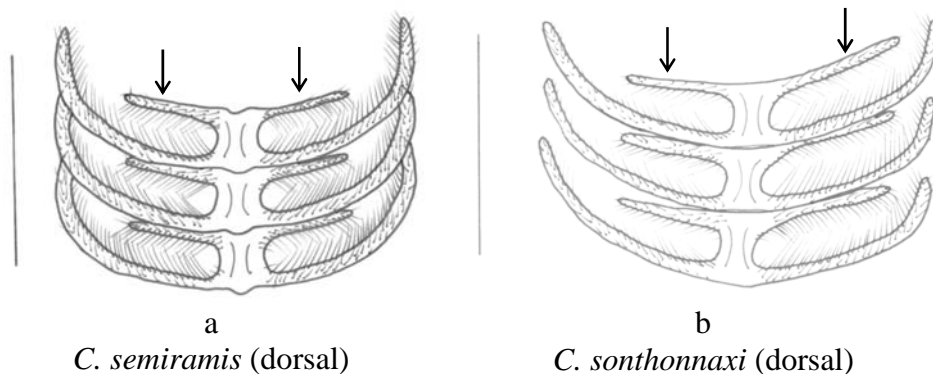


Figura 47. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).

4. Antenas - sensilas nas fêmeas:

- 0. Curtos e retos (Figura 48a)
- 1. Longos e curvos (Figura 48b)

As sensilas estão presentes de várias formas nos Lepidoptera. Nos Saturniidae em particular, podem ser longas e formando um anel em alguns casos, mesmo em antenas denteadas, ou curtas e retas, mesmo em antenas pectinadas. O estado “0” (Figura 48a) foi encontrado apenas em *L. serpentina*, e o estado “1” (Figura 48b) nos demais taxa.

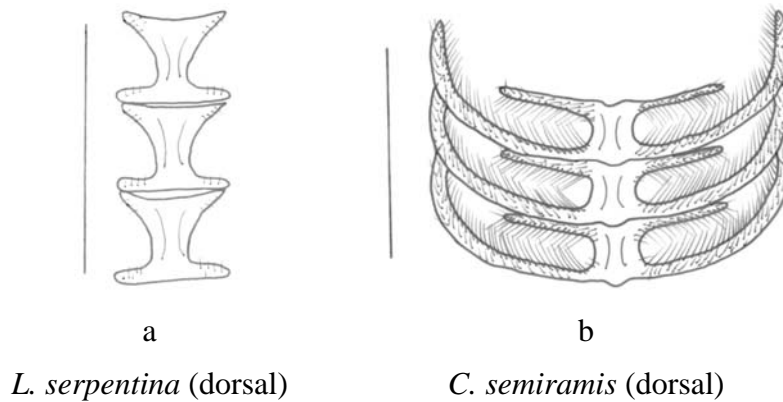


Figura 48. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).

5. Asas anteriores - banda marginal (vista dorsal):

- 0. Pouco destacada, confundindo-se com a área mediana (Figura 49a)
- 1. Destacada (Figura 49b)

As asas de *Loxolomia* apresentam uma cor cinza uniforme, tendendo a ficar mais clara na margem costal (Figura 49a), enquanto que a banda marginal destacando-se da área mediana é um caráter presente em todas as espécies de *Copiopteryx* (Figura 49b).

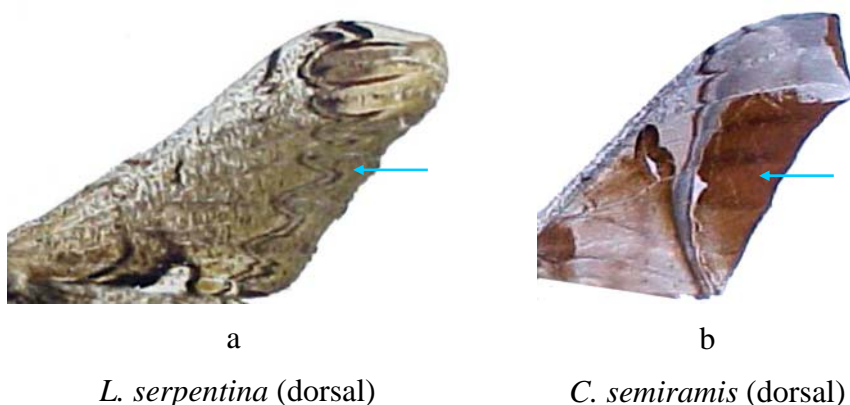


Figura 49. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b).

6. Asas anteriores – forma do ápice:

- 0. Retilíneo (Figura 50a)
- 1. Arredondado com mancha dentiforme (Figura 50b)

As asas anteriores de todas as espécies de *Copiopteryx*, especialmente nos machos, apresentam o ápice retilíneo (Figura 50a), enquanto que no grupo externo é arredondado e acompanhado de uma mancha dentiforme muito característica (Figura 50b).

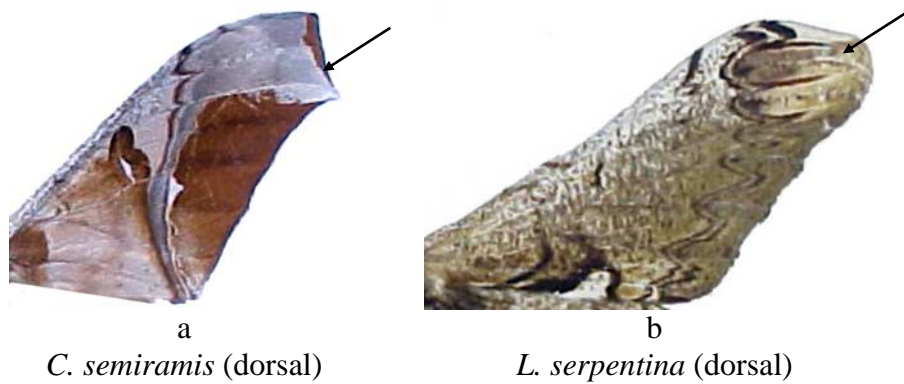


Figura 50. Caráter 6:0 (a) e 6:1 (b).

7. Asas anteriores - forma da margem externa no macho:

- 0. Levemente ondulada (Figura 51a)
- 1. Borda recortada (Figura 51b)
- 2. Borda lisa (Figura 51c)

A borda externa levemente recortada (Figura 51a) aparece apenas nas espécies que compõem o grupo externo. Duas espécies (*C. jehovah* e *C. sonthonnaxi*) apresentam borda fortemente recortada (Figura 51b), enquanto que em *C. derceto*, *C. semiramis* e *C. virgo* esta borda é totalmente lisa (Figura 51c).

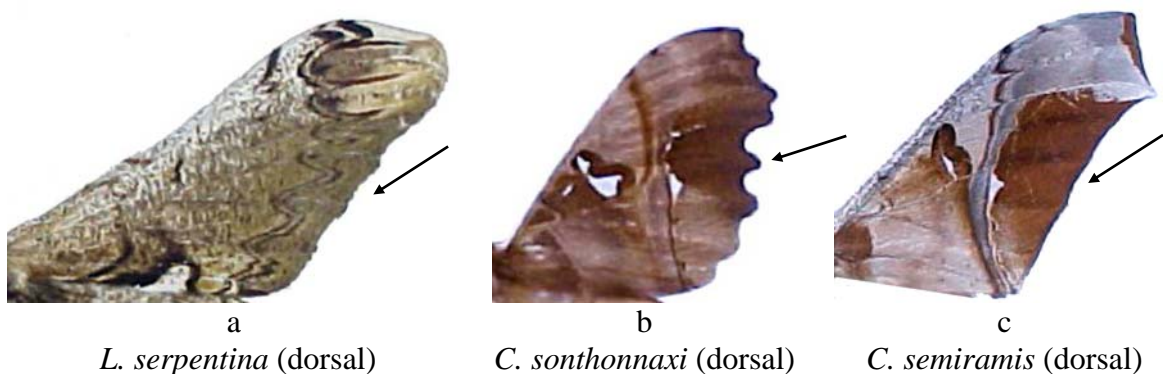


Figura 51. Caráter 7:0 (a); 7:1 (b) e 7:2 (c).

8. Asas anteriores das fêmeas – veia R₅ anastomosada com M₁:

- 0. Ausente (Figura 52a)
- 1. Presente (Figura 52b)

Em todas as espécies desse grupo a veia M_1 , em ambos os sexos, parte da célula discal (Figura 52a), sendo a única exceção a fêmea de *C. virgo* onde essa veia encontra-se anastomosada com as radiais (Figura 52b).

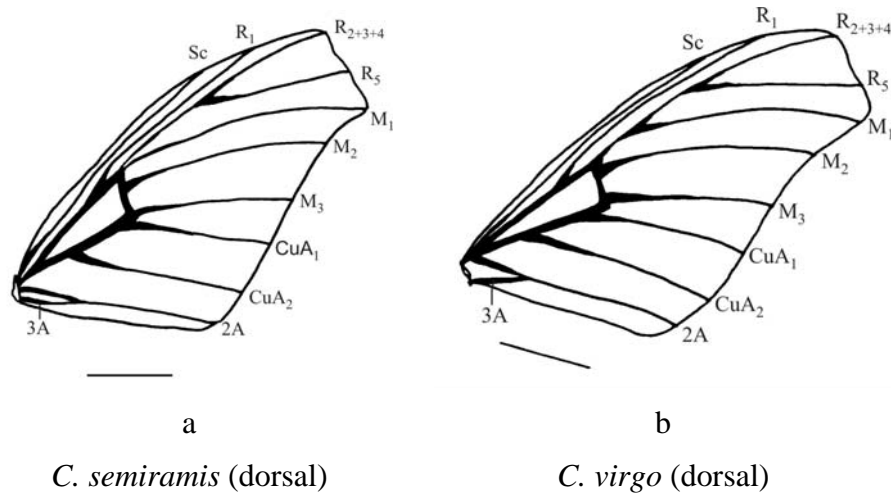


Figura 52. Caráter 8:0 (a) e 8:1 (b) – escala 1cm.

9. Asas anteriores - forma da linha da banda marginal (vista dorsal):

- 0. Irregular (denteada) (Figura 53a)
- 1. Levemente ondulada ou lisa (Figura 53b)

Nas espécies do grupo externo (*Loxolomia*) a linha que separa a banda marginal da banda mediana possui uma forma denteada muito característica (Figura 53a), enquanto que nas espécies de *Copiopteryx* (Figura 53b) aparece como uma linha nítida e que pode variar intraespecificamente de levemente ondulada a lisa.

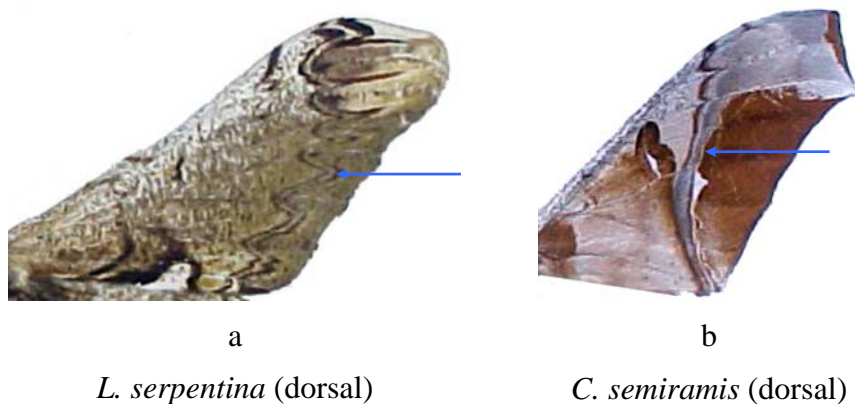


Figura 53. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b).

10. Asas anteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 54a)
- 1. Presente (Figura 54b)

A fenestra nas asas anteriores está ausente em *Loxolomia* (Figura 54a) e presente sob diferentes formas em todas as espécies de *Copiopteryx* (Figura 54b).



a

L. serpentina (dorsal)



b

C. sonthonnaxi (dorsal)

Figura 54. Caráter 10:0 (a) e 10:1 (b).

11. Asas anteriores - forma das fenestras

- 0. Uma fenestra em forma de "L" (Figura 55a)
- 1. Uma ou duas manchas hialinas semitriangulares ou alongadas (Figura 55b)

Duas formas básicas de fenestras foram encontradas, embora possa haver variações intraespecíficas em alguns casos. Apresenta-se em forma de "L" bastante característico em *C. darceto* e sob a forma de manchas hialinas nas demais espécies do gênero (Figuras 55a, b).



a

C. darceto (dorsal)



b

C. sonthonnaxi (dorsal)

Figura 55. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).

12. Asas anteriores - linha externa formando um ângulo na intersecção com R₅ ou M₁:

- 0. Ausente (Figura 56a)
- 1. Presente em R₅ (Figura 56b)
- 2. Presente em R₅ e M₁ (Figura 56c)

Este caráter foi observado em *C. jehovah* e em *C. semiramis*. Na primeira, ocorre apenas uma reentrância discreta da linha externa junto com a veia R₅, e na segunda, duas reentrâncias da linha externa formam um ângulo na intersecção com a veia R₅ e outra com M₁ (Figuras 56a-c).

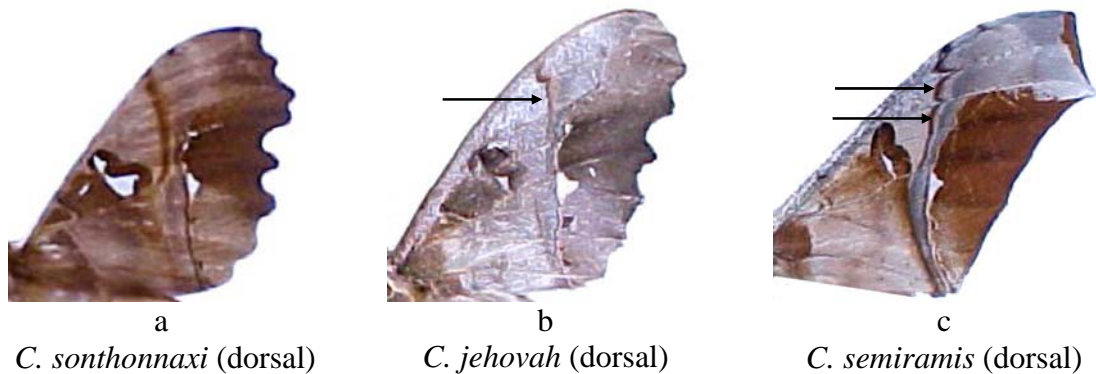


Figura 56. Caráter 12:0 (a); 12:1 (b) e 12:2 (c).

13. Asas anteriores - forma das manchas celulares:

- 0. Em forma de traço ou reniforme (Figura 57a)
- 1. Mancha irregular escura (Figura 57b)
- 2. Em forma de "B" (Figura 57c)

Três formas básicas de manchas celulares foram encontradas nas espécies analisadas. A primeira, que aparece no grupo externo, tem forma de um pequeno traço discreto de cor escura (Figura 57a). O segundo estado é uma mácula irregular, observada em todas as espécies de *Copiopteryx* (Figura 57b), sendo a única exceção *C. virgo*, onde ocorre uma mancha em forma de "B" muito característica da espécie.

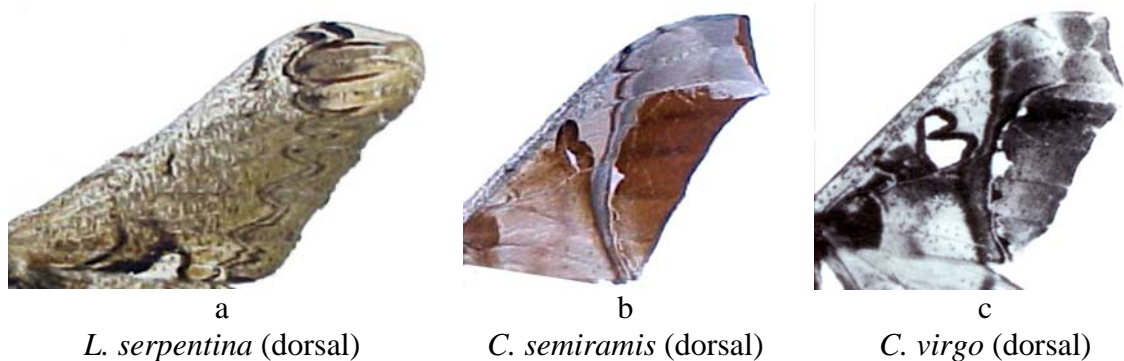


Figura 57. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).

14. Asas posteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 58a)
- 1. Presente (Figura 58b)

A fenestra nas asas posteriores está ausente na maioria dos Arsenurinae (Figura 58a), no entanto o caráter é encontrado em todas as espécies de *Copiopteryx* (Figuras 58b, c).

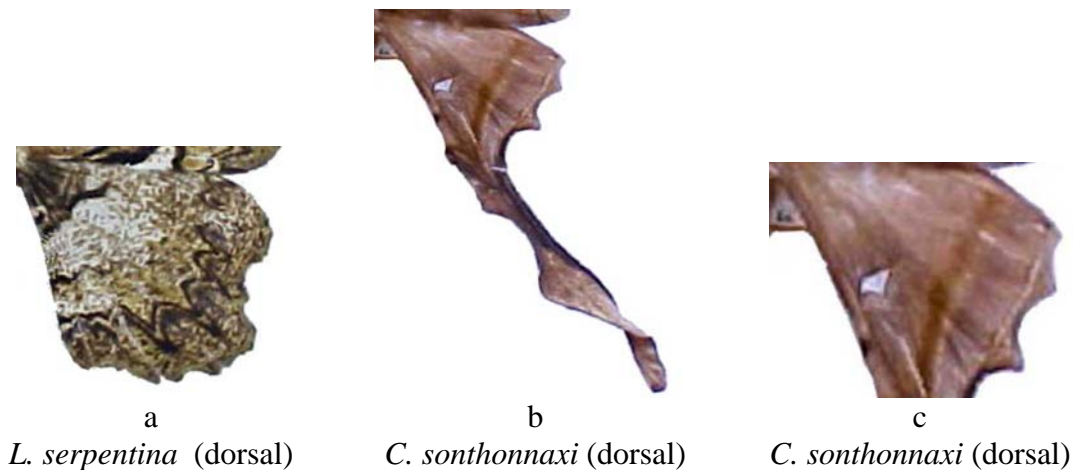


Figura 58. Caráter 14:0 (a) e 14:2 (b, c-detalhe).

15. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda:

- 0. Ausente ou muito discreto (Figura 59a)
- 1. Presente (Figura 59b)

Em *L. serpentina* este caráter aparece apenas como uma discreta expansão da asa (Figura 59a), estando totalmente ausente em *L. johnsoni*. Já em todas as espécies de *Copiopteryx* as asas posteriores muito estreitas e alongadas são a principal característica (Figura 59b).

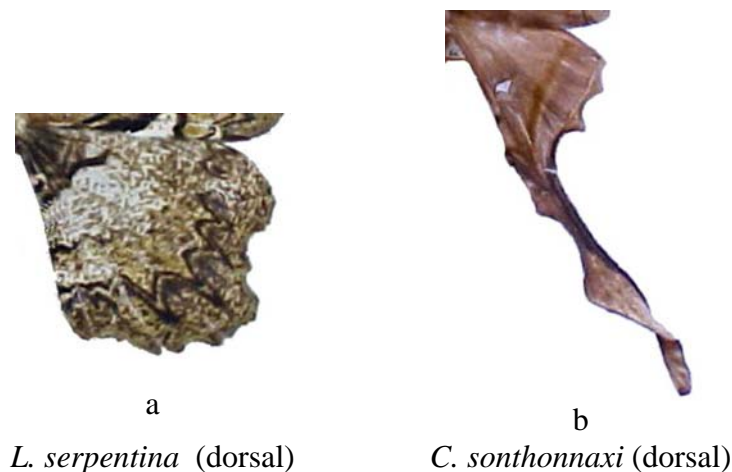


Figura 59. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).

16. Asas posteriores - ornamento escuro associado à fenestra nas fêmeas:

- 0. Ausente ou muito difusa (Figura 60a)
- 1. Presente (Figura 60b)

Este caráter foi observado em duas espécies do grupo, *C. derceto* e *C. virgo* onde aparece como uma mancha de tonalidade mais escura que a cor de fundo, circundando totalmente a fenestra (Figuras 60a, b).

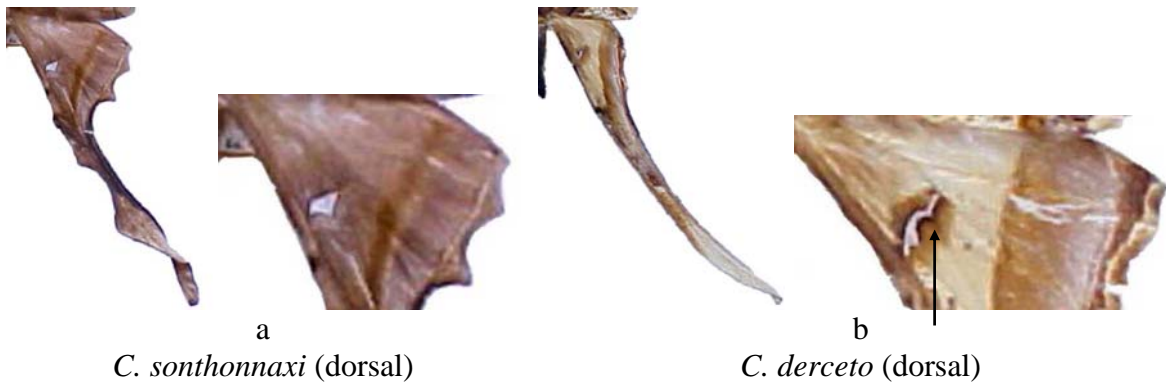


Figura 60. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).

17. Asas posteriores - posição de origem da veia CuA₂:

- 0. Anastomosada com M₃ e CuA₁ (Figura 61a)
- 1. Não anastomosada (Figura 61b)

Todas as espécies de *Copiopteryx*, e também *L. serpentina*, apresentam a veia CuA₂ em anastomose com as veias M₃ e CuA₁ (Figura 61a). A única exceção observada nesse grupo de espécies é para *L. johnsoni*, cuja veia CuA₂ parte da CuA atingindo a borda da margem externa da asa independentemente (Figura 61b).

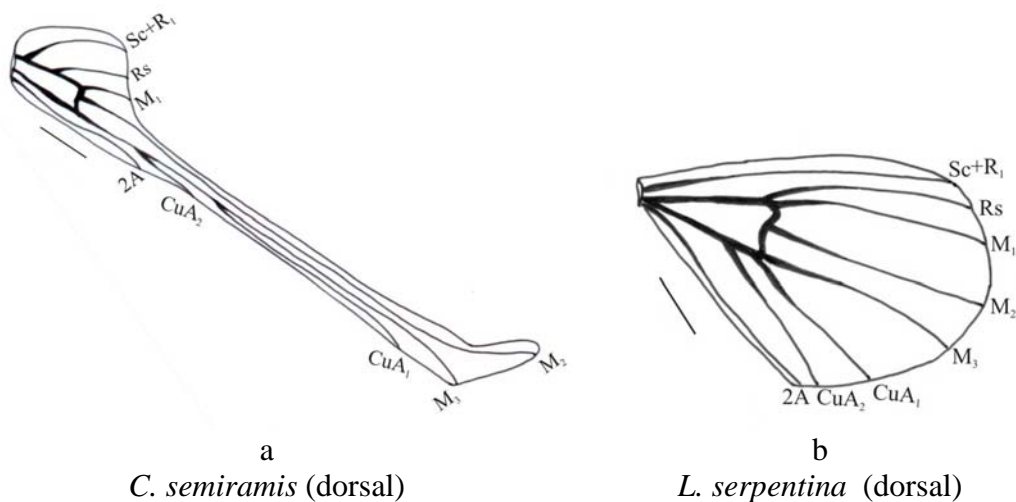


Figura 61. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b) – escala 1cm.

18. Asas posteriores - forma

- 0. Arredondada (Figura 62a)
- 1. Semitriangular (Figura 62b)

A forma arredondada das asas posteriores é típica de *Loxolomia* (Figura 62a), enquanto que em *Copiopteryx*, desconsiderando a longa projeção em forma de cauda, o formato básico é semitriangular em todas as espécies (Figura 62b).

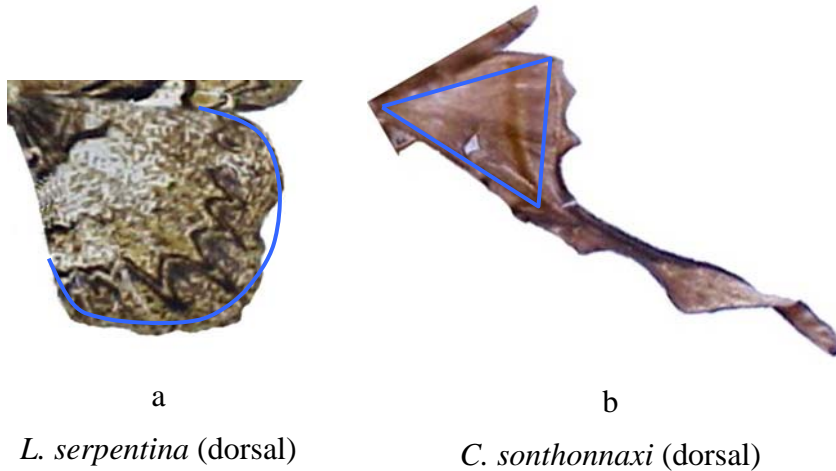


Figura 62. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).

19. Asas posteriores - largura do prolongamento em forma de cauda, quando presente:

- 0. Muito estreita (Figura 63a)
- 1. Pouco estreita (Figura 63b)

Na maioria das espécies do gênero, especialmente em *C. semiramis*, a expansão da cauda é longa e muito estreita (Figura 63a), enquanto que em *C. derceto* apresenta-se notadamente mais larga (Figura 63b).

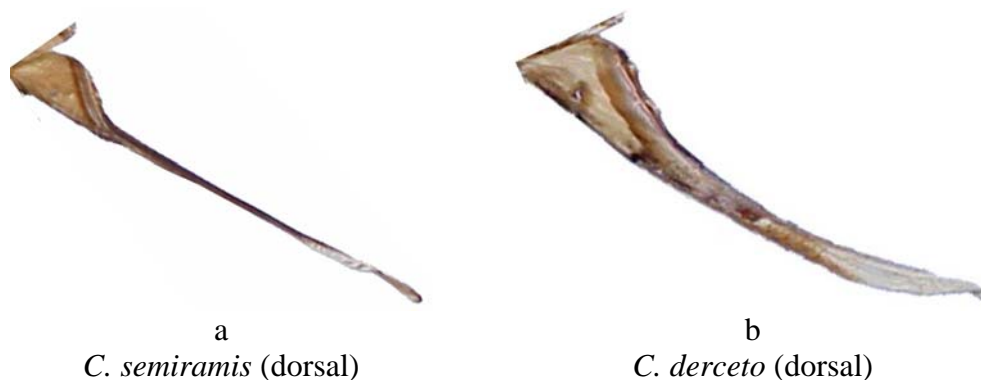


Figura 63. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b).

20. Asas posteriores - comprimento no macho:

- 0. Curta e arredondada (Figura 64a)
- 1. Longa (Figura 64b)
- 2. Muito longa (Figura 64c)

Enquanto que as asas posteriores das espécies de *Loxolomia* são arredondadas e medem cerca de 4,5 cm de comprimento (Figura 64a), as espécies de *Copiopteryx* são longas e podem atingir cerca de 12 cm em *C. derceto* (Figura 64b) e 17 cm em *C. semiramis* (Figura 64c).

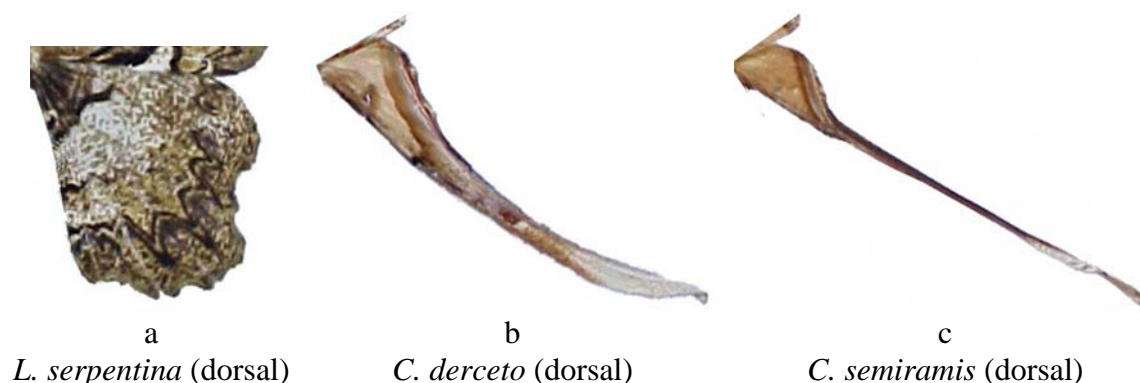


Figura 64. Caráter 20:0 (a); 20:1 (b) e 20:2 (c).

21. Pernas - cor dos tarsos:

- 0. Castanho-claro (Figura 65a)
- 1. Castanho-escuro (Figura 65b)

Tarsos castanho-claros aparecem nas duas espécies do grupo externo e também em uma espécie do grupo interno (*C. derceto*), as demais apresentam os tarsos com uma tonalidade mais escura (Figuras 65a, b).

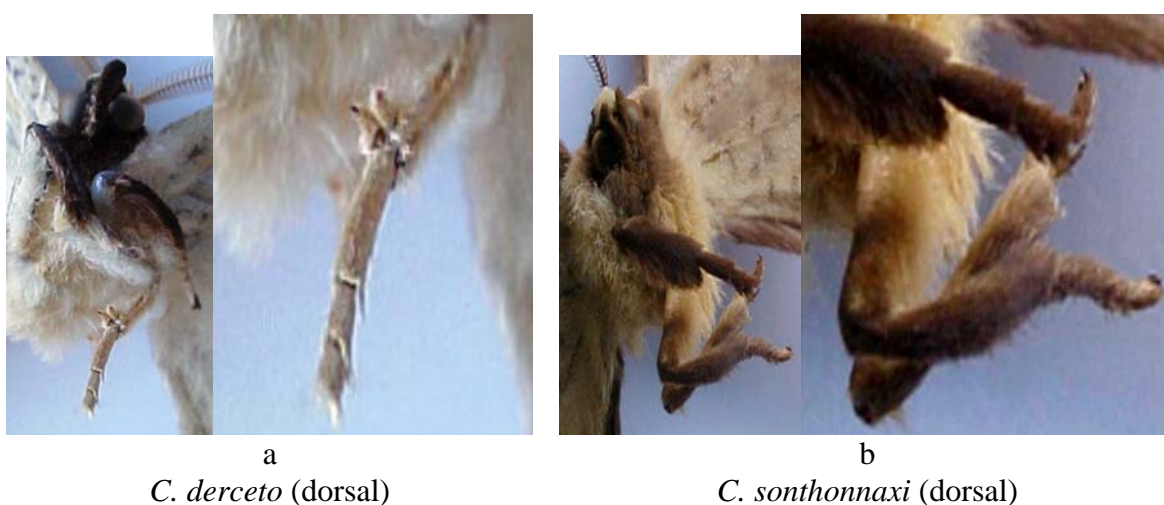


Figura 65. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b).

22. Genitália do macho - espinhos na porção distal do edeago:

- 0. Ausentes (Figura 66a)
- 1. Presentes e escassos (Figura 66b)
- 2. Presentes e abundantes (Figura 66c)

Três estados foram encontrados para este caráter, sendo que somente em *C. derceto* os espinhos na porção distal do edeago estão ausentes (Figura 66a). Nas espécies de *Loxolomia* os espinhos são finos e escassos (Figura 66b) e nas demais espécies de *Copiopteryx* são mais espessos e abundantes.

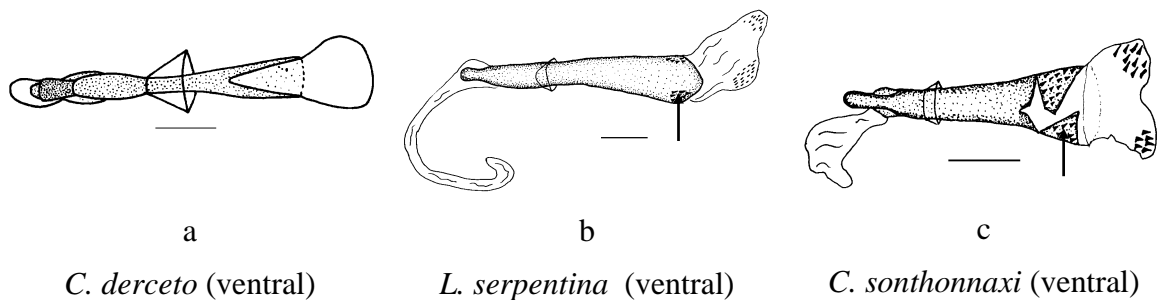


Figura 66. Caráter 22:0 (a); 22:1 (b) e 22:2 (c).

23. Genitália do macho - cornutos na vesica:

- 0. Ausentes (Figura 67a)
- 1. Presentes (Figura 67b)

Cornuti na vesica estão ausentes apenas em *C. derceto*, sendo que nos demais taxa podem aparecer de diversas formas e diferentemente distribuídos (Figuras 67a, b).

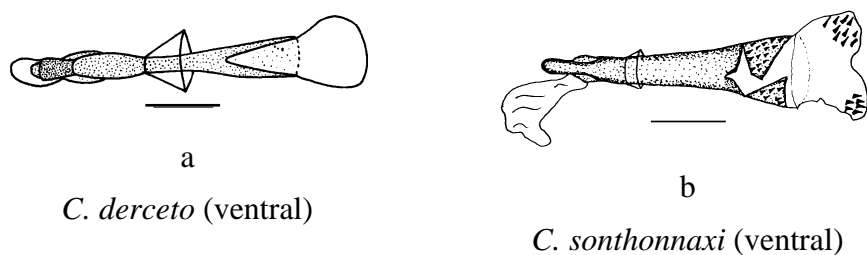


Figura 67. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).

24. Genitália do macho - forma dos cornutos na vesica:

- 0. Ausentes (Figura 68a)
- 1. Grupos separados de espinhos finos (Figura 68b)
- 2. Espinhos grossos e proeminentes (Figura 68c)

Com exceção de *C. derceto* (Figura 68a), as demais espécies de *Copiopteryx* estão munidas de espinhos grossos e longos na vesica, podendo estar distribuídos em dois ou mais grupos ou mesmo ter distribuição uniforme por toda a extensão da vesica (Figuras 68b, c).

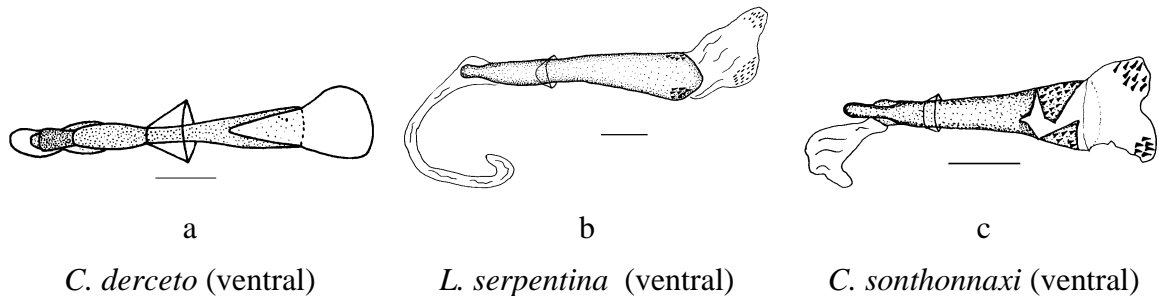


Figura 68. Caráter 24:0(a); 24:1 (b) e 24:2 (c).

25. Genitália do macho - comprimento do bulbo ejacutório:

- 0. Curto (Figura 69a)
- 1. Notadamente longo (Figura 69b)

Em todas as espécies do grupo o bulbo ejacutório não apresenta particularidades importantes como caráter taxonômico, no entanto em *L. johnsoni* é destacadamente longo distinguindo-a das demais espécies (Figuras 69a, b).

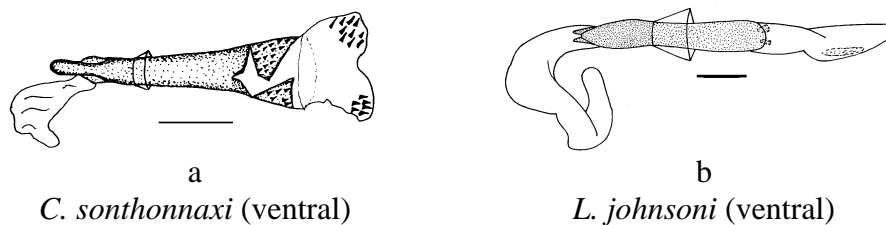


Figura 69. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).

26. Genitália do macho - transtilla com pelos (cerdas):

- 0. Ausente (Figura 70a)
- 1. Presente (Figura 70b)

Uma importante característica encontrada nas espécies de *Loxolomia*, e não observada em nenhuma outra espécie do grupo, é a presença de pelos na transtilla (Figuras 70a, b).

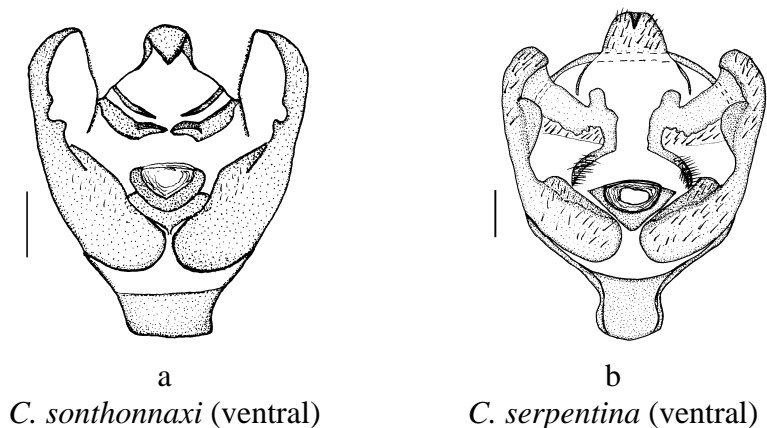


Figura 70. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).

27. Genitália do macho - unco:

0. Estreito ou pouco largo (Figura 71a)
1. Notadamente largo (Figura 71b)

Vários caracteres separam *C. derceto* dos demais taxa analisados, dentre eles a forma do unco, que se apresenta bastante largo em relação aos das demais espécies (Figuras 71a, b)

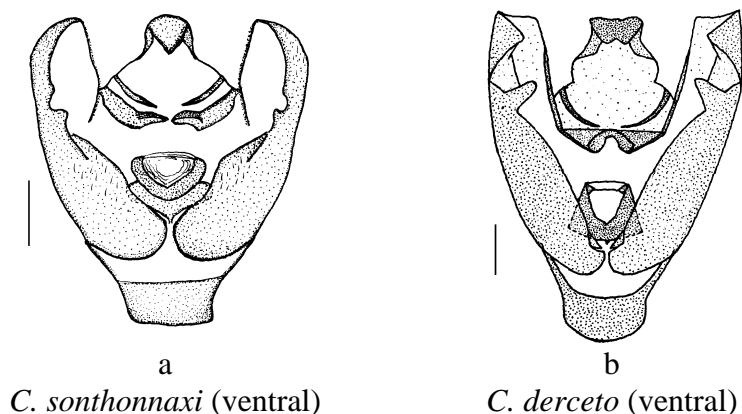


Figura 71. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).

28. Genitália do macho - forma do saco:

0. Estreito e alongado (Figura 72a)
1. Arredondado (Figura 72b)
2. Com extremidade proximal expandida lateralmente (Figura 72c)
3. Retangular (Figura 72d)

Quatro estados foram observados nesse caráter. O primeiro aparece nas duas espécies do grupo externo (*Loxolomia*); o segundo presente apenas em *C. derceto*; o terceiro em *C. semiramis* e *C. virgo*, e o último em *C. sonthonnaxi* e *C. jehovah* (Figuras 72a-d).

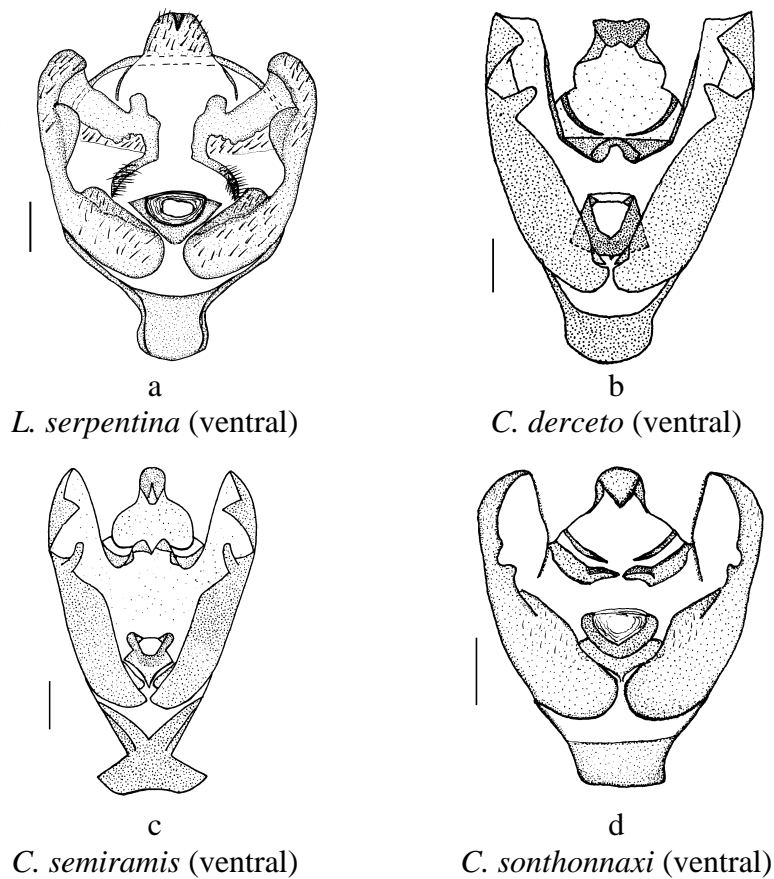


Figura 72. Caráter 28:0 (a); 28:1 (b); 28:2 (c) e 28:3 (d).

29. Genitalia da fêmea - signo na bolsa copuladora:

- 0. Ausente (Figura 73a)
- 1. Presente (Figura 73b)

30. Genitalia da fêmea - estrias na bolsa copuladora:

- 0. Ausente (Figura 73a)
- 1. Presente (Figura 73b)

Do mesmo modo que as duas espécies do grupo externo, *C. derceto* é a única dentre as espécies de *Copiopteryx* que não apresenta signo e nem estrias na bolsa copuladora (Figuras 73a, b).

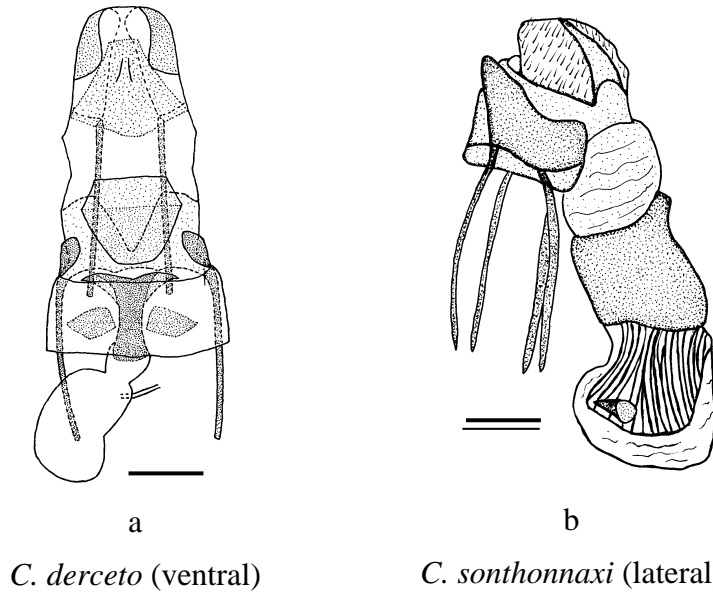


Figura 73. Caráter 29-30:0 (a) e 29-30:1 (b).

31. Genitália da fêmea - forma do signo quando presente na bolsa copuladora:

- 0. Evidente (Figura 74a)
- 1. Discreta (Figura 74b)

O signo na bolsa copuladora de *Copiopteryx* é, na maioria das espécies, bastante discreto e constitui-se de uma área esclerotizada de forma circular. Em *C. semiramis* aparece maior e de forma espiralada (Figuras 74a, b).

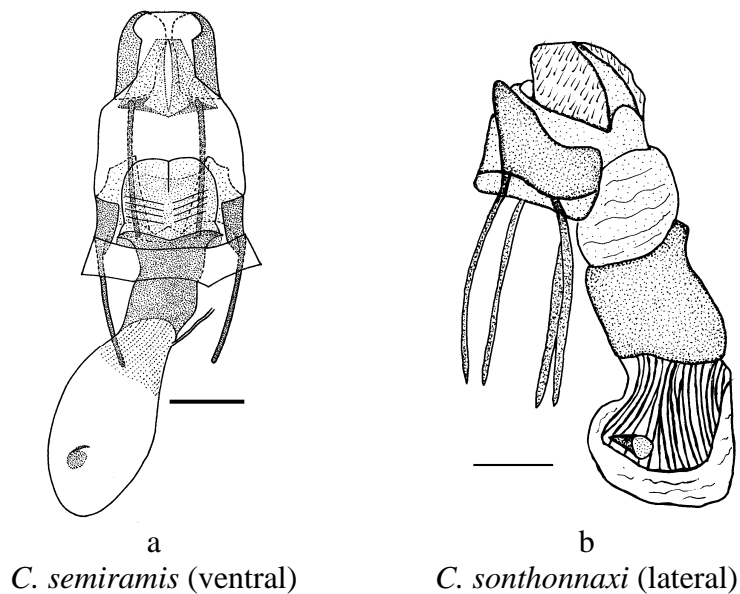


Figura 74. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).

3.2.1.2. Hipótese de parentesco entre as espécies

Da mesma maneira que para as demais espécies dessa subfamília, a relação de parentesco entre as espécies de *Copiopteryx* nunca havia sido determinada anteriormente. Nessa análise um único cladograma foi gerado (L=39; Ci=100; Ri=100), resultando na seguinte hipótese de relacionamento entre as espécies: ((*C. derceto* ((*C. virgo* ((*C. semiramis*) (*C. jehovah*, *C. sonthonnaxi*))))), ilustrado na Figura 75.

A análise de Bootstrap realizada para verificar a porcentagem de sustentação dos clados formados entre as espécies, resultou em 101 árvores de igual parcimônia (L=39; Ci=100; Ri=100). Uma delas foi escolhida por apresentar topologia igual àquela gerada na análise cladística que resultou na hipótese de parentesco (Figura 76). O consenso entre todas as árvores está ilustrado na Figura 77.

Foram formados dois grupos principais entre as espécies do gênero, porém não é possível traçar uma correlação entre os clados e a distribuição geográfica das espécies. O fato de *C. derceto* aparecer isolado deve-se principalmente a três autapomorfias: a maior largura da asa posterior (cauda) definida pelo caráter 19:1; a ausência de cornuto na vesícula (23:0) e também por apresentar unco visivelmente mais largo e robusto do que as demais espécies (27:1).

Várias sinapomorfias definem um grupo maior formado pelas espécies restantes. A forma da fenestra das asas anteriores (11:1); a cor castanho escuro dos tarsos (21:1); a presença abundante de espinhos no edeago (22:2); presença de cornuti na vesícula sob a forma de espinhos notadamente grossos e proeminentes (24:2); a forma do saco (28:2); presença de signo na bolsa (29:1) e presença de estrias na bolsa copuladora (30:1).

Um subgrupo menor, definido pela ausência de mancha associada a fenestra das asas posteriores (16:0), reuniu *C. semiramis*, *C. jehovah* e *C. sonthonnaxi*. A proximidade de *C. jehovah* e *C. sonthonnaxi*, apesar de apresentarem distribuição disjunta, não surpreende pela similaridade morfológica. Esta proximidade é definida especialmente pela forma da margem externa recortada das asas anteriores dos machos (7:1) e também pela genitália do macho, cujo saco apresenta forma quadrangular (28:3).

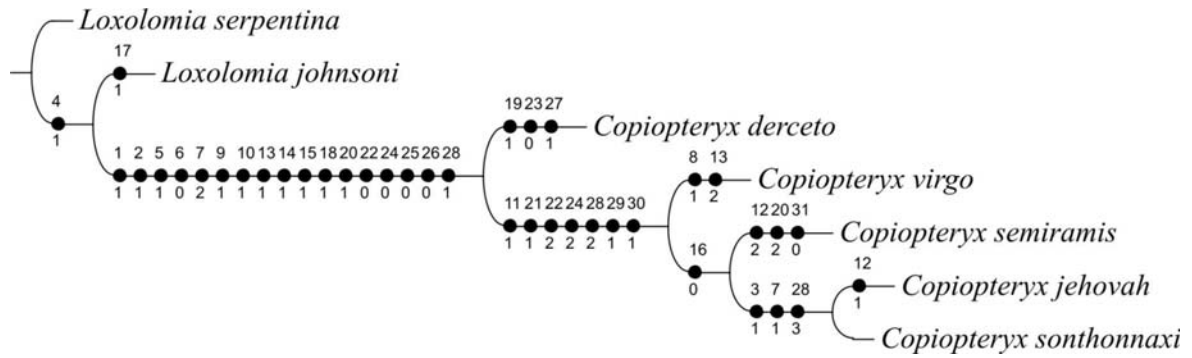


Figura 75. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de *Copiopteryx* (L=39; Ci=100; Ri=100) com 31 caracteres (24 binários e 7 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias.

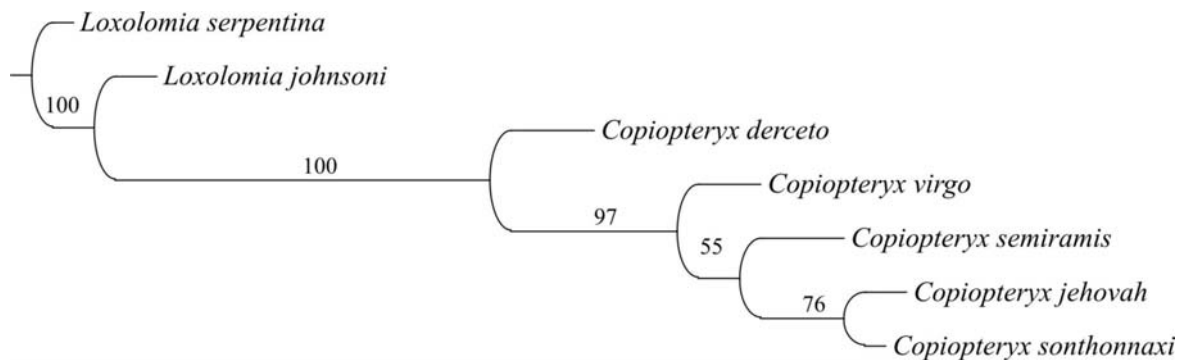


Figura 76. Uma das 101 árvores igualmente parcimoniosas (L=39; Ci=100; Ri=100), geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 31 caracteres (24 binários e 7 multiestado).

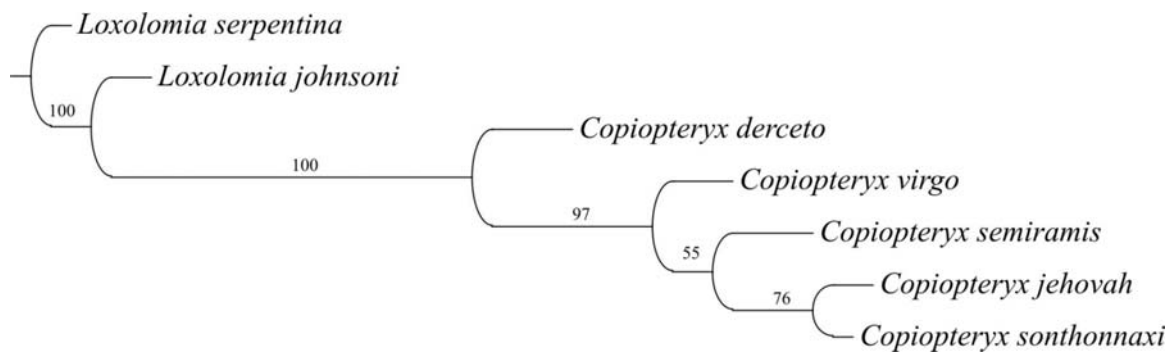


Figura 77. Consenso de maioria das 101 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 31 caracteres (24 binários e 7 multiestado).

3.2.2. *Rhescyntis* Hübner, [1819]

3.2.2.1. Caracteres incluídos na análise

Das cinco espécies conhecidas do gênero, apenas *Rhescyntis hippodamia* está amplamente distribuída por toda a região Neotropical. As demais espécies estão presentes em regiões ou localidades determinadas. Enquanto *R. pseudomartii* é encontrada somente na região sudeste do Brasil, *R. hermes* é tipicamente guiano-amazonense coexistindo com *R. hippodamia* e com *R. descimoni*, sendo que esta última ocorre apenas nos Andes orientais, e por isso é inexistente nas coleções brasileiras (LEMAIRE 1980). A quinta espécie conhecida é *R. reducta*, que foi descrita recentemente, com registros somente para a localidade tipo. Esta espécie que é muito semelhante a *R. hippodamia*, foi coletada no município de Balsas, estado do Maranhão, em um ambiente tipicamente de Cerrado (BECKER & CAMARGO 2001).

Com exceção de *R. descimoni*, todas as espécies foram examinadas. No entanto, esta espécie foi incluída na análise cladística final, pois a maioria de seus caracteres pôde ser extraída da literatura (LEMAIRE, 1980).

Como grupo externo foram escolhidas duas espécies de gêneros próximos (*Grammopelta lineata* e *Dysdaemonia boreas*). A matriz de dados para esta análise (Apêndice III), é composta de 38 caracteres, sendo 30 binários e 8 multiestado, os quais são apresentados e discutidos a seguir.

1. Antenas - tipo nos machos e nas fêmeas:

0. Denteada (Figura 78a)

1. Pectinada (Figura 78b)

As antenas de todas as espécies do grupo interno são pectinadas. As pectinas são longas, sendo que em ambos os sexos as basais são maiores e ligeiramente curvadas na extremidade apical. As antenas denteadas aparecem apenas nas espécies do grupo interno (Figuras 78a, b).

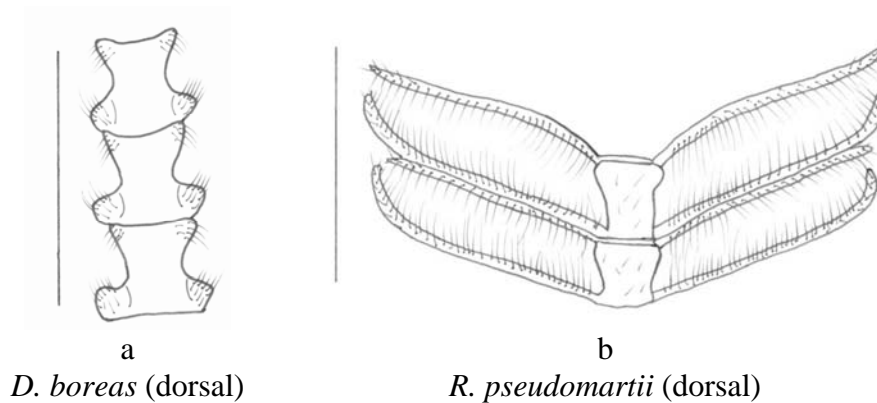


Figura 78. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

2. Antenas – forma das sensilas nos machos e nas fêmeas:

- 0. Retos (Figura 79a)
- 1. Curvos formando um anel (Figura 79b)

Todas as espécies apresentam sensilas longas que formam um anel em vista lateral, inclusive *D. boreas* (grupo externo) que apesar de apresentar antenas denteadas, possui sensilas desse tipo. A exceção é *Grammopelta lineata* também usada como grupo externo, que apresenta antenas denteadas e sensilas curtas (Figuras 79a, b).

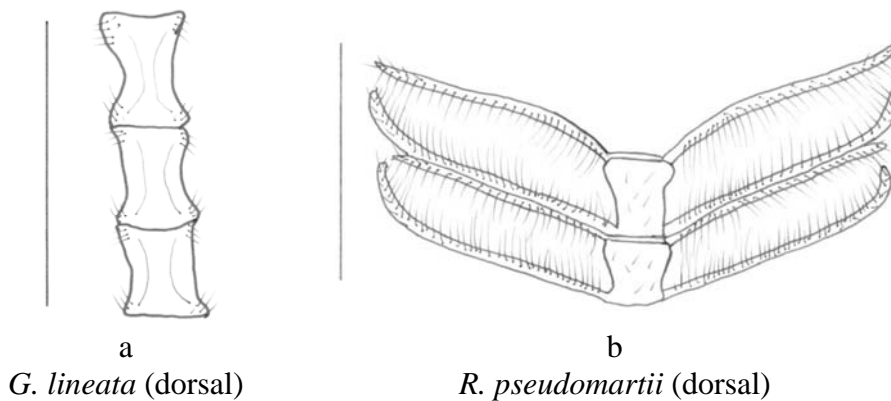


Figura 79. Caráter 2:0 (a) e 2:1 (b).

3. Antenas - simetria de tamanho das pectinas apicais na fêmea (porção mediana das antenas):

- 0. Simétricas, mesmo que não perfeitamente (Figura 80a)
- 1. Assimétricas (visivelmente assimétricas) (Figura 80b)

Ao contrário dos machos, a forma das pectinas apicais nas antenas das fêmeas pode se constituir em um caráter taxonômico útil. São nitidamente assimétricas como em *R. hermes*, ou simétricas como nas demais espécies do gênero (Figuras 80a, b).

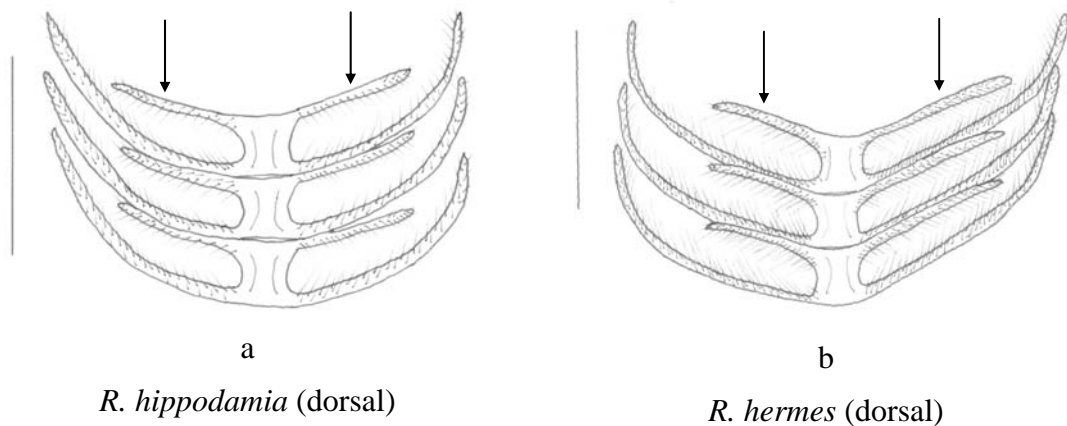


Figura 80. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).

4. Asas anteriores - manchas dentiformes no ápice:

- 0. Ausentes (Figura 81a)
- 1. Presentes (Figura 81b)

Manchas em forma de dente no ápice das asas anteriores é um caráter muito típico de todas as espécies de *Rhescyntis*, estando ausente nas demais espécies (Figuras 81a, b).

5. Asas anteriores - manchas submarginais de cor escura , entre CuA₁ e CuA₂ e entre M₃ e CuA₁:

- 0. Ausentes (Figura 81a)
- 1. Presentes (Figura 81b)

Outro caráter peculiar do grupo é a presença de manchas submarginais de tom mais escuro contrastando com a área marginal mais clara das asas anteriores (Figuras 81a, b).

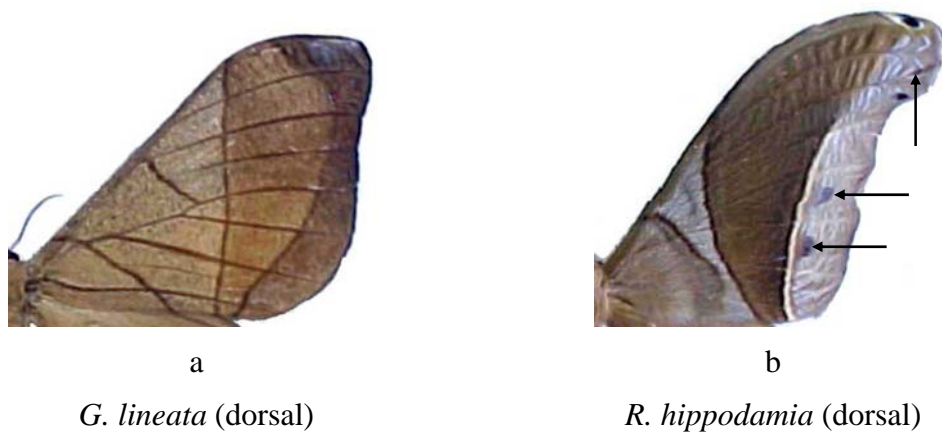


Figura 81. Caracteres 4-5:0 (a) e 4-5:1 (b).

6. Asas anteriores - forma da margem externa:

- 0. Borda lisa (Figura 82a)
- 1. Borda recortada (Figura 82b)

A margem externa das asas anteriores com borda lisa aparecem em todas as espécies do grupo e a borda recortada é uma característica presente nas espécies de *Dysdaemonia* (Figuras 82a, b).

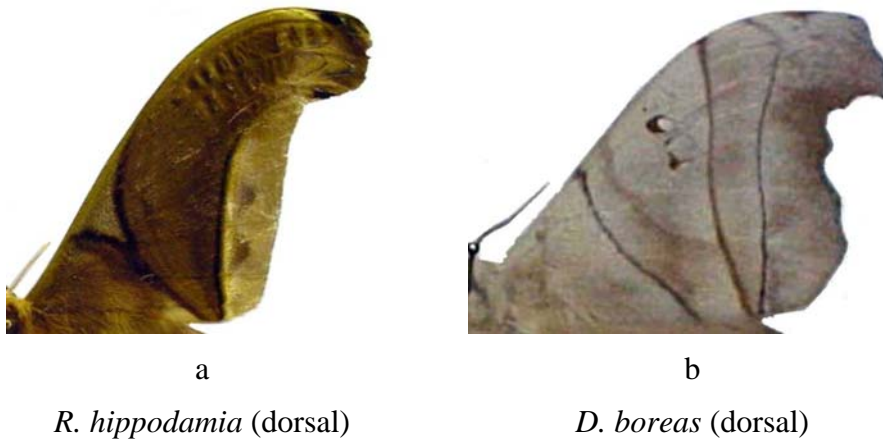


Figura 82. Caráter 6:0 (a) e 6:1 (b).

7. Asas anteriores - forma das manchas celulares:

- 0. Irregular escura (Figura 83a)
- 1. Em forma de traço ou reniforme (Figura 83b)

As manchas celulares são irregulares e associadas às fenestras em *D. boreas* enquanto que, em todas as espécies de *Rhescyntis* estas manchas aparecem discretas e em forma de traço (Figuras 83a, b).

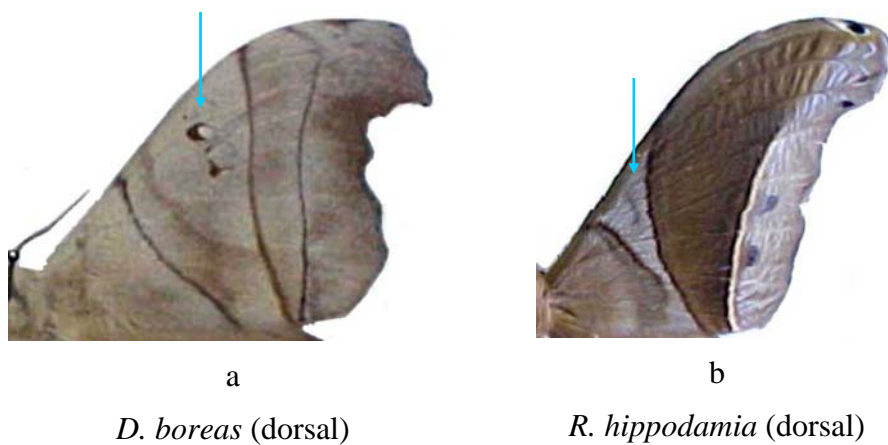


Figura 83. Caráter 7:0 (a) e 7:1 (b).

8. Asas anteriores - posição de origem de M₁ nos machos:

0. Origem próxima de R₅ (Figura 84a)
1. Origem afastada de R₅ (Figura 84b)

Nos machos de *G. lineata* e *R. reducta* M₁ tem origem junto de R₅, enquanto que nas demais espécies esta veia nasce afastada de M₁ (Figuras 84a, b).

9. Asas anteriores - posição de origem de M₁ nas fêmeas:

0. Origem próxima de R₅ (Figura 84a)
1. Origem afastada de R₅ (Figura 84b)

Dentre as fêmeas, apenas em *D. boreas* M₁ tem origem próxima, ou junto de R₅, nas demais essa origem é visivelmente separada desta (Figuras 84a, b).

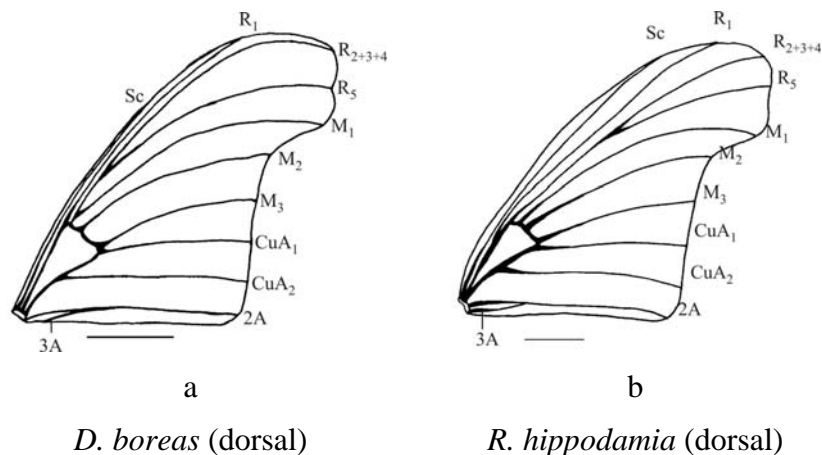


Figura 84. Caráter 8-9:0 (a) e 8-9:1 (b) – escala 1cm.

10. Asas anteriores – linha externa:

0. Apenas uma linha (Figura 85a)
1. Duas linhas (Figura 85b)
2. Quatro linhas nítidas (Figura 85c)

Três estados foram encontrados para este caráter. Composta apenas por uma linha nítida, como observada em *G. lineata*, *D. boreas*, *R. descimoni* e *R. hermes*; duas linhas, nem sempre muito nítidas como em *R. hippodamia* e *R. reducta* ou então com quatro linhas muito evidentes como em *R. pseudomartii* (Figuras 85a-c).

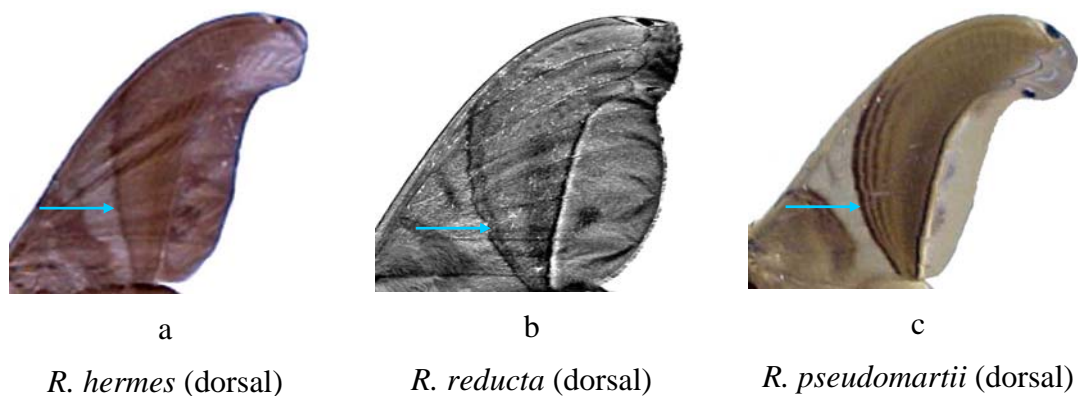


Figura 85. Caráter 10:0 (a); 10:1 (b) e 10:2 (c).

11. Asas anteriores - faixa escura na banda mediana ao longo da linha interna:

- 0. Ausente (Figura 86a)
- 1. Presente (Figura 86b)

A presença de uma faixa de tonalidade mais escura ao longo da linha interna é uma característica das espécies do gênero *Dysdaemonia*, não aparecendo em nenhuma espécie de *Rhescyntis*, tendo sua importância limitada como caráter taxonômico, apenas na sustentação do grupo interno (Figuras 86a, b).

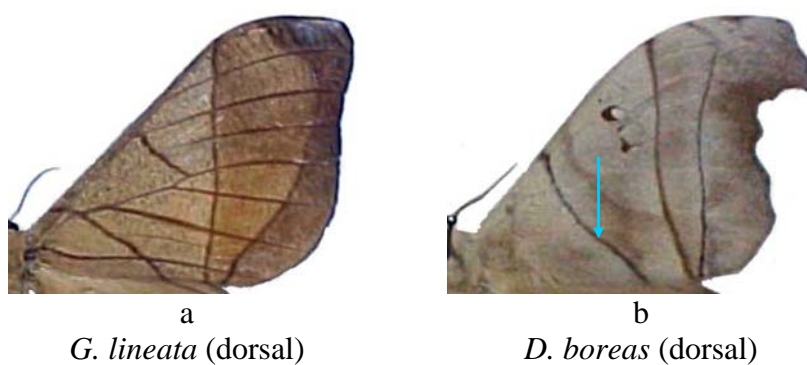


Figura 86. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).

12. Asas anteriores - forma da linha da banda marginal:

- 0. Levemente sinuosa (Figura 87a)
- 1. Convexa (Figura 87b)
- 2. Côncava (Figura 87c)

Nas espécies de Saturniidae, a forma da linha da banda marginal, pode se constituir em bom caráter taxonômico. Nesse grupo, três estados foram encontrados para esse caráter, variando desde uma linha sinuosa em *D. boreas*, convexa em *G. lineata* ou uma linha côncava que está presente em todas as espécies de *Rhescyntis* (Figuras 87a-c).

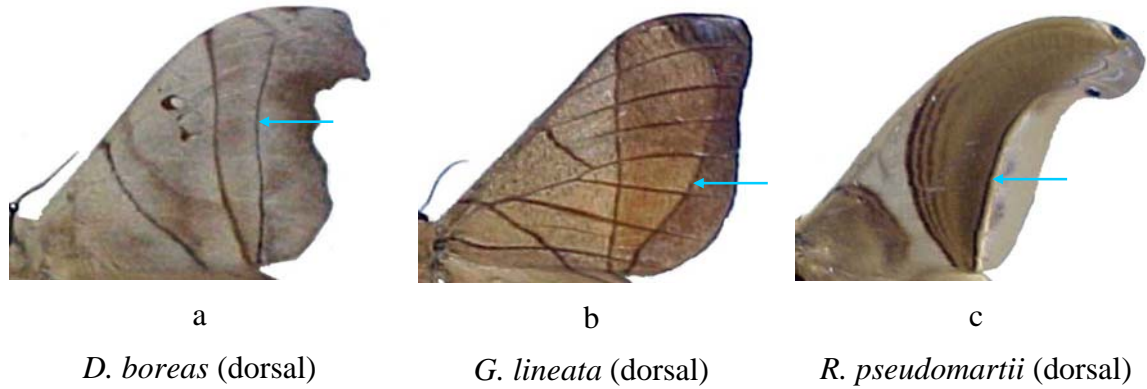


Figura 87. Caráter 12:0 (a); 12:1 (b) e 12:2 (c).

13. Asas anteriores - banda submarginal:

0. Com tonalidade semelhante à banda mediana (Figura 88a)
1. Destacada, com tonalidade mais escura do que o restante da asa (Figura 88b)
2. Pouco destacada do restante da asa, com mesma tonalidade (Figura 88c)

A banda submarginal pode apresentar tonalidade com contraste variado em relação as demais áreas da asa. Sabe-se que as características relacionadas a cores podem apresentar variações intraespecíficas, especialmente quando são comparados exemplares de diferentes regiões, no entanto, mesmo nesses casos o contraste permanece e pode ser usado como caráter taxonômico (Figuras 88a-c).

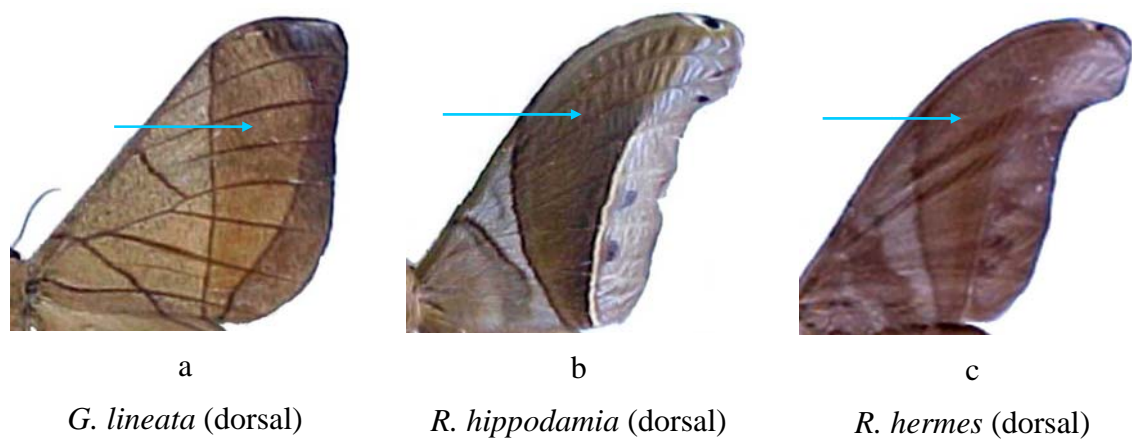


Figura 88. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c).

14. Asas anteriores - número de veias radiais:

0. Três ramificações (Figura 89a)
1. Quatro ramificações (Figura 89b)

O número de veias radiais pode variar nas espécies da família, porém todas as espécies de *Rhescyntis* apresentam três ramificações. Dentre as espécies que compuseram essa análise apenas *G. lineata* apresenta quatro veias radiais (Figuras 89a, b).

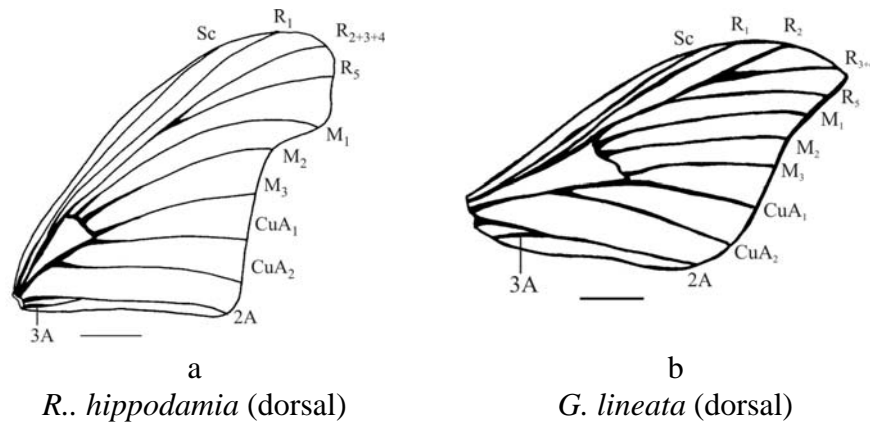


Figura 89. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b) – escala 1cm.

15. Asas anteriores - forma da linha externa:

- 0. Levemente ondulada (Figura 90a)
- 1. Reta (Figura 90b)
- 2. Côncava (Figura 90c)

A linha externa nesse grupo pode variar tanto na forma quanto na tonalidade, podendo ser usada como caráter taxonômico. Três estados foram encontrados: uma linha fortemente destacada e ondulada como em *D. boreas* “0”; destacada e quase perfeitamente reta em *G. lineata* “1”; ou uma ou mais linhas côncavas que podem contrastar ou não com a cor de fundo nas espécies de *Rhescyntis* “2” (Figuras 90a-c).

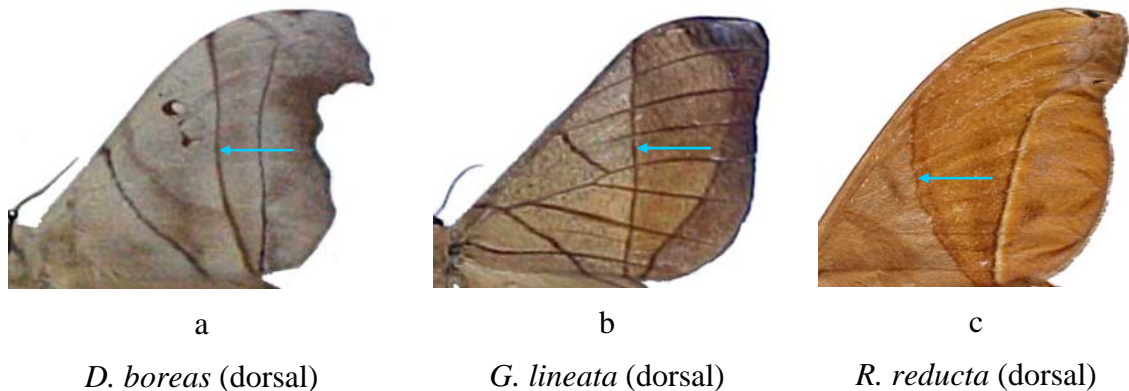


Figura 90. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b) e 15:2 (c).

16. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda:

- 0. Ausente (Figura 91a)
- 1. Presente (Figura 91b)

Este caráter está ausente em todas as espécies de *Rhescyntis* e também em *G. lineata*, aparecendo apenas em *D. boreas*, uma das espécies do grupo externo (Figuras 91a, b).

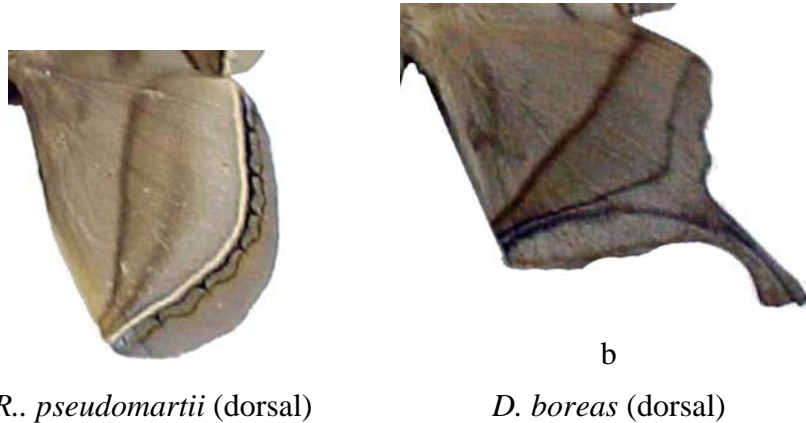


Figura 91. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).

17. Asas posteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 92a)
- 1. Presente (Figura 92b)

Asas posteriores fenestradas são raras em Arsenurinae, aparecem apenas em espécies de *Dysdaemonia* e *Copiopteryx*. Nas espécies que compreendem essa análise apenas *D. boreas* apresenta o caráter (Figuras 92a, b).

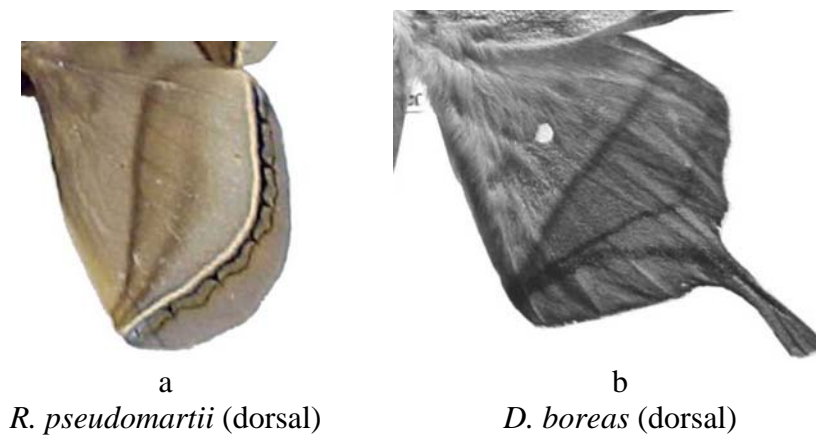


Figura 92. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).

18. Asas posteriores - origem de Rs no macho:

- 0. Origem afastada de M_1 (Figura 93a)
- 1. Rs com mesma origem de M_1 (Figura 93b)

Com exceção de *G. lineata*, todas as demais espécies dessa análise apresentam a veia Rs com origem afastada da veia M_1 (Figuras 93a, b).

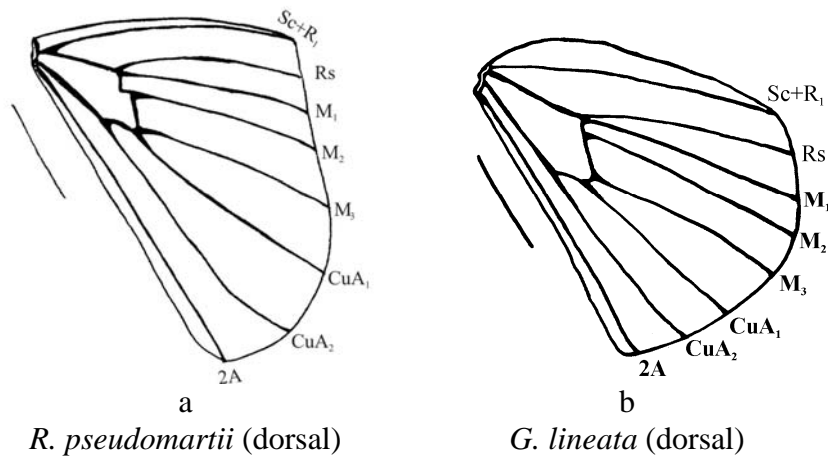


Figura 93. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b) – escala 1cm.

19. Asas posteriores - veia 3A:

- 0. Ausente (Figura 94a)
- 1. Presente (Figura 94b)

3A pode ou não estar presente nas espécies de um mesmo gênero. Está ausente em todas as espécies de *Rhescyntis*, aparecendo apenas em *D. boreas*, embora curta (Figuras 94a, b).

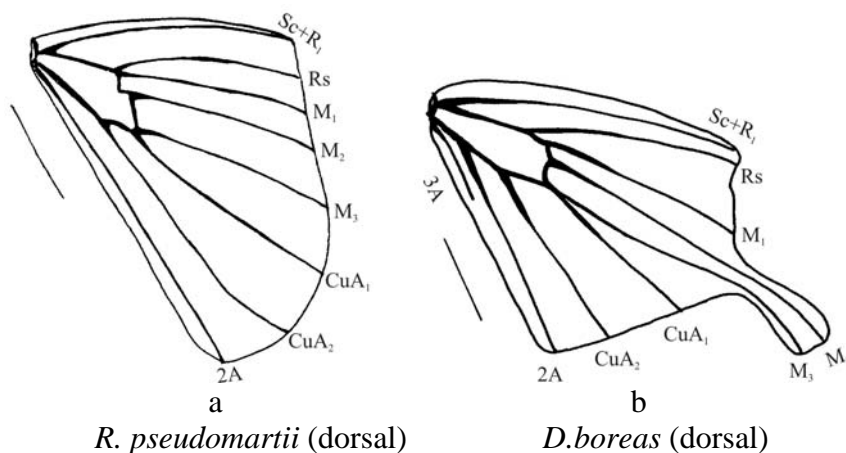


Figura 94. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b) – escala 1cm.

20. Asas posteriores - posição de origem de CuA₁ na fêmea:

- 0. Origem afastada de M₃ (Figura 95a)
- 1. Origem próxima ou junto de M₃ (Figura 95b)

Na maioria dos taxa analisados CuA₁ tem sua origem afastada de M₃, apenas em *D. boreas* essas veias tem origem comum (Figuras 95a, b).

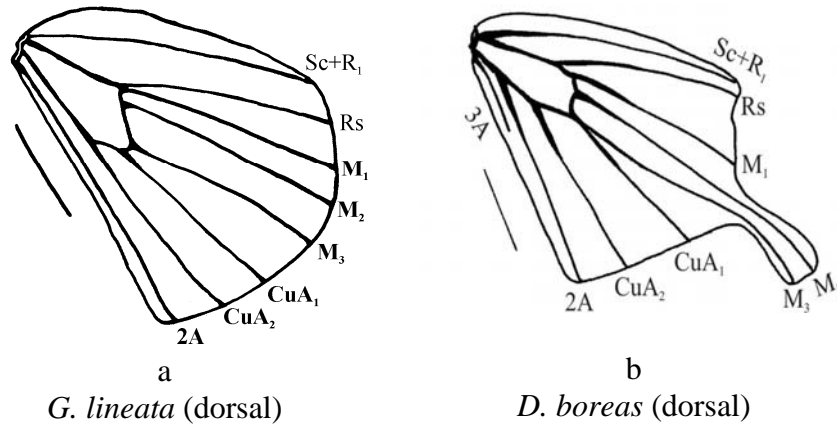


Figura 95. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b) – escala 1cm.

21. Asas posteriores - mancha submarginal:

- 0. Ausente (Figura 96a)
- 1. Presente (Figura 96b)

22. Asas posteriores - borda externa (entre Rs e M₂):

- 0. Recortada (Figura 96a)
- 1. Lisa (Figura 96b)

Somente as espécies do gênero *Dysdaemonia* apresentam uma linha curva muito característica nas asas posteriores. Da mesma forma, as espécies desse gênero apresentam a borda externa ondulada nas asas posteriores, estando estes dois caracteres ausentes nos demais taxa analisados (Figuras 96a, b).

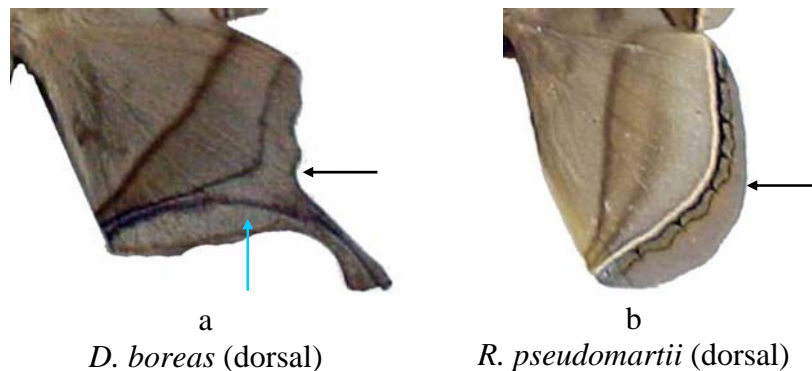


Figura 96. Caracteres 21-22:0 (a) e 21-22:1 (b).

23. Asas anteriores e posteriores - contraste da linha externa:

- 0. Pouco contraste com a cor de fundo (Figura 97a)
- 1. Forte contraste com a cor de fundo (Figura 97b)

A linha externa se confunde com a cor de fundo da asa na maioria das espécies. Em *R. descimoni* essa linha é de tonalidade visivelmente mais escura destacando-se da cor da asa (Figura 97a, b).

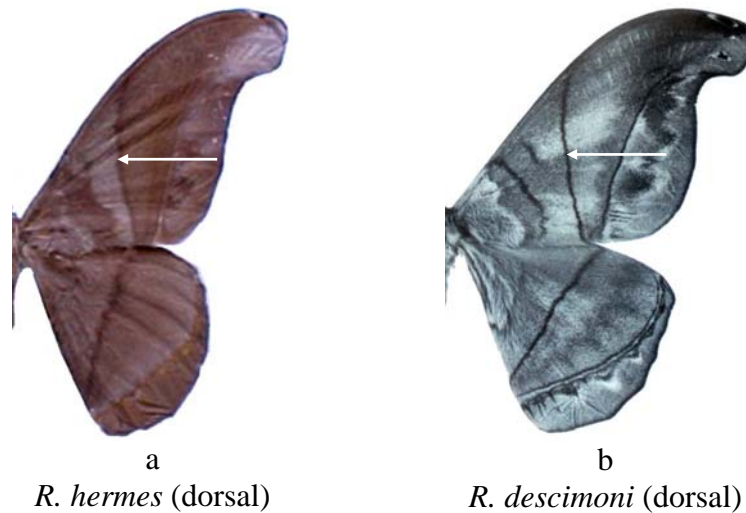


Figura 97. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).

24. Asas anteriores e posteriores - faixas venais (NIJHOUT 1991):

- 0. Ausente (Figura 98a)
- 1. Presente (Figura 98b)

Uma das características marcantes em *G. lineata* é a venação fortemente destacada por escamas castanho escuro, muito contrastante com a cor de fundo, proporcionando um aspecto quadricular nas quatro asas (Figuras 98a, b).

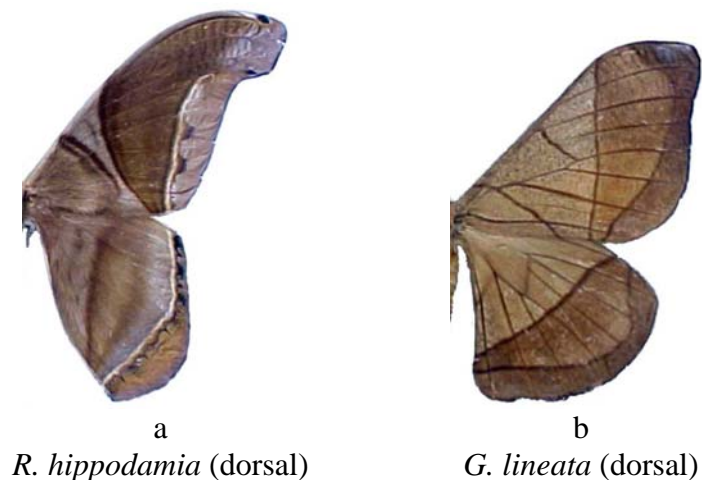


Figura 98. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).

25. Pernas - Número de pares de esporões tibiais metatorácicos:

- 0. Um par (Figura 99a)
- 1. Dois pares (Figura 99b)

Vários saturnídeos apresentam um par adicional de esporões tibiais medianos nas pernas metatorácicas, porém nas espécies desse grupo aparece somente em *D. boreas* (Figuras 99a, b).

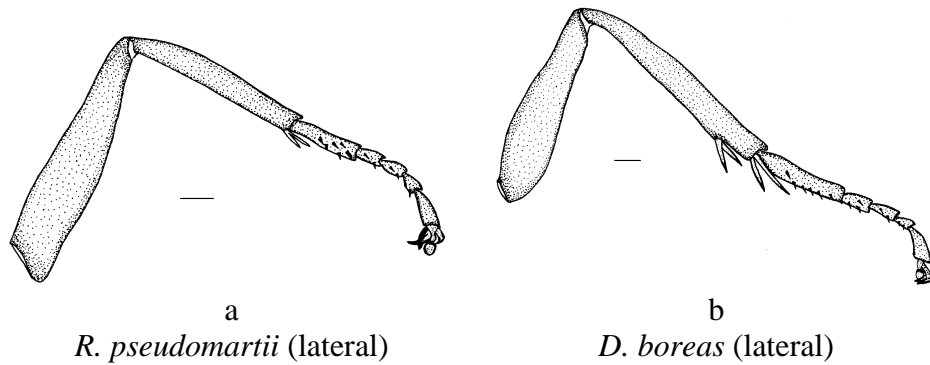


Figura 99. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).

26. Pernas - Cor dos tarsos:

- 0. Castanho claros (Figura 100a)
- 1. Castanho escuros (Figura 100b)

Dentre as espécies desse gênero a única que apresenta tarsos de cor castanho claros é *R. pseudomartii*. A presença de tarsos escuros, juntamente com aspectos da genitália do macho, agrupou as demais espécies em um único grande clado (Figura 100a, b).

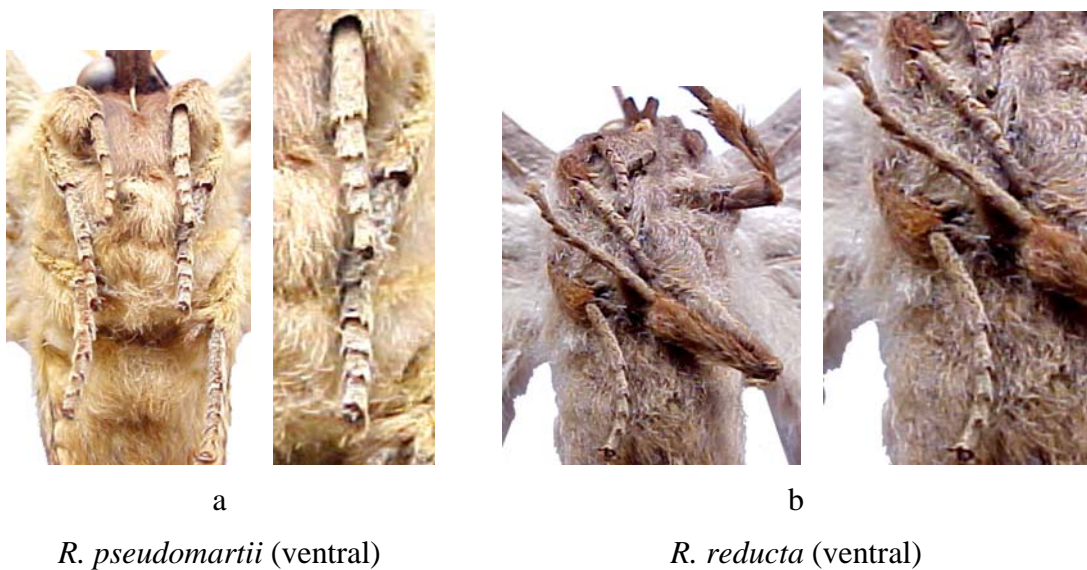


Figura 100. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).

27. Pernas - espinhos nos tarsos:

- 0. Ausente (Figura 101a)
- 1. Presente (Figura 101b)

Espinhas nos tarsos aparecem em todos os Arsenurinae, exceto em *Grammopelta lineata* tendo sido considerado um caráter primitivo por MICHENER (1952) (Figuras 101a, b).

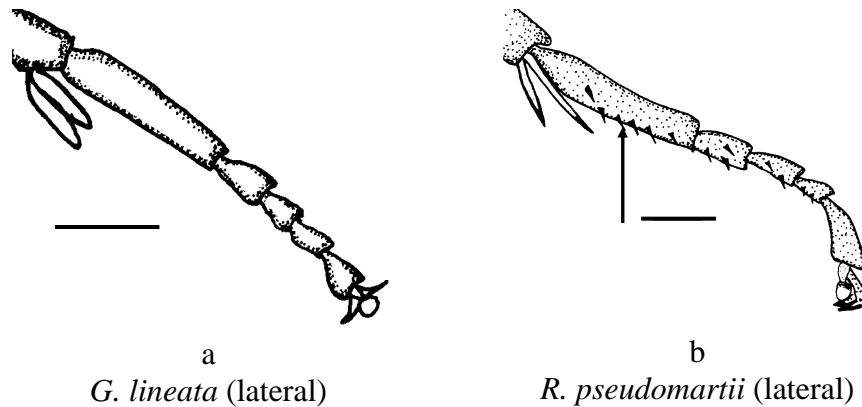


Figura 101. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).

28. Genitália do macho - forma do unco:

- 0. Simples (Figura 102a)
- 1. Bífido (Figura 102b)

Somente em *D. boreas* e *G. lineata* o unco é simples, em todas as espécies que compõem o grupo interno é bífido (Figura 102a, b).

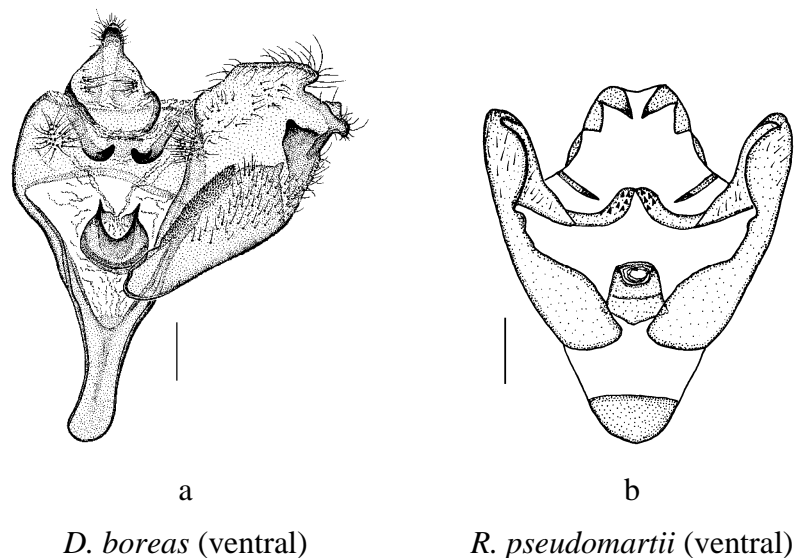


Figura 102. Caráter 28:0 (a) e 28:1 (b).

29. Genitália do macho - forma da valva:

- 0. Simples (Figura 103a)
- 1. Lobada (Figura 103b)

Com exceção de *Grammopelta*, que apresenta valva simples, isto é, com a margem ventral lisa, todos os demais Arsenurinae apresentam um processo apical ou subapical na margem ventral da valva (Figura 103a, b).

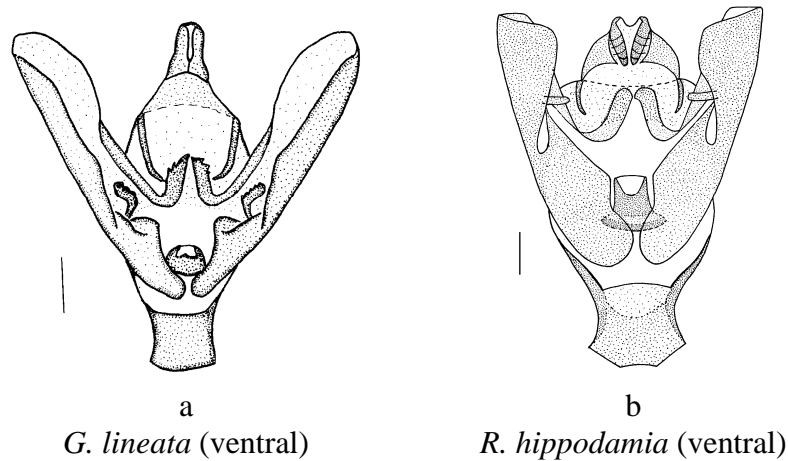


Figura 103. Caráter 29:0 (a) e 29:1 (b).

30. Genitália do macho - valva com processo subapical (lobo) semiesclerotizado:

- 0. Ausente (Figura 104a)
- 1. Presente (Figura 104b)

A presença de dobras ou lobos na valva é uma característica freqüente em Arsenurinae. Porém, em *D. boreas* está presente um processo subapical esclerotizado na margem ventral da valva que a diferencia das demais espécies analisadas (Figuras 104a, b).

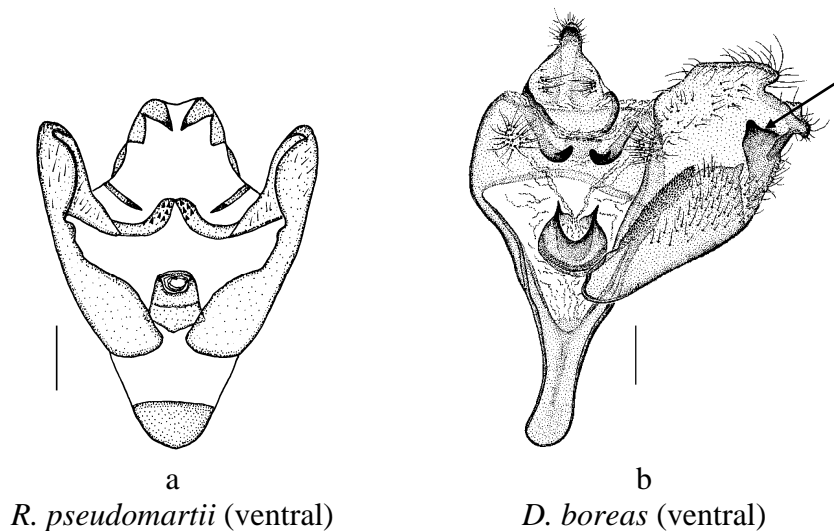


Figura 104. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).

31. Genitália do macho - espinho na porção distal do edeago:

0. Ausente (Figura 105a)
1. Presente na face ventral (Figura 105b)
2. Presente na face lateral (Figura 105c)

Três estados foram observados para este caráter. Os espinhos nessa área do edeago estão ausentes na maioria das espécies, aparecendo em *D. boreas* como um único espinho na face ventral, e em *R. hermes* na face lateral (Figuras 105a-c).

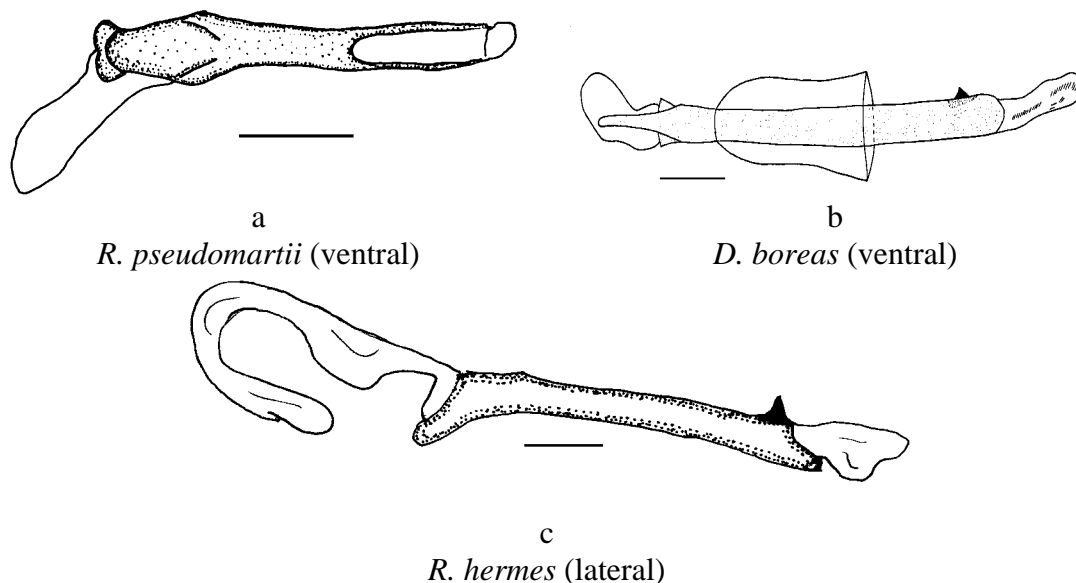


Figura 105. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).

32. Genitália do macho - espinhos na porção mediana do edeago:

0. Ausente (Figura 106a)
1. Presente (Figura 106b)

Em *G. lineata*, diferentemente do caráter anterior, aparecem tufo finos de espinhos na área mediana do edeago, cuja homologia com os espinhos grossos é duvidosa. Dessa forma, optou-se por codificá-lo como caráter a parte (Figuras 106 a, b).

33. Genitália do macho - forma da parte proximal do edeago:

0. Lobada (Figura 106a)
1. Simples (Figura 106b)

A forma lobada da área do edeago próxima ao bulbo ejaculatório em *R. pseudomartii*, constitui-se em uma autapomorfia da espécie que juntamente com outros caracteres (10:2 e 37:2) a separa das demais espécies do grupo (Figuras 106a, b).

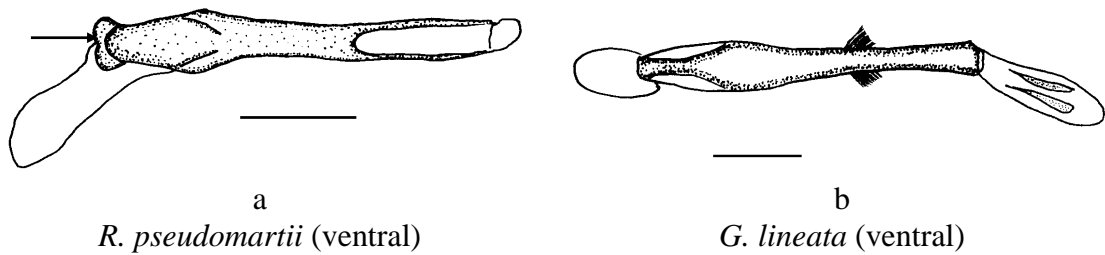


Figura 106. Caráter 32-33:0 (a) e 32-33:1 (b).

34. Genitália do macho - cornuto na vesica:

0. Ausente (Figura 107a)
1. Presente na forma de dois agrupamentos lineares (Figura 107b)
2. Presente na forma de espinhos amplamente distribuídos (Figura 107c)

A vesica em Saturniidae pode ou não apresentar cornuti. Nas espécies analisadas desse grupo foram observados três estados. No primeiro (“0” ausência) estão todas as espécies de *Rhescyntis*; no estado “1”, presente em *G. lineata*, aparecem dois agrupamentos distintos, e no estado “2”, presente apenas em *D. boreas*, aparecem espinhos distribuídos em grande parte da vesica (Figuras 107a-c).

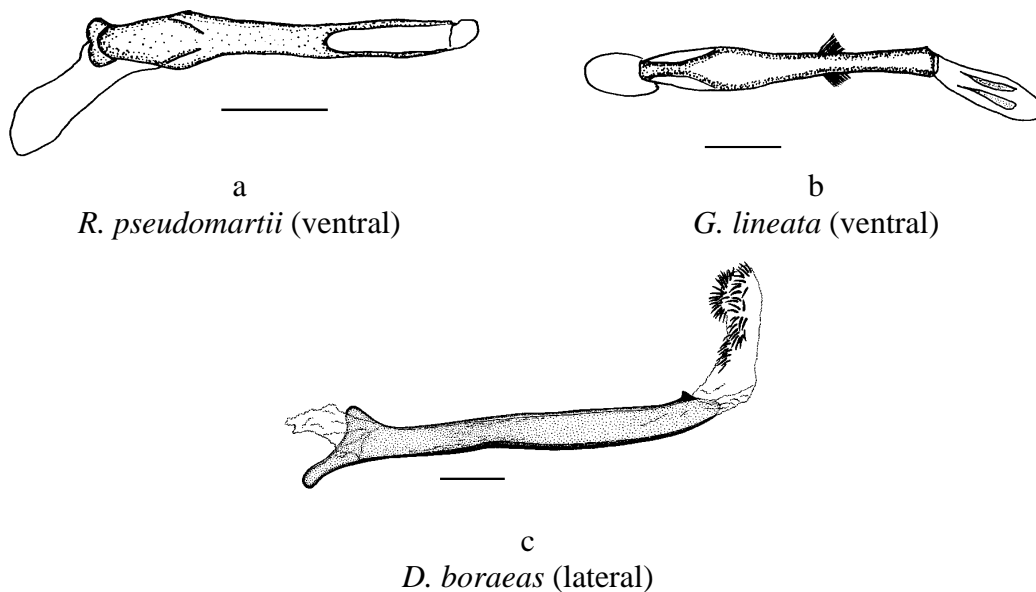


Figura 107. Caráter 34:0 (a); 34:1 (b) e 34:2 (c).

35. Genitália do macho - forma da porção apical da transtilla:

0. Com aspecto serrilhado (Figura 108a)
1. Com espinho (Figura 108b)
2. Com papilas rugosas (Figura 108c)

A transtilla apresenta-se com aspecto rugoso em todas as espécies do gênero *Rhescyntis*, no entanto nas espécies que compõem o grupo externo tem aspecto serrilhado em *Grammopelta* e com ápice esclerotizado em *Dysdaemonia* (Figuras 108a, b, c).

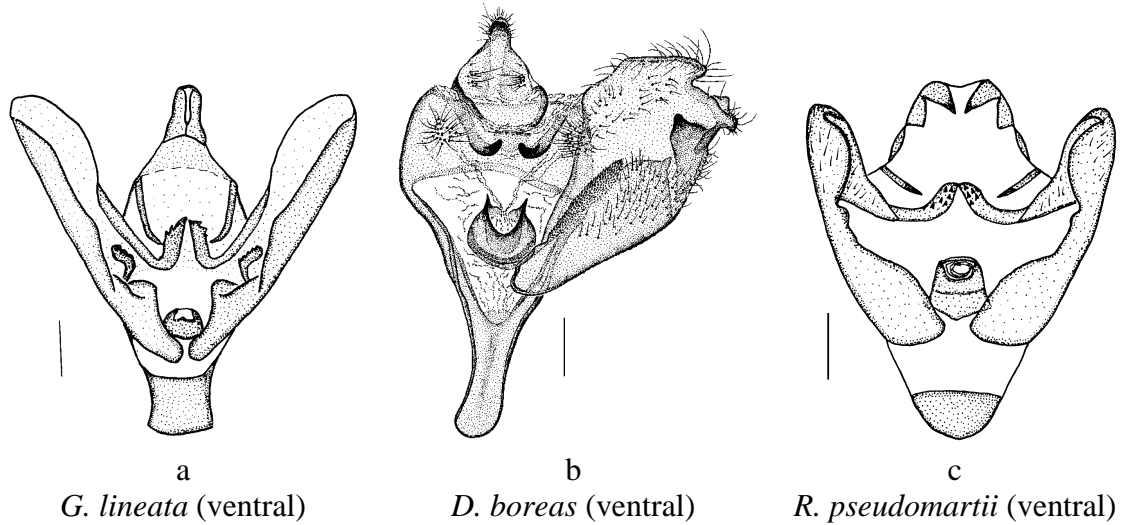


Figura 108. Caráter 35:0 (a); 35:1 (b) e 35:2 (c).

36. Genitália do macho - comprimento do saco:

0. Curto (Figura 109a)
1. Notadamente longo (Figura 109b)

Embora o comprimento do saco possa ter uma pequena variação entre as espécies de *Rhescyntis*, não justificou a criação de outros estados, tendo sido todos considerados curtos, inclusive na espécie de *Grammopelta*, em relação a *D. boreas* onde esta estrutura é muito longa e afilada (Figuras 109a, b).

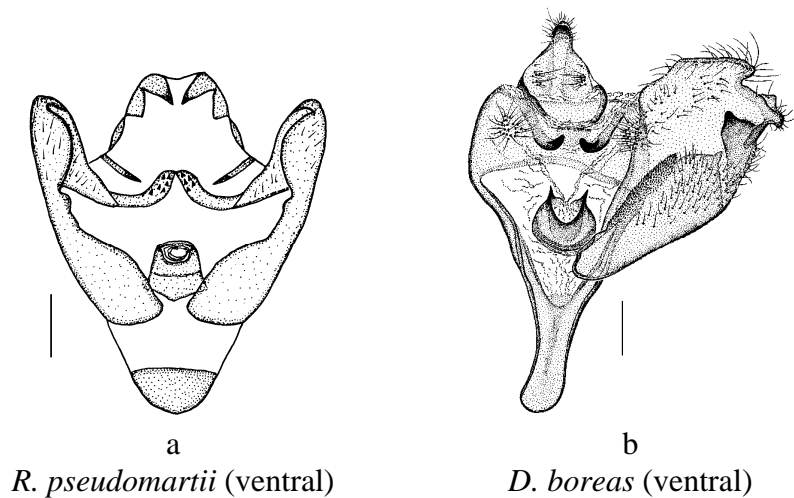


Figura 109. Caráter 36:0 (a) e 36:1 (b).

37. Genitália do macho - forma do saco:

0. Não afilado (Figura 110a)
1. Afilado em toda a extensão (Figura 110b)
2. Afilado na extremidade proximal (Figura 110c)
3. Recortado (facetado) na extremidade proximal (Figura 110d)

Ao contrário do caráter anterior, a variação na forma do saco justificou o estabelecimento de quatro estados. Especialmente na sua área mais proximal, essa estrutura pode apresentar diferenças importantes. No estado “0” onde toda estrutura é homogênea estão *G. lineata*, *R. descimoni*, *R. hermes* e *R. reducta*. No estado “1” aparece *D. boreas* onde o saco é totalmente afilado e longo; em *R. pseudomartii* é mais afilado e esclerotizado na sua porção proximal (2), enquanto que em *R. hippodamia* aparece como uma estrutura recortada (3) (Figuras 110a-d).

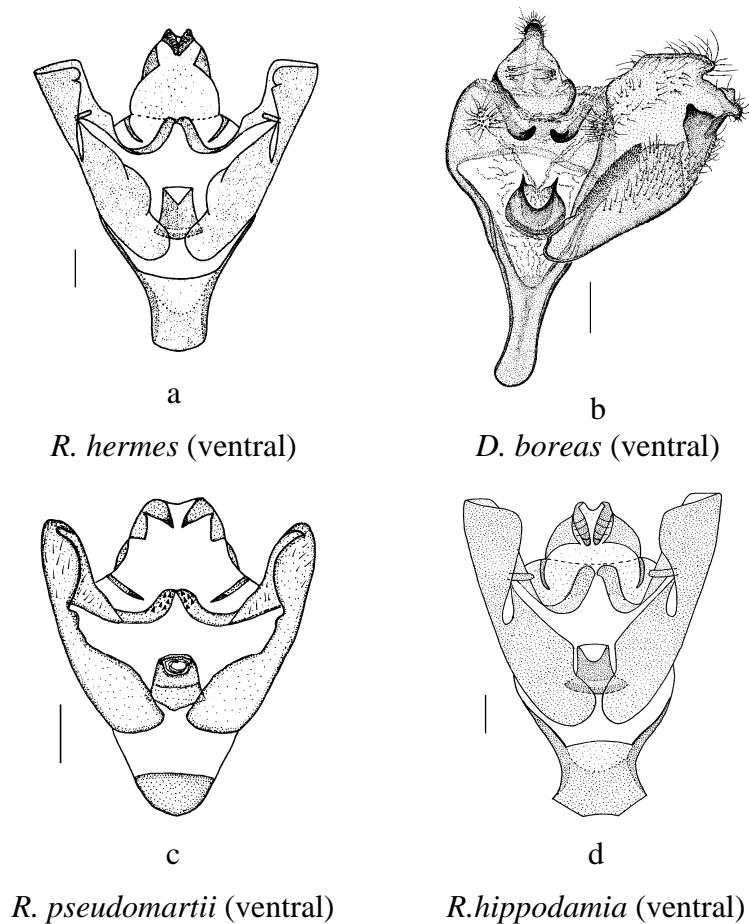


Figura 110. Caráter 37:0 (a); 37:1 (b); 37:2 (c) e 37:3 (d).

38. Genitália do macho - estrias nos dentes apicais do unco:

0. Ausente (Figura 111a)
1. Presente (Figura 111b)

Duas formas básicas foram observadas nos dentes apicais do unco: totalmente liso e com estrias. No primeiro grupo estão as espécies do grupo externo, além de *R. descimoni* e *R. pseudomartii*. Os machos de *R. hippodamia*, *R. reducta* e *R. hermes* apresentam estruturas genitais muito semelhantes. Nestas espécies o unco apresenta-se estriado e dependendo da espécie pode ser mais ou menos evidente (Figuras 111a, b).

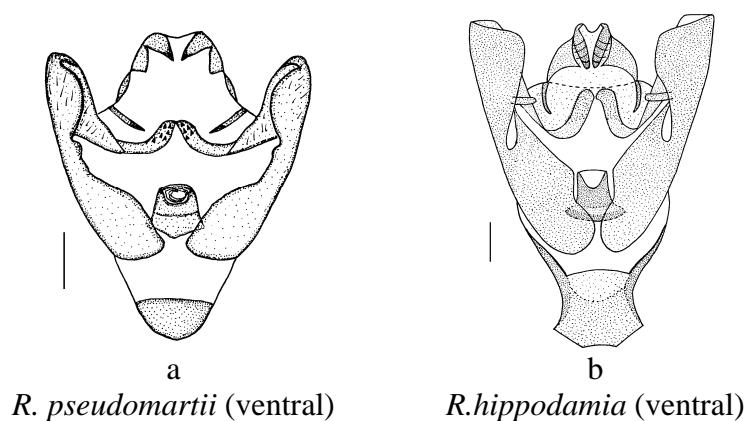


Figura 111. Caráter 38:0 (a) e 38:1 (b).

3.2.2.2. Hipótese de parentesco entre as espécies

Na análise baseada nos caracteres acima, um único cladograma foi gerado (L=49; Ci=95; Ri=83), resultando na seguinte hipótese de relacionamento entre as espécies: (*R. pseudomartii* ((*R. hippodamia*, *R. reducta*) (*R. descimoni*, *R. hermes*))) ilustrado na Figura 112.

A análise de Bootstrap realizada para verificar a porcentagem de sustentação dos cladogramas formados entre as espécies, resultou em 104 árvores de igual parcimônia (L=49; Ci=95; Ri=83). Foi escolhida uma delas (Figura 113), por apresentar topologia igual à gerada na análise cladística para a formulação da hipótese de parentesco, o consenso entre todas está ilustrado na Figura 114.

A presença de quatro linhas nas asas anteriores definidas no caráter 10:2; o edeago com a porção proximal lobada (caráter 33:0) e a forma do saco (37:2), são caracteres que colocaram *R. pseudomartii* numa posição mais basal em relação às demais espécies do gênero. A cor castanho escuro dos tarsos (26:1) e a forma do unco, com estrias nos dentes apicais (38:1), agrupam as outras espécies em um grande clado, o qual está subdividido em dois ramos menores. No primeiro ramo aparece *R. hippodamia* e *R. reducta*, cujo

parentesco era esperado, pois as duas espécies são bastante similares, sendo que o caráter sinapomórfico que as une é a presença de duas linhas distintas nas asas anteriores separando a área submarginal da mediana (caráter 10:1). De maneira geral a genitália dos machos destas duas espécies e também de *R. hermes* são bastante semelhantes, no entanto a forma do saco (multifacetado) em *R. hippodamia* constitui-se em uma autapomorfia da espécie (37:3). Além disso, nos machos examinados de *R. reducta* M₁ das asas anteriores, tem sua origem junto a R₅, aparecendo no cladograma como um caráter homoplásico por ser compartilhado com *G. lineata* (caráter 8:0).

O segundo ramo formado a partir do clado maior é composto por *R. descimoni* e *R. hermes* estando sustentado pela forma das pectinas (3:1) e a tonalidade das asas anteriores (13:2). Estas duas espécies são bastante semelhantes e que podem co-habitar a mesma região, no entanto se distinguem especialmente pela linha externa nas quatro asas, que é muito contrastante com a cor de fundo (23:1) em *R. descimoni*. Além disso, a forma do unco sem estrias nos dentes apicais nessa última (38:0), faz com que a semelhança seja maior com *R. pseudomartii* nesse aspecto. Devido a essa semelhança, este caráter aparece como uma homoplasia em *R. descimoni*.

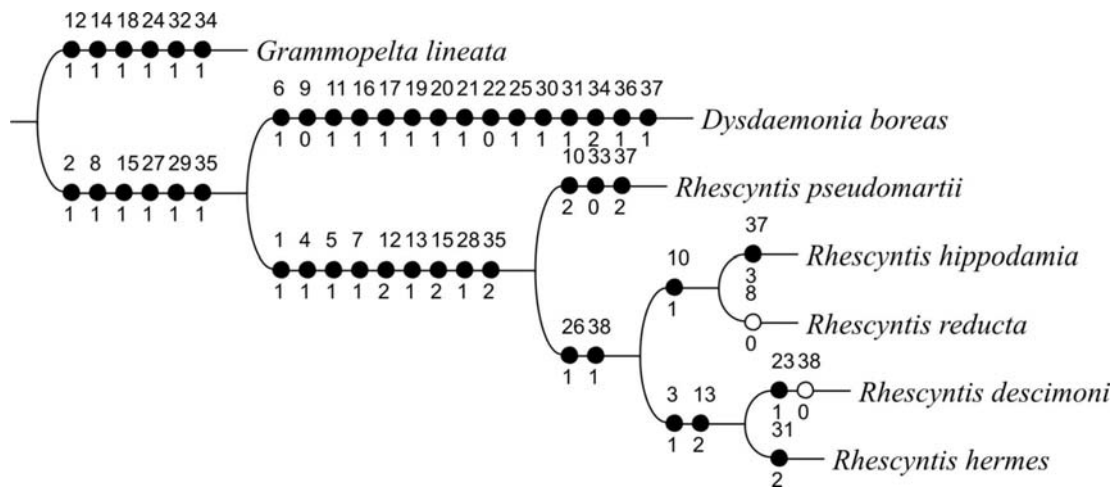


Figura 112. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de *Rhescyntis* (L=49; Ci=95; Ri=83) com 38 caracteres (30 binários e 8 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

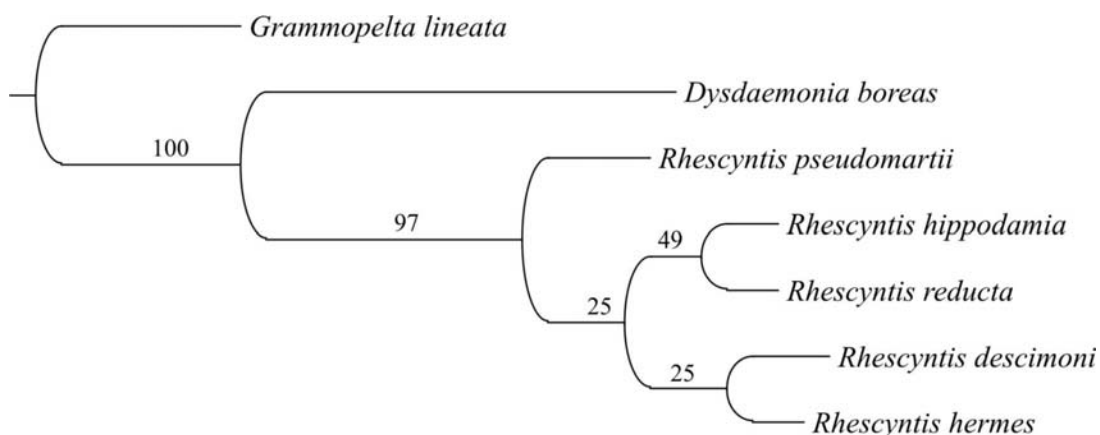


Figura 113. Uma das 104 árvores igualmente parcimoniosas (L=49; Ci=95; Ri=83), geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 38 caracteres (30 binários e 8 multiestado).

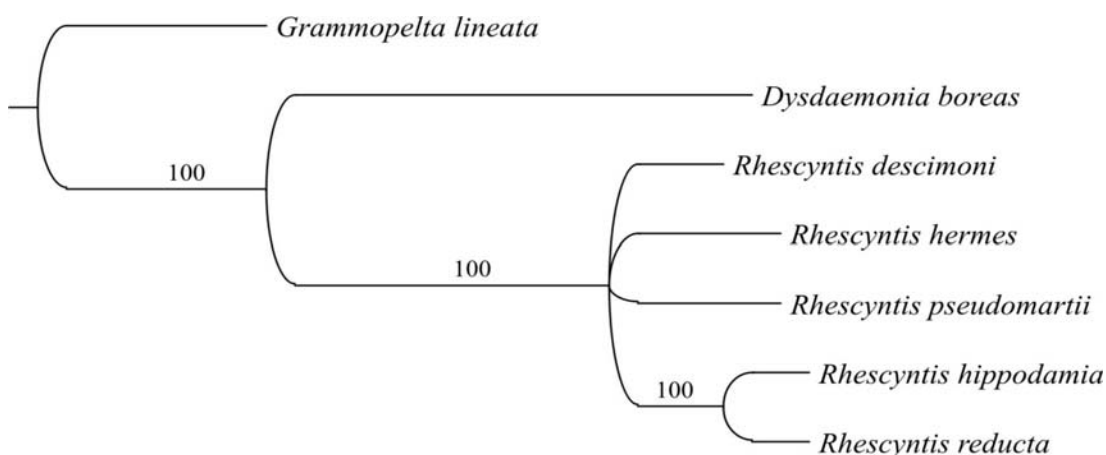


Figura 114. Consenso de maioria das 104 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 38 caracteres (30 binários e 8 multiestado).

3.2.3. *Arsenura* Duncan, 1841

3.2.3.1. Caracteres incluídos na análise

Este compreende o maior gênero da subfamília com vinte e uma espécies, sendo dezesseis com ocorrência registrada para Brasil. É um grupo que apresenta ampla distribuição na região Neotropical, estando presente tanto nas grandes altitudes Andinas como ao nível do mar. Na região Andina existem registros de seis espécies, sendo que três delas são endêmicas. A região Guiano-amazonense, no entanto, apresenta a maior diversidade e também o maior número de espécies exclusivas, pois das nove espécies registradas para a região, seis são exclusivas. No Brasil, além da região Amazônica,

existem também endemismos acentuados nos planaltos do Centro-Oeste e na região Sudeste (LEMAIRE 1980).

Os estágios imaturos da maioria das espécies permanecem pouco conhecidos, porém, sabe-se que algumas lagartas se alimentam de várias famílias de plantas. Quanto à filogenia, não existem estudos anteriores sobre as relações de parentesco entre as espécies. Na literatura existe somente a revisão realizada por LEMAIRE (1980), onde o autor apresenta e ilustra os principais caracteres abrangendo a maioria das espécies da subfamília.

Todas as espécies foram incluídas nessa análise, no entanto, não foram examinados exemplares de *A. delormei*, cujos caracteres foram retirados da literatura, e a fêmea de *A. thomsoni*, por ser desconhecida. Também não foi possível dissecar *A. archianassa*, de maneira que os caracteres de sua genitália ficaram excluídos da matriz de dados. Como grupo externo foram escolhidas duas espécies de gêneros próximos (*Grammopelta lineata* e *Caio romulus*). A matriz de dados para esta análise (Apêndice IV), é composta de 55 caracteres, sendo 39 binários e 16 multiestado, os quais são apresentados e discutidos a seguir.

1. Antenas - tipo no macho:

- 0. Quadri Denteada (Figura 115a)
- 1. Quadripectinada (Figura 115b)

Para este caráter foi considerada pectinada a antena cujo comprimento da pectina é maior ou igual a largura do antenômero. Os machos desse gênero podem apresentar estes dois tipos de antenas (Figuras 115a, b). As espécies que apresentam antenas denteadas formam um grupo morfológicamente muito similar, compartilhando vários outros caracteres (Figuras 168-170).

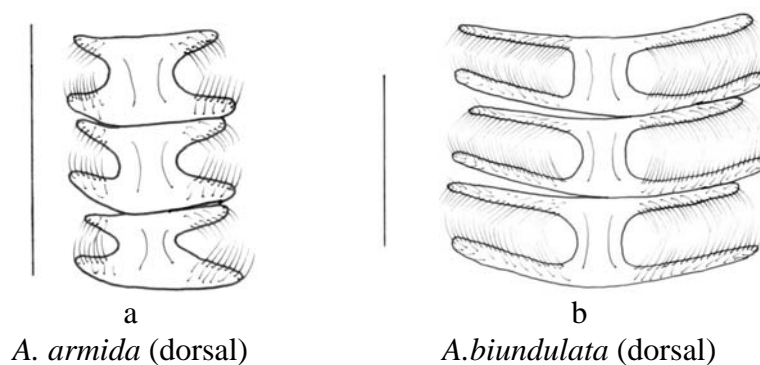


Figura 115. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

2. Antenas - tipo na fêmea:

0. Filiforme (Figura 116a)
1. Denteada (Figura 116b)
2. Bipectinada (Figura 116c)
3. Quadripectinada (Figura 116d)

Quatro estados foram observados para as antenas das fêmeas. Na maioria são do tipo filiforme, no entanto, em *A. orbignyana* e *A. xanthopus* estas são bipectinadas, em *A. drucei*, *A. poderosa* e *A. batesii* são quadripectinadas, e apenas *G. lineata* apresenta antenas denteadas (Figuras 116a-d).

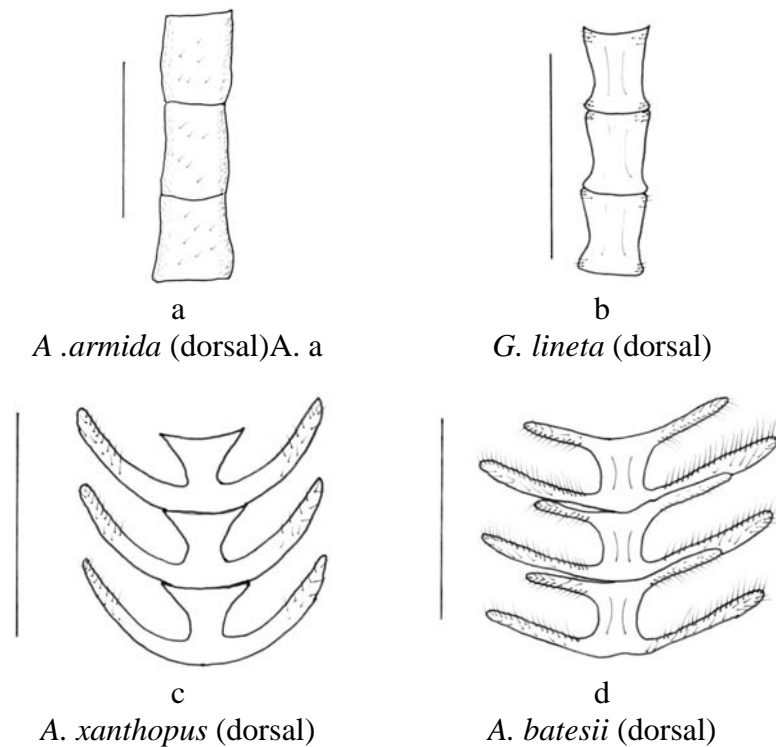


Figura 116. Caráter 2:0 (a); 2:1 (b); 2:2 (c) e 2:3 (d).

3. Antenas - forma das sensilas nos antenômeros dos machos:

0. Retas (Figura 117a)
1. Curvas, formando um anel (Figura 117b)

Este caráter foi analisado tanto nas pectinas quanto nos antenômeros. Todas as espécies apresentam sensilas longas que formam um anel em vista lateral. A exceção é *Grammopelta lineata*, usada como grupo externo, que apresenta antenas denteadas e sensilas curtas (Figuras 117a,b).

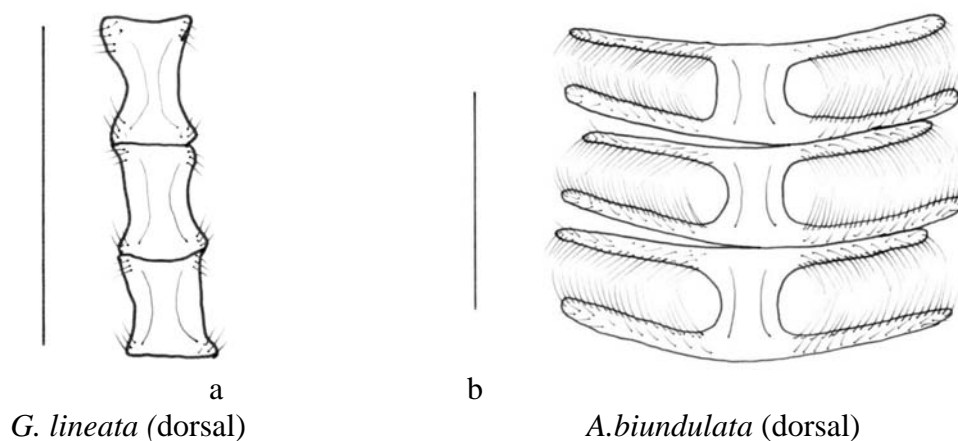


Figura 117. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).

4. Antenas - forma das sensilas nos antenômeros das fêmeas:

- 0. Retas (Figura 118a)
- 2. Curvas, formando um anel (Figura 118b)

Este caráter foi analisado também nos antenômeros, visto que a maioria das fêmeas não apresenta pectinas. O estado “0” foi encontrado apenas em *A. batesii*, todas as demais analisadas apresentam sensilas longas que se entrelaçam (Figuras 118a,b)

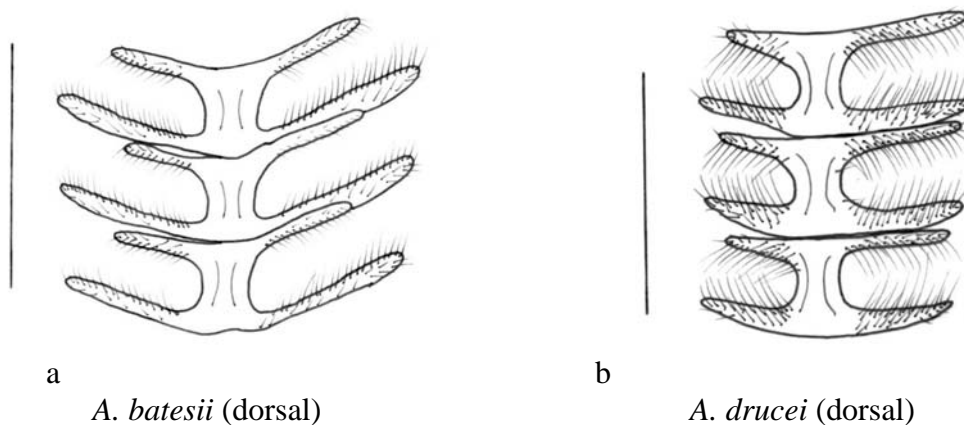


Figura 118. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).

5. Asas anteriores - formato:

- 0. Arredondadas (Figura 119a)
- 1. Alongadas, sem curvatura subapical na borda externa dos machos (Figura 119b)
- 2. Alongadas, com forte curvatura subapical na borda externa dos machos (Figura 119c)

Basicamente duas formas são encontradas nas asas anteriores das espécies do gênero *Arsenura*. O estado “0” compreende as espécies *A. meander*, *A. pandora*, *A. polyodonta*, *A. orbignyana* e *A. xanthopus*. As demais espécies apresentam asas mais estreitas e alongadas “1” enquanto que o estado “2” é apresentado por *Caio romulus* (Figuras 119a-c).

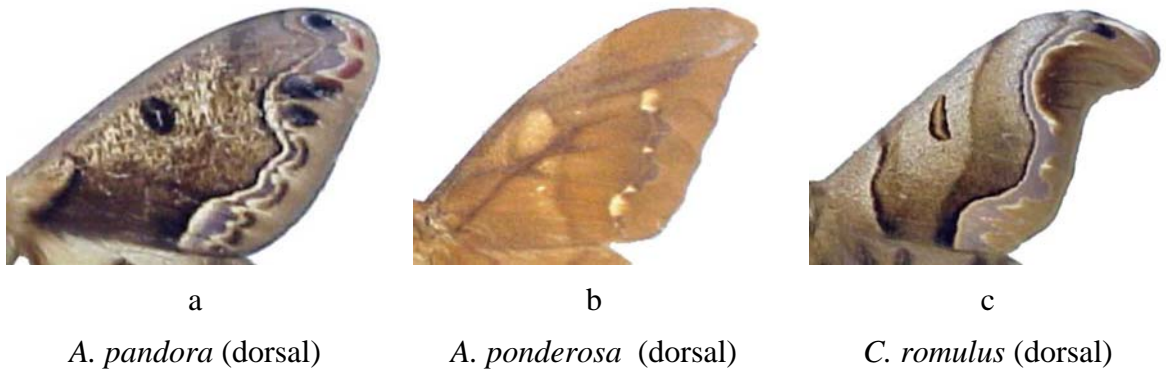


Figura 119. Caráter 5:0 (a); 5:1 (b) e 5:2 (c).

6. Asas anteriores - área mediana acinzentada com pontos negros:

- 0. Presente (Figura 120a)
- 1. Com outras tonalidades ou não pontilhadas de negro (Figura 120b)

Embora a maioria das espécies desse grupo apresentem asas com tonalidades cinza ou marrom, algumas apresentam particularidades que podem ser usadas como caráter taxonômico, como pontos ou máculas. As asas com aspecto pontilhado foram observadas em *A. meander*, *A. pandora*, *A. polyodonta*, *A. orbignyana* e *A. xanthopus*, grupo de espécies que compartilha várias sinapomorfias (Figuras 120a, b).

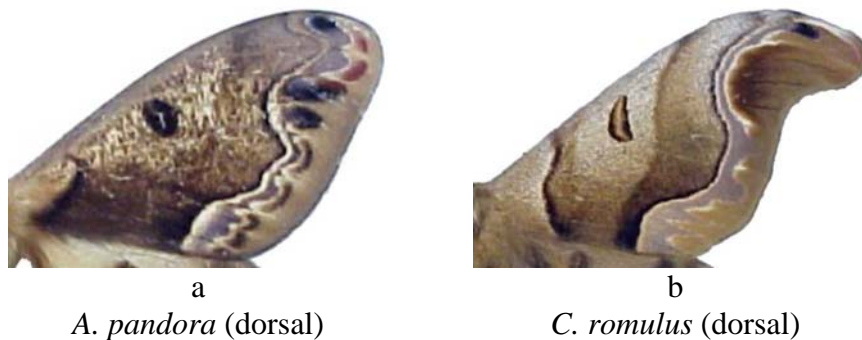


Figura 120. Caráter 6:0 (a) e 6:1 (b).

7. Asas anteriores - forma da linha da banda marginal:

- 0. Convexa (Figura 121a)
- 1. Em forma de "S" (Figura 121b)
- 2. Ondulada, não em forma de "S" (Figura 121c)

O estado "0" desse caráter foi observado em *G. lineata* (grupo externo), enquanto que o estado "1" é autapomórfico para *C. romulus*. Embora com pequenas variações intraespecíficas, de maneira geral todas as espécies do gênero *Arsenura* apresentam essa linha de forma sinuosa ou ondulada, diferindo de *C. romulus* principalmente no ápice da asa (Figuras 121a-c).

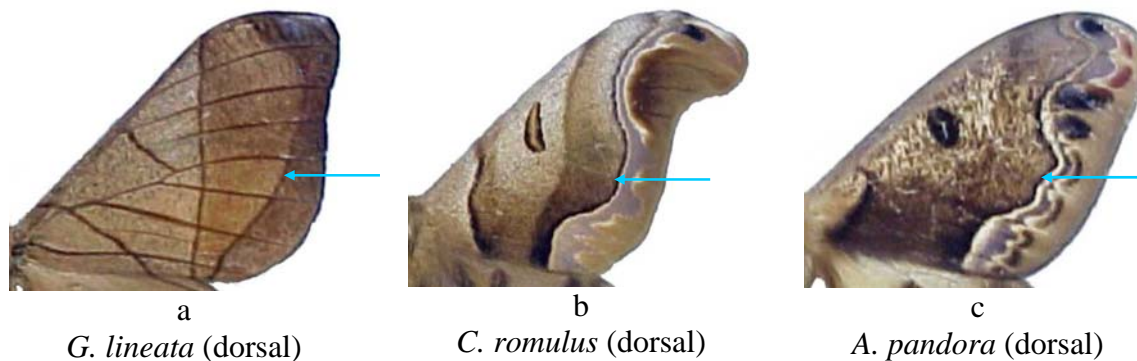


Figura 121. Caráter 7:0 (a); 7:1 (b) e 7:2 (c).

8. Asas anteriores - dilatação (proeminência ou lobos) na linha marginal:

- 0. Ausente (Figura 122a)
- 1. Presente (Figura 122b)

Todas as espécies do gênero *Arsenura* apresentam a formação de lobos ou ondulações na linha marginal. Em algumas espécies estas proeminências podem apresentar também uma dilatação ou espessamento e que foi tratado por LEMAIRE (1980) como sendo lobos da linha externa. Nos demais taxa analisados este caráter está ausente, portanto, é um caráter autapomórfico para *Arsenura* (Figuras 122a,b).

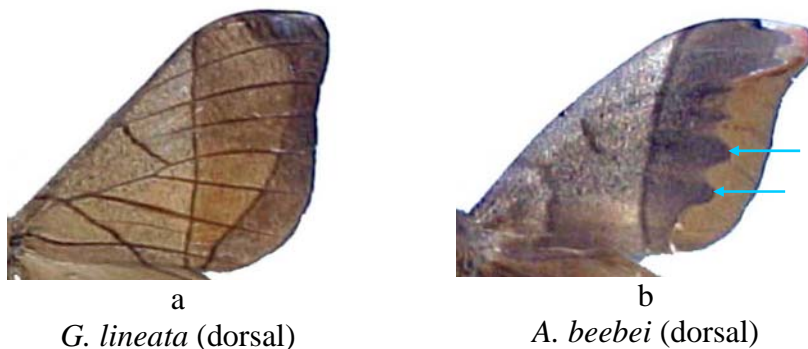


Figura 122. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

9. Asas anteriores - direção da linha interna:

- 0. Convergindo para o centro da mancha celular (Figura 123a)
- 1. Não convergindo para o centro da mancha celular (Figura 123b)

A linha interna geralmente não apresenta grandes variações no grupo, sendo que a exceção que aparece no estado “0” é uma particularidade de *A. polyodonta*, onde a linha interna se conecta com uma mancha celular circular (Figuras 123a, b).

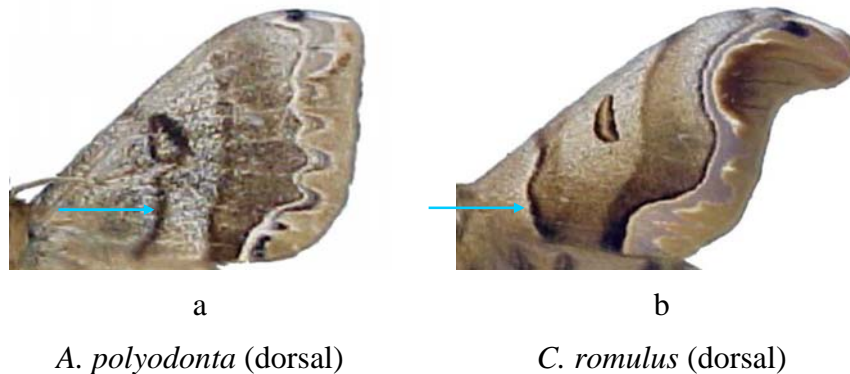


Figura 123. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b).

10. Asas anteriores - forma da linha externa:

- 0. Reta (Figura 124a)
- 1. Convexa ou levemente ondulada (Figura 124b)
- 2. Ondulada, em forma de "S" (Figura 124c)
- 3. Difusa, sem forma definida, às vezes imperceptível (Figura 124d)
- 4. Variando de forte a pouco ondulada (Figura 124e)

Em muitas espécies desse grupo a linha externa é reta, mas em outras essa linha apresenta-se convexa com pequenas variações na sua ondulação, como em *A. polyodonta*, *A. orbignyana* e *A. xanthopus*. Em *C. romulus* certos exemplares apresentam ondulação muito discreta na linha externa, mas se apresentarem terá a forma de "S". Em *A. pandora* essa linha é muito tênue e praticamente imperceptível podendo ser mais facilmente visualizada apenas em alguns exemplares. O estado “4” é caracterizado por uma linha variável no que diz respeito ao seu grau de ondulação, aparecendo apenas em *A. batesii*, *A. drucei* e *A. ponderosa* (Figuras 124a-d).

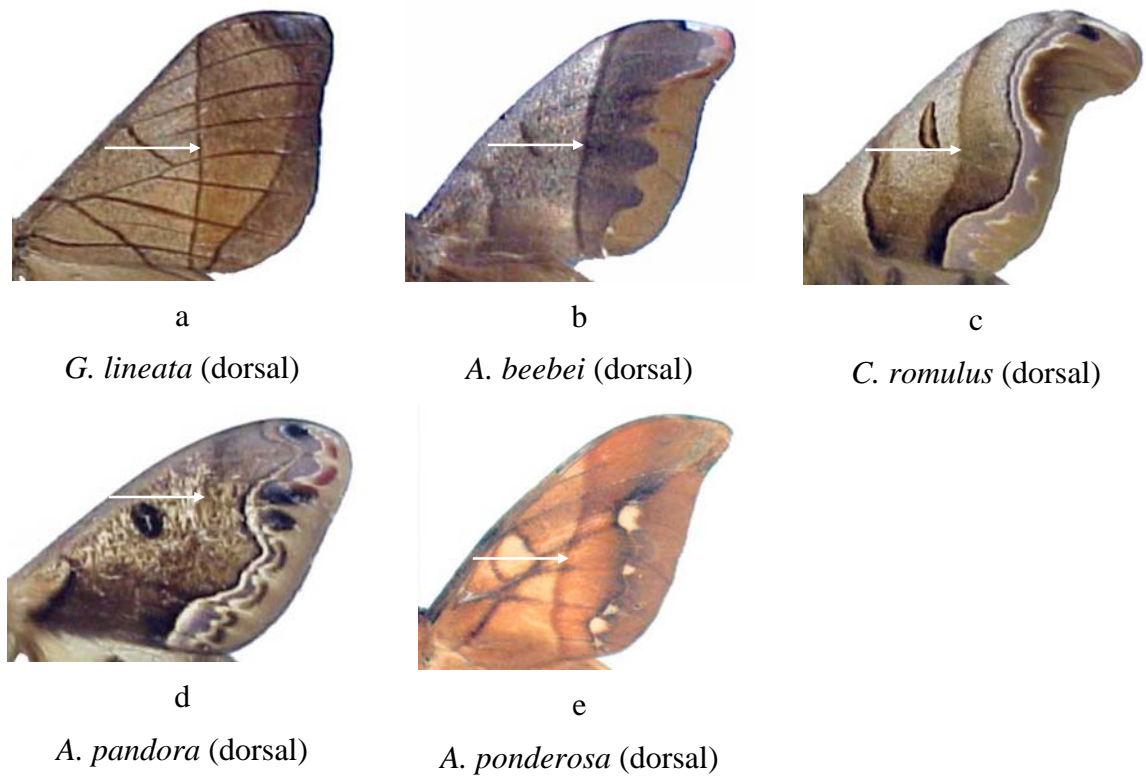


Figura 124. Caráter 10:0 (a); 10:1 (b); 10:2 (c); 10:3 (d) e 10:4 (e).

11. Asas anteriores - mancha celular:

- 0. Ausente (Figura 125a)
- 1. Presente (Figura 125b)

Somente *G. lineata* não apresenta manchas celulares. Esta espécie apresenta todas as veias escurecidas, inclusive a veia que fecha a célula discal, não podendo ser caracterizada como uma mancha típica (Figuras 125a, b).

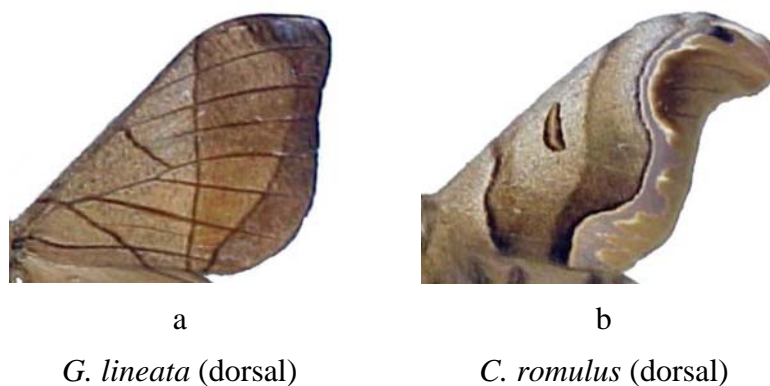


Figura 125. Caráter 11:0 (a) e 11:1 (b).

12. Asas anteriores - número de veias radiais nas fêmeas:

- 0. Três (Figura 126a)
- 1. Quatro (Figura 126b)

O estado “0” só foi encontrado em *C. romulus*, todas as demais fêmeas do grupo analisado apresentam quatro veias radiais (Figuras 126a, b).

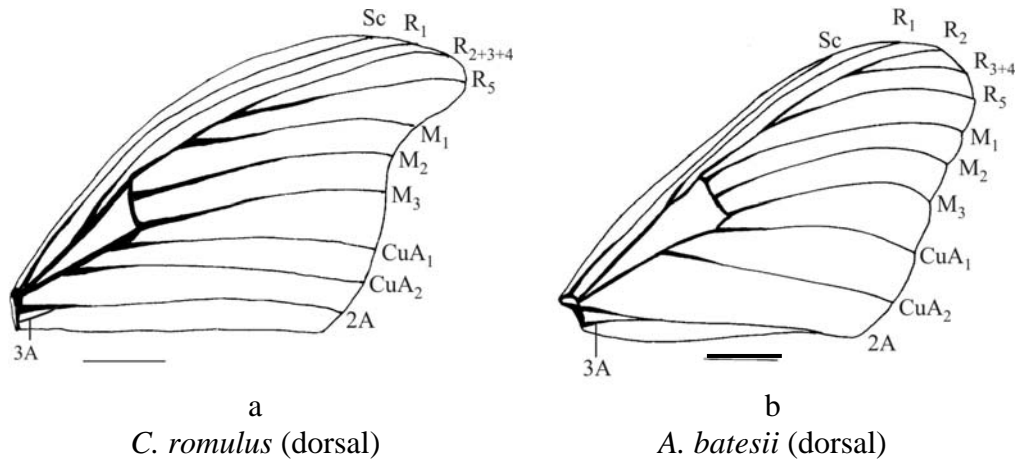


Figura 126. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b) – escala 1cm.

13. Asas anteriores - origem de M1 nos machos:

- 0. Junto com R₅ (Figura 127a)
- 1. Afastada de R₅ (Figura 127b)

Somente os machos de *G. lineata* apresentam a veia M₁ com a mesma origem da veia R₅, todos os demais machos das espécies analisadas apresentam esta veia com origem afastada de R₅ (Figuras 127a, b).

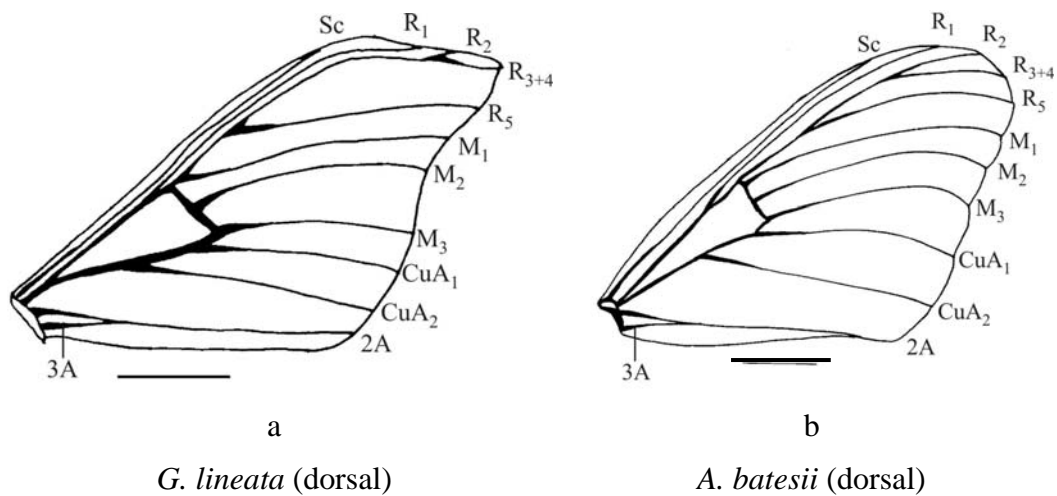


Figura 127. Caráter 13:0 (a) e 13:1 (b) – escala 1cm.

14. Asas anteriores - origem da veia M₁ nas fêmeas:

- 0. Anastomosada na base com R₅ (Figura 128a)
- 1. Afastada de R₅ (Figura 128b)

Para as fêmeas, somente *C. romulus* apresenta a veia M₁ em anastomose com a veia R₅ (Figuras 128a, b).

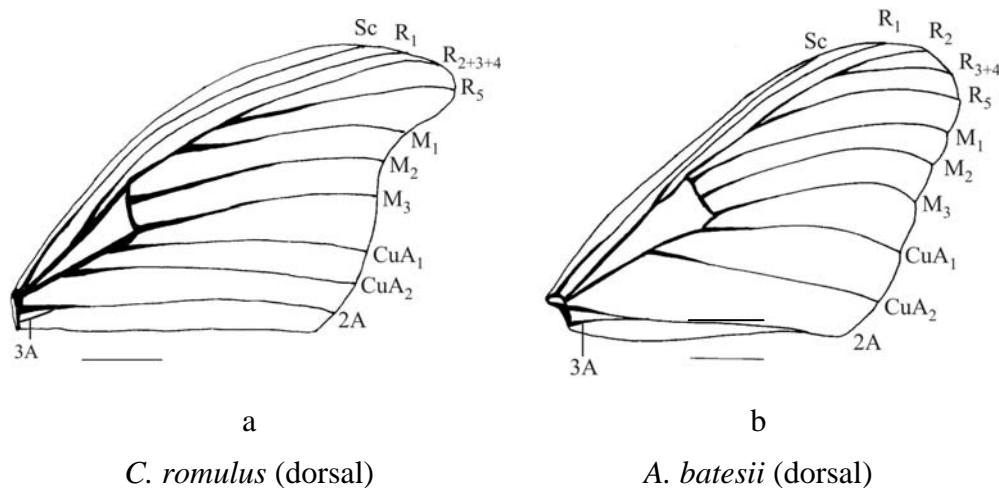


Figura 128. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b) – escala 1cm.

15. Asas anteriores – número de lobos na linha da banda marginal:

- 0. Ausentes (Figura 129a)
- 1. Um ou dois lobos (Figura 129b)
- 2. Pelo menos três lobos (Figura 129c)
- 3. Quatro ou mais lobos (Figura 129d)

Nas duas espécies que compõem o grupo externo este caráter está ausente. A maioria das espécies do gênero *Arsenura* apresenta um ou dois lobos, e somente *A. albopicta* e *A. delormei* possuem normalmente três, em alguns raros casos podem apresentar um quarto lobo muito discreto. No entanto, *A. polyodonta* apresenta sempre quatro ou mais lobos bem definidos (Figuras 129a-d).

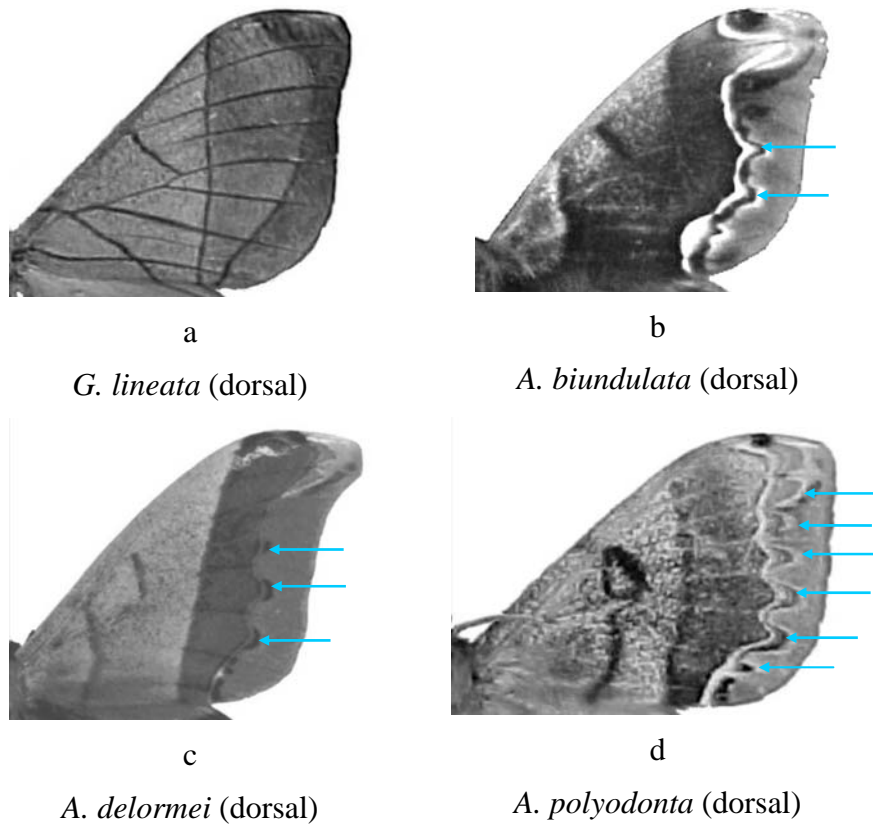


Figura 129. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b); 15:2 (c) e 15:3 (d).

16. Asas anteriores - veia subcostal:

- 0. Visivelmente mais clara (Figura 130a)
- 1. Com tonalidade não destacada (Figura 130b)

Apenas a subcosta de *A. meander* apresenta uma coloração tipicamente mais clara do que as demais. Nas outras espécies do grupo as veias são basicamente de mesma tonalidade (Figuras 130a, b).

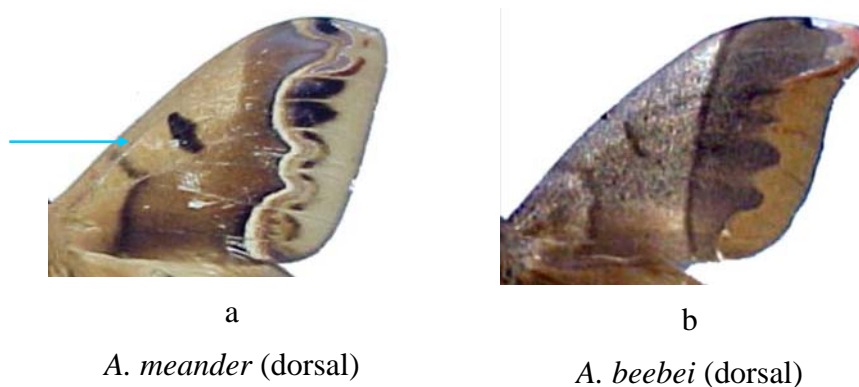


Figura 130. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).

17. Asas anteriores - concavidade subapical na borda externa nos machos, entre R₅ e CuA₁:

- 0. Pouco acentuada (Figura 131a)
- 1. Muito proeminente (Figura 131b)

Para codificar este caráter foi traçada uma reta entre as veias R₅ e CuA₁ e medida a distância da mesma com a margem externa da asa. Sendo a distância menor que 0,5 cm a concavidade foi considerada pouco acentuada, e sendo igual ou maior a 0,5 cm foi codificada como muito acentuada ou proeminente. Duas formas básicas foram encontradas na concavidade das asas anteriores desse grupo. Todas as espécies de *Arsenura* e também *G. lineata* apresentaram o estado “0” e somente *C. romulus* o estado “1” (Figuras 131a, b).

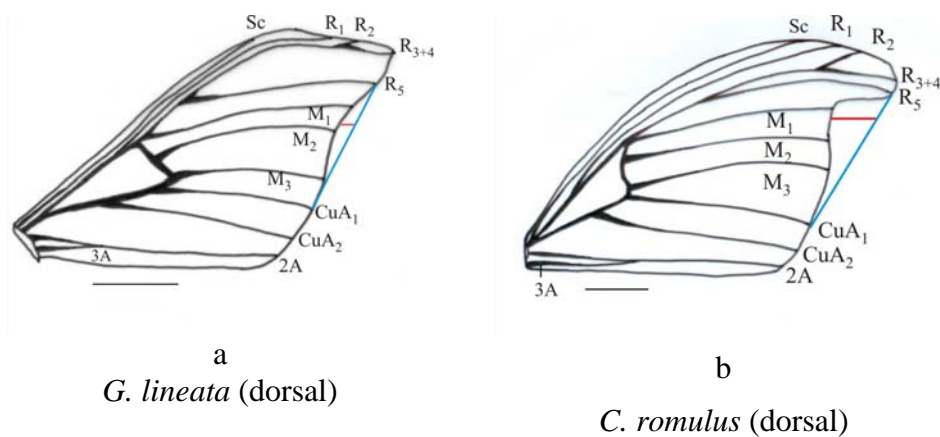


Figura 131. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b) – escala 1cm.

18. Asas posteriores - forma da borda externa nos machos:

- 0. Arredondada (Figura 132a)
- 1. Côncava (Figura 132b)

Além das duas espécies do grupo externo, cinco das 21 espécies de *Arsenura* apresentam a borda externa das asas posteriores arredondadas, enquanto que as demais espécies possuem essa borda com uma concavidade mais ou menos acentuada que pode variar intraespecificamente (Figuras 132a, b).

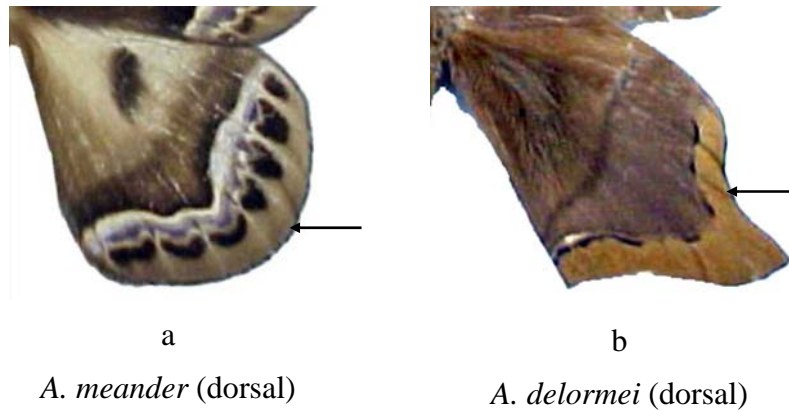


Figura 132. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).

19. Asas posteriores - nitidez das manchas celulares:

- 0. Ausentes (Figura 133a)
- 1. Presentes e pouco nítidas (Figura 133b)
- 2. Presentes e muito nítidas (Figura 133c)

O estado “0”, que representa a ausência de manchas celulares, é apresentado por *G. lineata*. Para a maioria das espécies do grupo prevalece o estado “1”, onde estas manchas são pouco nítidas, e em muitos casos quase imperceptíveis devendo ser visualizadas na face ventral. No entanto, o estado “2” é apresentado por *A. meander* e *A. pandora* (Figuras 133a-c).

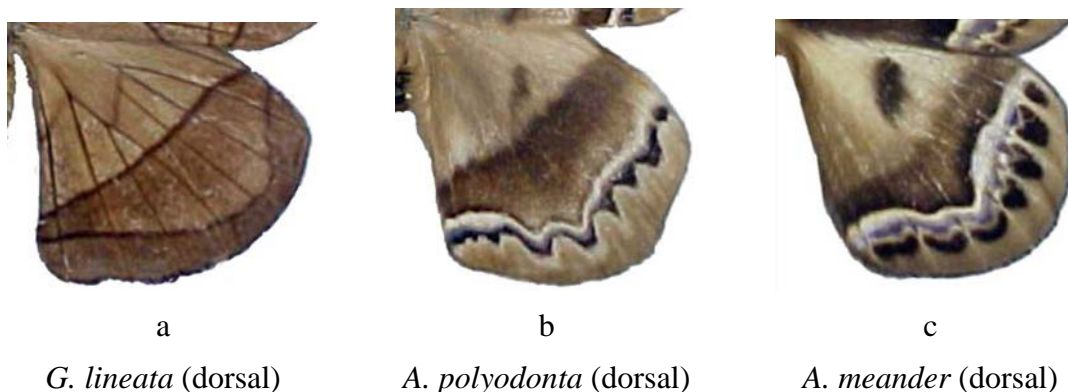
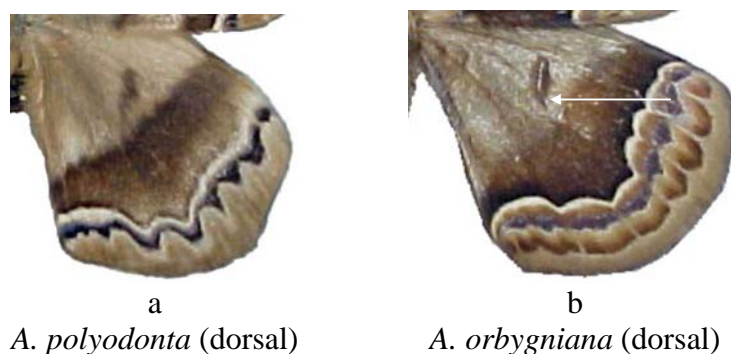


Figura 133. Caráter 19:0 (a); 19:1 (b) e 19:2 (c).

20. Asas posteriores - linha esbranquiçada dentro da mancha fechadora da célula:

- 0. Ausente (Figura 134a)
- 1 Presente (Figura 134b)

Nas asas posteriores, a mancha celular normalmente apresenta-se como uma mácula escura de forma nem sempre bem definida. No entanto, em *A. orbygniana* além dessa mancha existe uma linha de cor mais clara em seu interior (Figuras 134a, b).



a *A. polyodonta* (dorsal) b *A. orbygniana* (dorsal)
 Figura 134. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b).

21. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda nos machos:

- 0. Ausente (Figura 135a)
- 1. Presente, discreto com á pice pouco afilado (Figura 135b)
- 2. Presente proeminente com ápice afilado (Figura 135c)

Os estados “0” e “2” estão distribuídos numericamente de maneira eqüitativa no grupo, enquanto que o estado “1” está presente em duas espécies, *A. aspasia* e *A. biundulata*, as quais compartilham vários caracteres e são de difícil separação (Figuras 135a-c).



a *A. meander* (dorsal) b *A. biundulata* (dorsal) c *A. delorme* (dorsal)
 Figura 135. Caráter 21:0 (a); 21:1 (b) e 21:2 (c).

22. Asas posteriores - forma do prolongamento em forma de cauda dos machos, se presente:

- 0. Arredondada (Figura 136a)
- 1 Levemente lobada ou reta (Figura 136b)

A maioria das espécies de *Arsenura* que possuem o prolongamento nas asas posteriores apresentam o ápice arredondado. No entanto, em *A. thomsoni* o ápice é

discretamente lobado e, em alguns casos, reto. Este é um caráter que possibilita uma fácil separação de *A. sylla* cuja semelhança é muito acentuada, sem necessidade de dissecação (Figuras 136a, b).

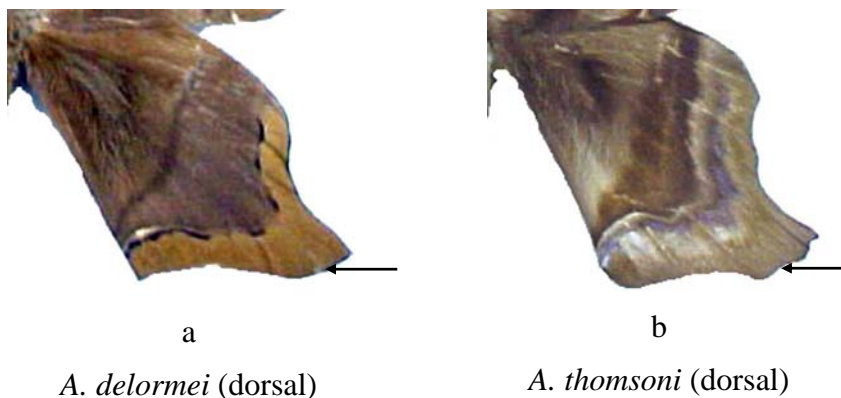


Figura 136. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b).

23. Asas posteriores - origem de M₁ nos machos:

- 0. Partindo de Rs (Figura 137a)
- 1 Afastada de Rs (Figura 137b)

Dentre os exemplares machos das espécies incluídas nessa análise, somente *G. lineata* apresenta origem comum entre Rs e M₁, em todas as demais, estas veias partem separadamente da célula discal (Figuras 137a, b).

24. Asas posteriores - veia 3A:

- 0. Ausente (Figura 137a)
- 1 Presente (Figura 137b)

A veia 3A está ausente nas espécies do grupo externo e presente em todas as espécies de *Arsenura* (Figuras 137a, b).

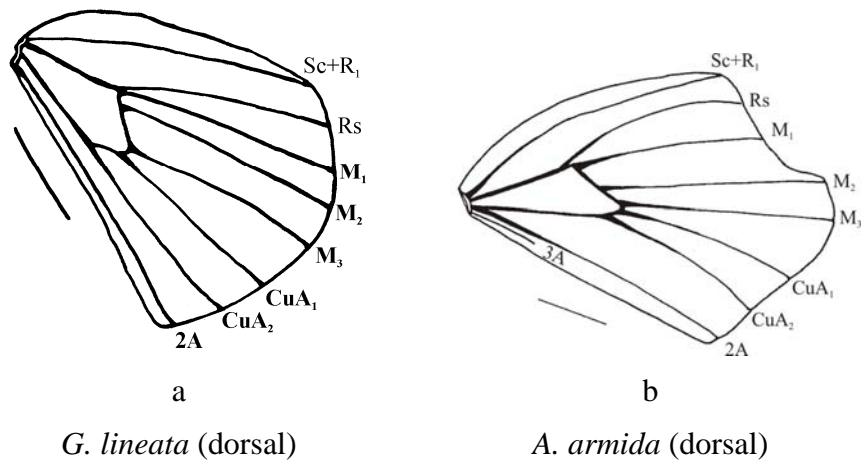


Figura 137. Caracteres 23-24:0 (a) e 23-24:1 (b) – escala 1cm.

25. Asas posteriores – posição de origem de Rs nas fêmeas:

0. Afastada de M_1 (Figura 138a)
1. Origem com M_1 (Figura 138b)
2. Anastomosada na base com M_1 (Figura 138c)

Três estados foram observados para esse caráter. O primeiro “0”, com a veia Rs partindo da célula discal de maneira independente, está presente na grande maioria das espécies do grupo. No estado “1” essa veia tem origem comum com a veia M_1 e foi observado somente na fêmea de *A. polyodonta*, a terceira situação observada “2”, foi encontrada somente em *A. ciocolatina* (Figuras 138a-c).

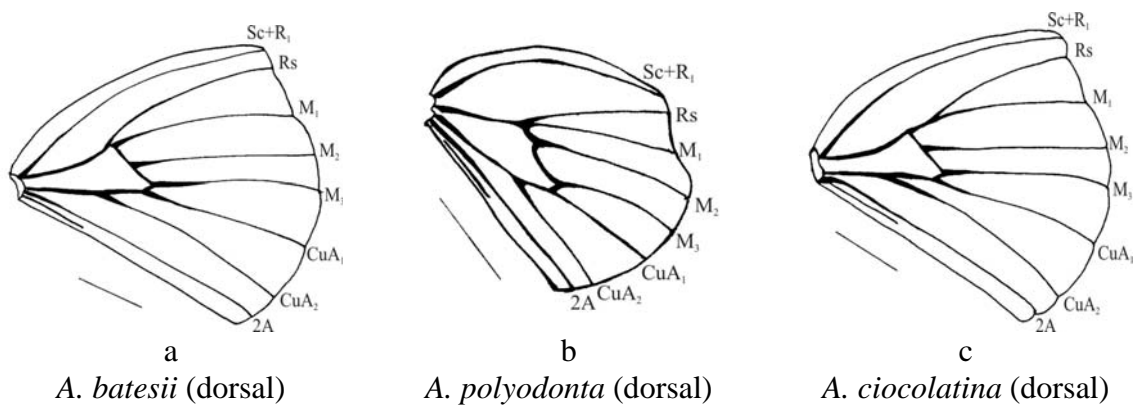


Figura 138. Caráter 25:0 (a); 25:1 (b) e 25:2 (c) – escala 1cm.

26. Asas posteriores - mancha ondulada na banda marginal:

0. Ausente ou não dessa forma (Figura 139a)
1. Presente (Figura 139b)

Duas espécies do grupo, *A. thomsoni* e *A. sylla*, apresentam uma faixa com expansões claras, muito características, que se projetam em direção à margem externa das asas posteriores (Figuras 139a, b).

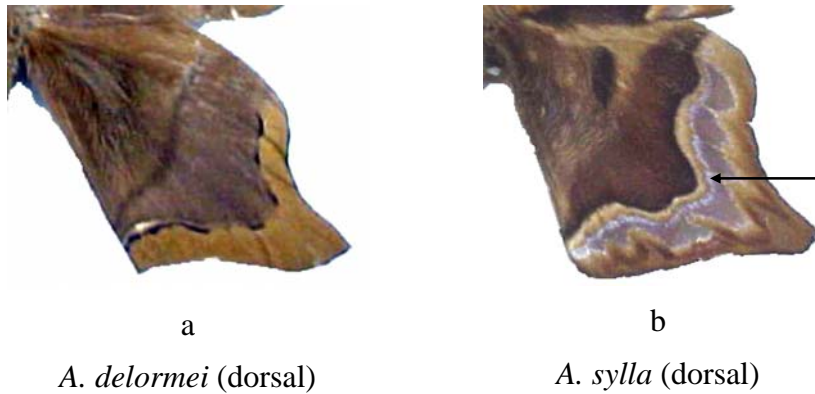


Figura 139. Caráter 26:0 (a) e 26:1 (b).

27. Asas posteriores - forma da mancha ondulada da banda marginal:

0. Estreita e menos destacada (Figura 140a)
1. Larga e mais destacada (Figura 140b)

Dois estados foram encontrados para este caráter, o qual pode ser bastante útil para a separação entre *A. thomsoni* “0” e *A. sylla* “1” (Figuras 140a, b).

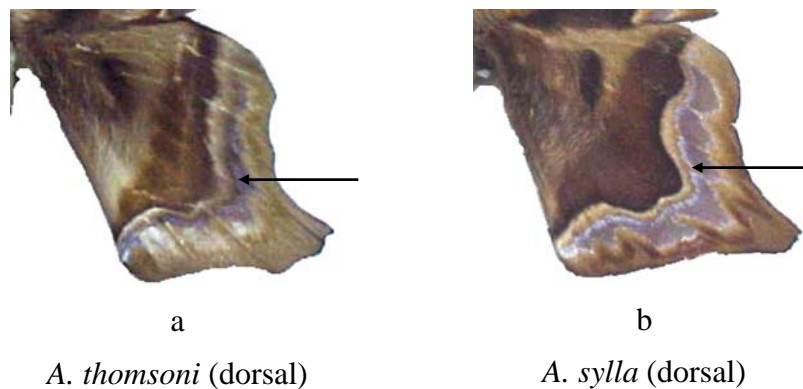


Figura 140. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).

28. Asas posteriores - fêmeas com projeções triangulares entre as veias:

0. Ausentes, discretas ou não triangulares (Figura 141a)
1. Presentes, com espessamento da linha clara na margem interna (Figura 141b)
2. Presentes, sem a mancha clara (Figura 141c)

A maioria das espécies desse gênero apresenta projeções escuras entre as veias na banda marginal. No entanto, quando presentes, estas projeções apresentam diferenças que permitem seu uso como caráter taxonômico. O estado “1” é encontrado em *A. mossi* e o “2” apenas em *A. rebeli* (Figuras 141a-c).

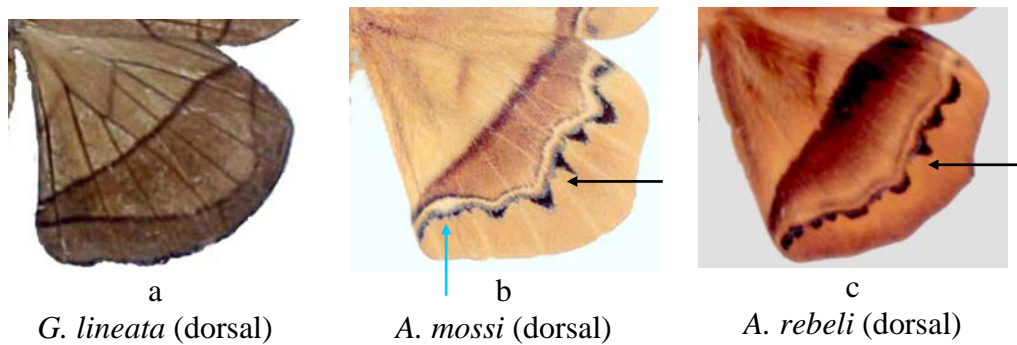


Figura 141. Caráter 28:0 (a); 28:1 (b) e 28:2 (c).

29. Asas anteriores e posteriores - manchas brancas muito evidentes entre a borda interna e CuA₁:

- 0. Ausentes ou não contrastantes (Figura 142a)
- 1. Presentes (Figura 142b)

Várias espécies de *Arsenura* apresentam similaridade muito acentuada na sua morfologia externa. Sendo assim, alguns caracteres autapomórfico de fácil visualização como este foram propositalmente incluídos na matriz. A presença desse tipo de manchas claras está apresenta-se de maneira muito acentuada apenas em *A. albopicta* (Figuras 142a-b).

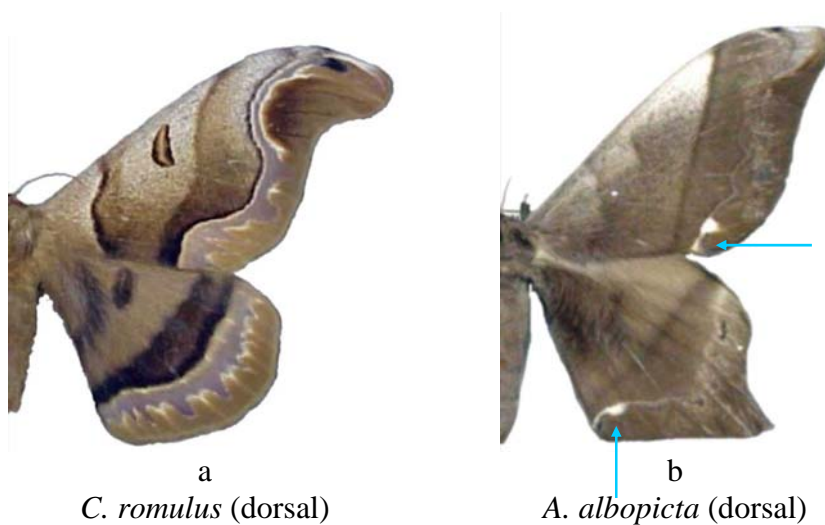


Figura 142. Caráter 29:0 (a) e 29:1 (b).

30. Asas anteriores e posteriores - pontuações amarelas bem evidentes ao longo da parte interna da linha da banda marginal:

- 0. Ausente (Figura 143a)
- 1 Presente (Figura 143b)

A. ponderosa é a única espécie que apresenta pontuações de tonalidade amarelada que podem variar em intensidade dentro de uma mesma população (Figuras 143a, b).

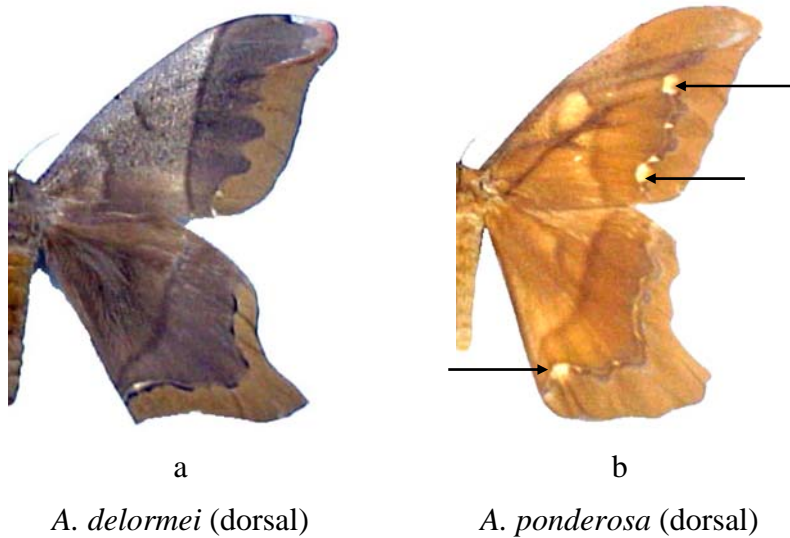


Figura 143. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).

31. Asas anteriores e posteriores - banda marginal com área clara em forma de "S":

- 0. Ausente ou não em forma de "S" (Figura 144a)
- 1. Presente (Figura 144b)

A presença de uma área clara em forma de “S” na parte marginal das asas é uma característica exclusiva de *C. romulus* (grupo externo) que ajuda a sustentar a monofilia do gênero *Arsenura* (Figuras 144a, b).

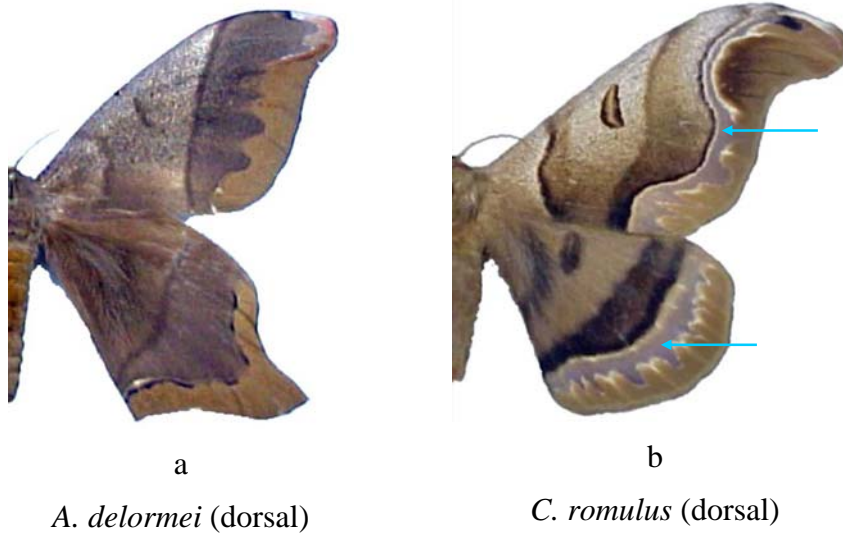


Figura 144. Caráter 31:0 (a) e 31:1 (b).

32. Asas anteriores e posteriores - pontuações brancas submarginais evidentes:

- 0. Ausentes (Figura 145a)
- 1. Presentes (Figura 145b)

Tanto *A. drucei* quanto *A. batesii* possuem algumas sinapomorfias, que garantem a proximidade de ambas no cladograma. A linha da banda marginal com pontuações claras é bastante evidente e de fácil visualização (Figuras 145a, b).

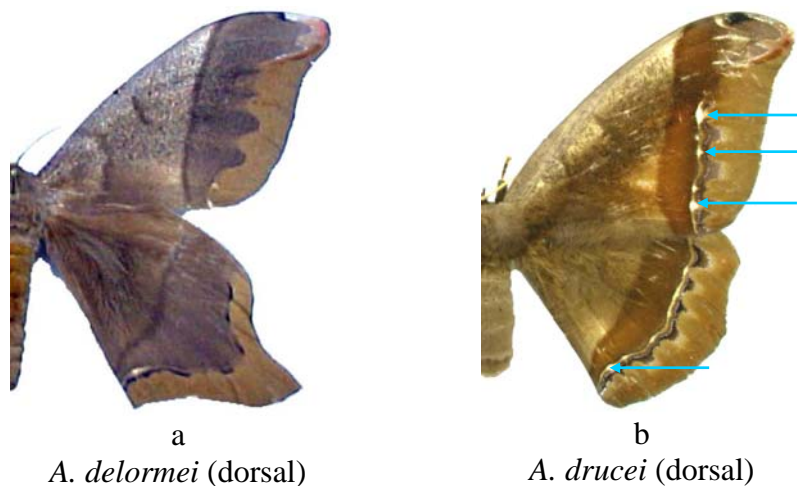


Figura 145. Caráter 32:0 (a) e 32:1 (b).

33. Asas anteriores e posteriores - destaque das manchas celulares:

- 0. Ausentes (nas anteriores, nas posteriores ou em ambas) (Figura 146a)
- 1. Presentes e mais destacadas nas anteriores (Figura 146b)
- 2. Presentes, com anteriores e posteriores igualmente destacadas (Figura 146c)

As manchas celulares podem estar ausentes nas quatro asas como em *G. lineata*, apresentarem-se mais destacadas nas asas anteriores, ou ainda serem manchas nítidas e igualmente destacadas em ambas as asas, como observadas em *A. meander* e *A. pandora* (Figuras 146a-c).

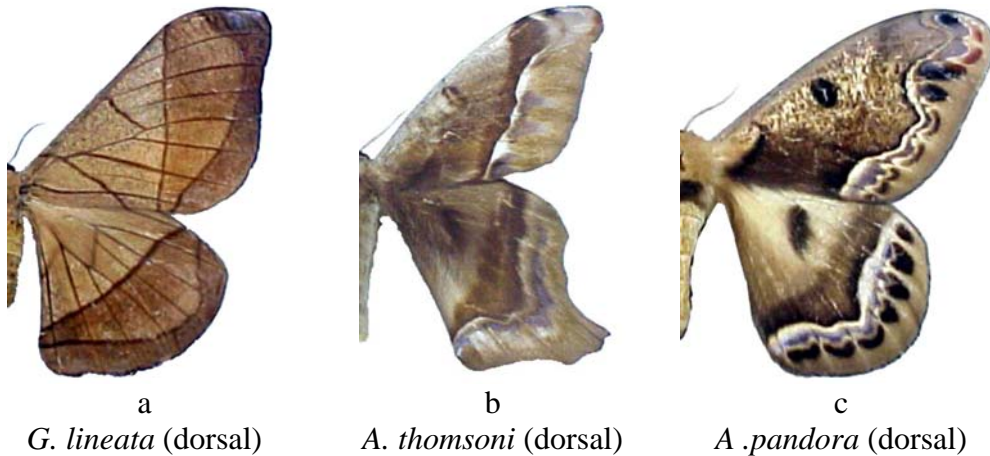


Figura 146. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

34. Asas anteriores e posteriores - banda submarginal:

- 0. Com pouco contraste em relação a banda marginal, especialmente nos machos (Figura 147a)
- 1. Com muito contraste (Figura 147b)

Embora o contraste entre a banda marginal e as demais áreas das asas possam variar de acordo com a procedência do exemplar, algumas espécies sempre irão conservar esta característica. *A. armida*, *A. archianassa*, *A. albopicta* e *A. delormei* apresentam pouco contraste, enquanto que em todas as demais espécies o contraste é mais evidente (Figuras 147a, b).

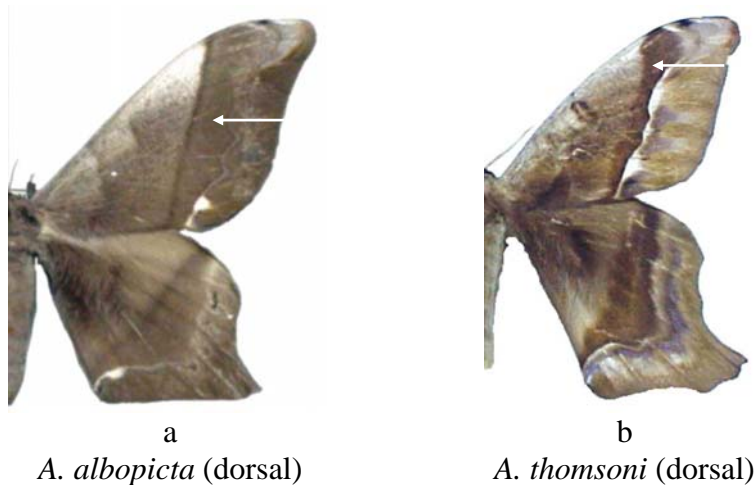


Figura 147. Caráter 34:0 (a) e 34:1 (b).

35. Asas anteriores e posteriores - veias escurecidas:

- 0. Ausente (Figura 148a)
- 1. Presente (Figura 148b)

Venação destacada por escamas castanho muito contrastante com a cor de fundo, dando um aspecto quadricular nas quatro asas, é um carácter autapomórfico de *G. lineata*, que fortalece a monofilia de *Arsenura* (Figuras 148a, b).

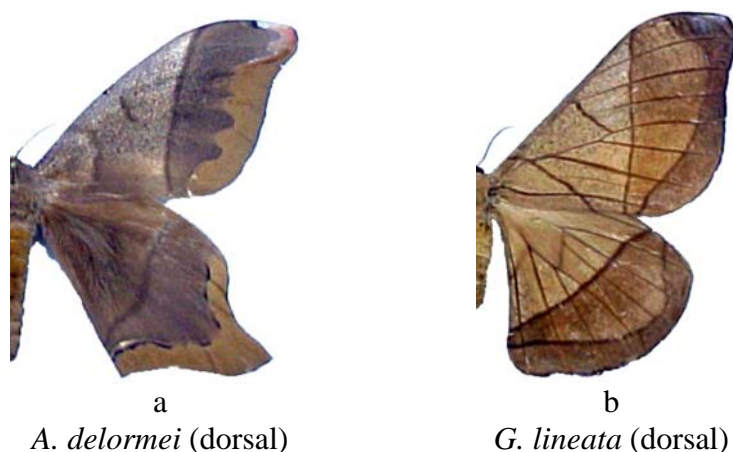


Figura 148. Carácter 35:0 (a) e 35:1 (b).

36. Asas anteriores e posteriores - linha clara da banda submarginal:

- 0. Ausente (Figura 149a)
- 1. Ausente nos lobos das asas anteriores (Figura 149b)
- 2. Presente, larga e com lobos muito proeminentes (em vista ventral) (Figura 149c)
- 3. Presente e menos larga (em vista ventral) (Figura 149d)
- 4. Presente e nitidamente larga, como uma faixa na asa posterior (Figura 149e)
- 5. Presente, acompanhada de faixas ou manchas dentiformes (Figura 149f)
- 6. Presente, amarelada ou bege com forma sigmoideal (Figura 149g)

Em todas as espécies de *Arsenura* e na maioria das espécies dos demais gêneros existe uma linha clara que separa a banda marginal do restante das asas. Seis estados puderam ser detectados para este carácter. Somente uma das espécies do grupo externo (*G. lineata*) apresenta o estado (0). Em algumas espécies, essa linha clara é tênue e está ausente nos lobos das asas anteriores (1). Em certas espécies a linha é larga, com lobos muito proeminentes e de melhor visualização em vista ventral (2). O estado (3) ocorre apenas em *A. aspasia*, sendo muito similar ao estado anterior, no entanto é visivelmente menos larga com lobos pouco proeminentes. Em duas espécies (*A. meander* e *A. pandora*) essa linha aparece como uma faixa mais larga do que em qualquer outra espécie (4). Em *A. orbignyana*, *A. polyodonta* e *A. xanthopus* este carácter é inconfundível devido à presença de duas faixas escuras compostas de manchas dentiformes (5). Por último, observado apenas em *C. romulus*, a linha clara é de tonalidade amarelada ou bege, com um formato regular, isto é sem a formação de lobos (6) (Figuras 149a-g).

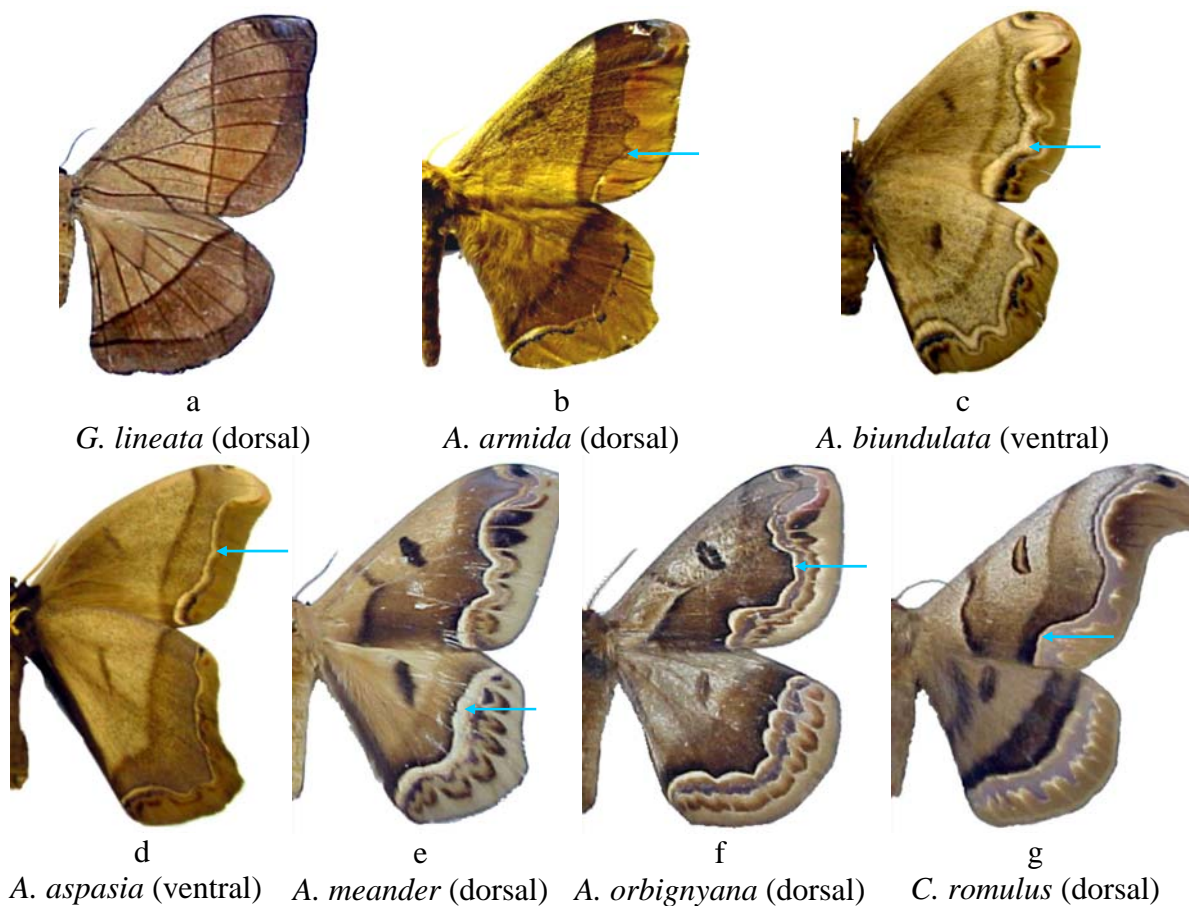


Figura 149. Caráter 36:0 (a); 36:1 (b); 36:2 (c); 36:3 (d); 36:4 (e); 36:5 (f) e 36:6 (g).

37. Asas anteriores e posteriores - coloração predominante:

- 0. Amarelo (Figura 150a)
- 1. Tonalidades cinza ou terra (Figura 150b)

A coloração predominante em *Arsenura* é cinza ou castanho escuro, porém *A. ponderosa* apresenta cor amarelada com áreas de tonalidades claras e outras mais escuras (Figuras 150a, b).

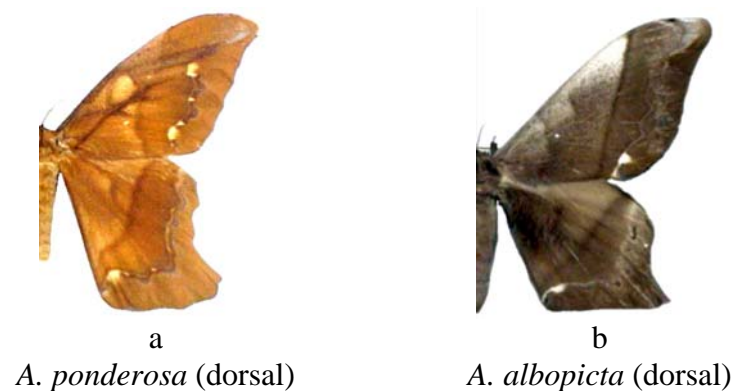


Figura 150. Caráter 37:0 (a) e 37:1 (b).

38. Pernas - esporões medianos nas tíbias metatorácicas:

- 0. Ausentes (Figura 151a)
- 1. Presentes (Figura 151b)

Nenhuma espécie do gênero *Arsenura* apresenta esporões medianos nas tíbias metatorácicas, o caráter está presente apenas em *C. romulus*, usada como grupo externo (Figuras 151a, b).

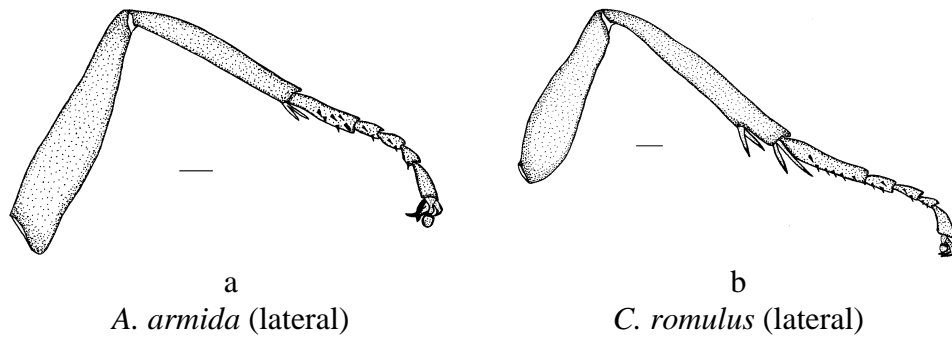


Figura 151. Caráter 38:0 (a) e 38:1 (b).

39. Pernas - espinhos nos tarsos:

- 0. Ausentes (Figura 152a)
- 1. Presentes (Figura 152b)

Caráter ausente somente em *G. lineata*, estando presente nas demais espécies dessa análise, apesar de haver uma variação quantitativa nos espinhos (Figuras 152a, b).

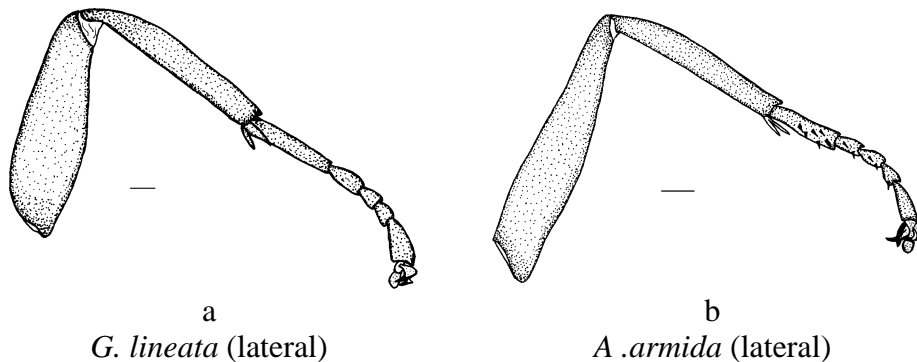


Figura 1.151. Caráter 39:0 (a) e 39:1 (b).

40. Genitália do macho - forma da valva:

- 0. Simples (Figura 153a)
- 1. Lobada (Figura 153b)

A valva simples é um caráter autapomórfico para *G. lineata*, sendo que em todas as demais espécies a valva apresenta dobras ou lobos (Figuras 153a, b).

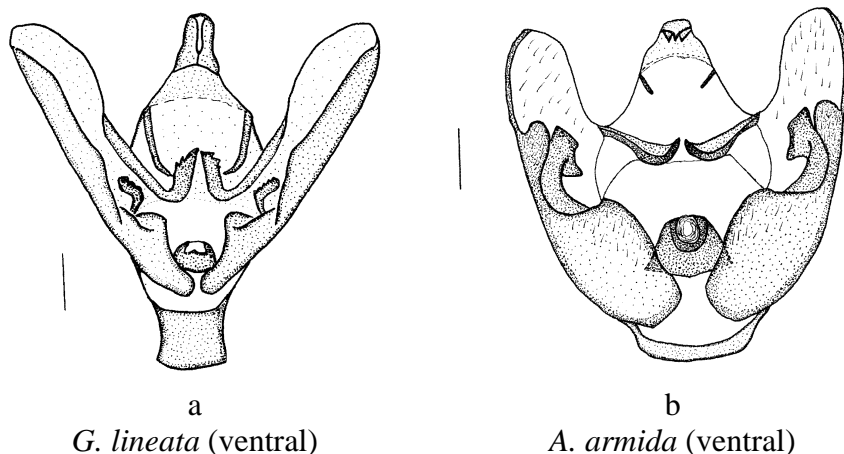


Figura 153. Caráter 40:0 (a) e 40:1 (b).

41. Genitália do macho - lobo subapical na valva:

- 0. Ausente (Figura 154a)
- 1. Presente e arredondado (Figura 154b)
- 2. Presente e pontiagudo (Figura 154c)

Caráter ausente em *G. lineata* e presente nas demais espécies. A maioria das espécies de *Arsenura* apresenta o estado “1” e apenas *A. cymonia* apresenta valvas com lobos pontiagudos, com pequenas variações intraespecíficas (Figuras 154a-c).

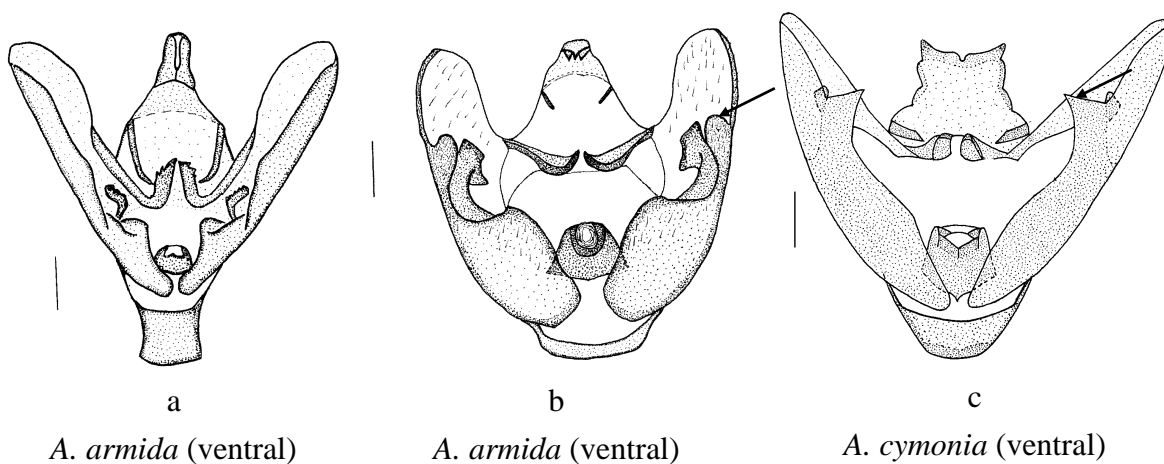


Figura 154. Caráter 41:0 (a); 41:1 (b) e 41:2 (c).

42. Genitália do macho - processo interno com prolongamento puntiforme na valva:

- 0. Ausente ou não puntiforme (Figura 155a)
- 1. Presente e discretamente afilado (Figura 155b)
- 2. Presente e fortemente afilado (Figura 155c)

A maioria das espécies do grupo apresenta o estado “0”, enquanto que em *A. rebeli* apresenta-se afilado de maneira discreta, diferenciando-se dos demais estados. Em *A. ciocolatina* e em *A. mossi* este processo é visivelmente afilado ou pontiagudo “2”. (Figuras 155a-c).

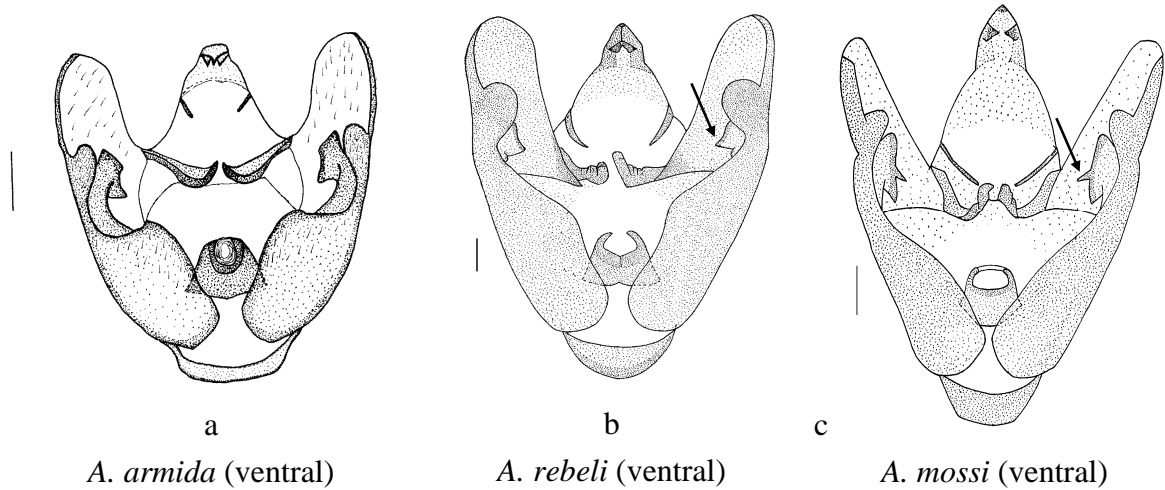


Figura 155. Caráter 42:0 (a); 42:1 (b) e 42:2 (c).

43. Genitália do macho - processo esclerotizado na face interna da valva:

- 0. Ausente (Figura 156a)
- 1. Presente (Figura 156b)

A presença de um processo esclerotizado com espinhos finos na extremidade apical, localizado na borda interna das valvas é um caráter autapomórfico para *C. romulus* (Figuras 156a, b).

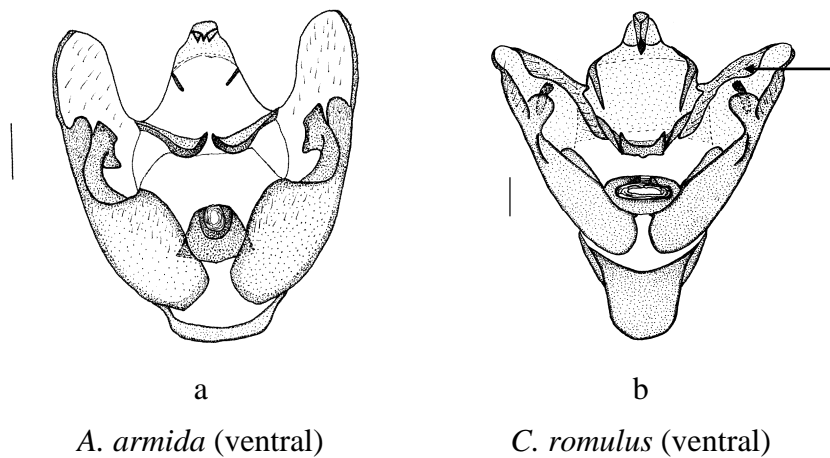


Figura 156. Caráter 43:0 (a) e 43:1 (b).

44. Genitália do macho - forma da parte proximal do edeago em vista ventral:

0. Simples (Figura 157a)
1. Lobado (Figura 157b)
2. Levemente lobado (Figura 157c)
3. Lobado, com aleta (Figura 157d)
4. Lobado, com expansão corniformes (Figura 157e)
5. Lobado, afilado (Figura 157f)

Seis estados foram estabelecidos para este caráter. Estado “0” aparece em várias espécies, onde a extremidade proximal do edeago constitui-se em um prolongamento simples e muitas vezes estreito. No estado “1” esta área do edeago é visivelmente lobada e está presente em *A. aspasia* e em *A. biundulata*. Em *A. armida* aparece como uma estrutura levemente lobada, embora exista uma pequena variação na proeminência dos lobos dentro do grupo espécie “2”. O estado “3” é característico de *A. beebei* e *A. ciocolatina*, o “4” aparece em *A. delormei* e o “5” em *A. polyodonta* (Figuras 157a-f).

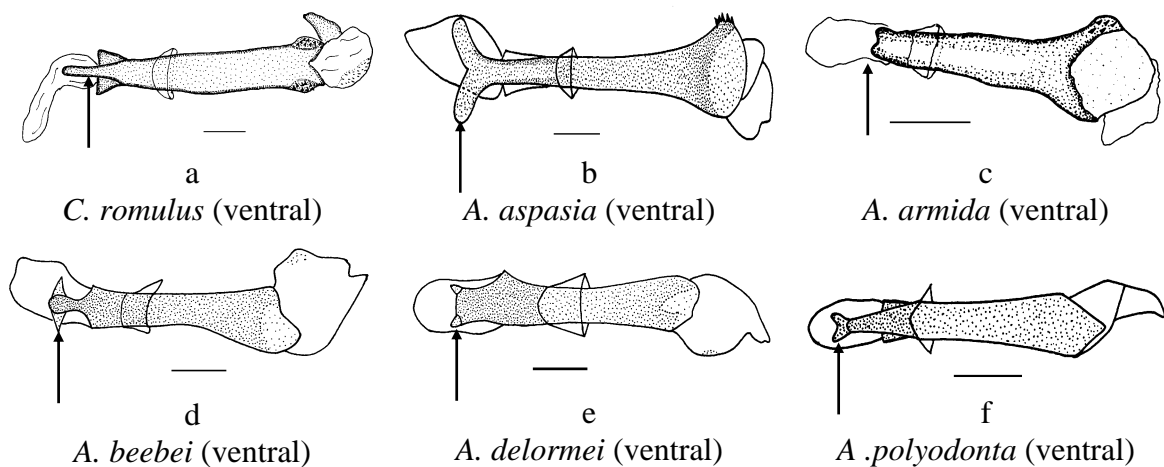


Figura 157. Caráter 44:0 (a); 44:1 (b); 44:2 (c); 44:3 (d); 44:4 (e) e 44:5 (f).

45. Genitália do macho - espinhos na porção mediana do edeago:

0. Ausentes (Figura 158a)
1. Presentes (Figura 158b)

A presença de espinhos laterais na área mediana do edeago é uma autapomorfia de *G. lineata* (Figuras 158a, b).

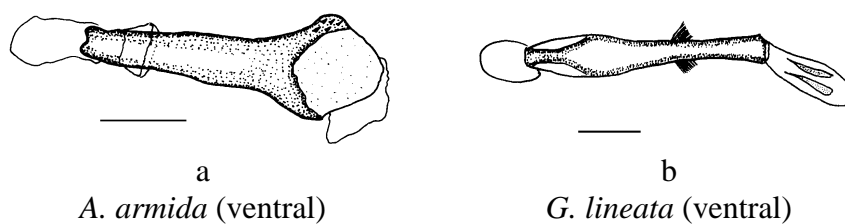


Figura 158. Caráter 45:0 (a) e 45:1 (b).

46. Genitália do macho - dois espinhos subapicais proeminentes no edeago:

- 0. Ausentes (Figura 159a)
- 1. Presentes (Figura 159b)

Apenas *A. xanthopus* apresenta dois espinhos subapicais muito característicos na extremidade distal do edeago, constituindo-se em caráter autapomórfico para a espécie (Figuras 159a, b).

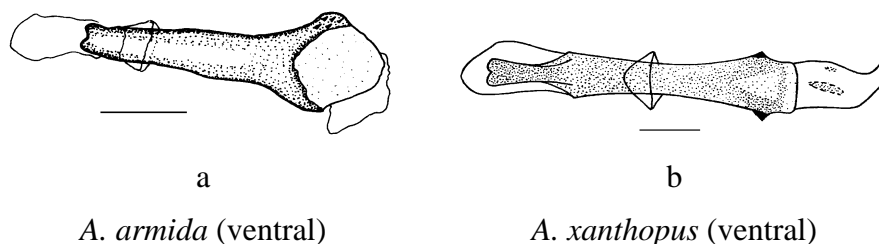


Figura 159. Caráter 46:0 (a) e 46:1 (b).

47. Genitália do macho - dois lobos proeminentes e muito característicos na parte proximal do edeago:

- 0. Ausente ou não proeminente (Figura 160a)
- 1. Presente e proeminente (Figura 160b)

O edeago com lobos na porção distal é uma característica comum em espécies de *Arsenura*, no entanto em *A. aspasia* estes lobos são notadamente proeminentes, e em *A. biundulada* um pouco mais discretos, diferenciando-a das demais espécies (Figuras 160a, b).

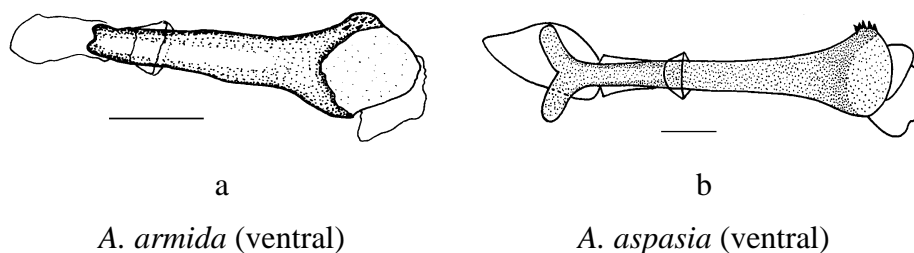


Figura 160. Caráter 47:0 (a) e 47:1 (b).

48. Genitália do macho - comprimento da porção proximal do edeago:

- 0. Particularmente longo, simples e muito estreito (Figura 161a)
- 1. Curto, lobado ou menos estreito (Figura 161b)

Em *A. rebeli* o edeago apresenta a porção proximal de uma forma caracteristicamente longa e afilada (Figuras 161a, b).

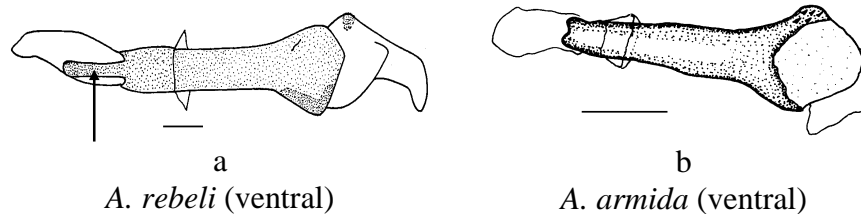


Figura 161. Caráter 48:0 (a) e 48:1 (b).

49. Genitália do macho - cornuti na vesica:

- 0. Ausentes (Figura 162a)
- 1. Presentes (Figura 162b)

Caráter ausente apenas em *A. aspasia* e *A. biundulata*, sendo que todas as demais espécies apresentam essa estrutura (Figuras 162a, b).

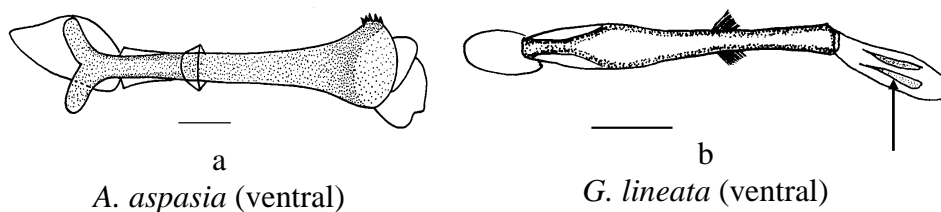


Figura 162. Caráter 49:0 (a) e 49:1 (b).

50. Genitália do macho - comprimento da projeção anterior do saco:

- 0. Curto (mais largo do que longo) (Figura 163a)
- 1. Longo (mais longo do que largo) (Figura 163b)

O estado “0” é encontrado com pequenas variações em todas as espécies de *Arsenura*, enquanto que nas espécies do grupo externo o saco é mais longo do que largo (Figuras 163a, b).

51. Genitália do macho - transtilla:

- 0. Lisa (Figura 1.162a)
- 1. Com porção apical serrilhada (Figura 163b)

A transtilla denteada é um caráter autapomórfico para *G. lineata* (Figuras 163a, b).

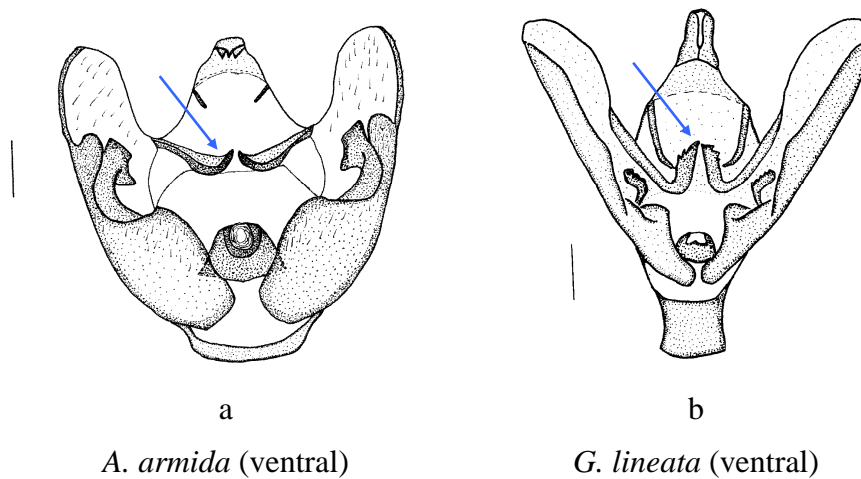
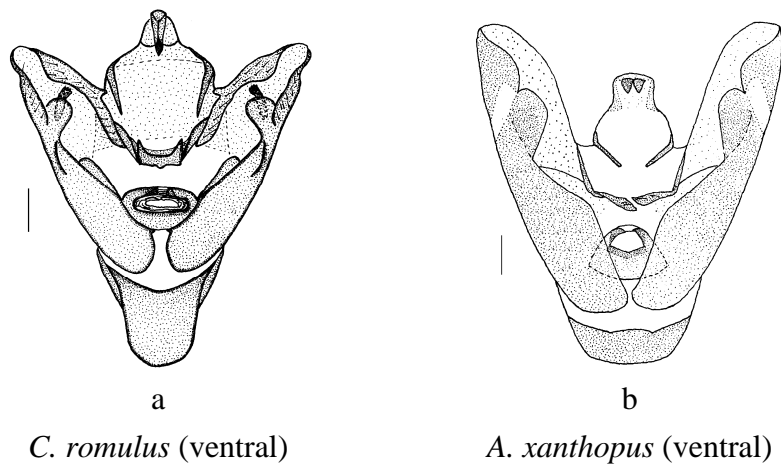


Figura 163. Caracteres 50-51:0 (a) e 50-51:1 (b).

52. Genitália do macho - forma do unco:

0. Simples (Figura 164a)
1. Bífido, com ápice arredondado (Figura 164b)
2. Bífido, com ápice afilado (Figura 164c)
3. Trífido (Figura 164d)

Quatro tipos de unco foram observados. O primeiro (0) está presente em *G. lineata* e *C. romulus*; o segundo tipo (1) em *A. orbignyana* e *A. xanthopus*; o terceiro (2) foi observado em *A. batesii*, *A. cymonia*, *A. drucei*, *A. ponderosa*, *A. thomsoni* e *A. sylla* e todas as demais espécies apresentam o estado “3” (Figuras 164a-d).



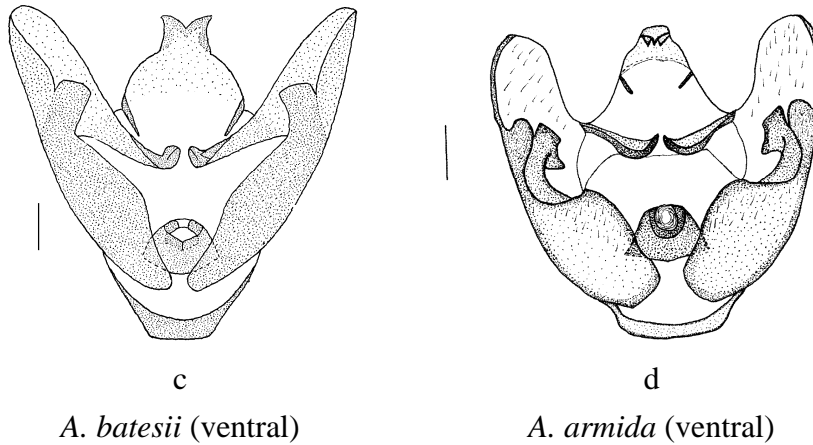


Figura 164. Caráter 52:0 (a); 52:1 (b); 53:2 (c) e 52:3 (d).

53. Genitália do macho - dentes subapicais no unco:

- 0. Ausente (Figura 165a)
- 1. Presente (Figura 165b)

Com exceção das duas espécies do grupo externo (*G. lineata* e *C. romulus*) todas as demais apresentam uma estrutura morfológicamente distinta, geralmente mais esclerotizada no unco, tratada por LEMAIRE (1980) como dentes subapicais (Figuras 165a, b).

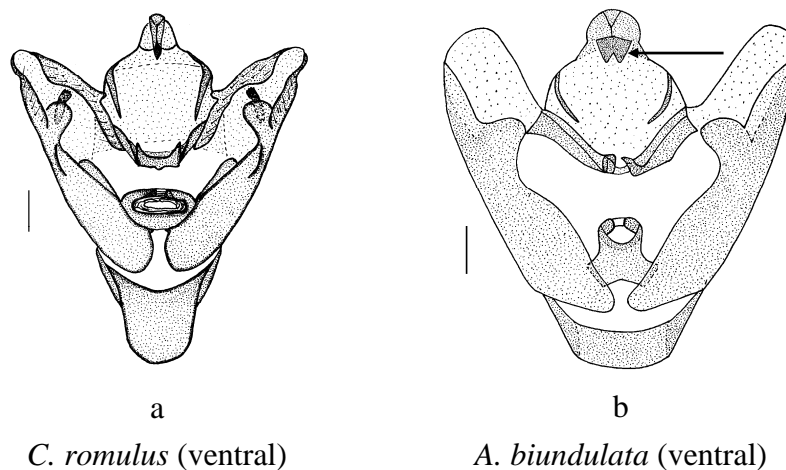


Figura 165. Caráter 53:0 (a) e 53:1 (b).

54. Genitália do macho - forma dos dentes subapicais do unco:

- 0. Separados (Figura 166a)
- 1. Muito separados (Figura 166b)
- 2. Separados, com base muito larga e fundida (Figura 166c)
- 3. Próximos, mas não fundidos (Figura 166d)

Quatro formas básicas dos dentes subapicais foram detectadas. Todas elas estão relacionadas à forma com que estas estruturas se encontram no unco. Podem variar de próximas a muito separadas, fundidas como uma única estrutura, ou não fundidas (Figuras 166a-d).

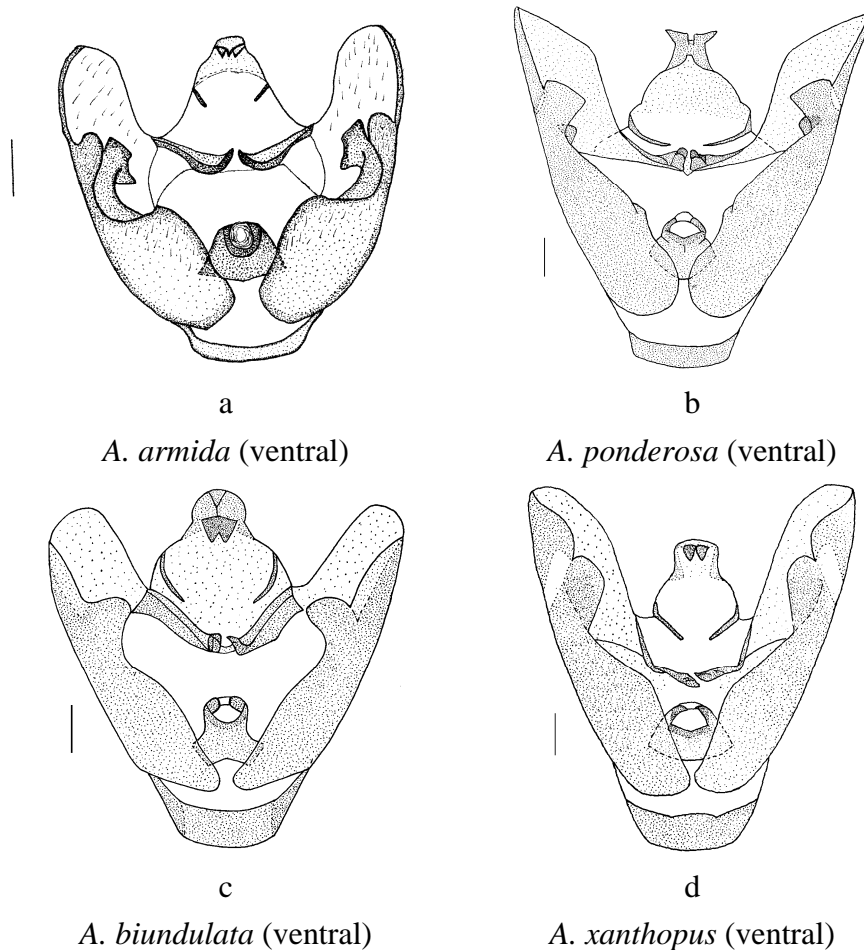


Figura 166. Caráter 54:0 (a); 54:1 (b); 54:2 (c) e 54:3 (d).

3.2.3.2. Hipótese de parentesco entre as espécies

A análise baseada nos caracteres acima gerou quatro cladogramas com topologia semelhantes e de igual parcimônia (L=86; Ci=96; Ri=96). Os dois selecionados resultaram nas seguintes hipóteses de relacionamento entre as espécies: (((*A.meander*, *A.pandora*) (*A.polyodonta* (*A. orbignyana*, *A. xanthopus*))) (((*A. rebeli* (*A. mossi* (*A. beebei*, *A. ciocolatina*))) (*A. armida*, *A. archianassa* (*A. albopicta*, *A. delormei*))) ((*A. aspasia*, *A. biundulata*) ((*A. sylla*, *A. thomsoni*) (*A. cymonia* (*A. ponderosa* (*A. batesii*, *A. drucei*)))))), ilustrada na Figura 167. A segunda hipótese de parentesco apresenta foi: ((*A.meander*, *A.*

pandora) ((*A. polyodonta* (*A. orbignyana*, *A. xanthopus*)) (*A. rebeli* ((*A. mossi* (*A. beebei*, *A. ciocolatina*)) (*A. armida* (*A. archianassa* (*A. albopicta*, *A. delormei*)))))) ((*A. aspasia*, *A. biundulata*) ((*A. sylla*, *A. thomsoni*) (*A. cymonia* (*A. ponderosa* (*A. batesii*, *A. drucei*)))))), ilustrada na Figura 168. Os demais cladogramas apresentam pequenas variações não apresentando novidades na formação dos clados, e o consenso entre os quatro é apresentado na Figura 169.

A análise de Bootstrap realizada para verificar a porcentagem de sustentação dos clados formados entre as espécies, resultou em 103 árvores de igual parcimônia (L=87; Ci=96; Ri=96). Uma delas foi escolhida (Figura 170), por apresentar topologia igual à gerada na análise cladística para a formulação da hipótese de parentesco, e o consenso entre todas está ilustrado na Figura 171.

Os dois cladogramas apresentados possuem topologias com discrepâncias pouco significativas. No primeiro (Figura 167) *A. meander* e *A. pandora* formam um subgrupo ou grupo irmão de *A. polyodonta*, *A. orbignyana* e *A. xanthopus*, enquanto que no segundo, estas espécies formam um clado separado, embora permaneçam próximas filogeneticamente (Figura 168). Para os demais clados a topologia é exatamente a mesma, isto é, conservam o mesmo parentesco entre as espécies.

O gênero *Arsenura* mostrou-se fortemente sustentado por 8 sinapomorfias no primeiro cladograma: antena quadripectinada dos machos (1:1), embora este caráter apareça como homoplásico para algumas espécies cuja antena é do tipo quadri denteada; linha da banda marginal das asas anteriores de forma ondulada (7:2); presença de dilatação (lobos) na linha marginal das asas anteriores (8:1); número de lobos nas asas anteriores, um ou no máximo dois (15:1); veia 3A presente na asa posterior (24:1); projeção anterior do saco mais largo do que curto (50:0); forma do unco geralmente bifido com ápice arredondado (52:3) e a presença de dentes subapicais no unco (53:1). No segundo cladograma, além destes caracteres, a tonalidade da banda mediana das asas anteriores também dá sustentação ao gênero (6:0).

Três grandes grupos de espécies podem ser visualizados no cladograma ilustrado na Figura 167. O primeiro clado é definido pelas seguintes sinapomorfias: tonalidade da banda mediana das asas anteriores (6:0) e linha da banda submarginal nitidamente larga, como uma faixa (36:4), estão reunidas *A. meander*, *A. pandora*, *A. polyodonta*, *A. orbignyana* e *A. xanthopus*. O parentesco entre estas espécies não é surpresa, levando-se em consideração que existe uma acentuada semelhança da morfologia externa entre elas.

No entanto, se considerar a distribuição geográfica, *A. polyodonta* deveria estar separada das demais, pois apresenta distribuição conhecida apenas na América Central, enquanto que, *A. meander* tem ocorrências registradas nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, *A. pandora* no Centro-Oeste, *A. orbignyana* do sul do Brasil até a Bolívia e *A. xanthopus* nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

No segundo clado, reunidas por uma única sinapomorfia: dentes subapicais do unco separados (54:0), estão: *A. rebeli*, *A. beebei*, *A. ciocolatina*, *A. mossi*, *A. archianassa*, *A. armida*, *A. albopicta* e *A. delormei*. A distribuição destas espécies é basicamente Guiano-amazonense, com exceção de *A. armida* que é amplamente distribuída pela região Neotropical, *A. archianassa* que ocorre apenas na parte ocidental da Colômbia e *A. delormei* com registros exclusivamente nos Andes orientais.

No terceiro grupo, definido pela presença de linha clara na banda submarginal, caráter (36:2), estão: *A. aspasia*, *A. biundulata*, a primeira com distribuição na região Sudeste e a segunda também na região Sul; *A. sylla* com distribuição na América do Sul, exceto na região Nordeste do Brasil; *A. thomsoni* com ocorrência Guiano-amazonense; *A. cymonia* dos Andes orientais; *A. ponderosa* com distribuição na Guiana Francesa, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, nos estados do Pará, Bahia e Espírito Santo; *A. batesii* com distribuição do Panamá até a Bolívia; e *A. drucei* na Costa Rica e Panamá.

Vários cladogramas menores podem ser percebidos nos cladogramas. No entanto a formação de pares de espécies, por exemplo, *A. armida* e *A. archianassa* ou então *A. aspasia* e *A. biundulata*, que são espécies tão próximas morfologicamente a ponto de serem dificilmente separadas, indicam que a hipótese de parentesco proposta está coerente e bem fundamentada.

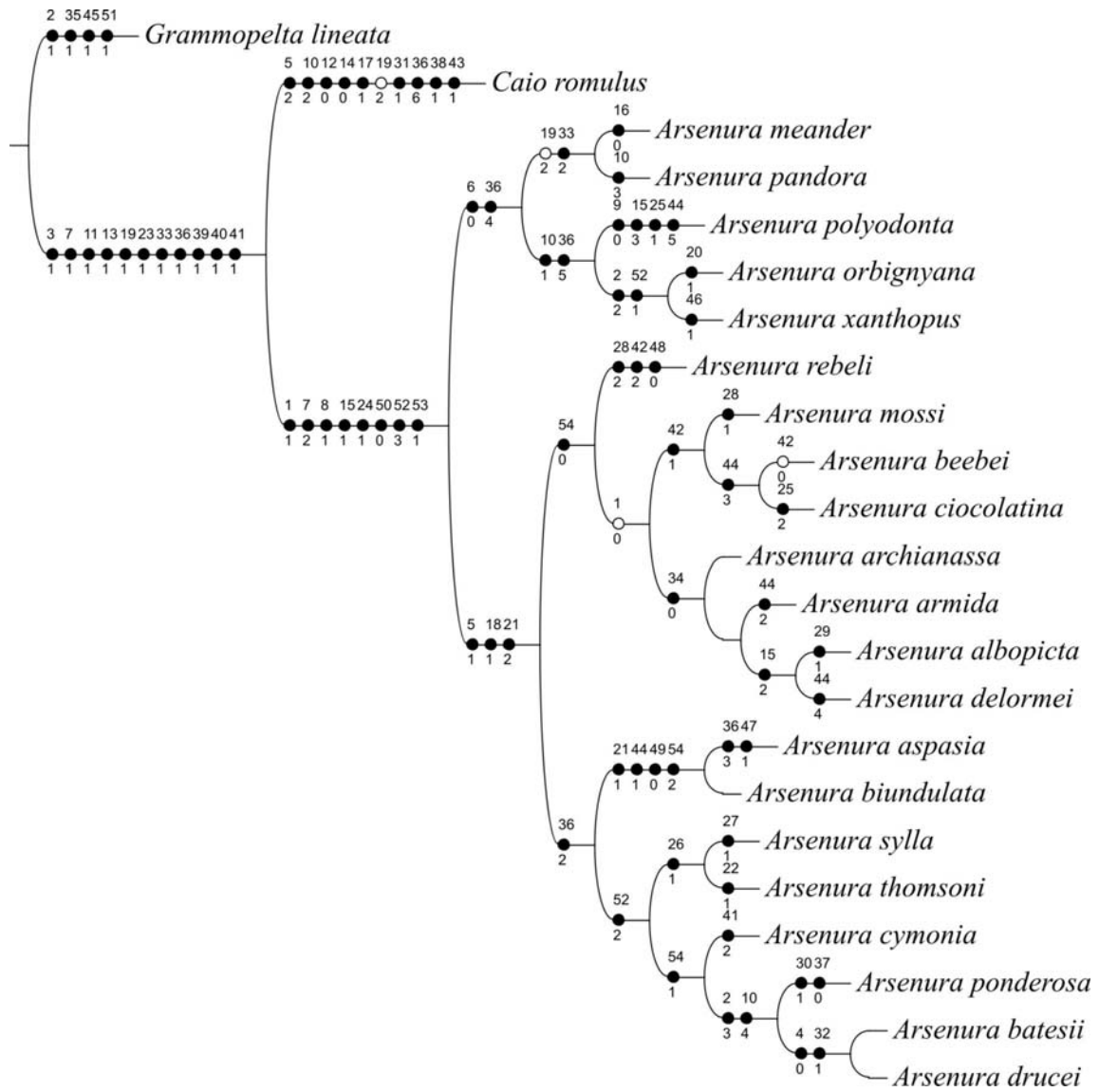


Figura 167. Um dos quatro cladogramas que representam as relações de parentesco entre as espécies de *Arsenura* (L=86; Ci=96; Ri=96) com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

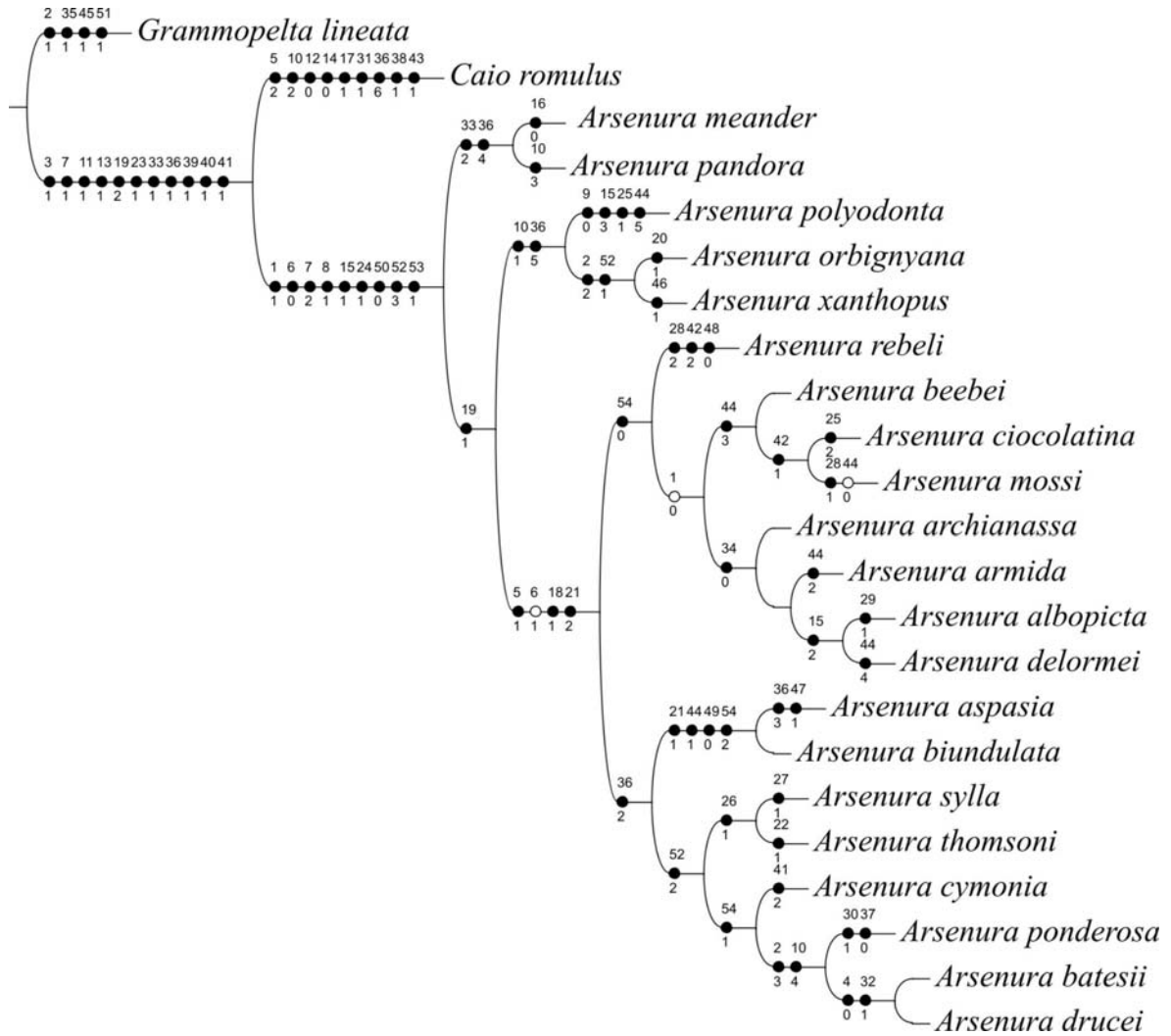


Figura 168. Cladograma representando a segunda hipótese de parentesco entre as espécies de *Arsenura* (L=86; Ci=96; Ri=96) com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

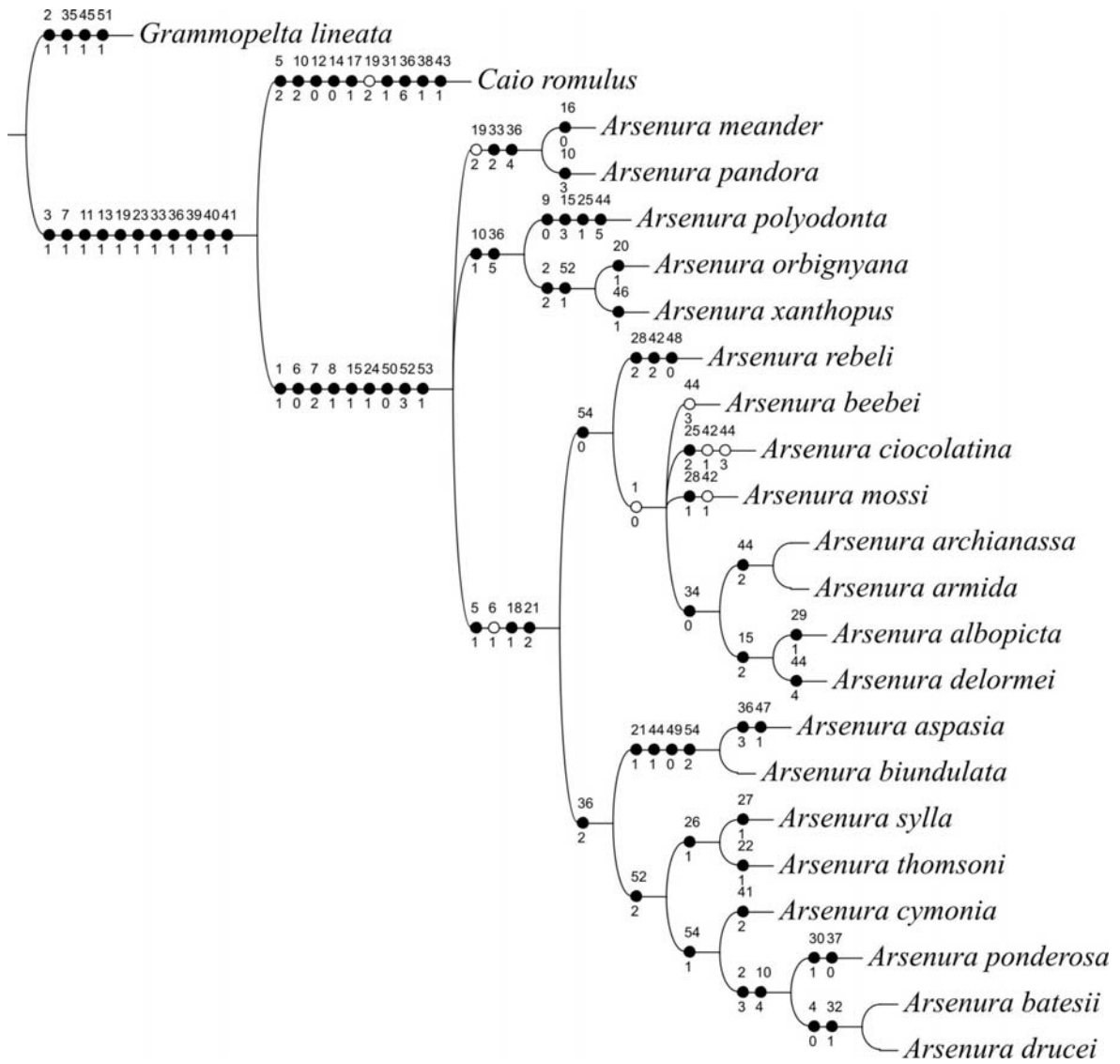


Figura 169. Cladograma do consenso de maioria das quatro árvores mais parcimoniosas que representam o parentesco entre as espécies de *Arsenura* (L=88; Ci=94; Ri=93) com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado).

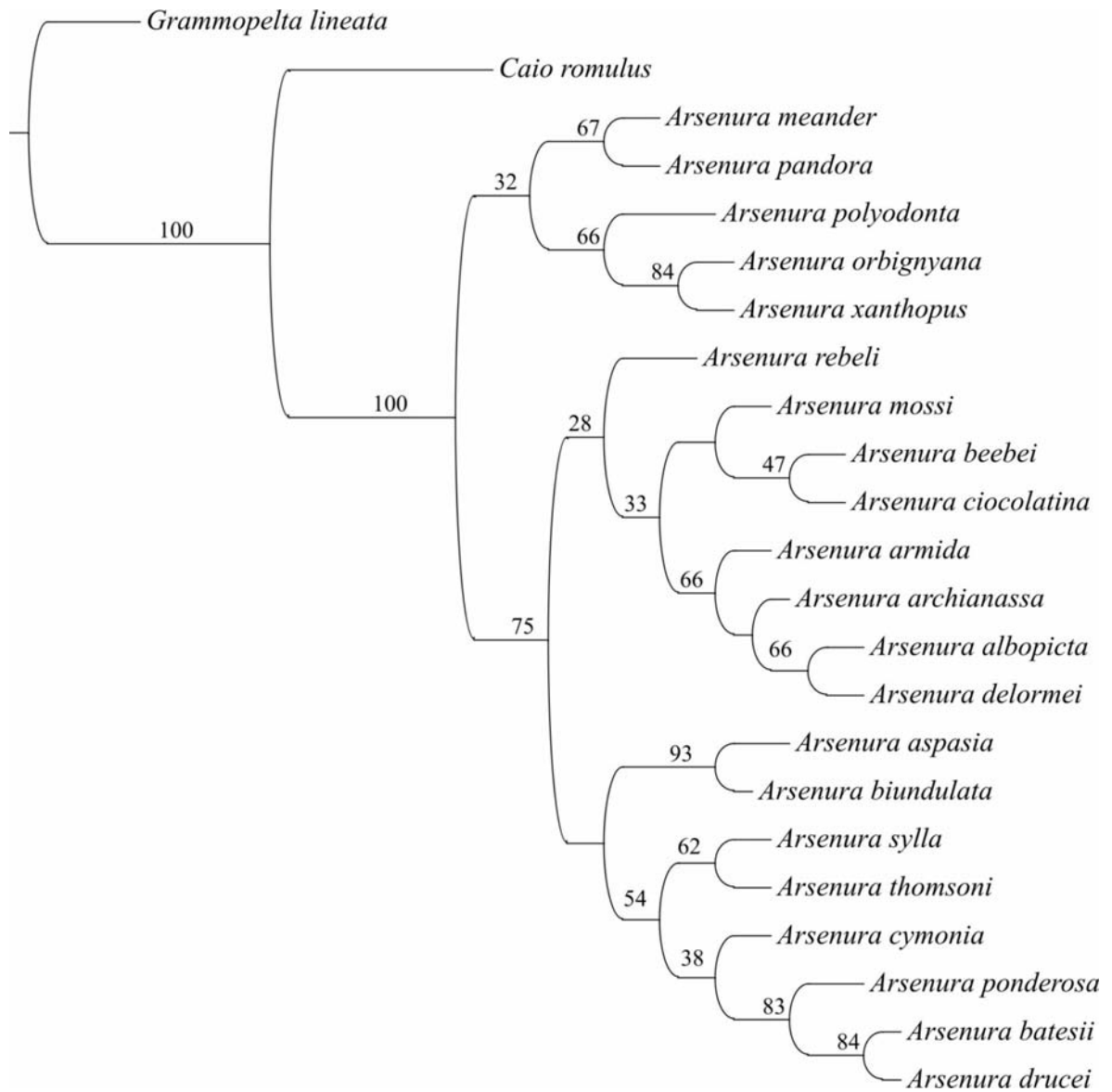


Figura 170. Uma das 103 árvores igualmente parcimoniosas (L=87; Ci=96; Ri=96), geradas pela análise de Bootstrap, para 23 taxa terminais com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado).

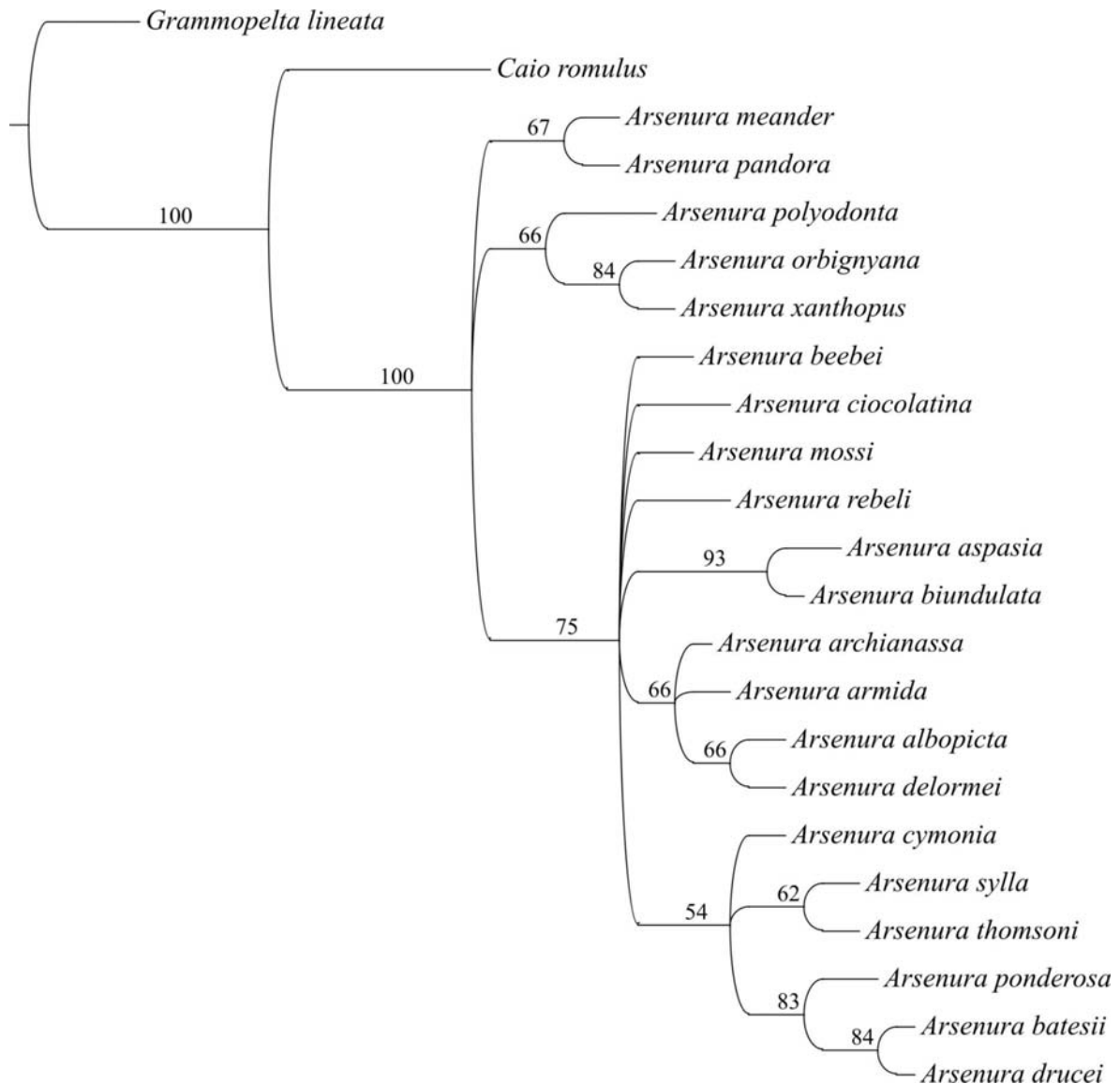


Figura 171. Consenso de maioria das 103 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 23 taxa terminais com 54 caracteres (38 binários e 16 multiestado).

3.2.4. *Caio* Travassos & Noronha, 1968

3.2.4.1. Caracteres incluídos na análise

Das quatro espécies do gênero, apenas *Caio romulus* ocorre no Brasil, estando distribuída do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul. Todas as demais espécies têm distribuição mais ao norte da América do Sul e América Central. *C. championi*, tem ocorrências registradas do México até a Venezuela, *C. richardsoni* apenas no México e Guatemala, e *C. harrietae* somente na parte ocidental do Peru e Equador (LEMAIRE 1980; WOLFE & PESCADOR 1994; NUNES *et al.* 2003).

Apesar de o macho de *C. harrietae* não ter sido examinado, a maioria dos seus caracteres foram retirados da literatura, de modo que todas as espécies foram incluídas nessa análise.

Como grupo externo foram utilizadas duas espécies de gêneros próximos (*Dysdaemonia boreas* e *Paradaemonia thelia*). A matriz de dados para esta análise (Apêndice V), é composta de 32 caracteres, sendo 25 binários e 7 multiestado, os quais são apresentados e discutidos a seguir.

1. Antenas - tipo no macho:

- 0. Denteada (Figura 172a)
- 1. Pectinada (Figura 172b)

Foram consideradas pectinadas as antenas cujo comprimento da pectina é maior ou igual a largura do antenômero. Com exceção de *P. thelia* (grupo externo) os machos das demais espécies examinadas apresentam antenas denteadas (Figuras 172a, b).

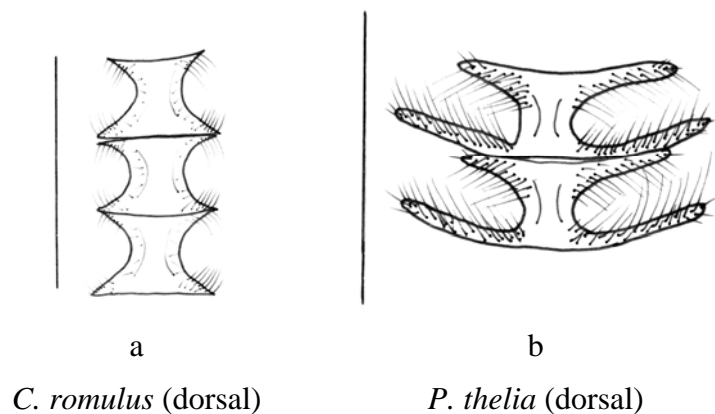


Figura 172. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

2. Antenas - tipo na fêmea:

- 0. Simples (Figura 173a)
- 1. Denteada (Figura 173b)
- 2. Pectinada (Figura 173c)

Três tipos de antenas foram observados para as fêmeas analisadas. Antena filiforme ou simples aparecendo em *C. romulus*, sendo que as demais espécies do gênero apresentam antenas do tipo denteada, e apenas *P. thelia* apresenta antena pectinada (Figuras 173a-c).

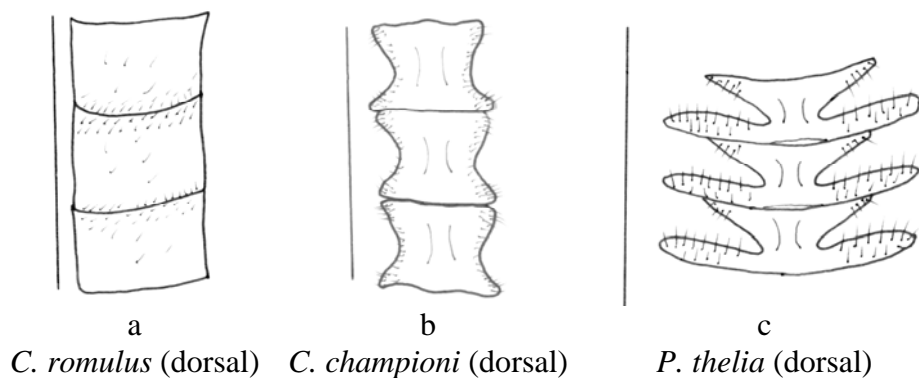


Figura 173. Caráter 2:0 (a); 2:1 (b) e 2:2 (c).

3. Asas anteriores - banda submarginal (vista dorsal):

- 0. Indistinta (Figura 174a)
- 1. Destacada (Figura 174b)

A maioria das espécies de Arsenurinae apresenta faixas ou bandas bem definidas nas asas anteriores, geralmente delimitadas por uma linha ou pela diferença na tonalidade. Dentre as espécies analisadas, as do gênero *Caio* seguem este padrão, sendo que apenas em *P. thelia* a banda submarginal está ausente ou indistinguível (Figuras 174a, b).

4. Asas anteriores - traço claro na mancha celular:

- 0. Ausente (Figura 174a)
- 1. Presente (Figura 174b)

Este caráter, tratado por LEMAIRE (1971) como ponto discal, está presente em todas as espécies do gênero, e ausente apenas nas espécies do grupo externo (Figuras 174a, b).

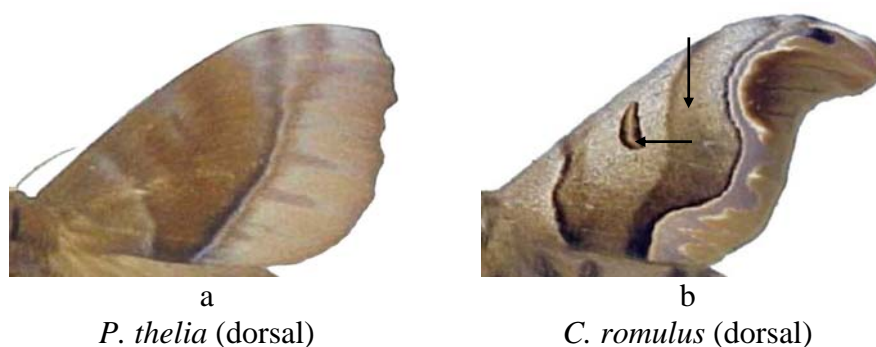


Figura 174. Caracteres 3-4:0 (a) e 3-4:1 (b).

5. Asas anteriores - forma da margem externa no macho:

- 0. Borda lisa (Figura 175a)
- 1. Borda recortada (Figura 175b)

A borda é lisa em todas as espécies do grupo interno, e recortada nas do grupo externo (Figuras 175a, b).

6. Asas anteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 175a)
- 1. Presente (Figura 175b)

Nenhuma espécie de *Caio* possui asas fenestradas. Este caráter está presente, tanto nos machos quanto nas fêmeas, somente em *D. boreas*, (Figuras 175a, b).

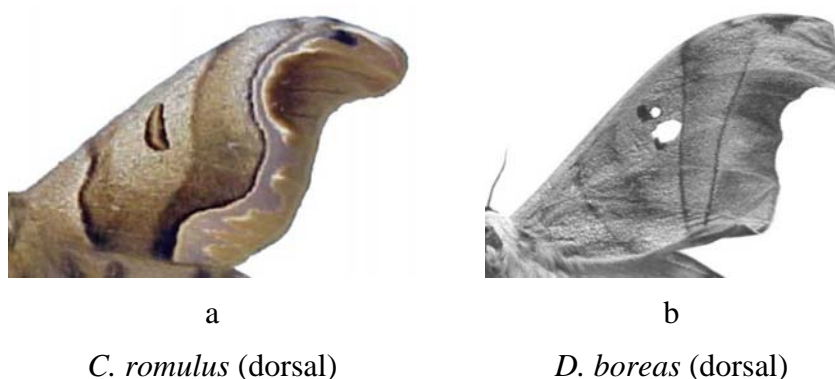


Figura 175. Caracteres 5-6:0 (a) e 5-6:1 (b).

7. Asas anteriores - número de radiais no macho:

- 0. Três (Figura 176a)
- 1. Quatro (Figura 176b)

Todas os machos examinados de *Caio* apresentam quatro veias radiais, apenas em *D. boreas* e *P. thelia* aparecem três ramificações (Figuras 176a, b).

8. Asas anteriores - número de radiais na fêmea:

- 0. Três (Figura 176a)
- 1. Quatro (Figura 176b)

Nas fêmeas, o número de veias radiais varia de três em *C. romulus* e nas espécies do grupo externo, e quatro ramificações nas demais espécies (Figuras 176a, b).

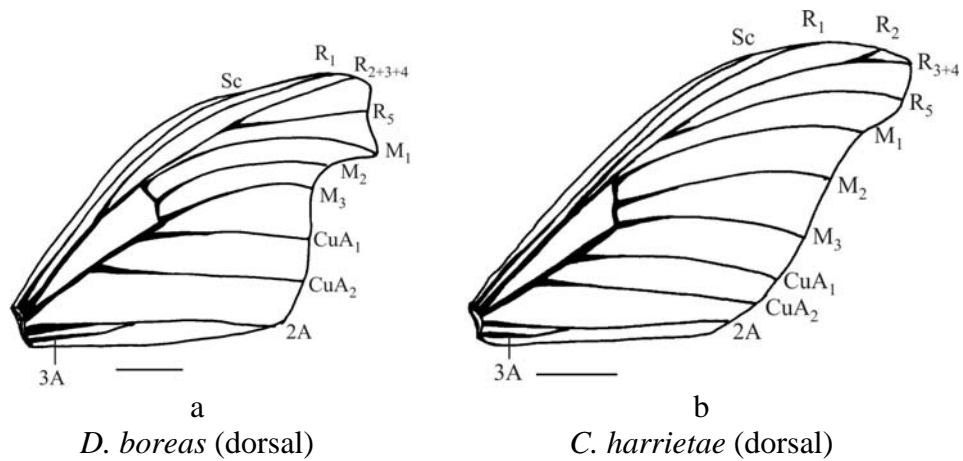


Figura 176. Caracteres 7-8:0 (a) e 7-8:1 (b) – escala 1cm.

9. Asas anteriores - forma das manchas celulares:

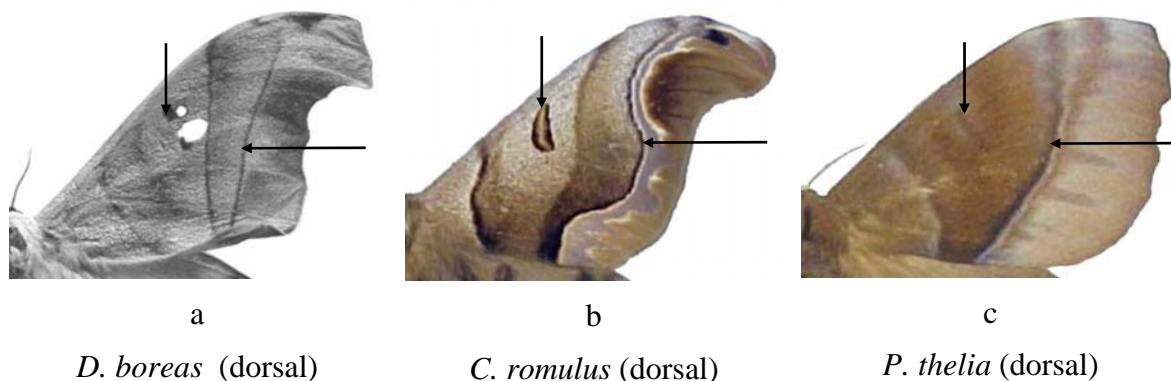
0. Mancha irregular escura (Figura 177a)
1. Reniforme (Figura 1.176b)
2. Traço pouco destacado (Figura 177c)

As manchas celulares observadas variaram de irregulares associadas às fenestras em *D. boreas*, em forma de traço ou reniforme em todas as espécies de *Caio* e em forma de traço muito discreto em *P. thelia* (Figuras 177a-c).

10. Asas anteriores - forma da linha da banda marginal (vista dorsal):

0. Reta (Figura 177a)
1. Sigmoidal (Figura 177b)
2. Regularmente convexa (Figura 177c)

A linha que separa a banda marginal (NIJHOUT 1991) do restante das áreas das asas é reta em *D. boreas*, sigmoidal nas espécies de *Caio* e convexa em *P. thelia* (Figuras 177a-c).



D. boreas (dorsal)

C. romulus (dorsal)

P. thelia (dorsal)

Figura 177. Caracteres 9-10:0 (a); 9-10:1 (b) e 9-10:2 (c).

11. Asas anteriores - linha externa:

0. Ausente ou imperceptível (Figura 178a)
1. Irregular e pouco nítida (Figura 178b)
2. Ondulada e mais evidente (Figura 178c)
3. Linear (Figura 178d)

Dentre as espécies que compuseram esta análise, a linha que separa a banda mediana da banda submarginal, definida por (LEMAIRE 1971) como linha externa, pode aparecer em quatro estados: estar ausente ou ser imperceptível em *P. thelia*; irregular e pouco nítida em algumas espécies de *Caio*; ondulada e mais visível em *C. romulus* ou ser muito nítida e linear como em *D. boreas* (Figuras 178a-d).

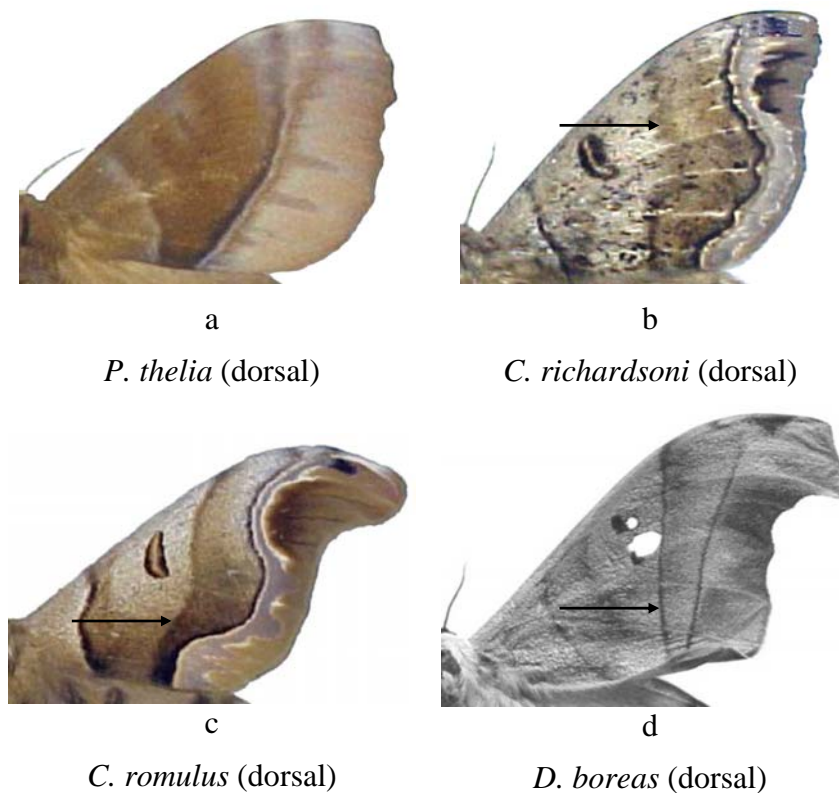


Figura 178. Caráter 11:0 (a); 11:1 (b); 11:2 (c) e 11:3 (d).

12. Asas anteriores - posição de origem de M₁ no macho:

0. Origem afastada de R₅ (Figura 179a)
1. Origem com R₅ (Figura 179b)

Todos os machos examinados apresentaram a veia M₁ com origem afastada da veia R₅, apenas em *P. thelia* essas veias originam-se na mesma posição (Figuras 179a, b).

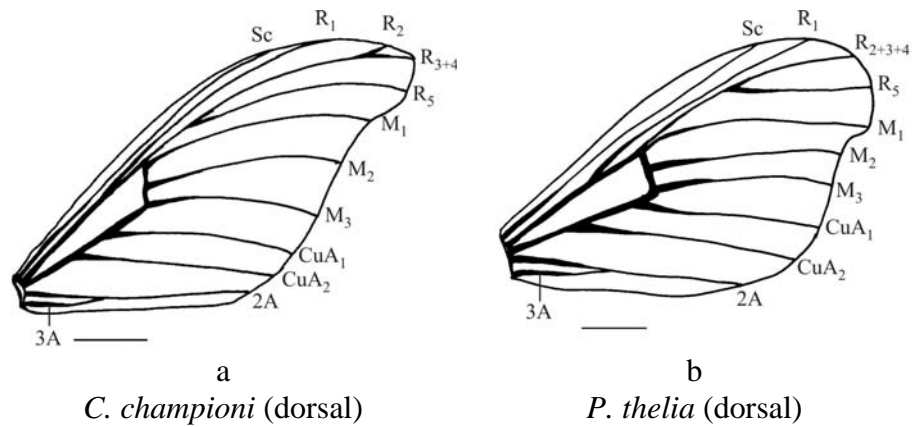


Figura 179. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b) – escala 1cm.

13. Asas anteriores - posição de origem de M₁ na fêmea:

0. Origem afastada de R₂₊₃₊₄ e R₅ (Figura 180a)
1. Origem com R₂₊₃₊₄ e R₅ (Figura 180b)
2. Anastomosada com R₂₊₃₊₄ e R₅ (Figura 180c)

Na maioria das espécies desse gênero a origem de M₁ é afastada de R₂₊₃₊₄ e R₅. O estado “1” é apresentado somente por *D. boreas* e apenas *C. romulus* possui estas duas veias anastomosadas (Figuras 180a-c).

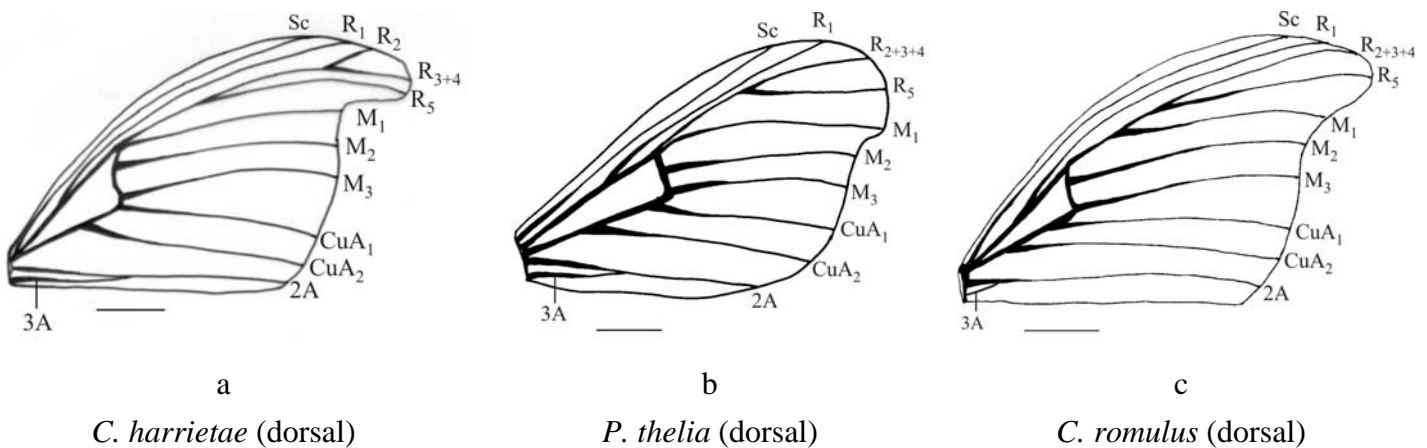


Figura 180. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b) e 13:2 (c) – escala 1cm.

14. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda nos machos:

0. Ausente (Figura 181a)
1. Presente e muito curta (Figura 181b)
2. Presente e curta (Figura 181c)
3. Presente e longa (Figura 181d)

Somente os machos de *C. romulus* não apresentam nenhum tipo de prolongamento nas asas posteriores, todas as demais espécies analisadas possuem esta estrutura em diferentes graus (Figuras 181a-d).

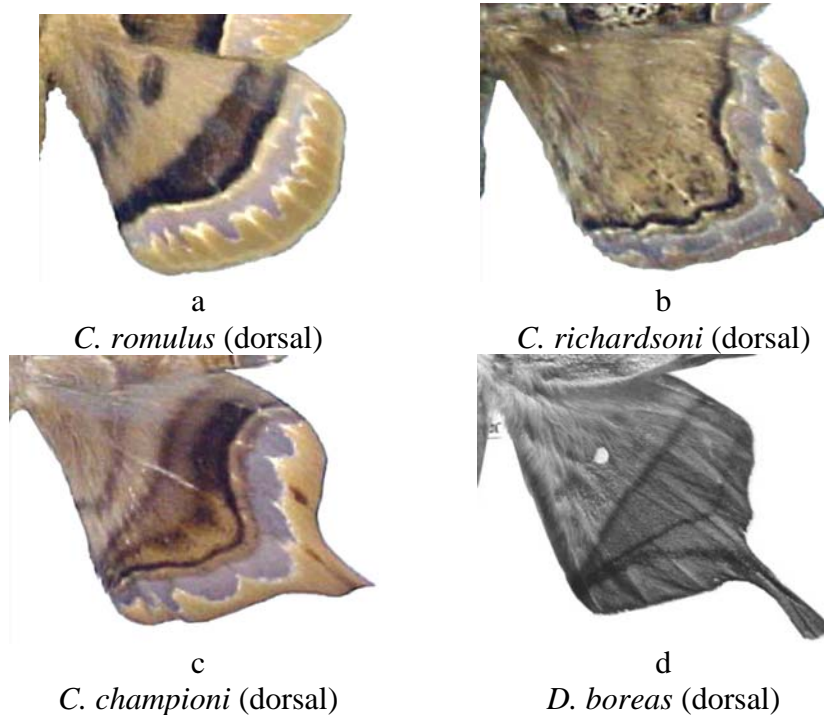


Figura 181. Caráter 14:0 (a); 14:1 (b); 14:2 (c) e 14:3 (d).

15. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda nas fêmeas:

- 0. Ausente (Figura 182a)
- 1. Presente (Figura 182ba)

Nenhuma fêmea do gênero em questão apresenta esta expansão em forma de cauda nas asas posteriores. Este caráter foi observado apenas nas fêmeas do grupo externo, embora de dimensões menores do que nos machos (Figuras 182a, b).

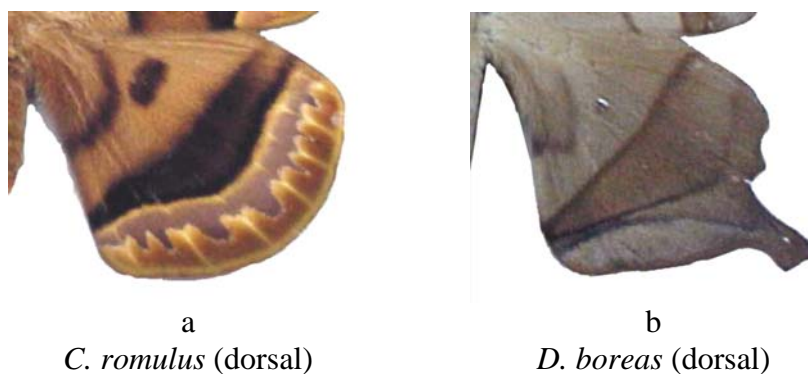


Figura 182. Caráter 15:0 (a) e 15:1 (b).

16. Asas posteriores - manchas celulares:

- 0. Ausentes (Figura 183a)
- 1. Presentes (Figura 183b)

As manchas celulares das asas posteriores estão presentes em todas as espécies de *Caio*, tanto nos machos quanto nas fêmeas, estando ausentes nas espécies do grupo externo (Figuras 183a, b).

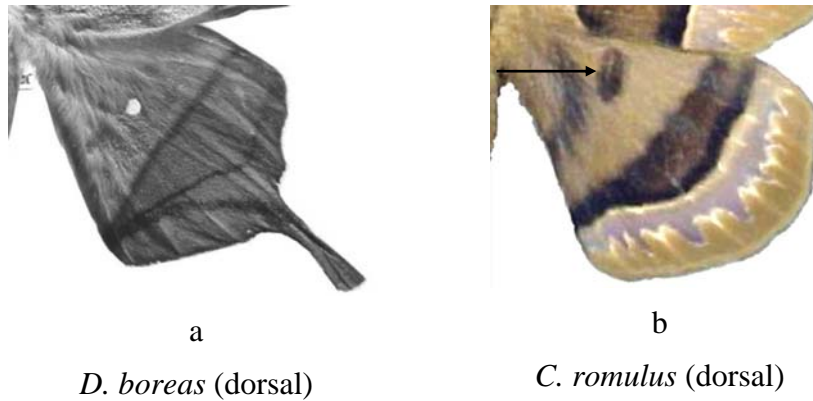


Figura 183. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b).

17. Asas posteriores - forma das manchas celulares:

- 0. Indistintas (geralmente visíveis apenas na face inferior) (Figura 184a)
- 1. Nítidas (Figura 184b)

Em certas espécies do gênero as manchas celulares são mais bem visualizadas na face inferior da asa. Porém, em *C. romulus* e *C. harrietae* são nítidas mesmo na face superior (Figuras 184a, b).

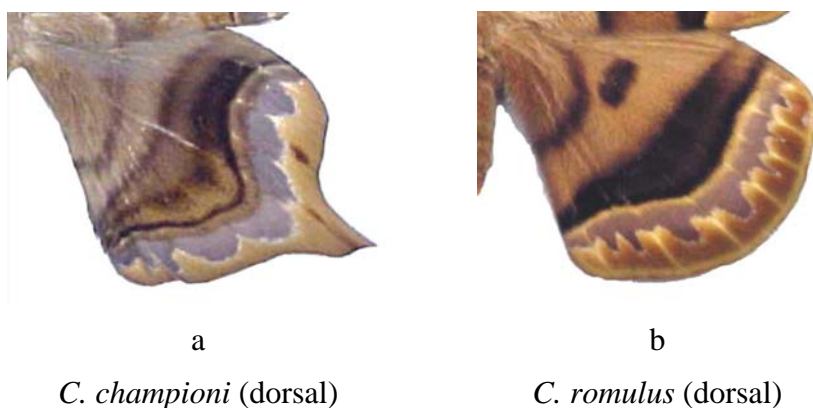


Figura 184. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).

18. Asas posteriores - Fenestra:

- 0. Ausente (Figura 185a)
- 1. Presente (Figura 185b)

Este caráter está ausente em todas as espécies de *Caio*, estando presente apenas em *D. boreas* (Figuras 185a, b).

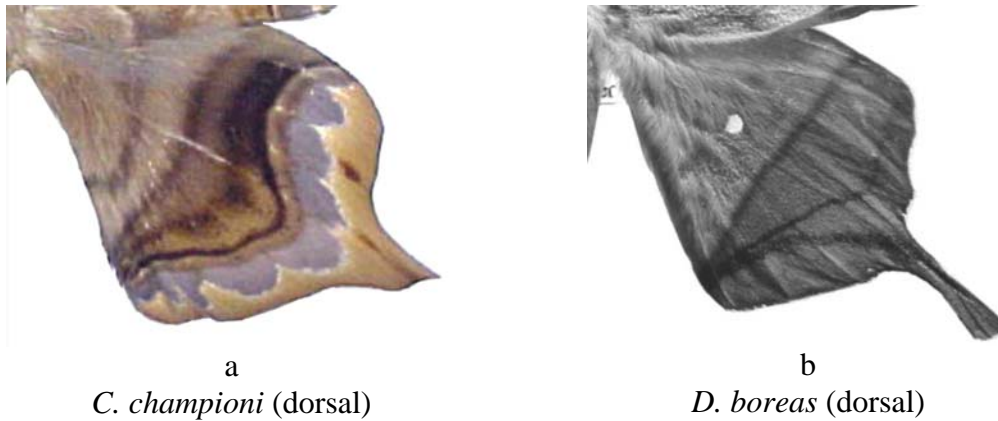


Figura 185. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).

19. Asas posteriores - origem da veia Rs nos machos:

- 0. Origem afastada de M_1 (Figura 186a)
- 1. Origem com M_1 (Figura 186b)

Na maioria dos machos das espécies analisadas a veia Rs tem origem separada da M_1 , sendo *C. championi* a única exceção (Figuras 186a,b).

20. Asas posteriores - veia 3A:

- 0. Ausente (Figura 186a)
- 1. Presente (Figura 186b)

A veia 3A está presente apenas em *C. championi* e *D. boreas* (Figuras 186a,b).

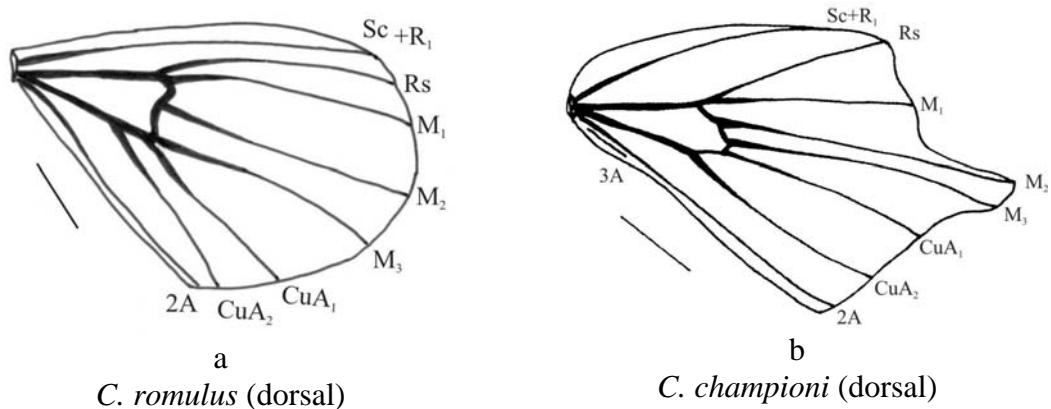


Figura 186. Caracteres 19-20:0 (a) e 19-20:1 (b) – escala 1cm.

21. Asas posteriores - posição de origem de CuA₁ nos machos:

- 0. Origem afastada de M₃ (Figura 187a)
- 1. Anastomosada com M₃ (Figura 187b)

Com exceção de *P. thelia*, em que a veia CuA₁ encontra-se em anastomose com a veia M₃, os machos das demais espécies apresentam essa veia com origem separada (Figuras 187a,b).

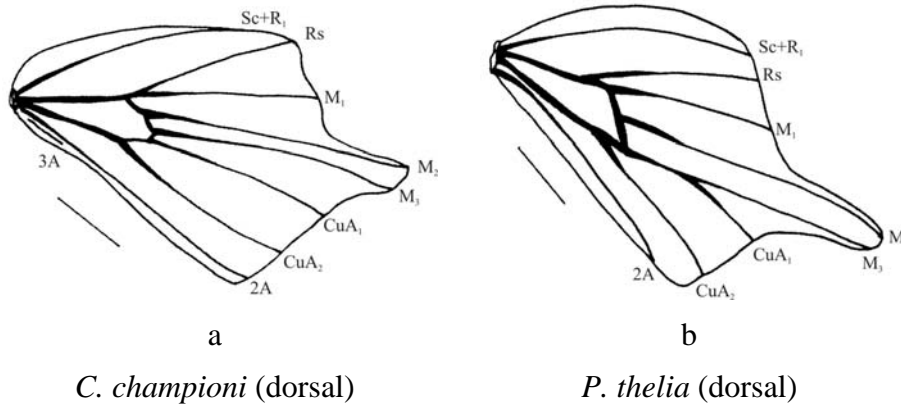


Figura 187. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b) – escala 1cm.

22. Asas posteriores - posição de origem da veia CuA₁ na fêmea:

- 0. Origem com M₃ (Figura 188a)
- 1. Origem afastada de M₃ (Figura 188b)

Dentre as fêmeas, apenas *D. boreas* apresenta a veia CuA₁ com a mesma origem da veia M₃, sendo que nas demais espécies a origem desta veia é afastada de M₃ (Figuras 188a, b).

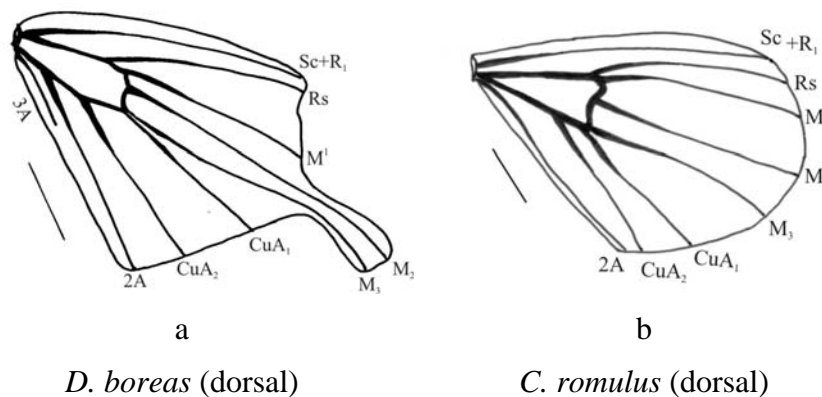


Figura 188. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b) – escala 1cm.

23. Asas posteriores – linha submarginal:

- 0. Ausente (Figura 189a)
- 1. Presente (Figura 189b)

A presença de uma linha escura na área marginal das asas posteriores, tanto nos machos como nas fêmeas de *D. boreas*, constitui uma autapomorfia para este gênero (Figuras 189a, b).

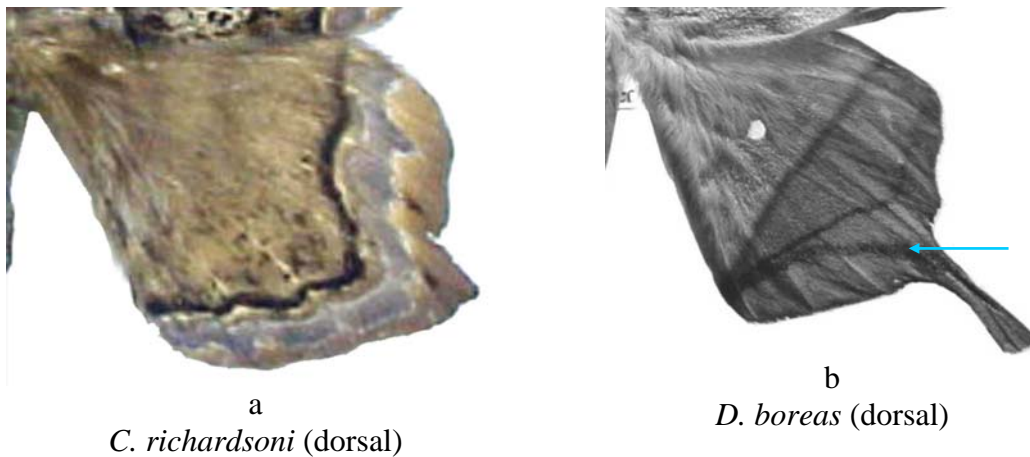


Figura 189. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).

24. Asas anteriores e posteriores - bandas marginais com área clara sigmoidal:

- 0. Ausente (Figura 190a)
- 1. Presente (Figura 190b)

A presença de uma área de tonalidade mais clara nas bandas marginais, tratada como área externa por LEMAIRE (1971), em ambas as asas, é uma autapomorfia do gênero *Caio* (Figuras 190a,b).

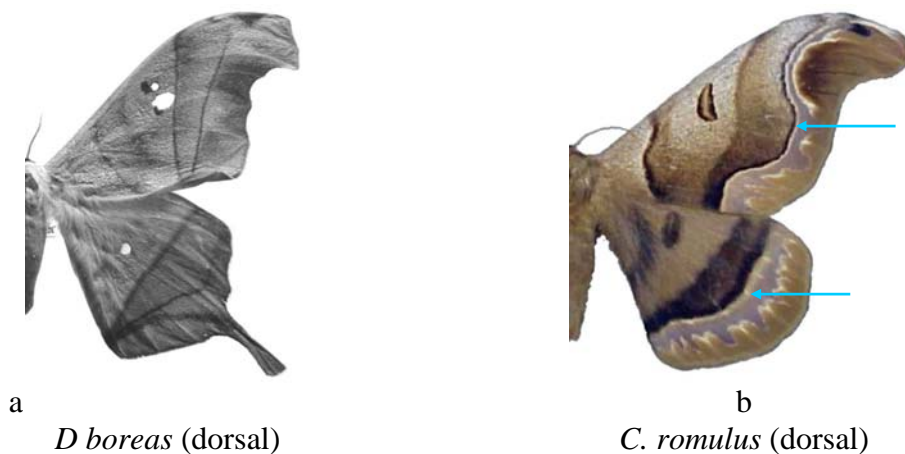


Figura 190. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).

25. Genitália do macho - forma do unco:

- 0. Simples (Figura 191a)
- 1. Bífido (Figura 191b)

Todas as espécies desse gênero, e também *D. boreas*, apresentam unco simples e apenas em *P. thelia* o unco é do tipo bífido (Figuras 191a,b).

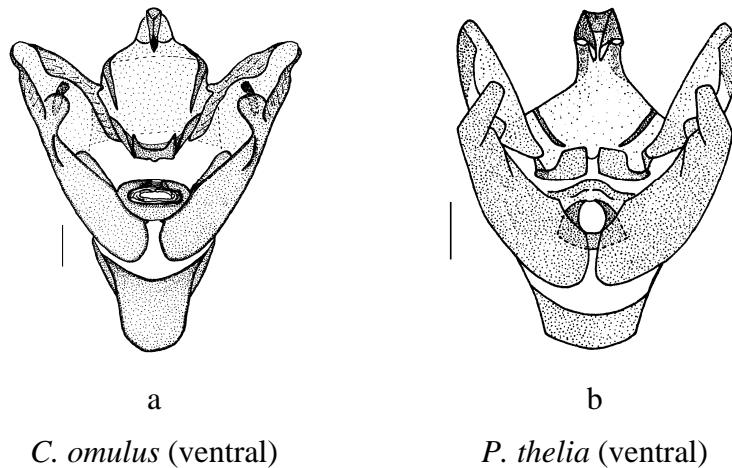


Figura 191. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).

26. Genitália do macho - espinho na porção apical do edeago:

- 0. Ausente (Figura 192a)
- 1. Presente, apenas um (Figura 192b)
- 2. Presente, com vários espinhos laterais (Figura 192c)

Apenas em *P. thelia* os espinhos na porção apical do edeago estão ausentes. No estado “1”, uma única estrutura muito característica está presente na face lateral do edeago de *D. boreas*. Em todas as espécies do grupo interno, foram observados dois grupos laterais de espinhos (Figura 192a-c).

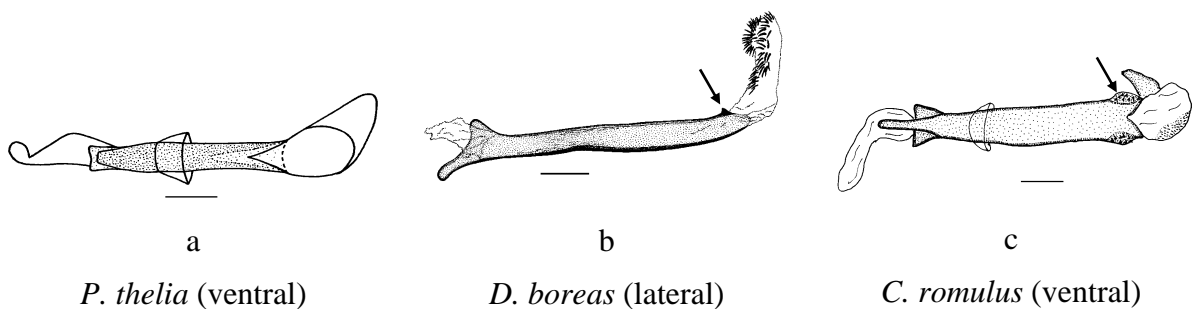


Figura 192. Caráter 26:0 (a); 26:1 (b) e 26:2 (c).

27. Genitália do macho - cornutos na vesica:

- 0. Ausentes (Figura 193a)
- 1. Presentes (Figura 193b)

Nenhuma das espécies do gênero *Caio* apresenta cornutos na vesica, apenas em *C. romulus* foi observada uma estrutura similar, mas codificada separadamente pois não existe certeza de sua homologia. Os cornutos aqui codificados são estruturas mais finas similares a pelos e foram observados apenas nas duas espécies do grupo externo (Figuras 193a, b).

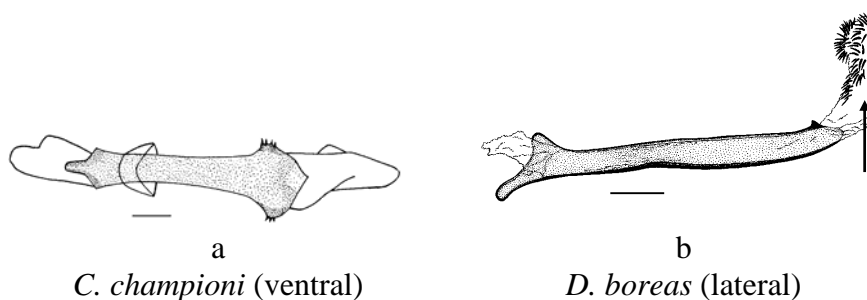


Figura 193. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).

28. Genitália do macho – estrutura corniforme na vesica:

- 0. Ausente (Figura 194a)
- 1. Presente (Figura 194b)

Esta estrutura foi observada apenas em *C. romulus*, estando ausente em todas as demais espécies dessa análise (Figuras 194a, b).

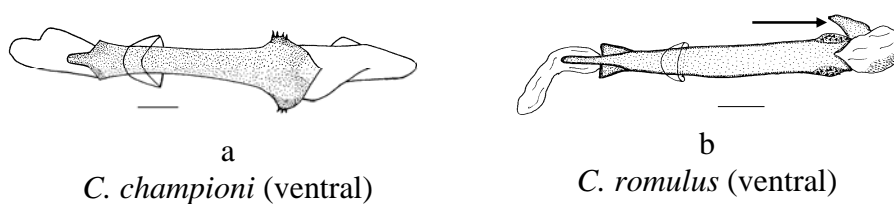


Figura 194. Caráter 28:0 (a) e 28:1 (b).

29. Genitália do macho - valva com processo subapical semiesclerotizado (margem ventral):

- 0. Ausente (Figura 195a)
- 1. Presente (Figura 195b)

A presença de um processo esclerotizado na margem ventral da valva é uma autapomorfia para *D. boreas*. Nas demais espécies a valva também é lobada, porém sem área esclerotizada sendo difícil estabelecer uma homologia entre estas estruturas (Figuras 195a, b).

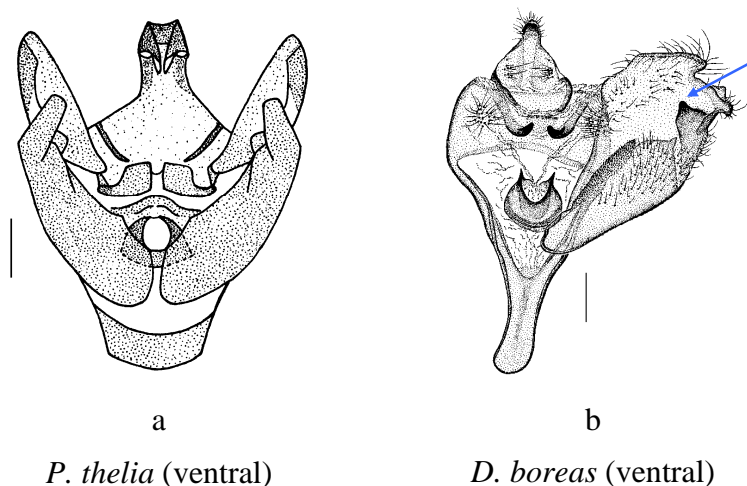


Figura 195. Caráter 29:0 (a) e 29:1 (b).

30. Genitália do macho - bifurcação na porção posterior da transtilla:

- 0. Ausente (Figura 196a)
- 1. Presente (Figura 196b)

Enquanto que nas demais espécies do grupo a transtilla é composta apenas pelos braços laterais, em *C. romulus* a transtilla é uma estrutura fusionada com uma placa bifurcada látero-apical, sendo esta uma das características marcantes dessa espécie (Figuras 196a, b).

31. Genitália do macho - processo esclerotizado na valva:

- 0. Ausente (Figura 196a)
- 1. Presente (Figura 196b)

Outro caráter autapomórfico para *C. romulus*, é a presença de uma estrutura esclerotizada em forma de cone, com espinhos apicais, localizada na face interna da valva (Figuras 196a, b).

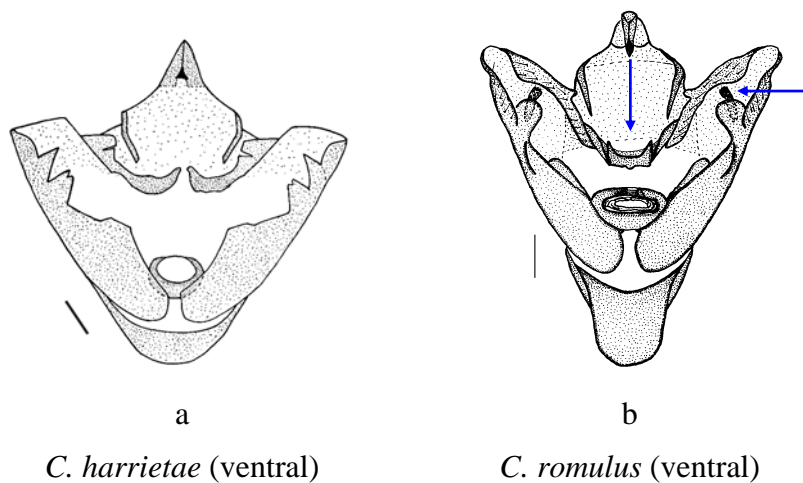
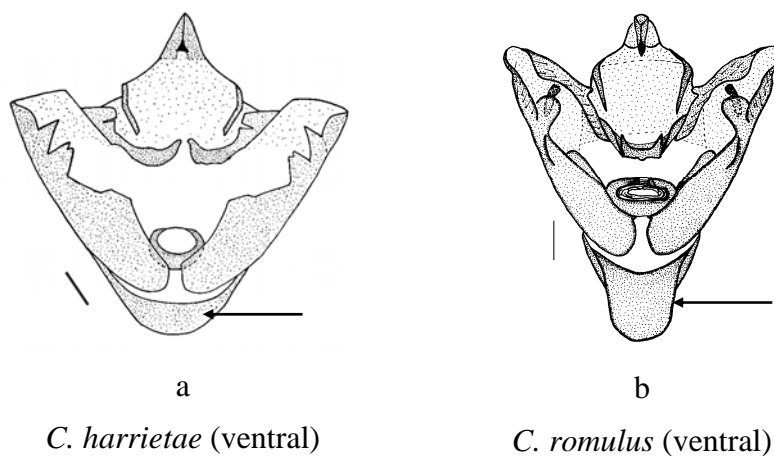


Figura 196. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).

32. Genitália do macho - forma do saco:

0. Curto (mais largo do que longo) (Figura 197a)
1. Longo com ampla área esclerotizada (Figura 197b)
2. Longo e esclerotizado na área proximal (Figura 197c)
3. Muito longo e afilado (Figura 197d)

A variação no comprimento e a esclerotização do saco são caracteres taxonômicos bastante úteis. Quatro estados foram observados nesse grupo: curto em *C. championi* e *C. harrietae*; longo e esclerotizado em *C. romulus*; relativamente longo e esclerotizado apenas na área proximal em *C. richardsoni* e notadamente longo em *D. boreas* (Figuras 197a-d).



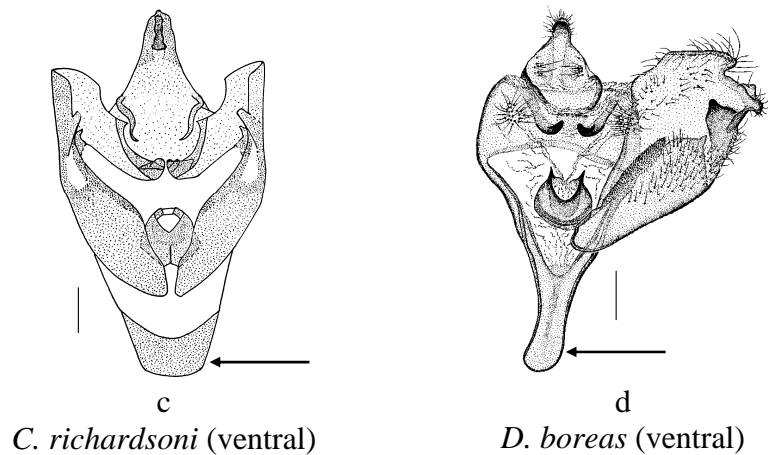


Figura 197. Caráter 31:0 (a); 31:1 (b); 31:2 (c) e 31:3 (d).

1.3.2.4.2. Hipótese de parentesco entre as espécies

A análise baseada nos caracteres acima gerou um único cladograma (L=44; Ci=97; Ri=91), resultando na seguinte hipótese de relacionamento entre as espécies: (*C. romulus* (*C. harrietae* (*C. championi*, *C. richardsoni*))), ilustrado na Figura 198.

A análise de Bootstrap realizada para verificar a porcentagem de sustentação dos cladogramas formados entre as espécies resultou em 102 árvores de igual parcimônia (L=44; Ci=97; Ri=91). Foi escolhida uma delas (Figura 199), por apresentar topologia igual à gerada na análise cladística para a formulação da hipótese de parentesco, sendo que o consenso entre todas está ilustrado na Figura 200.

Caio romulus aparece numa posição mais basal em relação às demais espécies do gênero. O tipo de antena das fêmeas (2:0); a forma da linha externa (11:2); a veia M₁ em anastomose com a veia R₅ nas fêmeas (13:2); a presença de cornuti na vesica (28:1); a transtilla com placa bifurcada (30:1) e a forma do saco (32:1) são autapomorfias que separam esta espécie. Esta posição de *C. romulus* era esperada, pois além dos caracteres acima não serem compartilhados, a sua distribuição geográfica é totalmente díspare em relação às demais espécies.

Em um clado maior, aparecem as outras espécies unidas por duas sinapomorfias: a presença de quatro veias radiais nas fêmeas (8:1) e machos com prolongamento curto nas asas posteriores (14:1). Em um clado menor aparecem *C. championi* e *C. richardsoni* agrupados pela forma desse prolongamento (14:2) e das manchas celulares (17:0) das asas posteriores dos machos. A presença da veia 3A nas asas posteriores de *C. championi* é o único caráter homoplásico dentre os incluídos na análise.

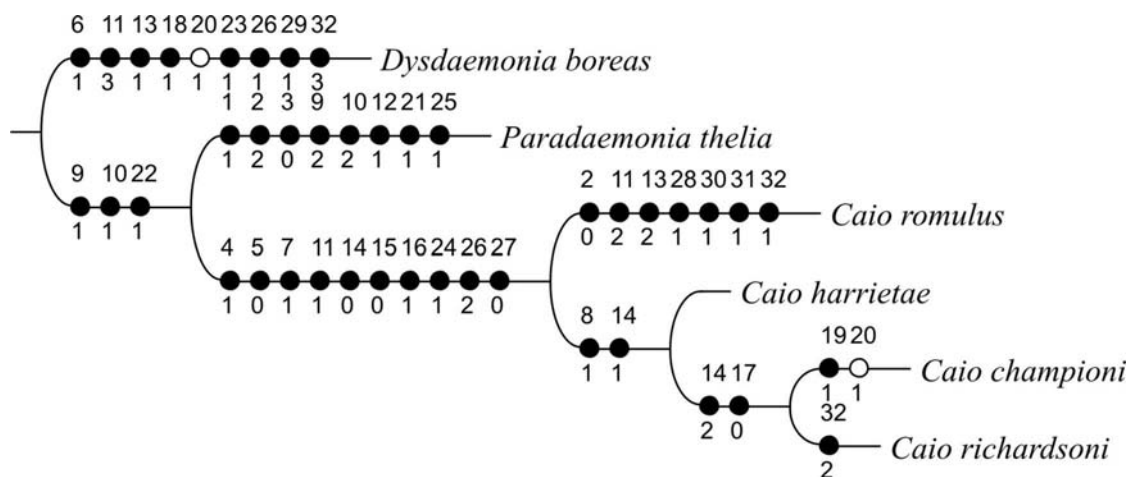


Figura 198. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de *Caio* (L=44; Ci=97; Ri=91) com 32 caracteres (25 binários e 7 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

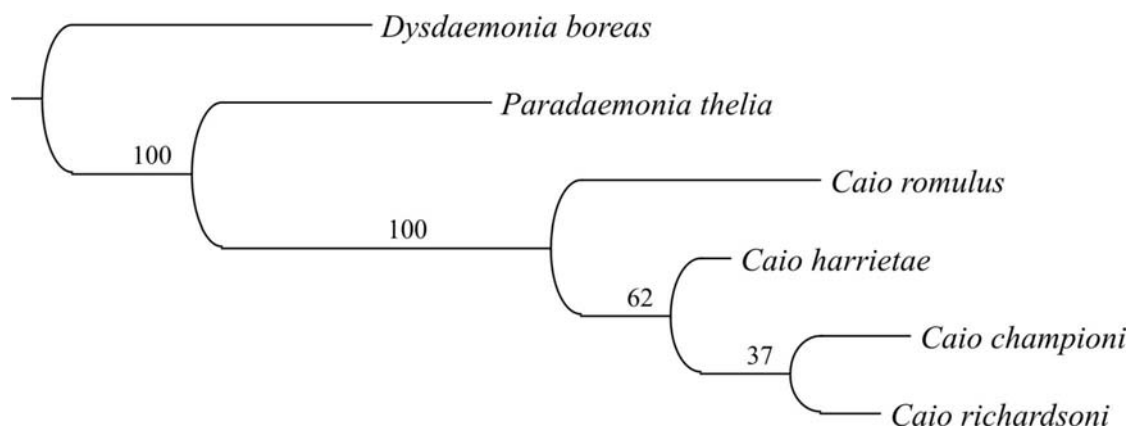


Figura 199. Uma das 102 árvores igualmente parcimoniosas (L=44; Ci=97; Ri=91), geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 32 caracteres (25 binários e 7 multiestado).

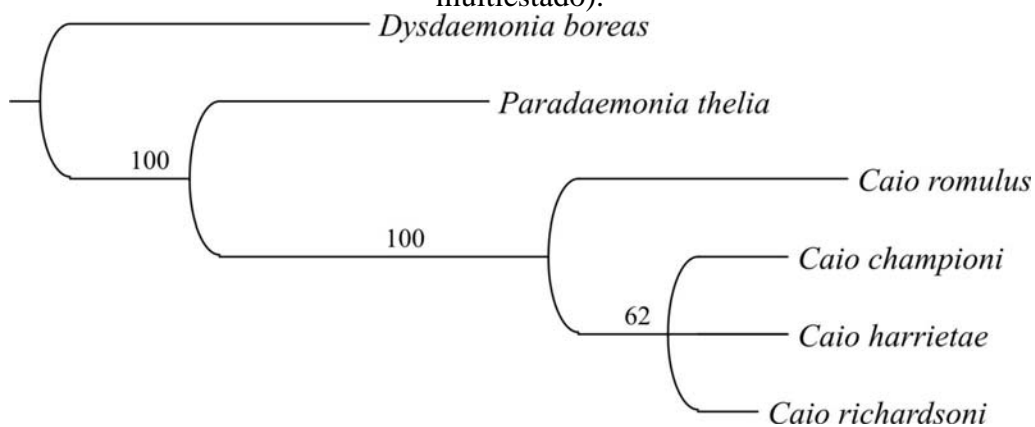


Figura 200. Consenso de maioria das 102 árvores mais parcimoniosas geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 32 caracteres (25 binários e 7 multiestado).

3.2.5. *Dysdaemonia* Hübner, [1819]

3.2.5.1. Caracteres incluídos na análise

Quatro espécies compõem o gênero *Dysdaemonia*. A espécie com maior distribuição é *D. boreas* com ocorrências registradas do México até o Brasil Central. As demais espécies apresentam uma distribuição com menor amplitude, como *D. brasiliensis* ocorrendo nas regiões sul e sudeste do Brasil; *D. fosteri* com registros para a Bolívia, Argentina e Paraguai; e *D. concisa* no Nordeste e Centro Oeste do Brasil (DIAS 1978; LEMAIRE 1980; CAMARGO & BECKER 1999; BECKER & CAMARGO 2001).

Todas as espécies foram incluídas na análise e como grupo externo foram escolhidas duas espécies de gêneros vizinhos: *Titaea orsinome* e *Paradaemonia* sp. do sul do Brasil. A matriz de dados para esta análise (Apêndice VI), é composta de 27 caracteres, sendo 20 binários e 7 multiestado, que são apresentados e discutidos a seguir.

1. Antenas - tipo no macho:

- 0. Denteada (Figura 201a)
- 1. Pectinada (Figura 201b)

Foram consideradas pectinadas as antenas cujo comprimento da pectina é maior ou igual a largura do antenômero. Com exceção de *Titaea orsinome* e *D. concisa*, todos os machos das espécies desse grupo apresentam antenas denteadas (Figuras 201a, b).

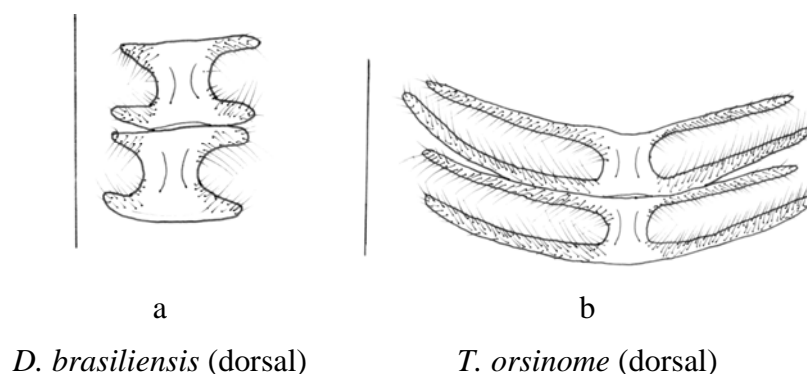


Figura 201. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

2. Antenas - tipo na fêmea:

- 0. Denteada (Figura 202a)
- 1. Pectinada (Figura 202b)

Da mesma forma que para os machos, dois tipos de antenas foram observados nas fêmeas desse grupo, sendo que entre as espécies do gênero *Dysdaemonia* todas apresentam antenas denteadas, e apenas em *T. orsinome* são do tipo pectinada (Figuras 202a, b).

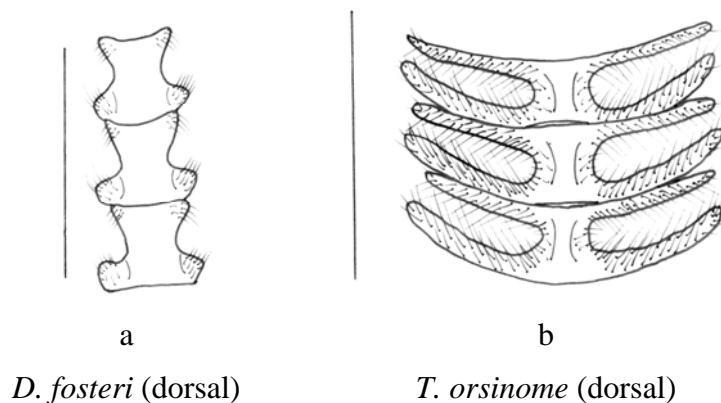


Figura 202. Caráter 2:0 (a) e 2:1 (b).

3. Asas anteriores - banda submarginal (vista dorsal):

- 0. Destacada (Figura 203a)
- 1. Indistinta, sem linha definida (Figura 203b)

Todas as espécies de *Dysdaemonia* e também *T. orsinome* apresentam a banda submarginal destacada entre duas linhas muito nítidas (“0”), enquanto que em *Paradaemonia* sp. essa área da asa é indistinta, sem linhas definidas (Figuras 203a, b).

4. Asas anteriores - área mediana com faixas oblíquas difusas:

- 0. Ausente (Figura 203a)
- 1. Presente (Figura 203b)

Estas linhas estão localizadas entre as margens interna e costal e constitui um caráter autapomórfico para *Paradaemonia*, que em geral apresenta uma cor de fundo escura, mesclada com faixas oblíquas difusas nas asas anteriores (Figuras 203a, b).

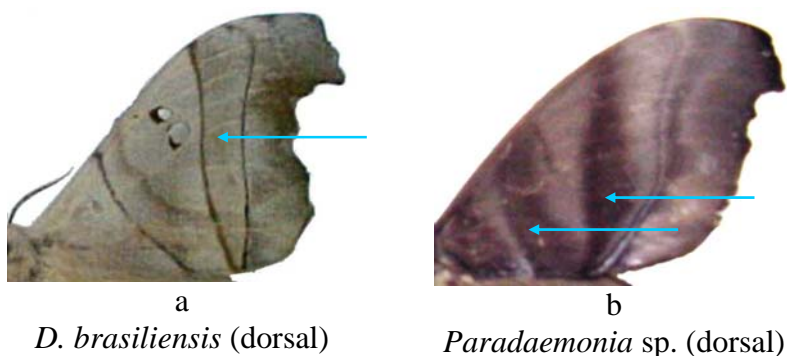


Figura 203. Caracteres 3-4:0 (a) e 3-41:1 (b).

5. Asas anteriores - posição de origem da veia M₁ no macho:

0. Origem junto de R₅ (Figura 204a)
1. Origem afastada de R₅ (Figura 204b)

O estado “0” é apresentado somente por *D. brasiliensis* e *D. fosteri* em que estas duas veias têm origem comum, enquanto que nas demais espécies a origem de M₁ é afastada de R₅ (Figuras 204a, b).

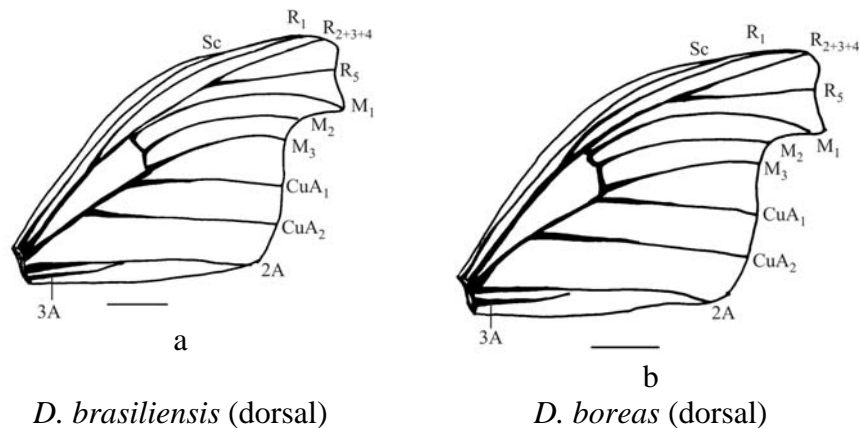


Figura 204. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b) – escala 1cm.

6. Asas anteriores - posição de origem da veia M₁ na fêmea:

0. Origem afastada de R₅ (Figura 205a)
1. Origem junto de R₅ (Figura 205b)
2. Anastomosada com R₅ (Figura 205c)

Para as fêmeas foram observados três estados para este caráter. No primeiro, a veia M₁ parte da célula discal, independente da veia R₅, estado que é compartilhado por *D. brasiliensis* e *D. fosteri*. O estado “1”, onde as duas veias têm origem comum, é sinapomórfico para *D. boreas* e *D. concisa*. Apenas em *T. orsinome* estas veias encontra-se anastomosadas “2” (Figuras 205a-c).

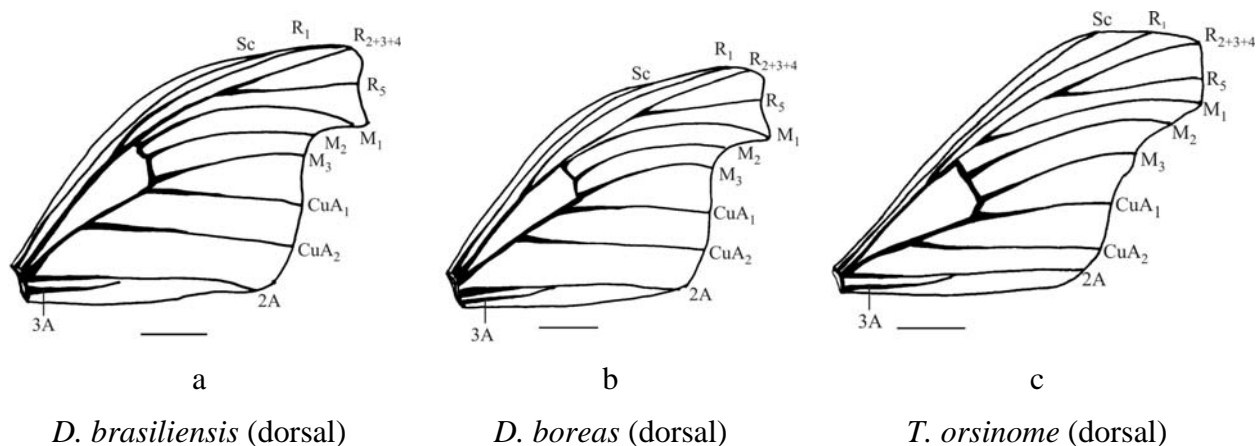


Figura 205. Caráter 6:0 (a); 6:1 (b) e 6:2 (c) – escala 1cm.

7. Asas anteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 206a)
- 1. Presente (Figura 206b)

A presença de fenestra nas asas anteriores é um caráter sinapomórfico para as espécies de *Dysdaemonia* e está ausente nas espécies do grupo externo (Figuras 206a, b).

8. Asas anteriores - faixa escura na banda mediana, ao longo da linha interna:

- 0. Ausente (Figura 206a)
- 1. Presente (Figura 206b)

Com exceção de *Paradaemonia* sp. as demais espécies analisadas apresentam uma faixa de tonalidade mais escura em relação à cor de fundo da asas. Localizada na faixa mediana, acompanhando a linha interna, este caráter aparece também em *T. orsinome*, embora de maneira mais discreta em algumas fêmeas (Figuras 206a,b).

9. Asas anteriores - forma da linha da banda marginal (vista dorsal):

- 0. Reta (Figura 206a)
- 1. Sinuosa (Figura 206b)

A linha da banda marginal relativamente reta, com curvatura apenas próxima a margem costal, é um estado compartilhado por todas as espécies de *Dysdaemonia* e *T. orsinome*, enquanto que em *Paradaemonia* sp. essa linha apresenta-se sinuosa (Figuras 206a, b).

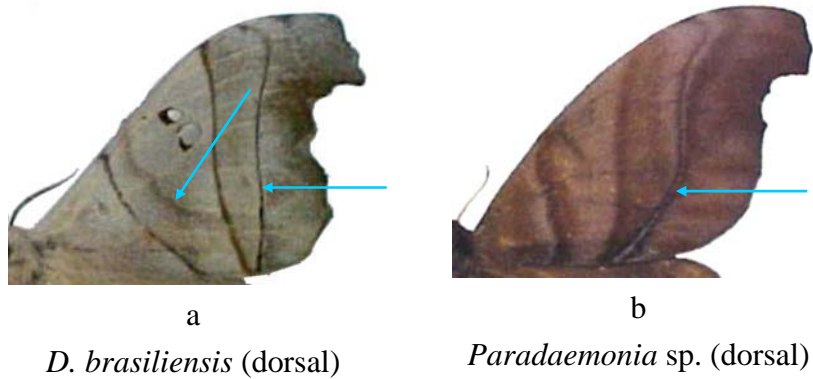


Figura 206. Caracteres 7-9:0 (a) e 7-9:1 (b).

10. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda na fêmea:

- 0. Ausente ou vestigial (Figura 207a)
- 1. Presente (Figura 207b)

Em *T. orsinome* os prolongamentos das asas posteriores são reduzidos ou ausentes, enquanto que nas demais fêmeas aparece como uma estrutura bastante proeminente. Nos machos está presente em todas as espécies, sem variações importantes, não se constituindo em caráter taxonômico válido (Figuras 207a, b).

11. Asas posteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 207a)
- 1. Presente (Figura 207b)

Asas posteriores fenestradas é sinapomórfico para todas as espécies do gênero *Dysdaemonia*, estando ausente no grupo externo (Figuras 207a, b).

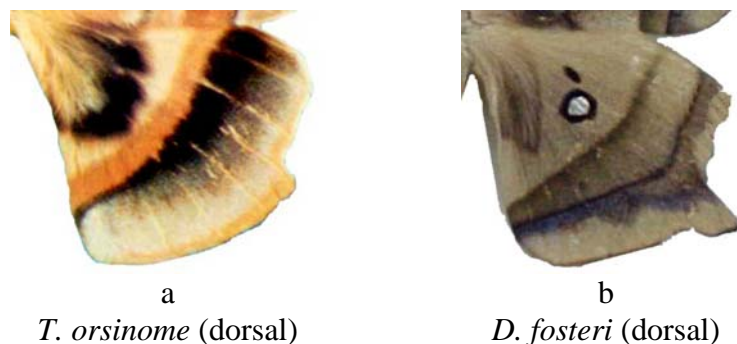


Figura 207. Caracteres 10-11:0 (a) e 10-11:1 (b).

12. Asas posteriores - ornamento escuro associado à fenestra na fêmea:

- 0. Ausente (Figura 208a)
- 1. Presente (Figura 208b)

A presença, em ambos os sexos, de uma mancha circular em torno da fenestra é autapomórfico de *D. fosteri*, contribuindo para colocar esta espécie em uma posição diferenciada no cladograma de relacionamento entre as espécies do grupo (Figuras 208a, b).

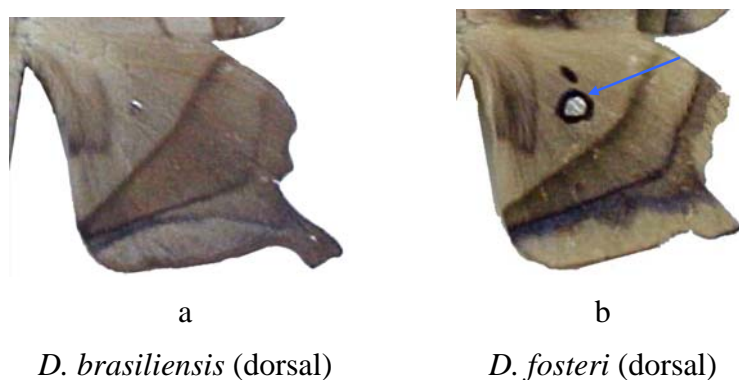


Figura 208. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).

13. Asas posteriores - veia 3A:

- 0. Ausente (Figura 209a)
- 1. Presente (Figura 209b)

A veia 3A está ausente no grupo externo, sendo um caráter sinapomórfico para as espécies do gênero *Dysdaemonia* (Figuras 209a, b).

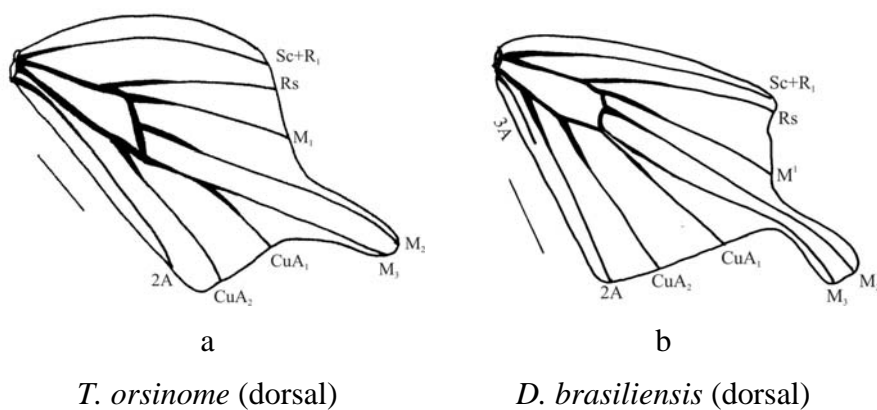


Figura 209. Caráter 13:0 (a) e 13:1 (b) – escala 1cm.

14. Asas posteriores - posição de origem de CuA₁ no macho:

- 0. Origem afastada de M₃ (Figura 210a)
- 1. Origem junto de M₃ (Figura 210b)
- 2. Anastomosada com M₃ (Figura 210c)

Dentre as os machos, *D. boreas*, *D. concisa* e *D. fosteri* apresentam estas veias com origens independentes. O estado “1”, em que a veia CuA₁ apresenta a mesma origem da veia M₃, aparece em *D. brasiliensis* e *Paradaemonia sp.* e apenas em *T. orsinome* estas veias estão anastomosadas (Figuras 210a-c).

15. Asas posteriores - posição de origem de CuA₁ da fêmea:

0. Origem afastada de M₃ (Figura 210a)
1. Origem junto de M₃ (Figura 210b)
2. Anastomosada com M₃ (Figura 210c)

Nas fêmeas também foram observados três estados para este caráter. As veias CuA₁ e M₃ aparecem com origens independentes em *D. concisa*, *Paradaemonia sp.* e *D. fosteri*, com mesma origem em *D. boreas* e *D. brasiliensis* e apenas em *T. orsinome* apresentam-se anastomosadas (Figuras 210a-c).

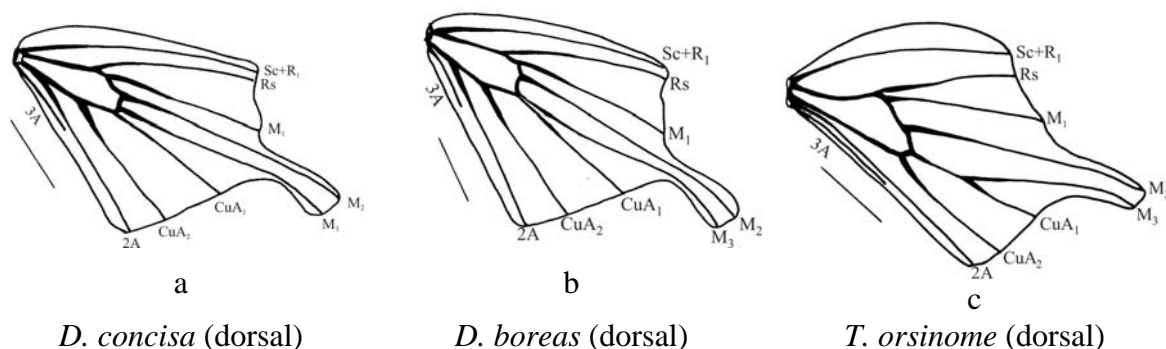


Figura 210. Caracteres 14-15:0 (a); 14-15:2 (b) e 14-15:3 (c) – escala 1cm.

16. Asas posteriores – linha submarginal:

0. Ausente (Figura 211a)
1. Presente e pouco destacada (Figura 211b)
2. Presente e muito destacada (Figura 211c)

Este caráter está ausente no grupo externo, e presente em todas as espécies de *Dysdaemonia* embora apareça de forma mais destacada em *D. boreas* (Figuras 211a-c).

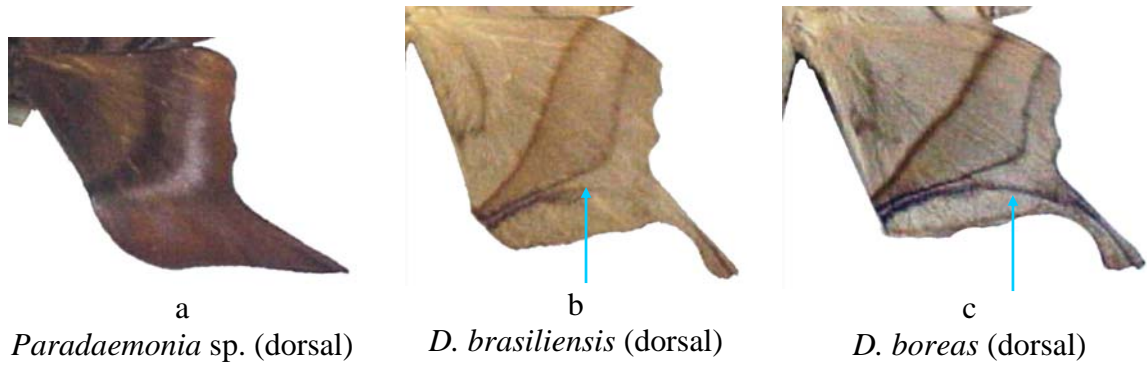


Figura 211. Caráter 16:0 (a); 16:1 (b) e 16:2 (c).

17. Asas posteriores - mácula escura na banda marginal (vista dorsal):

- 0. Ausente (Figura 212a)
- 1. Presente (Figura 212b)

Somente *T. orsinome* apresenta a banda marginal com uma mancha escura que se destaca dessa forma (Figuras 212a, b).

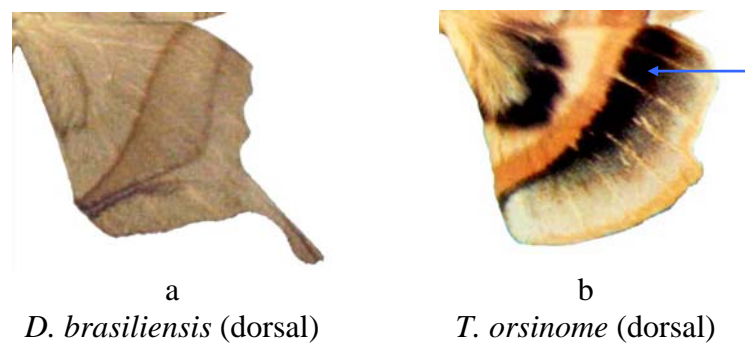


Figura 212. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).

18. Asas anteriores e posteriores - mancha clara submarginal na face ventral:

- 0. Ausente (Figura 213a)
- 1. Presente (Figura 213b)

A presença de manchas claras nas bordas externa das asas é autapomórfico para *Paradaemonia* sp. É um caráter informativo nessa análise, visto que contribui com o fortalecimento da monofilia do grupo (Figuras 213a, b).

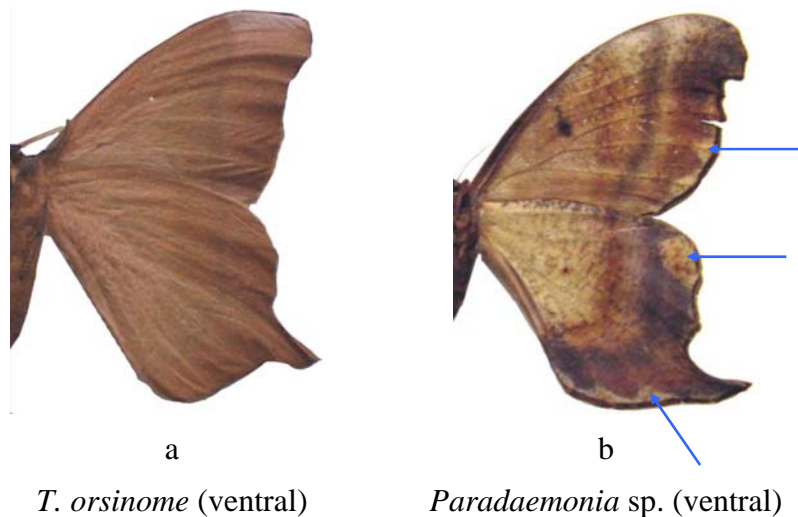
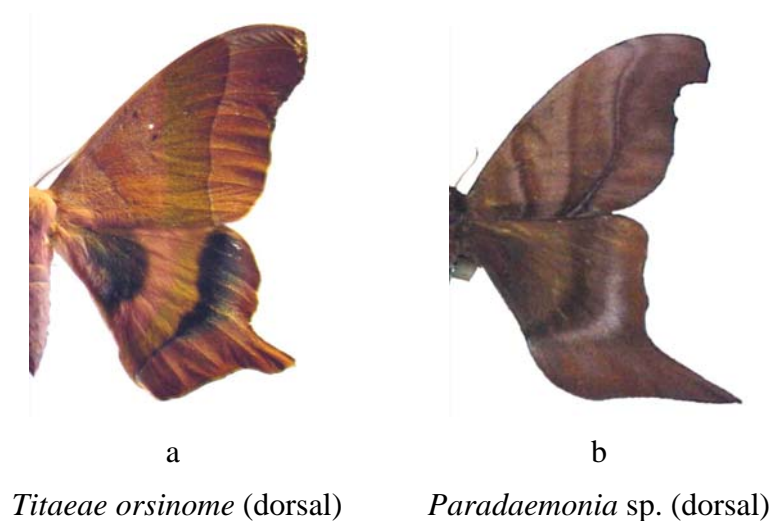


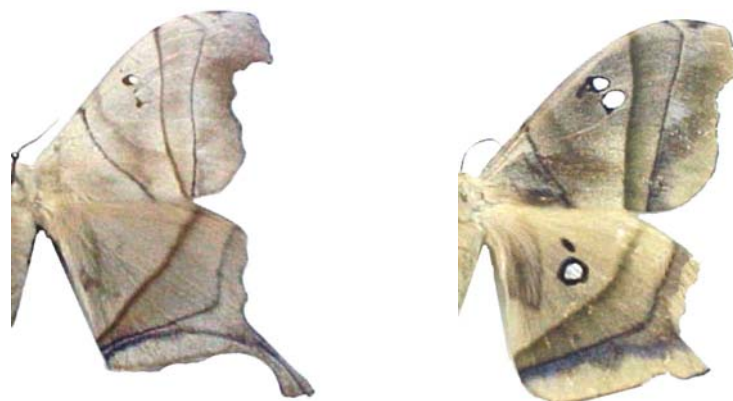
Figura 213. Caráter 18:0 (a) e 18:1 (b).

19. Asas anteriores e posteriores - cor predominante:

0. Vermelha ou esverdeada (Figura 214a)
1. Castanho escuro (Figura 214b)
2. Cinza (Figura 214c)
3. Creme a esverdeado (Figura 214d)

A maioria dos espécimens examinados de *T. orsinome* apresenta ton avermelhado como cor predominante, aparecendo também uma faixa geralmente esverdeada no centro das asas anteriores. Porém foi também observado que alguns exemplares podem apresentar tonalidade esverdeada (0). A cor castanho escuro é apresentada por *Paradaemonia sp.* (1), enquanto que, com exceção de *D. fosteri*, as demais espécies de *Dysdaemonia* apresentam uma cor cinzenta muito característica (Figuras 214a-d).





c

D. brasiliensis (dorsal)

d

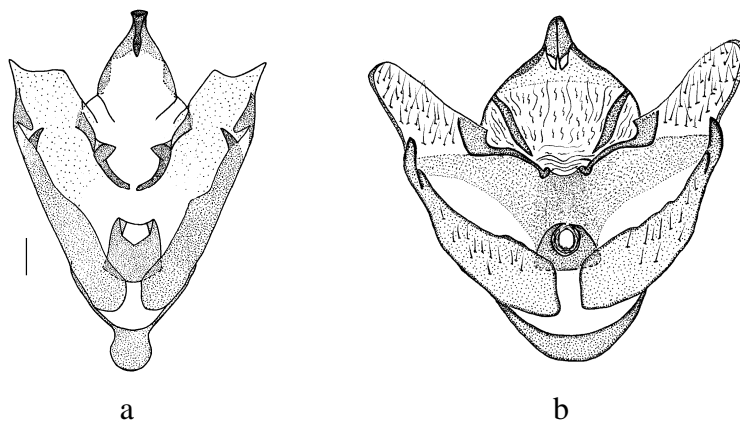
D. fosteri (dorsal)

Figura 214. Caráter 19:0 (a); 19:1 (b); 19:2 (c) e 19:3 (d).

20. Genitalia do macho - forma do unco:

- 0. Simples (Figura 215a)
- 1. Bífido (Figura 215b)

Com exceção de *Paradaemonia sp.* todas as demais espécies analisadas apresentam unco do tipo simples (Figuras 215a, b).



a

T. orsinome (ventral)

b

Paradaemonia sp. (ventral)

Figura 215. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b).

21. Genitalia do macho - projeções laterais (dentes) subapicais simétricas no edeago:

- 0. Ausente (Figura 216a)
- 1. Presente (Figura 216b)

A genitália apresenta importantes caracteres taxonômicos em Saturniidae. Nesse caso, o edeago projetado lateralmente é autapomórfico para *T. orsinome* (Figuras 216a, b).

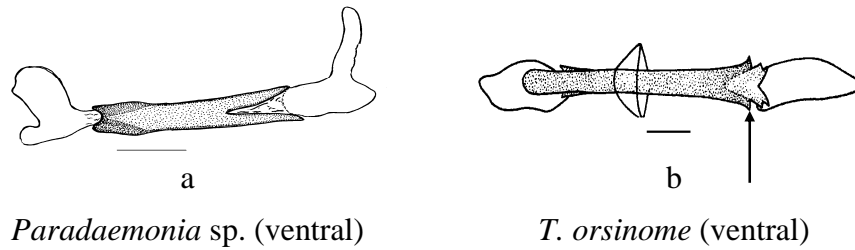


Figura 216. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b).

22. Genitália do macho - espinho na porção apical do edeago:

- 0. Ausentes (Figura 217a)
- 1. Presentes (Figura 217b)

A presença de um forte espinho na porção dorso-distal do edeago é um caráter compartilhado por todas as espécies de *Dysdaemonia*, estando ausente no grupo externo (Figuras 217a, b).

23. Genitália do macho – cornutos na vesica:

- 0. Ausentes (Figura 217a)
- 1. Presentes (Figura 217b)

Todas as espécies de *Dysdaemonia* apresentam a vesica coberta por cornutos muito característicos, ausentes no grupo externo (Figuras 217a, b).

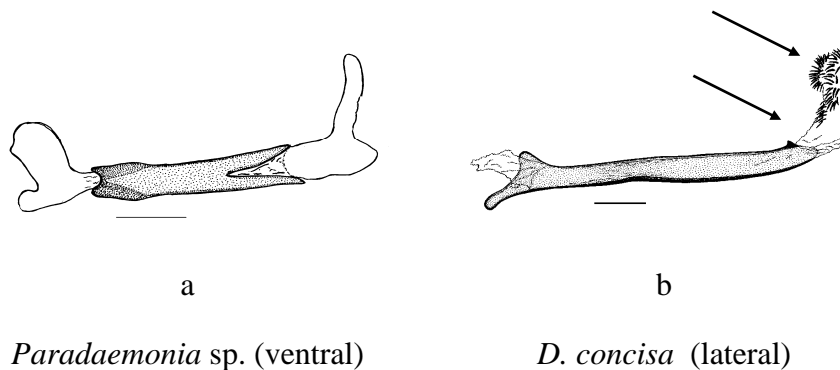


Figura 217. Caracteres 22-23:0 (a) e 22-23:1 (b).

24. Genitália do macho - valva com processo subapical (lobo) semiesclerotizado:

- 0. Ausente (Figura 218a)
- 1. Presente (Figura 218b)

Com exceção de *D. brasiliensis* e grupo externo, todas as demais espécies do gênero *Dysdaemonia* apresentam uma estrutura esclerotizada característica na face interna da valva (Figuras 218a, b).

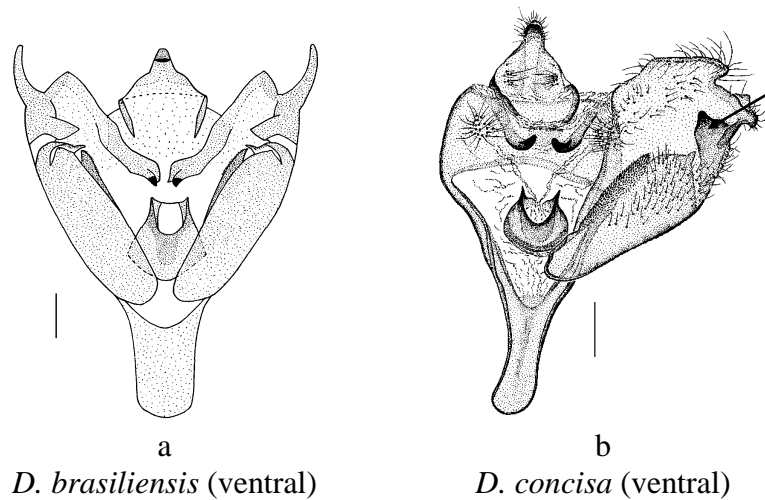


Figura 218. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b).

25. Genitália do macho - proeminente espinho apical na transtilla:

- 0. Ausente (Figura 219a)
- 1. Presente (Figura 219b)

A transtilla com a porção apical fortemente esclerotizada e em forma de espinho, concede a todas as espécies do gênero um caráter sinapomórfico que fortalece a monofilia de *Dysdaemonia* (Figuras 219a, b).

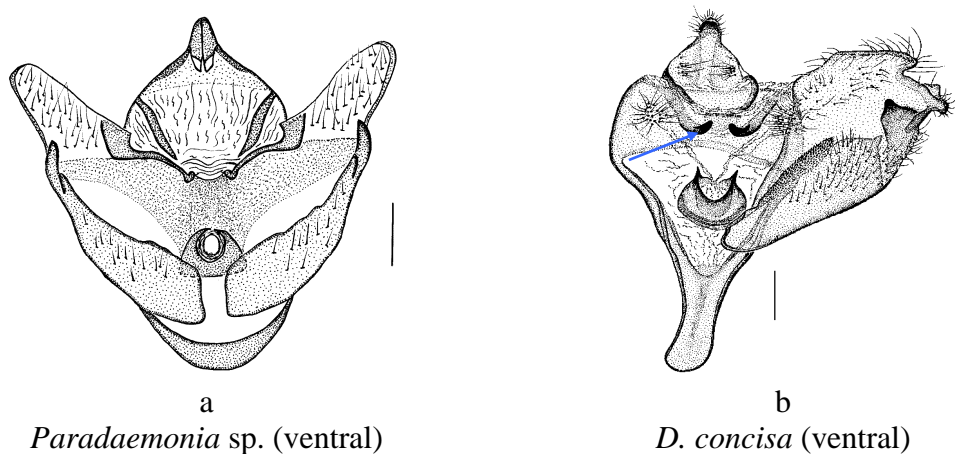
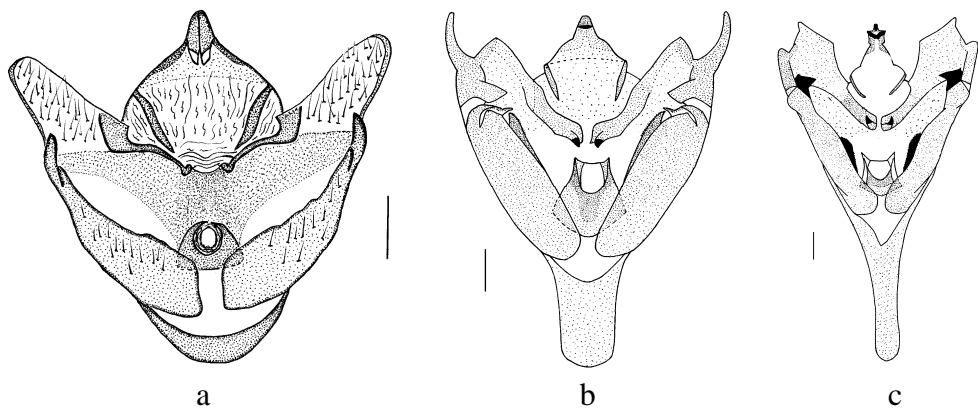


Figura 219. Caráter 25:0 (a) e 25:1 (b).

26. Genitália do macho - comprimento do saco:

0. Curto (Figura 220a)
1. Longo (Figura 220b)
3. Muito longo (Figura 220c)

O grupo externo apresenta o comprimento do saco mais largo do que longo, embora em *T. orsinome* esta diferença seja pequena, foi codificado na matriz como curto (0), enquanto que para as espécies de *Dysdaemonia* estes são notadamente mais longos. Em *D. brasiliensis*, apesar de longo (1) é menor do que nas demais espécies do gênero (2) (Figuras 220a-c).



Paradaemonia sp. (ventral) *P. brasiliensis* (ventral) *D. boreas* (ventral)

Figura 220. Caráter 26:0 (a); 26:1 (b) e 26:2 (c).

27. Genitália do macho - forma do saco:

0. Globular (Figura 221a)
1. Arredondado (Figura 221b)
2. Afilado (Figura 221c)
3. Cilíndrico (Figura 221d)

Em *T. orsinome* esta estrutura apresenta uma forma globular esclerotizada (0), enquanto que em *Paradaemonia* sp. é em forma de meia lua (1). Nas espécies do grupo interno, foram observados dois estados: muito afilado em *D. boreas*, *D. concisa* e *D. fosteri* (2), e menos estreito e de forma cilíndrica em *D. brasiliensis* (Figuras 221a-d).

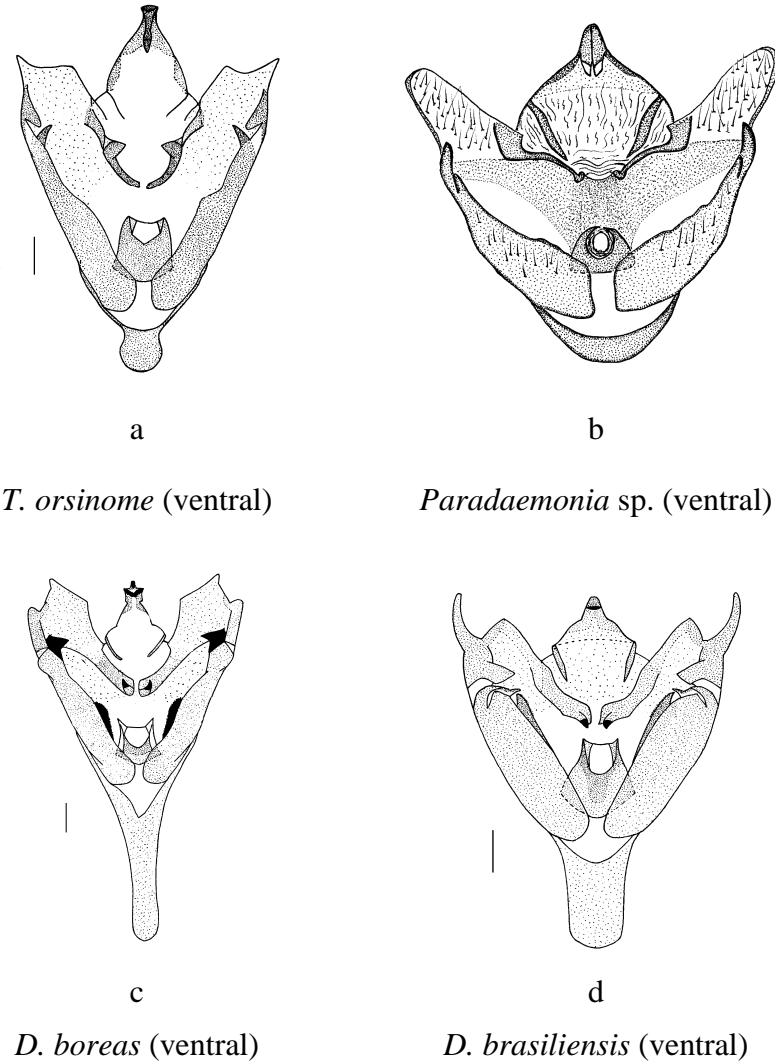


Figura 221. Caráter 27:0 (a); 27:1 (b); 27:2 (c) e 27:3 (d).

3.2.5.2 Hipótese de parentesco entre as espécies

A análise baseada nos caracteres acima gerou um único cladograma ($L=40$; $Ci=90$; $Ri=75$), resultando na seguinte hipótese de relacionamento entre as espécies: (*D. brasiliensis* (*D. fosteri*) (*D. boreas*, *D. concisa*))) apresentado na Figura 222.

A análise de Bootstrap realizada para verificar a porcentagem de sustentação dos cladogramas formados entre as espécies resultou em 102 árvores de igual parcimônia ($L=40$; $Ci=90$; $Ri=75$). Uma delas foi escolhida (Figura 223), por apresentar topologia igual à gerada na análise cladística, sendo que o consenso entre todas não está ilustrado por apresentar mesma topologia e valores de sustentação da análise de Bootstrap.

O grupo está fortemente sustentado por onze sinapomorfias: origem da veia M₁ (5:0); fenestra nas asas anteriores (7:1); fenestra nas asas posteriores (11:1); presença da veia 3A nas asas posteriores (13:1); presença de uma faixa submarginal nas asas posteriores (16:1); cor predominante das asas (19:2); presença de espinhos nas porção apical do edeago (22:1); presença de cornutos na vesica (23:1); transtilla com área apical em forma de espinhos (25:1); comprimento longo do saco (26:1) e forma afilada do saco (27:2).

D. brasiliensis aparece numa posição mais basal em relação às demais espécies do gênero, pois a posição de origem de CuA₁ nas asas posteriores (15:1), o qual aparece como um caráter homoplásico, e a forma do saco (27:3), são as autapomorfias que separam esta espécie.

As demais espécies estão reunidas em um clado pelas seguintes sinapomorfias: origem independente das veias CuA₁ com M₃ nas asas posteriores (14:0); presença de uma estrutura esclerotizada na valva (24:1) e também o comprimento muito longo do saco (26:2). O parentesco mais próximo observado entre *D. boreas* e *D. concisa* parece coerente, tanto sob o ponto de vista da morfologia externa como da distribuição geográfica de ambas (veja introdução sobre o gênero).

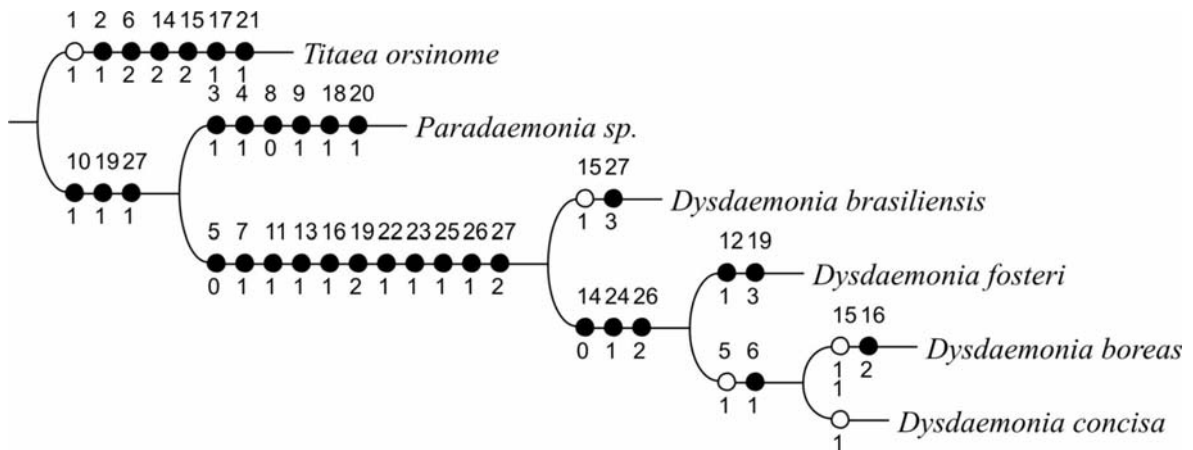


Figura 222. Cladograma das relações de parentesco entre as espécies de *Dysdaemonia* (L=39; Ci=92; Ri=80) com 27 caracteres (20 binários e 7 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

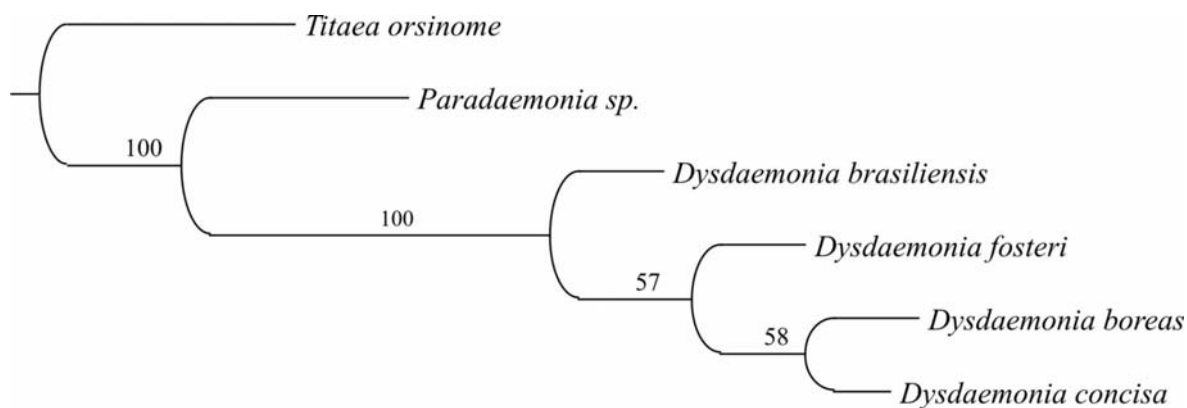


Figura 223. Uma das 102 árvores igualmente parcimoniosas (L=39; Ci=92; Ri=80), geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 27 caracteres (20 binários e 7 multiestado).

3.2.6. *Titaea* Hübner, [1823]

3.2.6.1. Caracteres incluídos na análise

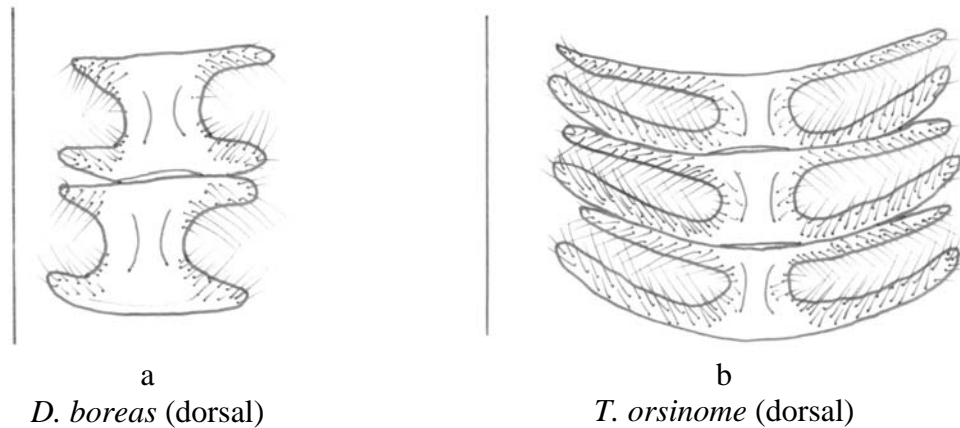
Titaea possui quatro espécies e está amplamente distribuído pela região Neotropical. Destas, apenas *Titaea orsinome* tem ocorrência restrita, sendo endêmica dos Cerrados da região Central do Brasil. *T. lemoulti* e *T. timur* são espécies Guiano-amazonenses e *T. tamerlan* ocorre em toda Região Neotropical (LEMAIRE 1980; CAMARGO & BECKER 1999).

Todas as espécies foram incluídas na análise e como grupo externo foram escolhidas duas espécies de gêneros vizinhos: *Paradaemonia sp.* do sul do Brasil. e *Dysdaemonia boreas*. A matriz de dados para esta análise (Apêndice VII), é composta de 27 caracteres, sendo 18 binários e 9 multiestado, que são apresentados e discutidos a seguir.

1. Antenas - tipo nos machos e fêmeas:

- 0. Denteada (Figura 224a)
- 1. Pectinada (Figura 224b)

Foi considerada pectinada a antena cujo comprimento da pectina é maior ou igual a largura do antenômero. Com exceção das duas espécies do grupo externo, todas as demais, tanto machos, quanto fêmeas, apresentam antenas pectinadas (Figuras 224a, b).



a
D. boreas (dorsal)

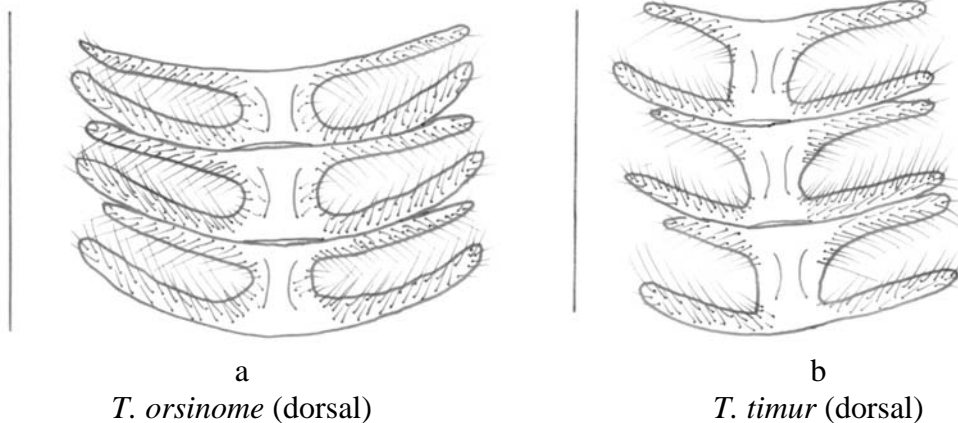
b
T. orsinome (dorsal)

Figura 224. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

2. Antenas - simetria de tamanho entre as pectinas basais e apicais nos machos e nas fêmeas:

- 0. Simétricas, mesmo que não perfeitamente (Figura 225a)
- 1. Assimétricas (Figura 225b)

Dentre as espécies que apresentam antenas pectinadas apenas em *T. timur* as pectinas são assimétricas. Nessa espécie, as pectinas basais são sempre de dimensões maiores em relação às pectinas apicais e, em muitos casos, existe também assimetria de tamanho entre as pectinas apicais (Figuras 225a,b).



a
T. orsinome (dorsal)

b
T. timur (dorsal)

Figura 225. Caráter 2:0 (a) e 1:1 (b).

3. Asas anteriores - forma no macho:

- 0. Alongadas com concavidade subapical (Figura 226a)
- 1. Arredondada com pouca concavidade subapical (Figura 226b)

Vários caracteres separam *T. orsinome* das demais espécies do gênero. A forma mais arredondada e com menor concavidade das asas anteriores, especialmente nos machos, reforçam esta segregação (Figuras 226a,b).

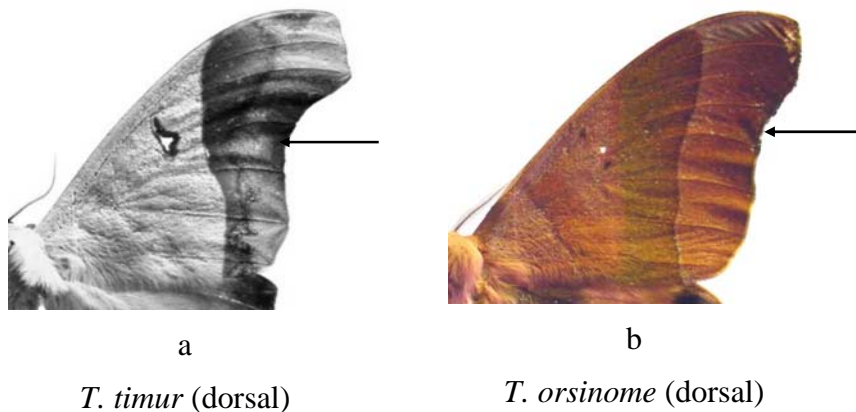


Figura 226. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).

4. Asas anteriores - bandas marginal e submarginal escuras, formando forte contraste com a banda mediana nos machos:

- 0. Ausente (Figura 227a)
- 1. Presente (Figura 227b)

Os machos de *T. timur* apresentam toda a região externa das asas anteriores muito contrastantes com a área mediana. Em alguns exemplares as bandas marginais e submarginais se confundem pela cor escura, enquanto que em outros estas bandas podem ser facilmente visualizadas (Figura 227a, b).

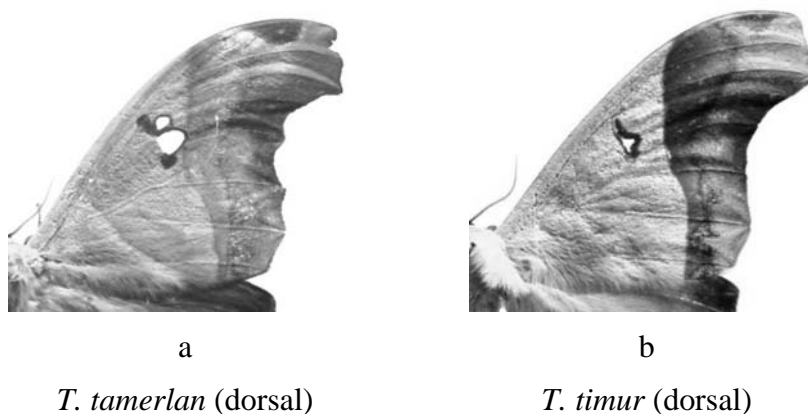


Figura 227. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).

5. Asas anteriores - banda submarginal (vista dorsal):

- 0. Destacada (Figura 228a)
- 1. Indistinta (Figura 228b)

Todas as espécies desse gênero apresentam a banda submarginal de fácil visualização, enquanto que em *Paradaemonia sp.* essa área confunde-se com a área mediana (Figuras 228a, b).

6. Asas anteriores - área mediana com linhas oblíquas difusas (entre as margens interna e costal):

- 0. Ausente (Figura 228a)
- 1. Presente (Figura 228b)

A presença de faixas oblíquas entre as margens interna e costal, na área mediana das asas anteriores, é um caráter autapomórfico para *Paradaemonia sp.* Em alguns exemplares estas faixas apresentam-se difusas e em outros podem ser facilmente observadas (Figuras 228a, b).

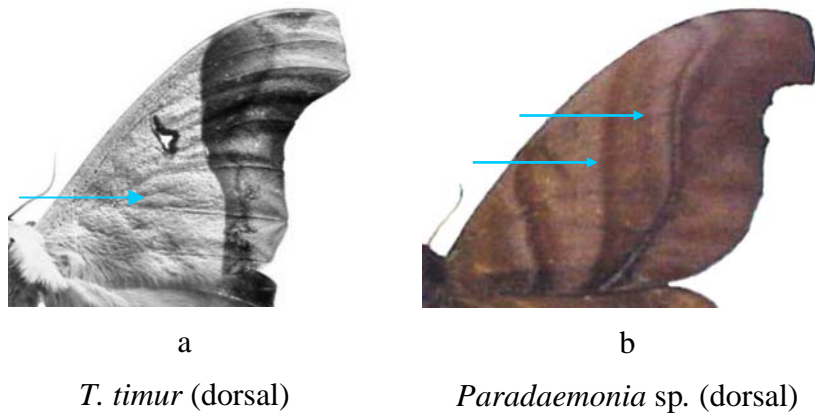


Figura 228. Caracteres 5-6:0 (a) e 5-6:1 (b).

7. Asas anteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 229a)
- 1. Presente (Figura 229b)

Dentre as espécies desse gênero as fenestras nas asas anteriores estão ausentes somente em *T. orsinome*, mas está ausente também em uma das espécies do grupo externo, aparecendo como caráter homoplásico (Figuras 229a,b).

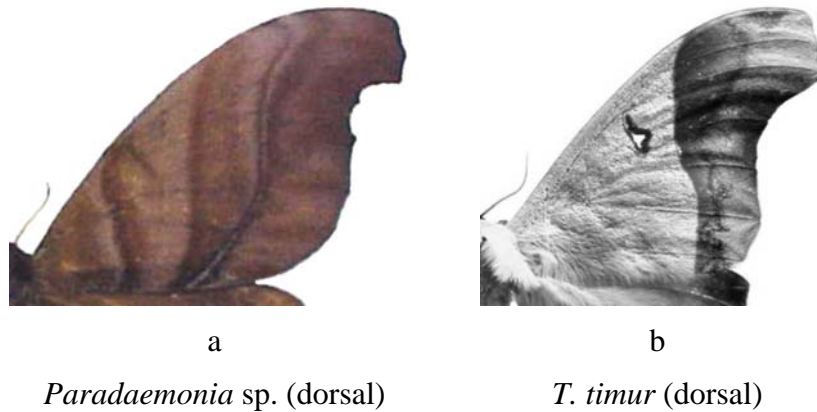


Figura 229. Carácter 8:0 (a) e 8:1 (b).

8. Asas anteriores - borda externa no macho:

0. Lisa (Figura 230a)
1. Fracamente recortada (Figura 230b)
2. Fortemente recortada (Figura 230c)

Três estados foram observados para este grupo de espécies. As asas anteriores com borda externa lisa estão presente em *T. orsinome* e *T. timur* (0), borda externa com recortes discretos foi observada apenas nas espécies do grupo externo (1) e as demais espécies apresentam a borda externa mais visivelmente recortada (2) (Figuras 230a, c).

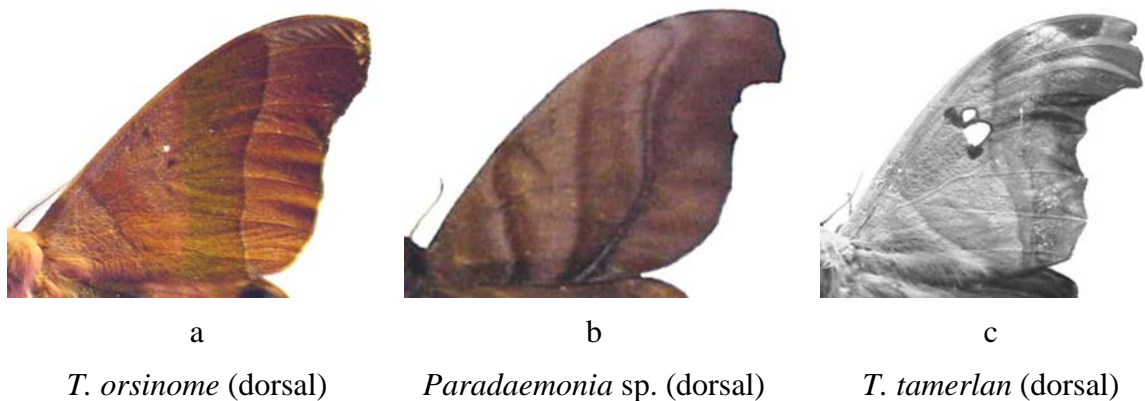


Figura 230. Caráter 8:0 (a); 8:1 (b) e 8:2 (c).

9. Asas anteriores - posição de origem da veia M_1 no macho:

0. Origem afastada de R_5 (Figura 231a)
1. Origem junto de R_5 (Figura 231b)

Todos os machos das espécies de *Titaea* apresentam as veias R_5 e M_1 com origem separada, e somente em *Paradaemonia sp.* estas veias partem de um mesmo ponto da célula discal (Figuras 231a, b).

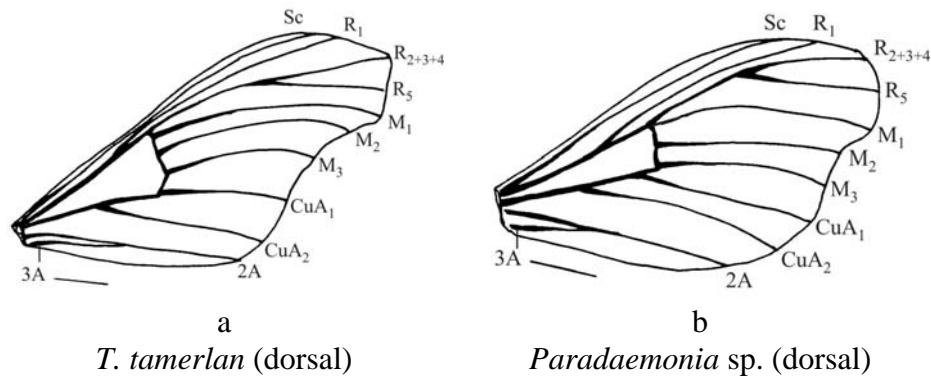


Figura 231. Caráter 9:0 (a) e 9:1 (b) – escala 1cm.

10. Asas anteriores - faixa escura na banda mediana, ao longo da linha interna:

- 0. Ausente (Figura 232a)
- 1. Presente (Figura 232b)

A presença de uma área com tonalidade mais escura no setor mediano é um caráter que aparece em todas as espécies desse gênero e também nas espécies de *Dysdaemonia* (Figuras 232a, b).

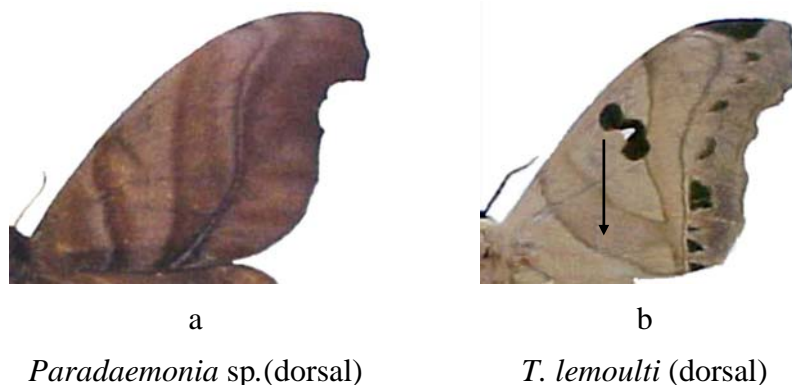


Figura 232. Caráter 10:0 (a) e 10:1 (b).

11. Asas anteriores - posição de origem da veia M₁ na fêmea:

- 0. Origem afastada de R₅ (Figura 233a)
- 1. Origem junto de R₅ (Figura 233b)
- 2. Anastomosada com R₅ (Figura 233c)

Nas fêmeas foram observados três estados para esse caráter. O estado “0”, onde as veias R₅ e M₁ não partem do mesmo ponto na célula discal, aparece em *T. lemoulti*, *T. tamerlan* e *T. timur*, enquanto que em *D. boreas* estas veias tem origem comum (1), e apenas em *T. orsinome* estas duas veias encontram-se anastomosadas (Figuras 233a-c).

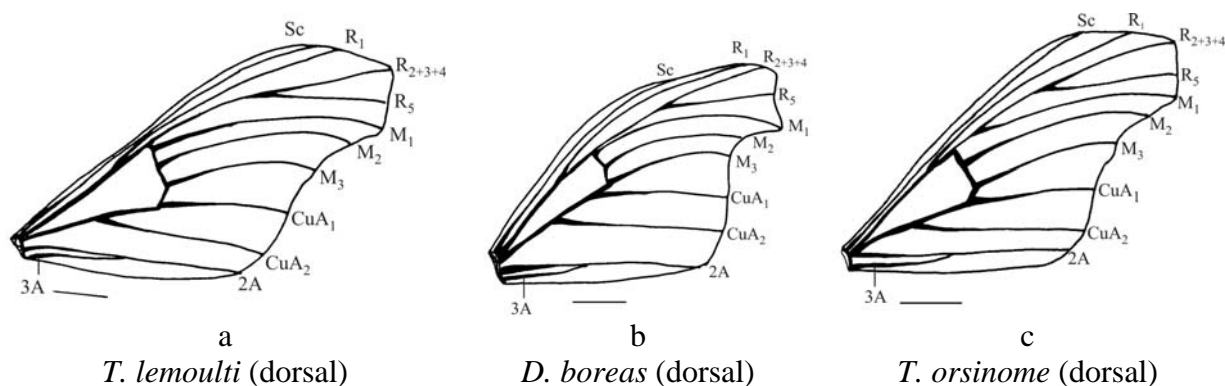


Figura 233. Caráter 11:0 (a); 11:1 (b) e 11:2 (c) – escala 1cm.

12. Asas anteriores - forma da linha da banda marginal (vista dorsal):

0. Levemente ondulada ou reta (Figura 234a)
1. Sinuosa (Figura 234b)

Nas espécies de *Titaea* a linha da banda marginal pode variar de levemente ondulada a reta, enquanto que em *Paradaemonia sp.* é sinuosa (Figuras 234a,b).

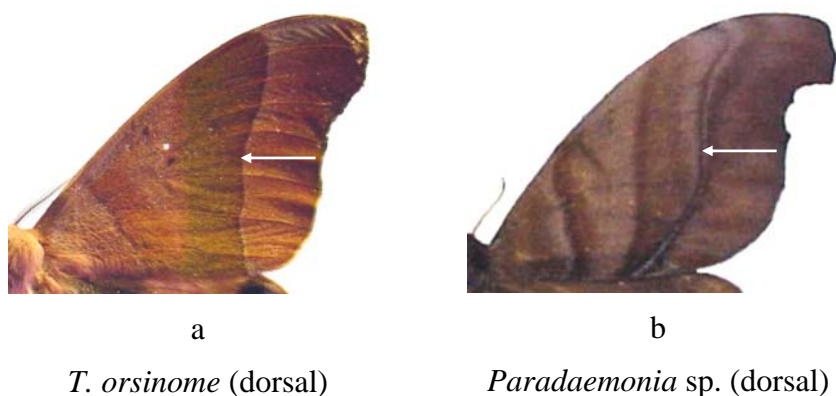


Figura 234. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).

13. Asas anteriores - forma das manchas celulares:

0. Mancha irregular escura (Figura 235a)
1. Em forma de arco (Figura 235b)
2. Duas manchas separadas pela fenestra (Figura 235c)
3. Em forma de traço ou reniforme (Figura 235d)

As manchas celulares podem variar consideravelmente nesse grupo. Em *D. boreas* aparecem como manchas irregulares e algumas vezes circulares (0); em *T. timur* e *T. lemoulti* aparece em forma de arco, circundando a fenestra (1); em *T. tamerlan* essa mancha é separada pela fenestra (2), e em *T. orsinome* está reduzida a um simples traço, na maioria das vezes visível apenas na face ventral (Figuras 235a-d).

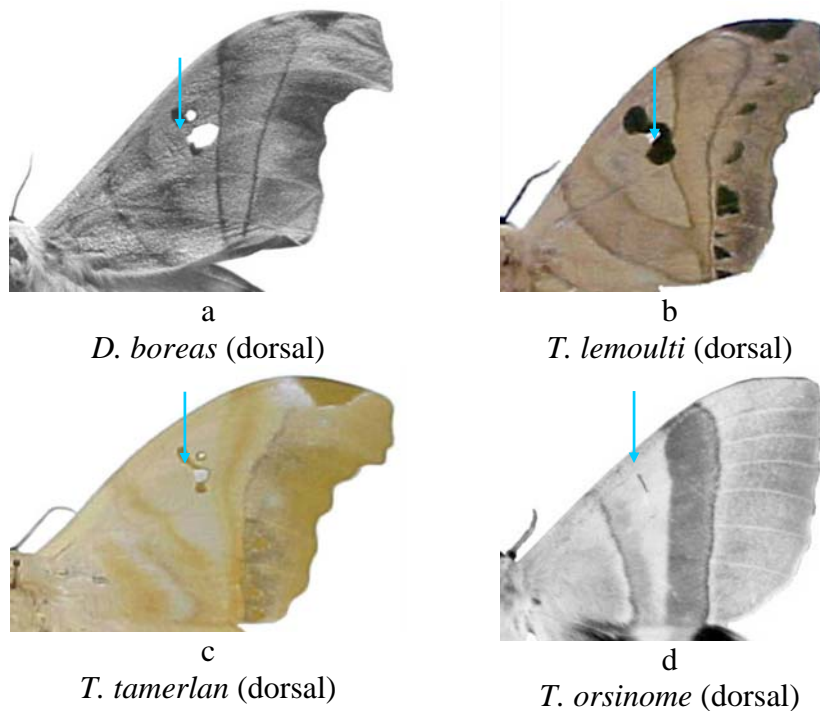


Figura 235. Caráter 13:0 (a); 13:1 (b); 13:2 (c) e 13:3 (d).

14. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda na fêmea:

- 0. Ausente ou vestigial (Figura 236a)
- 1. Presente e curto (Figura 236b)

As asas posteriores das fêmeas de *T. orsinome* não apresentam o prolongamento característico das demais fêmeas do grupo. É um caráter que, como vários outros, fortalece a separação dessa espécie, tornando-a bastante peculiar dentro do gênero (Figuras 236a,b).

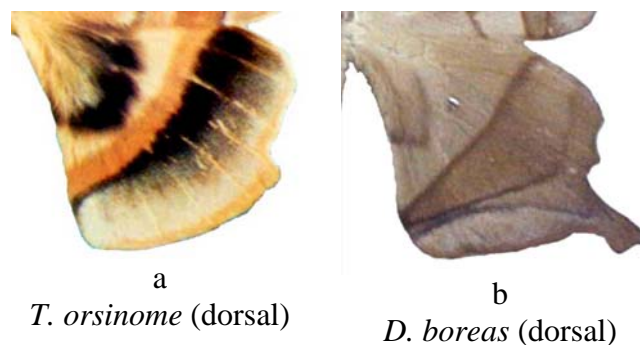


Figura 236. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b).

15. Asas posteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 237a)
- 1. Presente (Figura 237b)

Nenhuma espécie de *Titaea* apresenta fenestra nas asas posteriores, mas o caráter foi incluído na análise por estar presente em uma das espécies do grupo externo, fortalecendo a monofilia desse gênero (Figuras 237a,b).

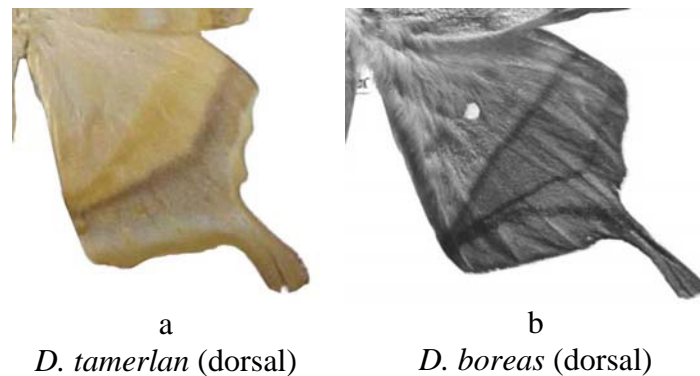


Figura 237. Caráter 15:0 (a) e 15:1 (b).

16. Asas posteriores - veia 3A:

- 0. Ausente (Figura 238a)
- 1. Presente (Figura 238b)

A ausência de 3A nas asas posteriores foi constatada apenas em uma das espécies do grupo externo (*Paradaemonia sp.*) (Figuras 238a,b).

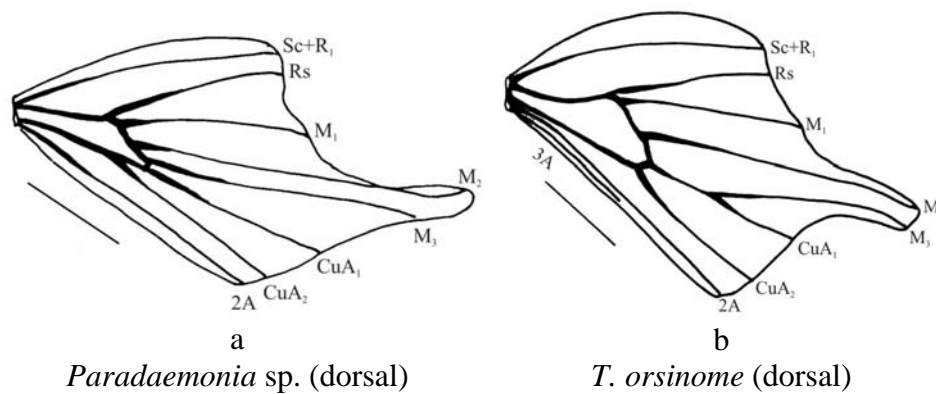


Figura 238. Caráter 16:0 (a) e 16:1 (b) – escala 1cm.

17. Asas posteriores - posição de origem da veia CuA₁ no macho:

- 0. Origem afastada de M₃ (Figura 239a)
- 1. Origem junto de M₃ (Figura 239b)
- 2. Anastomosada com M₃ (Figura 239c)

Dentre os machos analisados apenas os do grupo externo apresentam CuA₁ com origem independente de M₃. *T. lemoulti* e *T. tamerlan* compartilham o estado “1”, onde

estas veias partem juntas da célula discal, enquanto que o estado “2”, em que estas veias são anastomosadas, é sinapomórfico para *T. orsinome* e *T. timur* (Figuras 239a-c).

18. Asas posteriores - posição de origem da veia CuA₁ na fêmea:

0. Origem independente de M₃ (Figura 239a)
1. Base comum com M₃ (Figura 239b)
2. Anastomosada na base com M₃, ramificando-se em cerca da metade (Figura 239c)

Entre as fêmeas, CuA₁ com origem independente da veia M₃ (0) é compartilhada por *T. lemoulti* e *T. tamerlan*, enquanto que o estado “1” é apresentado apenas por *D. boreas*. As veias anastomosadas (2), são do mesmo modo que para os machos, um estado sinapomórfico para *T. orsinome* e *T. timur* (Figuras 239a-c).

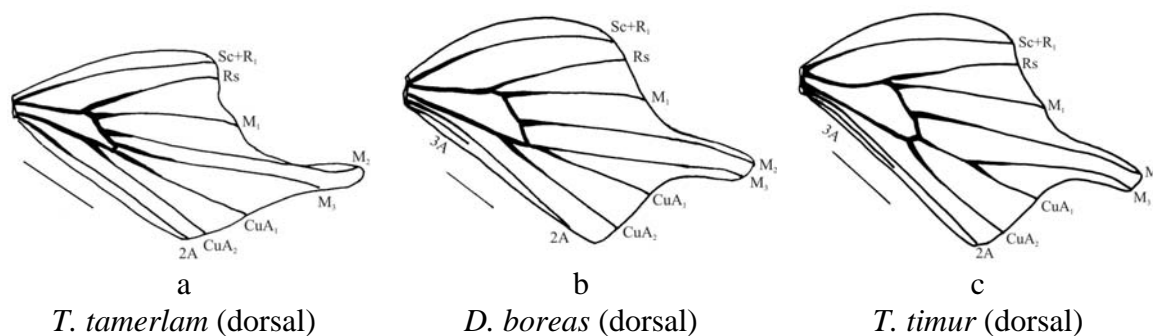


Figura 239. Caracteres 17-18:0 (a); 17-18:1 (b) e 17-18:2 (c) – escala 1cm.

19. Asas posteriores - mácula escura na banda marginal (vista dorsal):

0. Ausente (Figura 240a)
1. Presente (Figura 240b)

A presença de uma área escura na banda marginal das asas posteriores, é autapomórfico para *T. orsinome* que, além deste, apresenta vários outros caracteres que não são compartilhados com os demais membros do gênero (Figuras 240a,b).

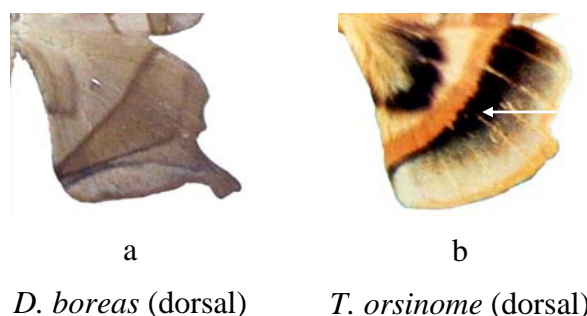


Figura 240. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b).

20. Asas anteriores e posteriores - cor predominante:

0. Cinza (Figura 241a)
1. Castanho (Figura 241b)
2. Vermelha ou esverdeada (Figura 241c)
3. Creme (Figura 241d)

Apesar de apresentar pequenas variações, foram observadas quatro cores principais nas espécies desse grupo: a cor predominantemente cinza é característica da maioria das espécies de *Titaea* (0); o castanho foi apresentado apenas por uma das espécies do grupo externo (1); *T. orsinome* apresenta uma cor predominantemente avermelhada, podendo aparecer também uma tonalidade esverdeada dentro de uma mesma população (2), e a tonalidade creme é comum em *T. timur* (3) (Figuras 241a-d).



a

D. boreas (dorsal)



b

Paradaemonia sp. (dorsal)



c

T. orsinome (dorsal)



d

T. timur (dorsal)

Figura 241. Caráter 20:0 (a); 20:1 (b); 20:2 (c) e 20:3 (d).

21. Genitália do macho - forma do unco:

0. Simples (Figura 242a)

1. Bífido (Figura 242b)

Todas as espécies de *Titaea*, e também uma das espécies do grupo externo, apresentam o unco simples. O unco bífido está presente apenas em *Paradaemonia sp.* (Figuras 242a, b).

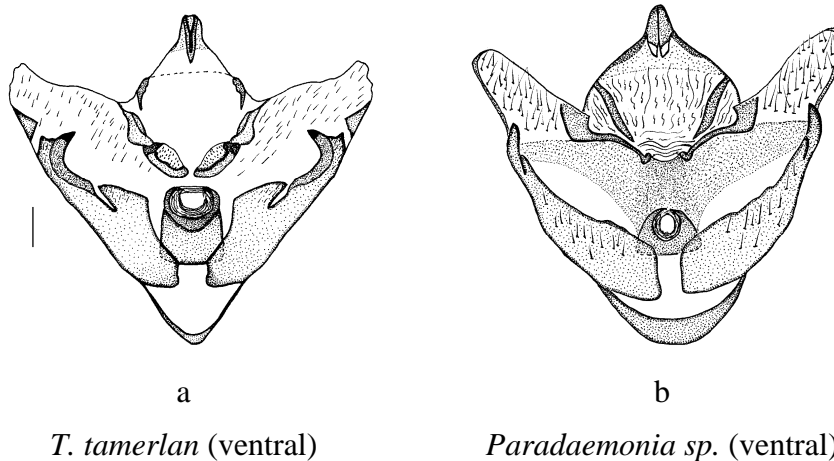


Figura 242. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b).

22. Genitália do macho - projeções laterais (dentes) subapicais simétricas no edeago:

0. Ausentes (Figura 243a)

1. Presentes (Figura 243b)

O edeago com projeções laterais é sinapomórfico para todas as espécies de *Titaea*, enquanto que nas duas espécies usadas como grupo externo esta estrutura está ausente (Figuras 243a, b).

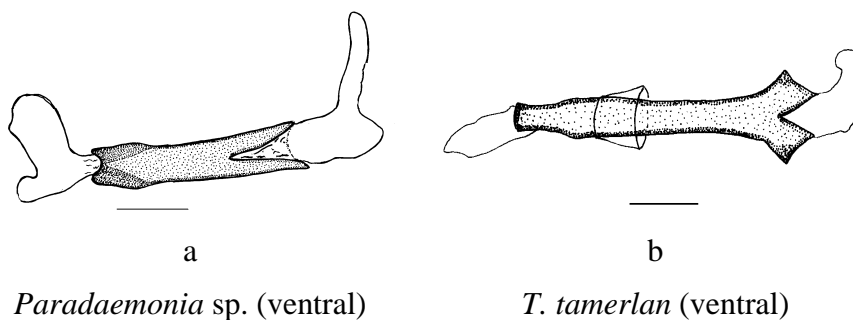


Figura 243. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b).

23. Genitália do macho - espinho na porção apical do edeago:

- 0. Ausente (Figura 244a)
- 1. Presente (Figura 244b)

A presença de uma estrutura em forma de espinho na extremidade dorso-apical do edeago é autapomórfico para *D. boreas* (Figuras 244a, b).

24. Genitália do macho - cornutos na vesica:

- 0. Ausentes (Figura 244a)
- 1. Presentes (Figura 244b)

Assim como o caráter anterior, a presença de cornutos na vesica também é autapomórfico para *D. boreas* (Figuras 244a, b).

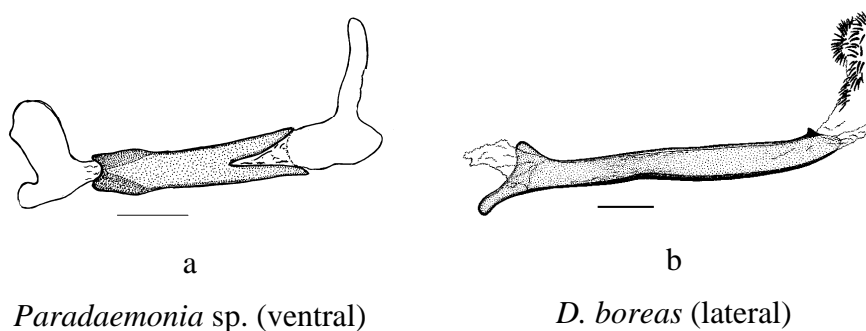


Figura 244. Caracteres 23-24:0 (a) e 23-24:1 (b).

25. Genitália do macho - processo subapical esclerotizado na valva:

- 0. Ausente ou não esclerotizado (Figura 245a)
- 1. Presente, em forma de espinho (Figura 245b)
- 2. Presente, não em forma de espinho (Figura 245c)

Três estados foram identificados para este caráter: o primeiro (0) aparece em *T. orsinome* e *T. timur*; o estado “1” onde esta estrutura apresenta-se em forma de espinho com esclerotização no ápice é compartilhado por *T. tamerlan* e *T. lemoulti* e o estado “2” aparece apenas em *D. boreas* (Figuras 245a-c).

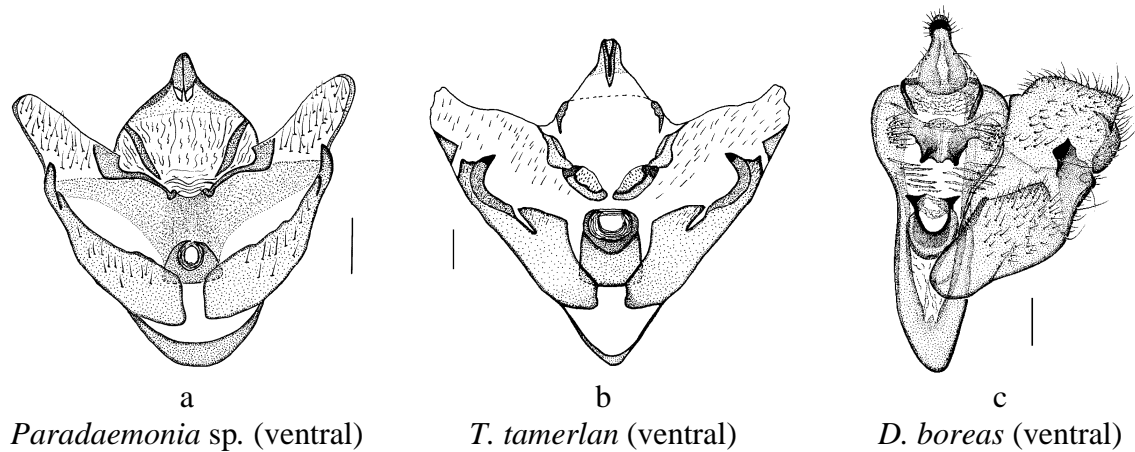


Figura 245. Caráter 25:0 (a); 25:1 (b) e 25:2 (c).

26. Genitália do macho - comprimento do saco:

0. Curto (Figura 246a)
1. Longo (Figura 246b)
2. Muito longo (Figura 246c)

O estado “0” deste caráter foi observado apenas em *Paradaemonia sp.*, enquanto que todas as espécies de *Titaea* apresentam uma estrutura variável, porém um pouco mais longa (1), e em *D. boreas* o comprimento do saco é destacadamente mais longo (2) (Figuras 246a-c).

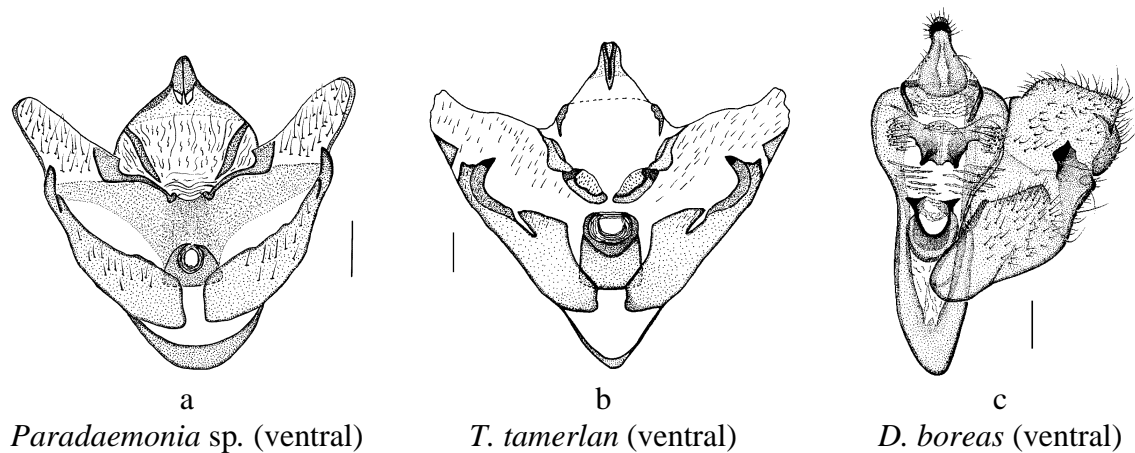


Figura 246. Caráter 26:0 (a); 26:1 (b) e 26:2 (c).

27. Genitália do macho - forma do saco:

0. Arredondado com área circular esclerotizada na área proximal (Figura 247a)
1. Afilado (Figura 247b)
2. Em forma de meia lua (Figura 247c)
3. Triangular, com área proximal afilada (Figura 247d)
4. Quadrangular (Figura 247e)

A forma das estruturas reprodutivas em Lepidoptera constituem-se, na maioria dos casos, em caracteres taxonômicos muito úteis. Cinco estados foram observados para este caráter. O estado “0” é bastante peculiar, ocorrendo apenas em *T. orsinome*; a forma afilada aparece somente em *D. boreas* (1) e em *Paradaemonia sp.* esta estrutura apresenta uma área esclerotizada estreita, o que lhe concede um aspecto de meia lua (2). Em *T. tamerlan* esta estrutura também apresenta uma área esclerotizada estreita, mas a área proximal afilada lhe fornece o aspecto triangular (3). Em *T. timur* o saco apresenta um aspecto retangular com os braços dorsais esclerotizados e estreitos (4) (Figuras 247a-e).

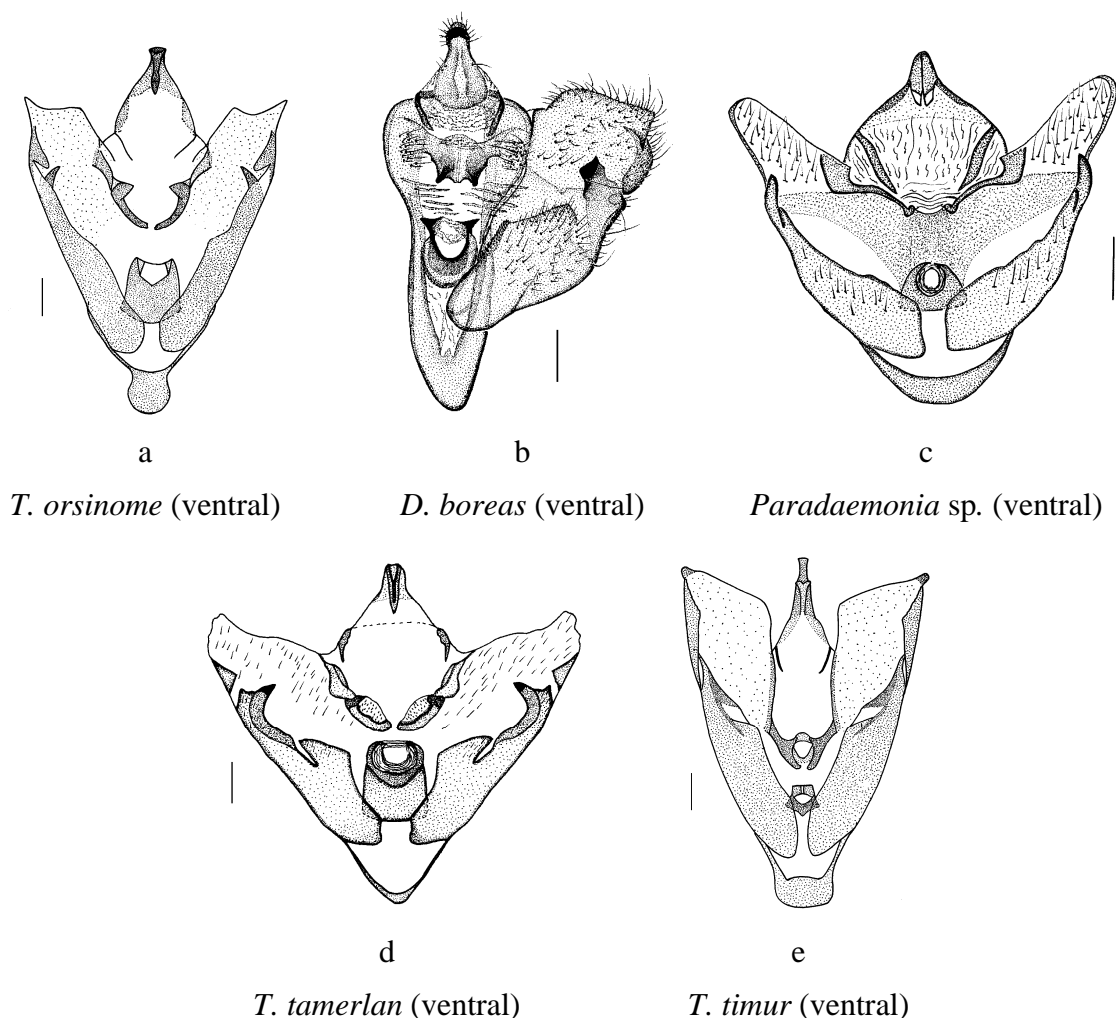


Figura 247. Caráter 27:0 (a); 27:1 (b); 27:2 (c); 27:3 (d) e 27:4 (e).

3.2.6.2. Hipótese de parentesco entre as espécies

A análise baseada nos caracteres acima gerou dois cladogramas com topologia similar e com igual parcimônia (L=42; Ci=95; Ri=80), resultando nas seguintes hipóteses

de relacionamento entre as espécies: (*T. orsinome* (*T. timur* (*T. lemoulti*, *T. tamerlan*))), ilustrada na Figura 248. A segunda hipótese de parentesco gerada foi: ((*T. orsinome*, *T. timur*) (*T. lemoulti*, *T. tamerlan*)), ilustrada na Figura 249.

A análise de Bootstrap, realizada para verificar a porcentagem de sustentação dos cladogramas formados entre as espécies, resultou em 103 árvores de igual parcimônia (L=43; Ci=95; Ri=80). Uma delas foi escolhida por apresentar topologia igual à gerada na análise cladística para a formulação da hipótese de parentesco (Figura 250), e o consenso entre todas está ilustrado na Figura 251.

Os dois cladogramas gerados apresentam topologias semelhantes, mas no primeiro *T. orsinome* e *T. timur* aparecem em cladogramas separados, e no segundo ambas estão juntas formando um grupo irmão de *T. lemoulti* e *T. tamerlan*.

O gênero *Titaea* está sustentado por 5 sinapomorfias no primeiro cladograma: antena pectinada nos machos e fêmeas (1:1); forma da borda externa nas asas anteriores, normalmente lisa (8:0); M_3 e CuA_1 anastomosadas nas asas posteriores dos machos (17:2); M_3 e CuA_1 anastomosadas nas asas posteriores das fêmeas (18:2) e edeago, com projeções laterais (22:1). No segundo cladograma, em adição aos caracteres acima, aparecem também a forma de arco das manchas celulares (13:1) e a forma quadrangular do saco (27:4).

Em ambos os cladogramas *T. orsinome* aparece numa posição mais basal. Não é surpresa que esta espécie apareça separada das demais, visto que vários de seus caracteres não são compartilhados: forma arredondada das asas anteriores dos machos (3:1); veia M_1 anastomosada com R_5 nas asas anteriores das fêmeas (11:2); ausência do prolongamento das asas posteriores nas fêmeas (14:0); asas posteriores com mancha escura na banda marginal (19:1); cor predominantemente avermelhada (20:2) e forma arredondada do saco (27:0).

Nas duas hipóteses de parentesco *T. lemoulti* e *T. tamerlan* formam um clado de espécies irmãs devido ao compartilhamento de três caracteres: borda externa das asas anteriores dos machos fortemente recortadas (8:2); asas posteriores dos machos com as veias CuA_1 e M_3 saindo do mesmo ponto da célula discal (17:1) e valva com processo subapical em forma de espinho (25:1).

O grupo apresenta poucas homoplasias. No primeiro cladograma estas aparecem como a ausência de fenestra nas asas anteriores em *T. orsinome* (7:0), e a origem

independente das veias M_3 e CuA_1 nas asas posteriores das fêmeas de *T. lemoulti* e *T. tamerlan* (18:0). Já no segundo, além da ausência de fenestras nas asas anteriores em *T. orsinome* (7:0), aparece a forma reniforme da mancha celular nas asas anteriores também de *T. orsinome* (13:0).

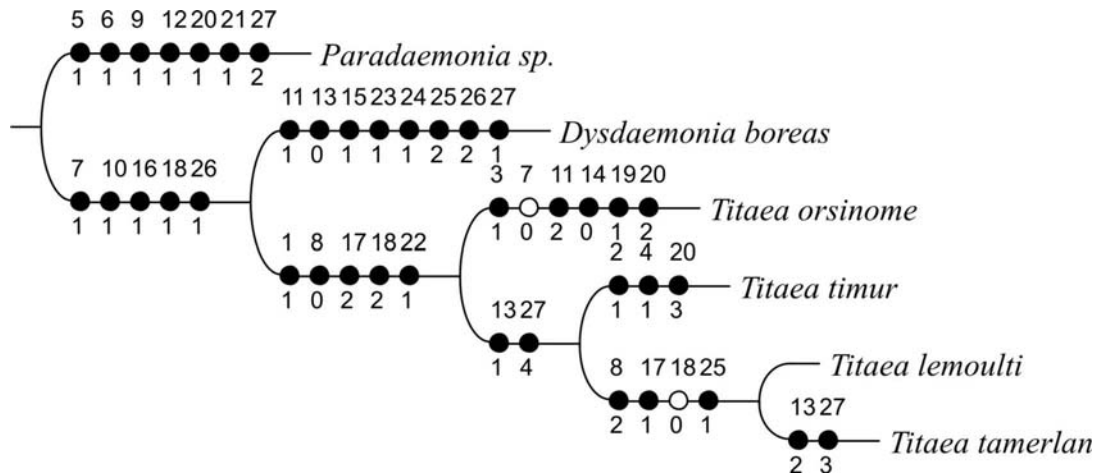


Figura 248. Um dos cladogramas gerados para as relações de parentesco entre as espécies de *Titaea* (L=42; Ci=95; Ri=80) com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

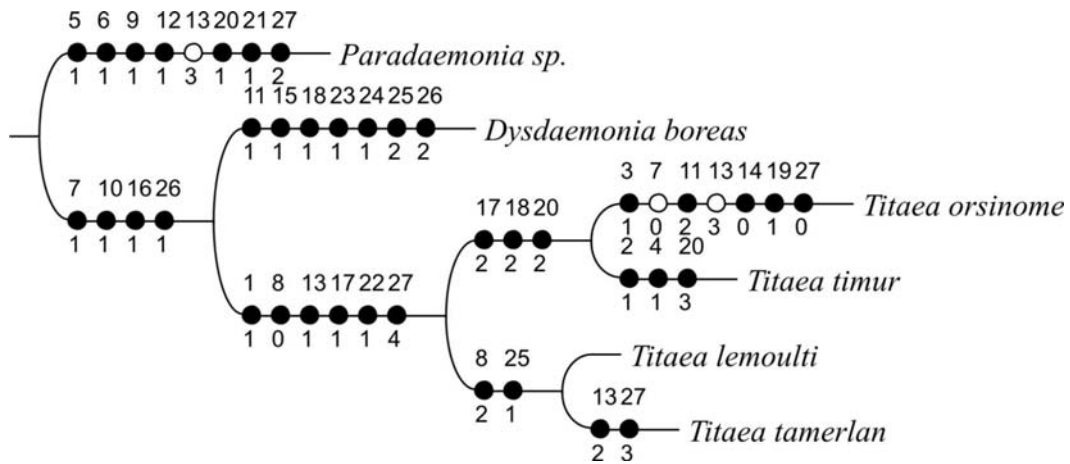


Figura 249. Segundo cladograma das relações de parentesco entre as espécies de *Titaea* (L=42; Ci=95; Ri=80) com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

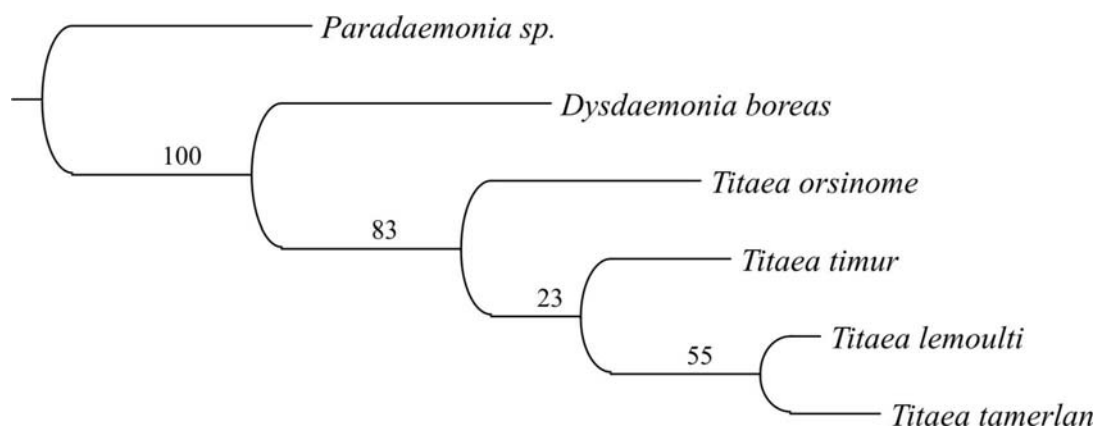


Figura 250. Uma das 103 árvores igualmente parcimoniosas (L=43; Ci=95; Ri=80), geradas pela análise de Bootstrap, para 6 taxa terminais com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado).

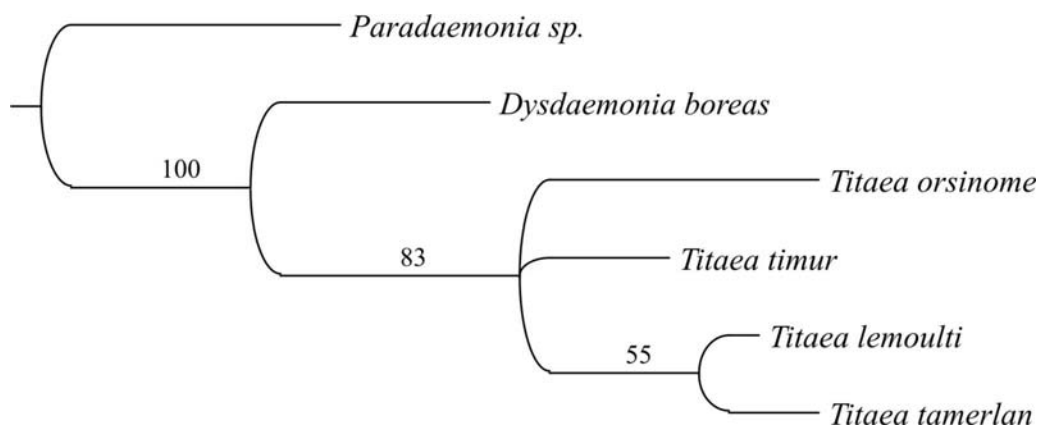


Figura 251. Consenso de maioria das 103 árvores mais parcimoniosas, geradas pela análise de Bootstrap, para 7 taxa terminais com 27 caracteres (18 binários e 9 multiestado).

3.2.7. *Paradaemonia* Bouvier, 1925

3.2.7.1. Caracteres incluídos na análise

O gênero compreende atualmente doze espécies válidas. No entanto, existem controvérsias sobre o status de *P. castanea* W. Rothschild, 1907, visto que na revisão da subfamília Arsenurinae, realizada por LEMAIRE (1980), esta é colocada como subespécie de *P. platydesmia* e, posteriormente o mesmo autor a considera sinônimo da mesma espécie (LEMAIRE 1996). Aqui é mencionada como *Paradaemonia sp.*

Existe um problema de distribuição disjunta reconhecida por autores como LEMAIRE (1980) e D'ABRERA (1995), pois *P. castanea* foi descrita de Tuís, Costa Rica, sendo que outros registros aparecem somente nas regiões Centro Oeste, Sul/Sudeste do Brasil, possivelmente por erro de identificação. Com exceção da coloração acastanhada ao invés de negra, observada em um exemplar macho de Planaltina-DF (CPAC), espécimes da Costa Rica (INBio), uma fêmea examinada da Serra do Navio-AP (DZUP), dois exemplares machos provenientes de Maceió-AL (DZUP- Coleção Cardoso), todos são similares a *P. platydesmia* provenientes de Marabá-PA, Capitão Poço-PA e Belém-PA (VOB).

P. castanea descrita da Costa Rica foi sinonimizada por LEMAIRE (1996) com *P. platydesmia*, no entanto, considera-se a espécie do sudeste e sul do Brasil uma outra. A distribuição geográfica de *P. platydesmia* certamente abrange pelo menos parte da Região Amazônica, Alagoas até Brasília.

As espécies de *Paradaemonia* são encontradas em toda a região Neotropical, apesar da distribuição disjunta para várias espécies demonstrar a insuficiência de coletas. Até o momento os dados indicam que *P. pluto*, *P. orsilochus*, *P. sp.* e *P. mayi* são endêmicas das Regiões Sul/Sudeste do Brasil; *P. ruschii* possivelmente esteja na mesma situação, porém segundo LEMAIRE (1980) existe registro dessa espécie também para o Equador; *P. berlai* é endêmica do nordeste do Brasil; *P. gravis* e *P. terrena* ocorrem somente na Região Guianense. As demais espécies apresentam lacunas na distribuição, mas é possível fazer uma extrapolação da seguinte forma: *P. platydesmia* da Costa Rica até a região central do Brasil; *P. andensis* do México até Região Amazônica; *P. nycteris* do norte da América do Sul até o Centro Oeste do Brasil, inclusive Região Andina; *P. thelia* com registro de Brasília até o sul do Brasil, Argentina e Paraguai e *P. samba* da Venezuela até a Região Centro Oeste do Brasil.

Todas as espécies foram incluídas na análise, exceto a fêmea de *P. berlai* por ser desconhecida. Como grupo externo foram escolhidas duas espécies de gêneros vizinhos: *Titaea orsinome* e *Dysdaemonia boreas*. A matriz de dados para esta análise (Apêndice VIII), é composta de 35 caracteres, sendo 24 binários e 11 multiestado, que são apresentados e discutidos a seguir.

1. Antenas - tipo no macho:

0. Pectinada (Figura 252a)
1. Denteada (Figura 252b)

Foi considerada pectinada a antena cujo comprimento da pectina é maior ou igual a largura do antenômero. Somente os machos de *P. berlai*, *P. mayi*, *P. andensis*, *P. thelia* e *P. orsilochus* apresentam antenas pectinadas, nas demais espécies as antenas são do tipo denteadas. (Figuras 252a, b).

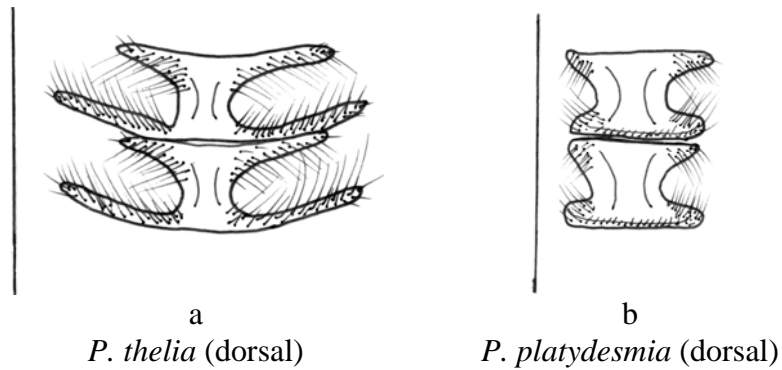


Figura 252. Caráter 1:0 (a) e 1:1 (b).

2. Antenas - tipo na fêmea:

- 0. Quadripectinada (Figura 253a)
- 1. Bipectinada (Figura 253b)
- 2. Denteada (Figura 253c)

Três estados foram observados nesse caráter: as antenas quadripectinadas aparecem nas fêmeas de *P. andensis*, *P. orsilochus* e *P. pluto*; as bipectinadas em *P. thelia* e denteadas nas demais espécies (Figuras 253a-c).

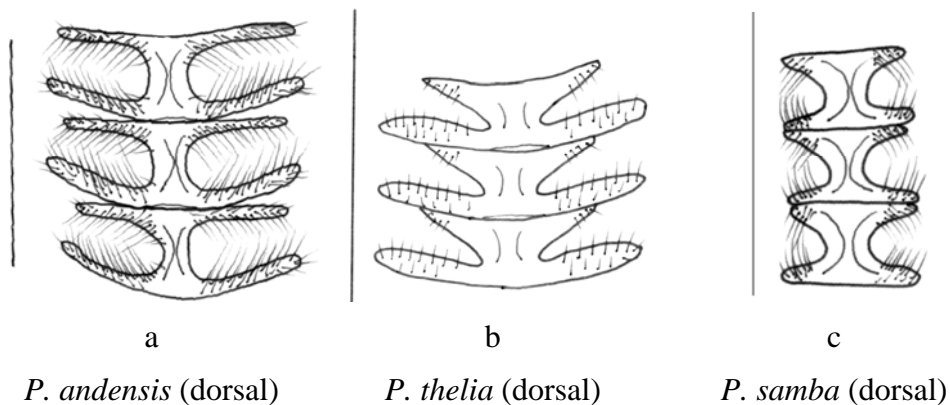


Figura 253. Caráter 2:0 (a); 2:1 (b) e 2:2 (c).

3. Antenas - simetria de tamanho das pectinas basais, quando presente no macho:

- 0. Simétricas, mesmo que não perfeitamente (Figura 254a)
- 1. Assimétricas (visivelmente assimétricas) (Figura 254b)

Dentre as espécies que apresentam antenas pectinadas, apenas em *P. gravis* as pectinas basais são assimétricas. (Figuras 254a, b).

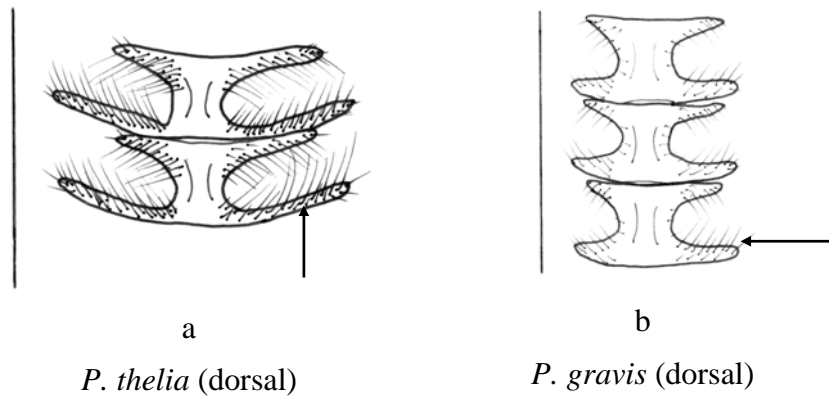


Figura 254. Caráter 3:0 (a) e 3:1 (b).

4. Antenas - simetria de tamanho das pectinas apicais, quando presentes, na fêmea:

- 0. Simétricas, mesmo que não perfeitamente (Figura 255a)
- 1. Assimétricas (visivelmente assimétricas) (Figura 255b)

As medidas para este caráter foram realizadas na porção mediana das antenas e consideradas assimétricas somente quando essa assimetria pode ser visualmente observada. As pectinas apicais aparecem assimétricas apenas nas fêmeas de *P. pluto* (Figuras 255a, b).

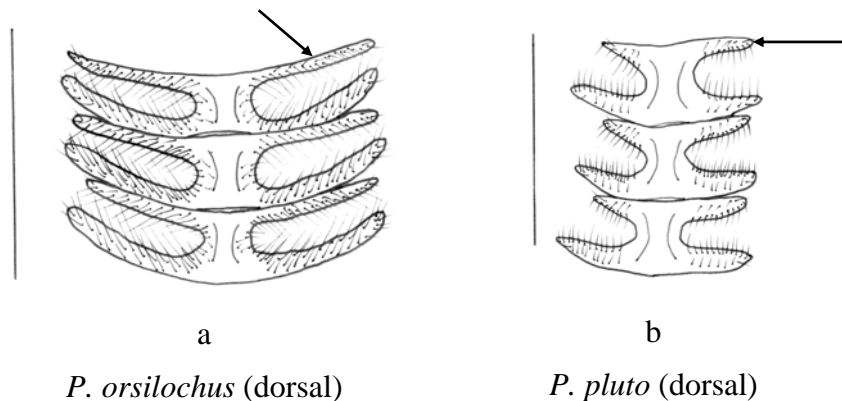
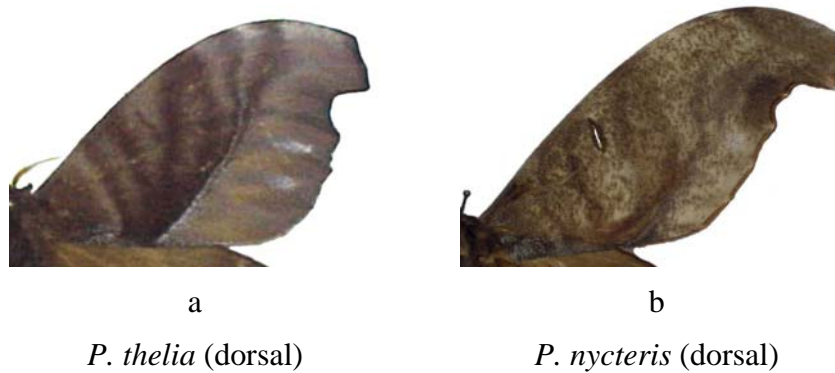


Figura 255. Caráter 4:0 (a) e 4:1 (b).

5. Asas anteriores - aspecto geral:

- 0. Com fundo liso ou com bandas de cores uniformes (Figura 256a)
- 1. Face dorsal com aspecto estriado (Figura 256b)

Ao contrário das demais espécies do gênero, *P. nycteris* apresenta as asas anteriores com uma cor de fundo manchada que lhe concede um aspecto estriado (Figuras 256a, b).



a

P. thelia (dorsal)

b

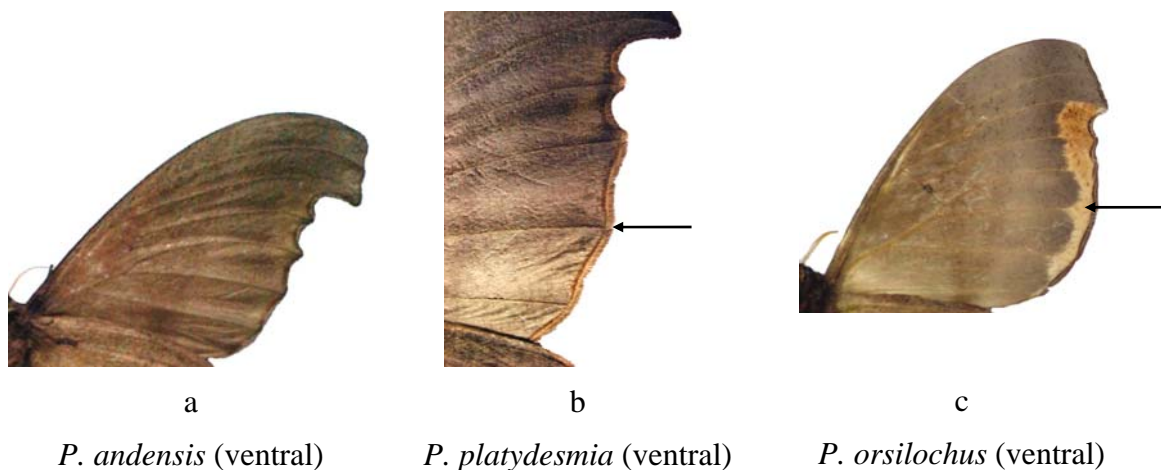
P. nycteris (dorsal)

Figura 256. Caráter 5:0 (a) e 5:1 (b).

6. Asas anteriores - manchas claras na face ventral:

0. Ausentes (Figura 257a)
1. Presentes e estreitas (Figura 257b)
2. Presentes, largas e muito evidentes (Figura 257c)

As manchas claras, presentes nas faces ventrais das asas de várias espécies desse gênero são caracteres válidos que auxiliam na separação das espécies do grupo. Por exemplo, em *P. andensis*, *P. nycteris*, *P. ruschii*, *P. samba*, *P. terrena* e *P. thelia* estas manchas estão ausentes nas asas anteriores (0); porém várias outras espécies apresentam apenas uma faixa estreita ao longo da borda externa (1) e em *P. orsilochus* aparece como uma faixa clara muito evidente (2) (Figuras 257a-c).



a

P. andensis (ventral)

b

P. platydesmia (ventral)

c

P. orsilochus (ventral)

Figura 257. Caráter 6:0 (a); 6:1 (b) e 6:2 (c).

7. Asas anteriores - banda submarginal (vista dorsal):

0. Destacada (Figura 258a)
1. Indistinta (Figura 258b)

A banda submarginal é destacada por uma linha nítida apenas nas espécies do grupo externo. Em todas as espécies de *Paradaemonia* confunde-se com a cor de fundo do restante da asa, sendo esta uma das características mais marcantes do gênero (Figuras 258a, b).

8. Asas anteriores - manchas celulares:

- 0. Ausentes ou vestigiais (Figura 258a)
- 1. Presentes (Figura 258b)

Esta estrutura está presente de forma muito discreta em *T. orsinome*. Nas espécies do grupo interno, ao contrário, aparece de forma visível, embora em muitos casos possa se confundir com a cor de fundo da asa por apresentar a mesma tonalidade (Figuras 258a, b).

9. Asas anteriores - linhas oblíquas difusas na área mediana (entre as margens interna e costal):

- 0. Ausente (Figura 258a)
- 1. Presente (Figura 258b)

Uma das características marcantes das espécies do gênero *Paradaemonia* é a presença de faixas oblíquas de tonalidades claras e escuras intercaladas (Figuras 258a, b).

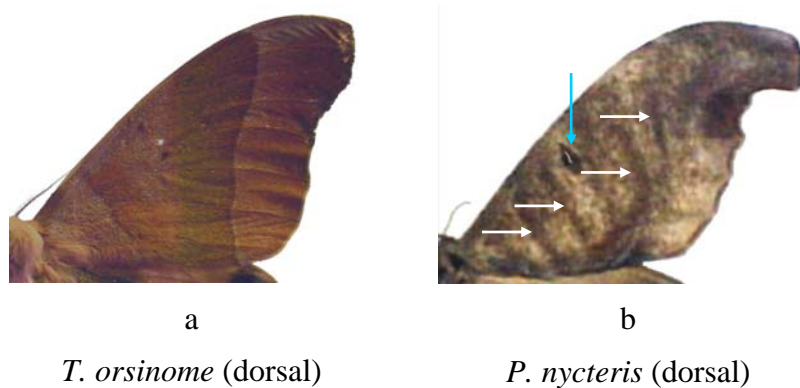


Figura 258. Caracteres 7-9:0 (a) e 7-9:1 (b).

10. Asas anteriores - ponto discal:

- 0. Ausente (Figura 259a)
- 1. Presente (Figura 259b)

A mancha celular com linha clara (ponto discal de LEMAIRE, 1971), aparece em *P. nycteris*, embora em certos exemplares seja necessária uma observação mais atenta para a sua visualização (Figuras 259a, b).

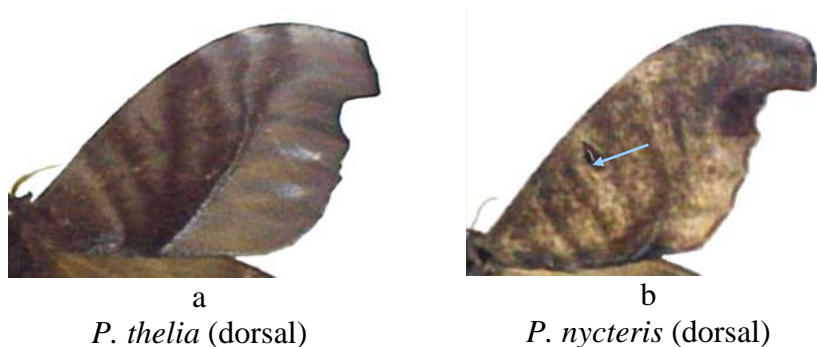


Figura 259. Caráter 10:0 (a) e 10:1 (b).

11. Asas anteriores - Regularidade na linha da banda marginal:

0. Contínua e reta (Figura 260a)
1. Descontínua (Figura 260b)
2. Indefinida (Figura 260c)
3. Contínua e sinuosa (Figura 260d)

Os quatro estados observados para este caráter encontram-se distribuídos de maneira relativamente equitativa entre as espécies. No estado “0” a linha que separa a banda marginal é contínua e bastante evidente; no estado “1” essa linha se estende da borda interna até o terço superior da asa; em *P. nycteris* não é possível a visualização dessa linha (2) e em *P. platydesmia* e em *P. sp.* aparece como uma linha contínua e sinuosa (3) (Figuras 260a-d).

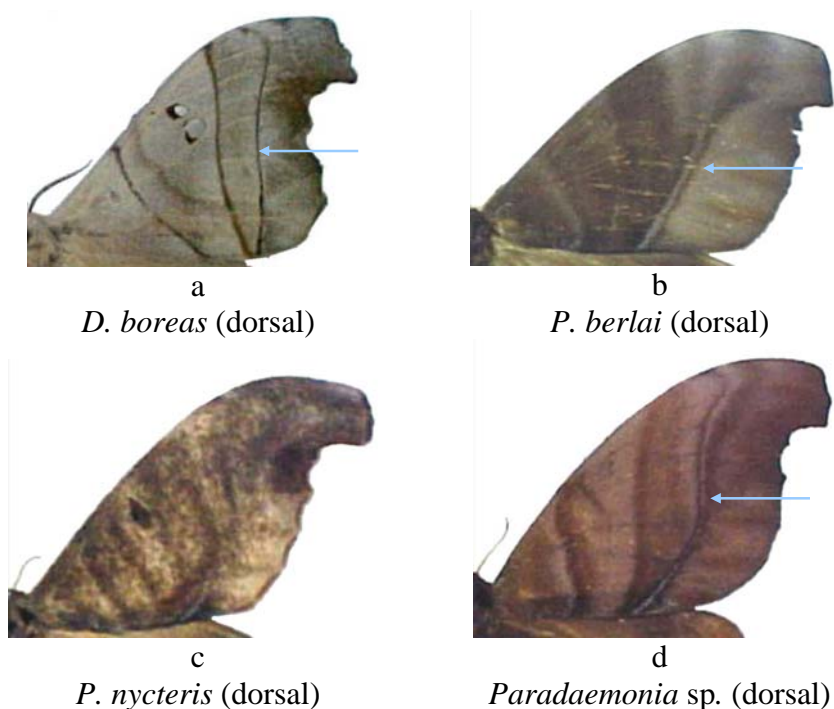


Figura 260. Caráter 11:0 (a); 11:1 (b); 11:2 (c) e 11:3 (d).

12. Asas anteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 261a)
- 1. Presente (Figura 261b)

As espécies desse gênero não apresentam fenestras nas asas anteriores, no entanto o caráter foi incluído por estar presente em uma das espécies do grupo externo (Figuras 261a, b).

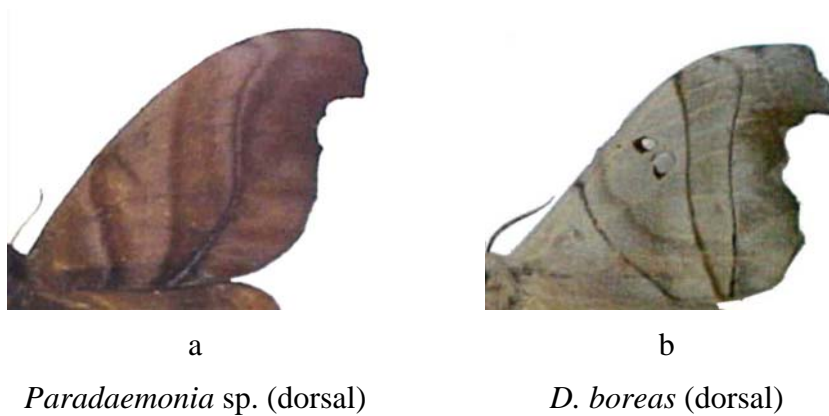


Figura 261. Caráter 12:0 (a) e 12:1 (b).

13. Asas anteriores - anastomose entre R₅ e M₁ no macho:

- 0. Ausente (Figura 262a)
- 1. Presente (Figura 262b)

Dentre os machos das espécies analisadas, R₅ apresenta-se anastomosada com M₁ somente em *P. terrena* (1) (Figuras 262a, b).

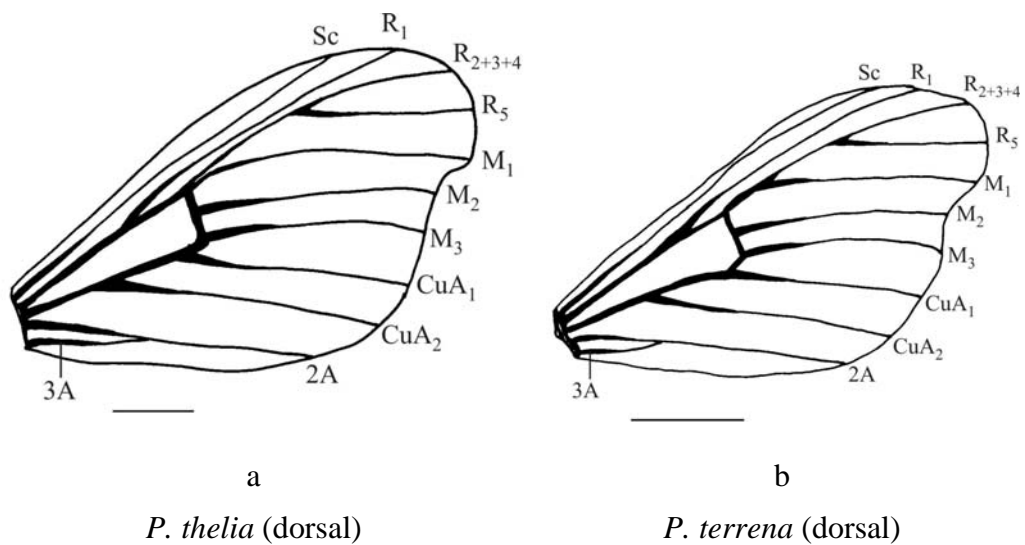


Figura 262. Caráter 13:0 (a) e 13:1 (b) – escala 1cm.

14. Asas anteriores - faixa escura na banda mediana ao longo da linha interna:

- 0. Ausente (Figura 263a)
- 1. Presente (Figura 263b)

Este caráter foi observado somente nas espécies do grupo externo, em algumas outras espécies pode aparecer uma mudança discreta e irregular de tonalidade, mas nunca de forma regular e definida (Figuras 263a, b).

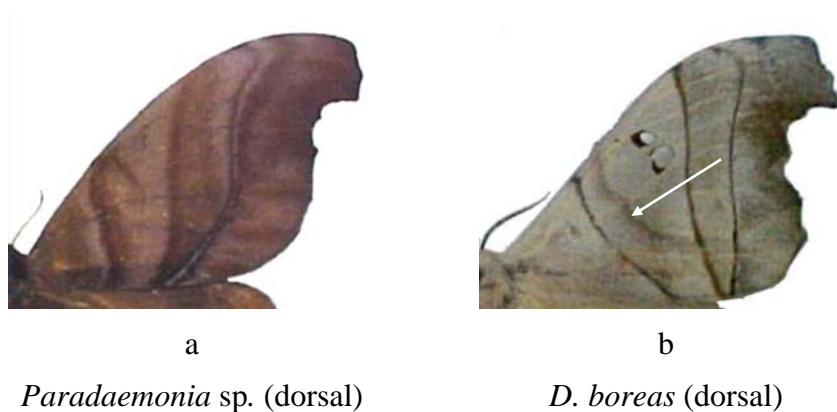


Figura 263. Caráter 14:0 (a) e 14:1 (b).

15. Asas anteriores - manchas celulares no macho:

- 0. Pouco evidentes (Figura 264a)
- 1. Bem destacadas (Figura 264b)
- 2. Destacada com ponto discal (Figura 264c)

A maioria das espécies desse gênero apresenta manchas celulares pouco destacadas (0), o estado “1”, onde são mais facilmente visualizadas, aparece em *P. gravis* e *P. pluto*, enquanto que em *P. nycteris*, além de ser de fácil visualização, apresenta ainda uma linha clara discreta (2), (ponto discal de LEMAIRE, 1971) (Figuras 264a-c).

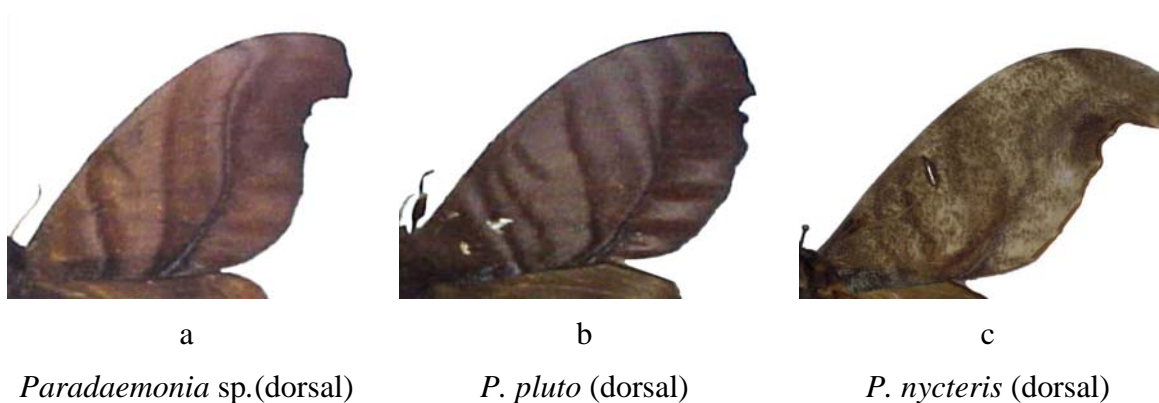


Figura 264. Caráter 15:0 (a); 15:1 (b) e 15:2 (c).

16. Asas anteriores – forma da linha da banda marginal:

0. Bem definida e não perfeitamente reta (Figura 265a)
1. Menos definida e reta (Figura 265b)
2. Definida e sinuosa (Figura 265c)
3. Difusa e côncava (Figura 265d)

A forma da linha marginal das asas anteriores pode apresentar quatro estados nas espécies desse grupo: uma linha não perfeitamente reta, mas de contornos definidos, no grupo externo (0); uma linha reta definida geralmente pela diferença na tonalidade de cor em *P. andensis*, *P. orsilochus* e *P. samba* (1); uma linha sinuosa como aparece em *P. platydesmia* e *P. sp.* (2), ou uma linha difusa no ápice como em *P. pluto* e várias outras espécies (3) (Figuras 265a-d).

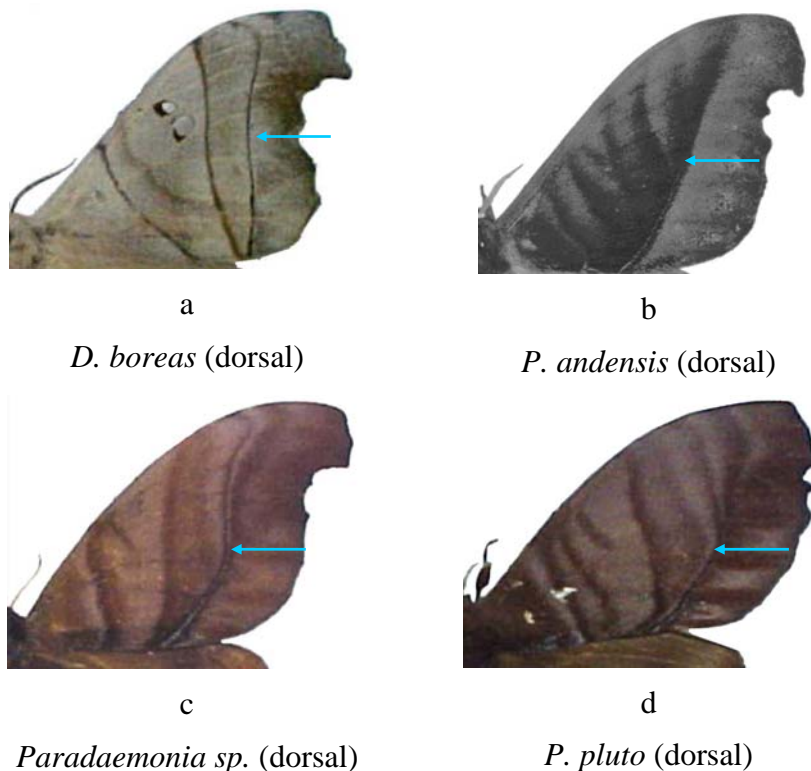
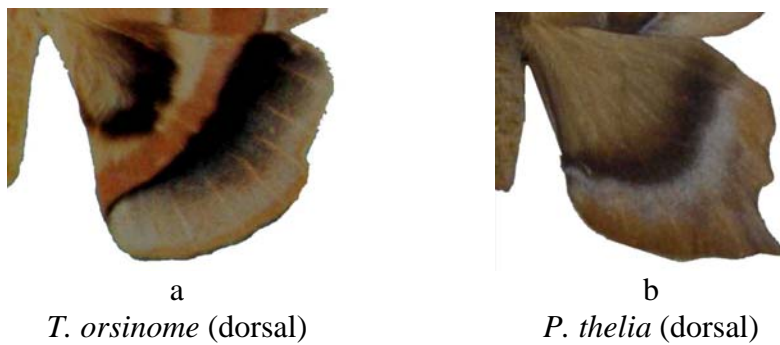


Figura 265. Caráter 16:0 (a); 16:1 (b); 16:2 (c) e 16:3 (d).

17. Asas posteriores - prolongamento em forma de cauda na fêmea:

0. Ausente ou muito reduzida (Figura 266a)
1. Presente (Figura 266b)

Ao contrário dos machos, apenas as fêmeas de *T. orsinome* não apresentam o prolongamento característico nas asas posteriores das demais fêmeas analisadas (Figuras 266a, b).



a
T. orsinome (dorsal)

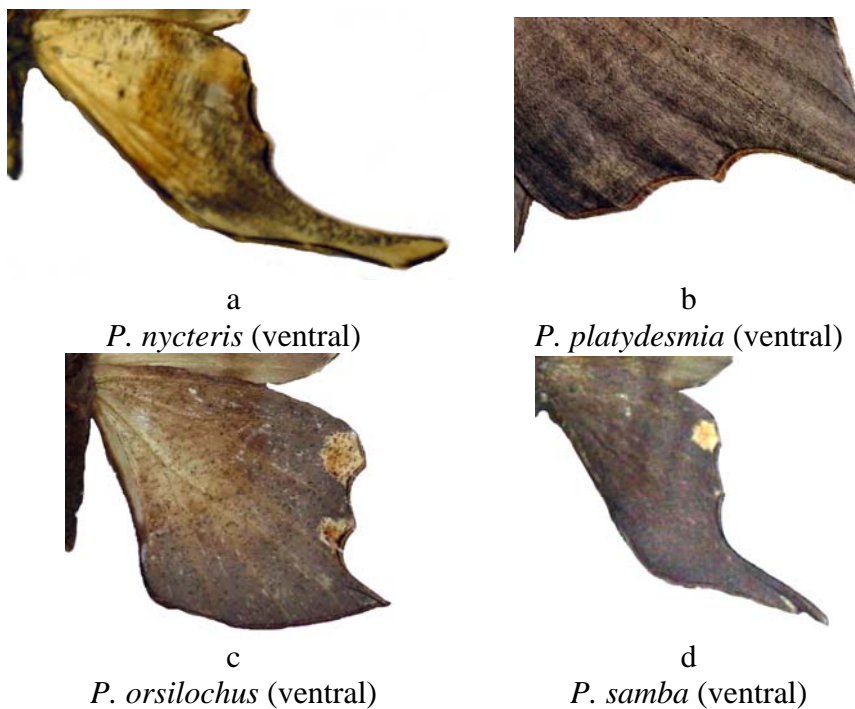
b
P. thelia (dorsal)

Figura 266. Caráter 17:0 (a) e 17:1 (b).

18. Asas posteriores - manchas claras na face ventral:

0. Ausentes (Figura 267a)
1. Presentes, com uma mancha regular estreita ao longo da margem externa (Figura 267b)
2. Presentes, com duas manchas (Figura 267c)
3. Presentes, com apenas uma mancha circular (Figura 267d)

Várias espécies de *Paradaemonia* não apresentam manchas claras definidas nas asas posteriores (0), outras apresentam uma linha marginal estreita, nem sempre de fácil percepção (1). No entanto, em *P. orsilochus* podem ser visualizadas duas manchas muito características (2) e em *P. samba* uma mancha geralmente circular permite a separação dessa espécie com segurança (Figuras 267a-d).



a
P. nycteris (ventral)

b
P. platydesmia (ventral)

c
P. orsilochus (ventral)

d
P. samba (ventral)

Figura 267. Caráter 18:0 (a); 18:1 (b); 18:2 (c) e 18:3 (d).

19. Asas posteriores - mancha escura na área interna:

- 0. Ausente (Figura 268a)
- 1. Presente (Figura 268b)

Várias diferenças foram encontradas entre as espécies dos grupos externo e interno, alguns destes caracteres foram propositadamente inseridos na matriz com a finalidade de fortalecer a hipótese de monofilia dos gêneros. Um destes caracteres é a presença de uma mácula escura na área interna das asas posteriores, que é autapomórfico para *T. orsinome* (Figuras 268a, b).

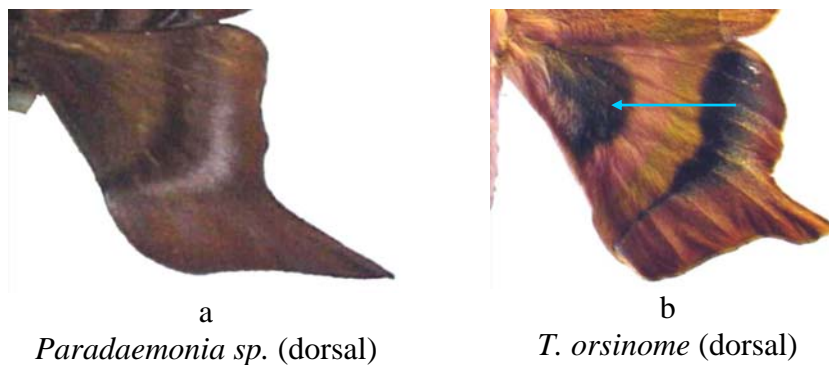


Figura 268. Caráter 19:0 (a) e 19:1 (b).

20. Asas posteriores - fenestra:

- 0. Ausente (Figura 269a)
- 1. Presente (Figura 269b)

Como no caráter anterior, nenhuma espécie do grupo interno apresenta fenestra nas asas posteriores, porém o caráter foi incluído por estar presente em uma das espécies do grupo externo e ser altamente significativo na análise, fortalecendo a monofilia desse gênero (Figuras 269a, b).

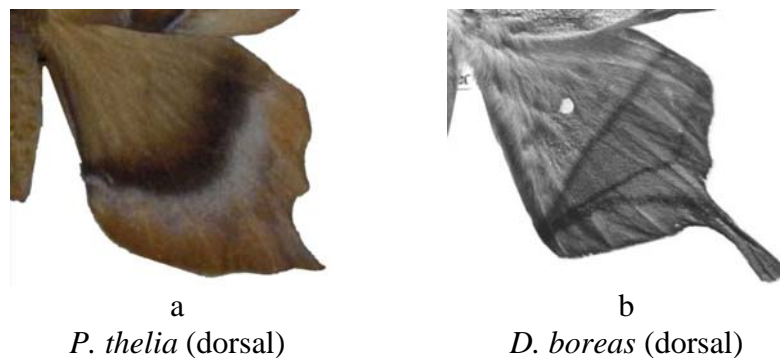
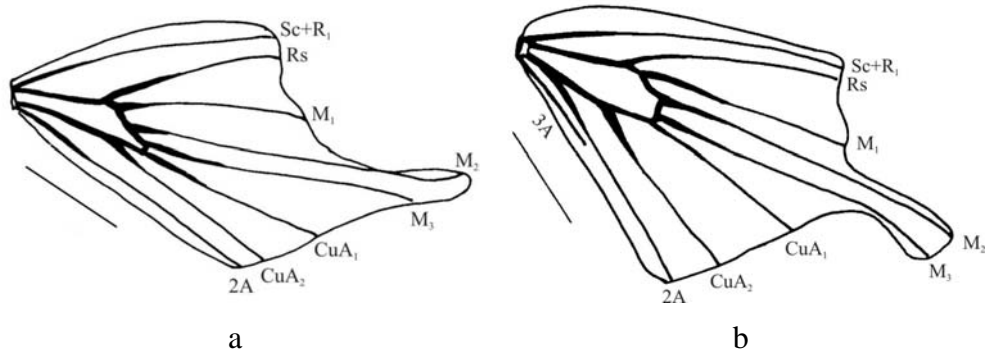


Figura 269. Caráter 20:0 (a) e 20:1 (b).

21. Asas posteriores - veia 3A:

- 0. Ausente (Figura 270a)
- 1. Presente (Figura 270b)

A presença da veia 3A nas asas posteriores foi constatada apenas nas espécies do grupo externo (Figuras 270a, b).



Paradaemonia sp. (dorsal)

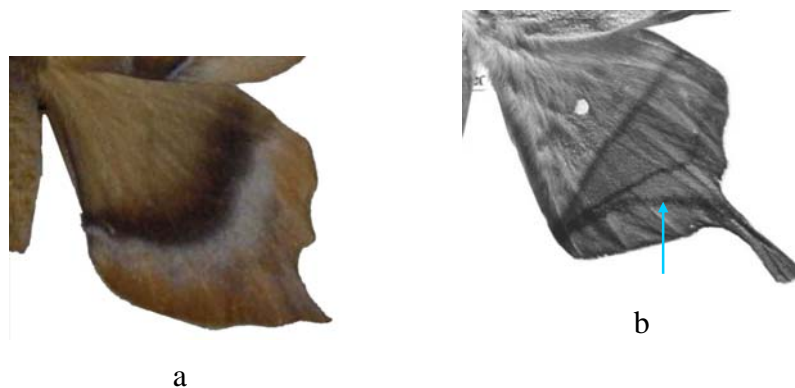
D. boreas (dorsal)

Figura 270. Caráter 21:0 (a) e 21:1 (b) – escala 1cm.

22. Asas posteriores - linha submarginal:

- 0. Ausente ou apenas machas difusas (Figura 271a)
- 1. Muito destacada (Figura 271b)

A presença de uma linha muito destacada, que se estende da margem interna até o prolongamento das asas posteriores é um caráter autapomórfico de *D. boreas*, estando ausente ou aparecendo como manchas irregulares e nunca em forma de linha nas demais espécies (Figuras 271a, b).



P. thelia (dorsal)

D. boreas (dorsal)

Figura 271. Caráter 22:0 (a) e 22:1 (b).

23. Asas posteriores - tonalidade da banda marginal nas fêmeas:

- 0. Mesma tonalidade ou mais escura (Figura 272a)
- 1. Tonalidade mais clara (Figura 272b)

De maneira geral, a área externa, ou banda marginal, das asas posteriores nas espécies desse grupo apresenta-se de mesma tonalidade ou até mesmo mais escuras que o restante das asas, porém nas fêmeas de *P. terrena* esta tonalidade é visivelmente mais clara (Figuras 272a, b).

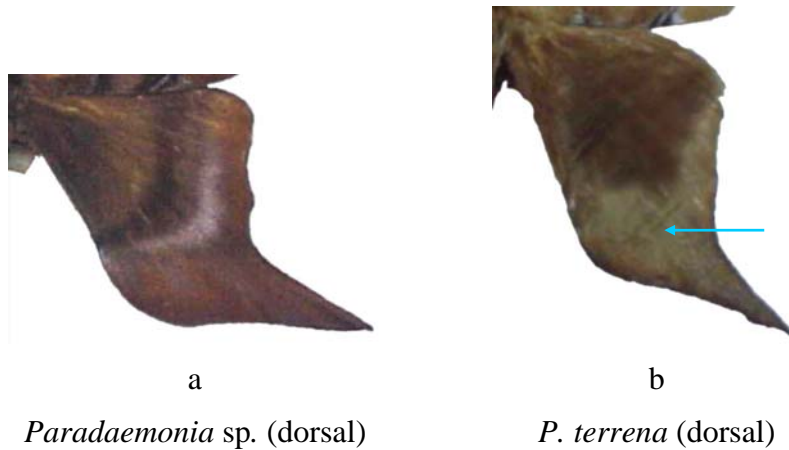


Figura 272. Caráter 23:0 (a) e 23:1 (b).

24. Asas posteriores - veia CuA₁ na fêmea:

- 0. Anastomosada com M₃ (Figura 273a)
- 1. Não anastomosada com M₃ (Figura 273b)

As veias CuA₁ e M₃ são anastomosadas nas fêmeas de *P. gravis*, *P. pluto* e *P. ruschii* (0), e apresentam origem separada nas demais espécies (Figuras 273a, b).

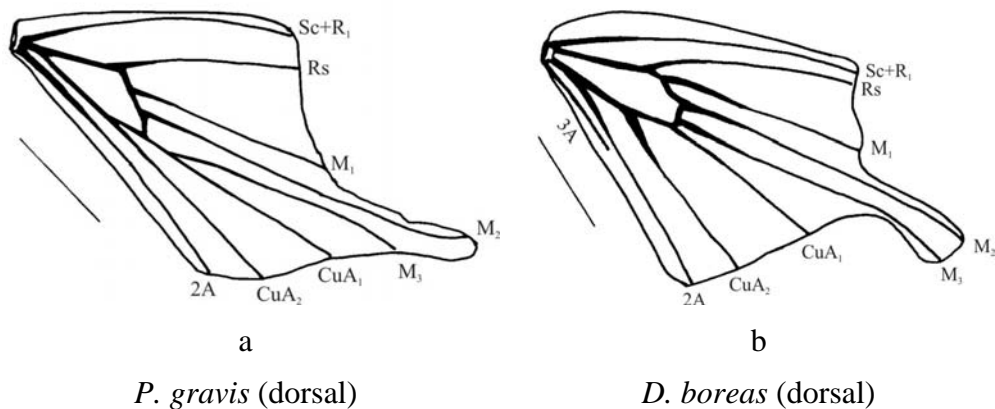
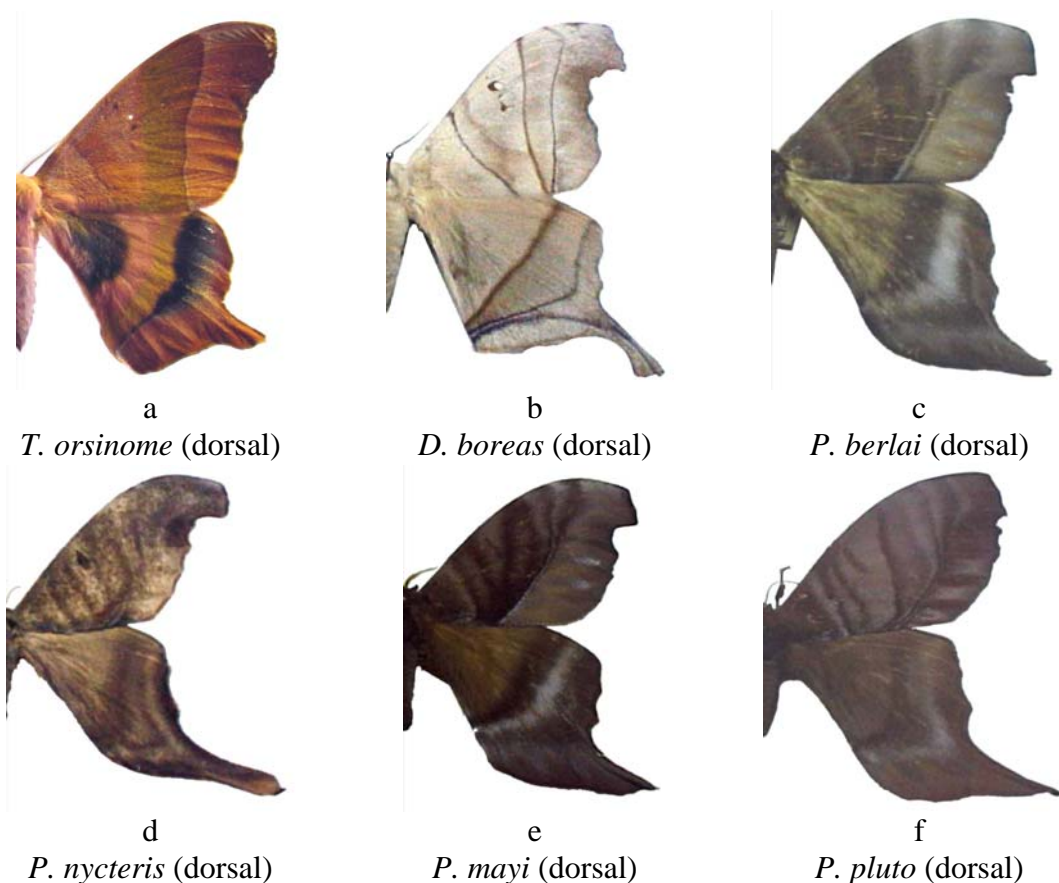


Figura 273. Caráter 24:0 (a) e 24:1 (b) – escala 1cm.

25. Asas anteriores e posteriores - cor predominante:

0. Variando de vermelha a verde-claro (Figura 274a)
1. Cinza-claro (Figura 274b)
2. Variando de terra a cinza (Figura 274c)
3. Escura com aspecto estriado (Figura 274d)
4. Preto (Figura 274e)
5. Castanho quase negro (Figura 274f)
6. Castanho-escuro com manchas avermelhadas (Figura 274g)
7. Castanho-escuro a negro (Figura 274h)
8. Castanho avermelhado (Figura 274i)

Uma observação atenta das espécies de *Paradaemonia* permite a visualização de varias tonalidades. Com exceção dos estados “0”, encontrado em *T. orsinome*, e “1” em *D. boreas*, todos os demais foram observados no grupo interno: *P. berlai*, *P. ruschii*, *P. thelia* e *P. terrena* apresentam tonalidades que variam de terra a cinza (2); o estado “3” foi encontrado apenas em *P. nycteris*; *P. mayi* apresenta uma cor de fundo predominantemente preta (4); *P. pluto* e *P. gravis* o castanho é a cor predominante (5); o estado “6” foi observado em *P. orsilochus*, *P. andensis* e *P. samba*; enquanto que *P. platydesmia* apresenta uma tonalidade que varia de castanho-escuro a negro, dependendo da região de origem (7) e finalmente *P. sp.* é uma população totalmente homogênea que apresenta cor castanho avermelhada (8) (Figuras 274a-i).



O edeago com projeções laterais é um caráter autapomórfico para *T. orsinome* (Figuras 276a, b).

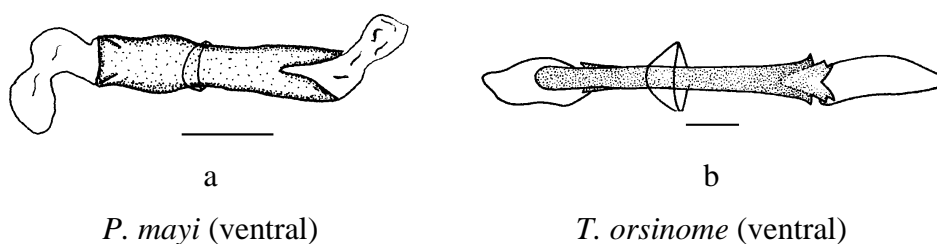


Figura 276. Caráter 27:0 (a) e 27:1 (b).

28. Genitália do macho - espinhos no edeago:

0. Ausentes (Figura 277a)
1. Presente, apenas um espinho dorsal (Figura 277b)
2. Presentes, com vários espinhos finos e discretos (Figura 277c)
3. Presentes, com vários espinhos grossos e proeminentes (Figura 277d)

A presença de uma estrutura em forma de espinho na extremidade apical do edeago aparece em *D. boreas* (1), em *P. terrena*, na forma de vários espinhos discretos (2) e em *P. ruschii* também sob a forma de vários espinhos, mas em ambas laterais do edeago (3) (Figuras 277a,d).

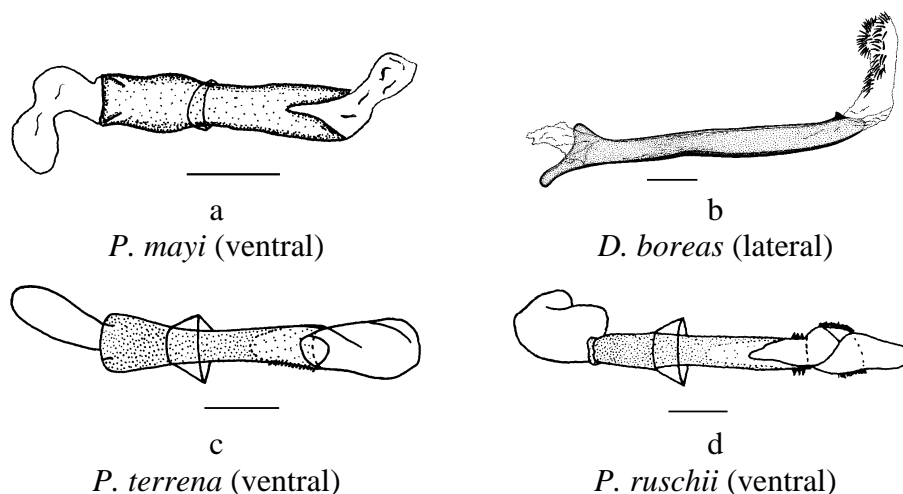


Figura 277. Caráter 28:0 (a); 28:1 (b); 28:2 (c) e 28:3 (d).

29. Genitália do macho - cornutos na vesica:

0. Ausentes (Figura 278a)
1. Presentes, não largamente distribuídos (Figura 278b)
2. Presentes, largamente distribuídos (Figura 278c)

A maioria das espécies desse grupo apresenta vesica lisa (0), no entanto, em espécies como *P. nycteris*, *P. ruschii* e *P. thelia* estão presentes, em certas áreas, alguns cornutos com distribuição não uniforme (1); em *D. boreas* a vesica encontra-se quase totalmente coberta por cornutos robustos (2) (Figuras 278a-c).

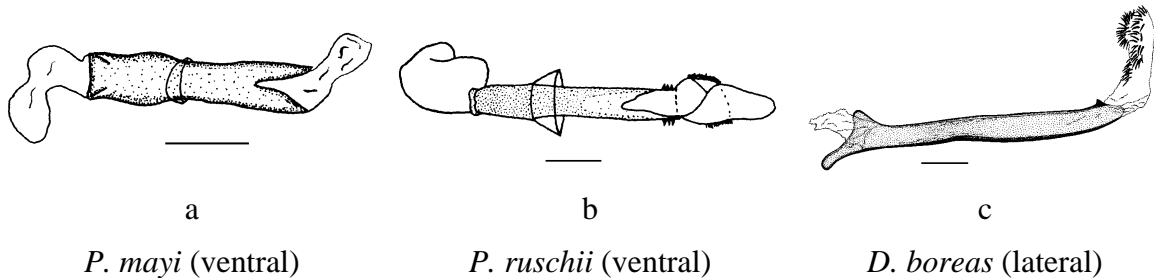


Figura 278. Caráter 29:0 (a); 29:1 (b) e 29:2 (c).

30. Genitalia do macho - parte proximal do edeago, em vista ventral, voltada para dentro (dobra):

0. Ausente (Figura 279a)

1. Presente (Figura 279b)

O edeago com a parte proximal aparentemente dobrada dorsalmente é uma sinapomorfia de *P. mayi* e *P. berlai* (Figuras 279a, b).

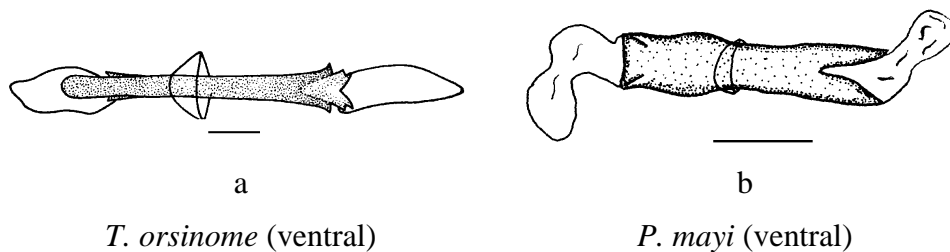


Figura 279. Caráter 30:0 (a) e 30:1 (b).

31. Genitália do macho - comprimento do saco:

0. Muito longo (Figura 280a)

1. Longo e com área proximal globular (Figura 280b)

2. Curto (mais largo do que longo) (Figura 280c)

O estado “0” deste caráter foi observado apenas em *D. boreas*, o estado “1” apenas em *T. orsinome*, enquanto que em todas as espécies do gênero *Paradaemonia* esta estrutura é curta e arredondada (2) (Figuras 280a-c).

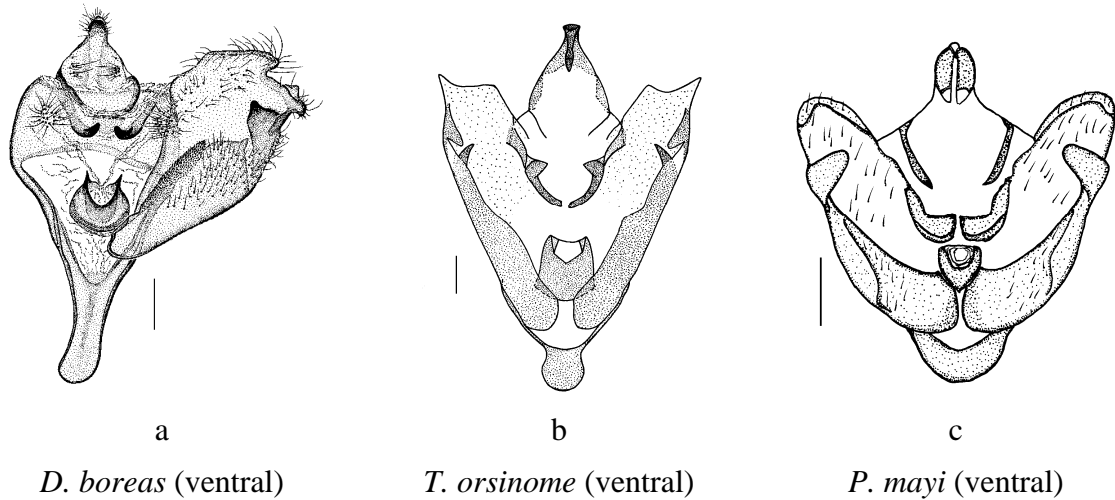


Figura 280. Caráter 31:0 (a); 31:1 (b) e 31:2 (c).

32. Genitália do macho - dentes apicais caracteristicamente largos e separados no unco:

- 0. Ausente (Figura 281a)
- 1. Presente (Figura 281b)

Em *P. andensis* e *P. orsilochus* os dentes apicais do unco apresentam-se largos e muito separados, diferenciando-as das demais espécies do gênero (Figuras 281a, b).

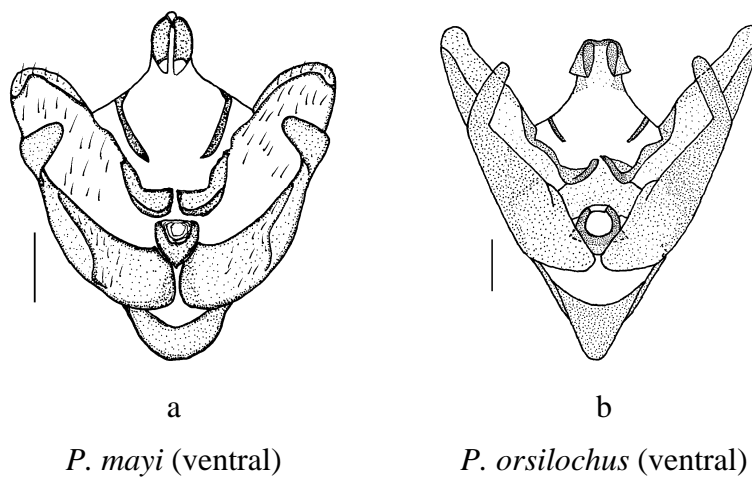


Figura 281. Caráter 33:0 (a) e 33:1 (b).

33. Genitália do macho - serrilhas nos dentes apicais do unco:

- 0. Ausentes (Figura 282a)
- 1. Presentes (Figura 282b)

A presença de dentes apicais com aspecto serrilhado é autapomórfico para *P. ruschii* (Figuras 282a, b).

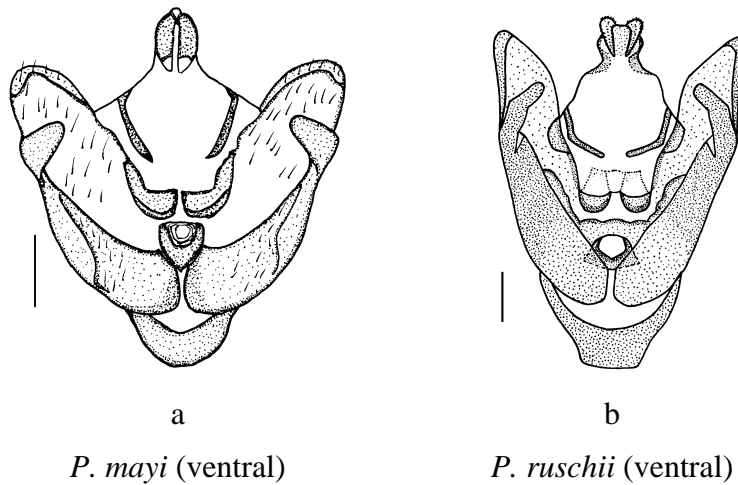


Figura 282. Caráter 34:0 (a) e 34:1 (b).

34. Genitália do macho - projeções laterais na porção proximal do edeago, em vista ventral:

- 0. Ausente (Figura 283a)
- 1. Presente (Figura 283b)

O edeago de *P. pluto* diferencia-se por apresentar a parte distal expandida lateralmente (Figuras 283a, b).

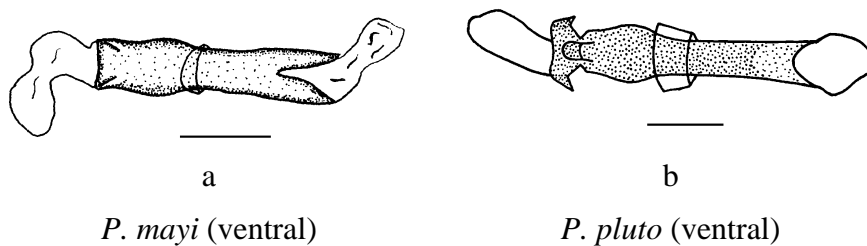
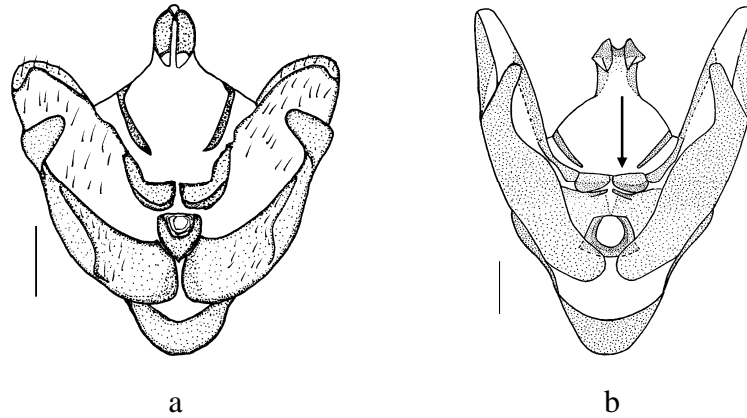


Figura 283. Caráter 35:0 (a) e 35:1 (b).

35. Genitália do macho - transtilla com alargamento formando dois lobos na porção apical:

- 0. Ausente (Figura 284a)
- 1. Presente (Figura 284b)

A presença de lobos na porção apical apresenta-se como caráter sinapomórfico pra *P. nycteris* e *P. thelia* (Figuras 284a, b).



P. mayi (ventral)

P. nycteris (ventral)

Figura 284. Caráter 36:0 (a) e 36:1 (b).

3.2.7.2. Hipótese de parentesco entre as espécies

A análise baseada nos caracteres acima gerou três cladogramas com topologias similares e de igual parcimônia (L=63; Ci=88; Ri=83), um deles, representado na Figura 285, resultou na seguinte hipótese de relacionamento entre as espécies: ((*P. samba* (*P. andensis*, *P. orsilochus*)) ((*P. ruschii* (*P. nycteris*, *P. thelia*)) ((*P. terrena* (((*P. berlai*, *P. mayi*) ((*P. gravis*, *P. pluto*) (*P. sp.*, *P. platydesmia*))))))), sendo que o consenso entre as três árvores está ilustrado na Figura 286. No que se refere aos clados formados, este cladograma de consenso apresenta topologia semelhante ao apresentado na hipótese de parentesco acima, havendo apenas pequenas alterações internas no relacionamento das espécies.

A análise de Bootstrap, realizada para verificar a porcentagem de sustentação dos clados formados entre as espécies, resultou em 105 árvores de igual parcimônia (L=66; Ci=84; Ri=76). Uma delas foi escolhida por apresentar topologia igual à gerada na análise cladística para a formulação da hipótese de parentesco (Figura 287), e o consenso entre todas está ilustrado na Figura 288.

O gênero *Paradaemonia* está sustentado por 7 sinapomorfias no cladograma apresentado (Figura 285) e também no de consenso (Figura 1.285): asas anteriores com banda submarginal indistinta (7:1); área mediana das asas anteriores com linhas oblíquas difusas (9:1); ausência de ornamento escuro (faixa) na banda mediana das asas anteriores (14:0); forma da linha da banda marginal das asas anteriores (16:1); cores variando de terra a cinza das asas anteriores e posteriores (25:2); unco bífido (26:1); comprimento curto do saco (31:2).

No cladograma principal, dois clados se formaram. No primeiro, numa posição mais basal, aparecem *P. samba*, *P. andensis* e *P. orsilochus*, e no segundo, que se subdivide em dois outros clados menores, estão as demais espécies do gênero. No cladograma principal (Figura 1.284), o primeiro grupo de espécies compartilha a cor predominante (25:6) apenas.

O segundo grupo de espécies ilustrado no cladograma principal (Figura 1.284), está sustentado por dois caracteres sinapomórficos: simetria das pectinas (4:1) e a forma da linha da banda marginal das asas anteriores (16:3). Desse clado maior, dois subgrupos se formaram. O primeiro composto de *P. ruschii*, *P. nycteris* e *P. thelia* compartilham a presença de espinhos na vesica (29:1). No segundo subgrupo aparece *P. terrena*, em uma posição mais isolada e um grande grupo irmão formado por *P. berlai*, *P. mayi*, *P. gravis*, *P. pluto*, *P. sp.* e *P. platydesmia* que compartilham manchas claras na face ventral das asas anteriores (6:1) e posteriores (18:1). Desse último grupo, formaram-se os seguintes pares de espécies: *P. berlai* e *P. mayi*, que compartilham o tipo de antenas nos machos (1:0) e área proximal do edeago voltada para dentro (dobra) (30:1); *P. gravis* e *P. pluto*, unidas pelas manchas celulares destacadas nas asas anteriores dos machos (15:1) e veia CuA₁ anastomosada com a veia M₃ nas asas anteriores das fêmeas (24:0); o último par de espécies, e também o mais apical, é formado por *P. platydesmia* e *P. sp.* que compartilham a linha marginal contínua, nítida e sinuosa (11:3 e 16:2) e a cor castanho (25:7), que aparece mais avermelhada na *P. sp.* No cladograma de consenso apresentado na Figura 1.285, os clados formados são semelhantes e não houve alteração em relação aos pares de espécies.

Como observado nos demais Arsenurinae, este gênero apresenta poucas homoplasias. O tipo de antenas nos machos de *P. andensis*, *P. orsilochus*, *P. thelia*, *P. berlai* e *P. mayi* (1:0); o tipo de antenas nas fêmeas de *P. andensis*, *P. orsilochus* e *P. pluto* (2:0); a veia M₃ em anastomose com a veia CuA₁ nas asas posteriores das fêmeas de *P. ruschii*, *p. gravis* e *P. pluto* (24:0), são caracteres homoplásicos para estas espécies.

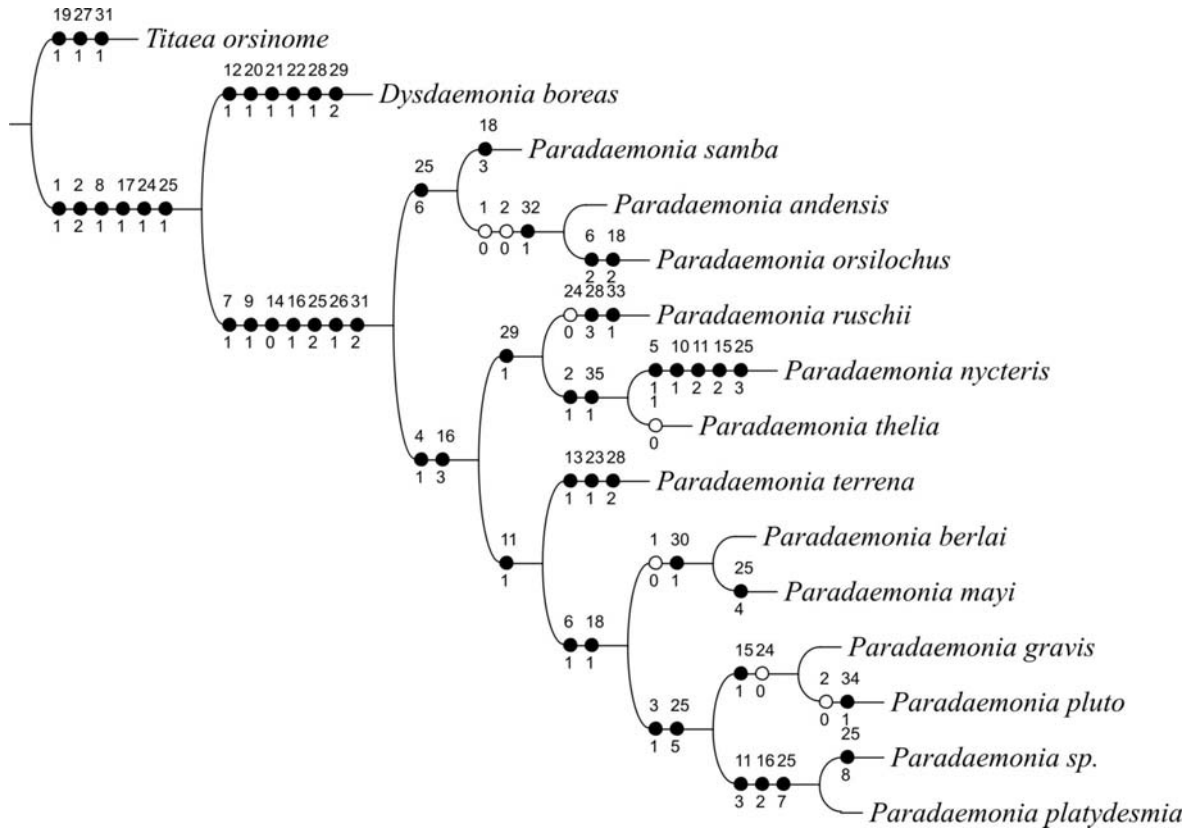


Figura 285. Um dos três cladogramas gerados para as relações de parentesco entre as espécies de *Paradaemonia* (L=62; Ci=88; Ri=83) com 35 caracteres (25 binários e 10 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

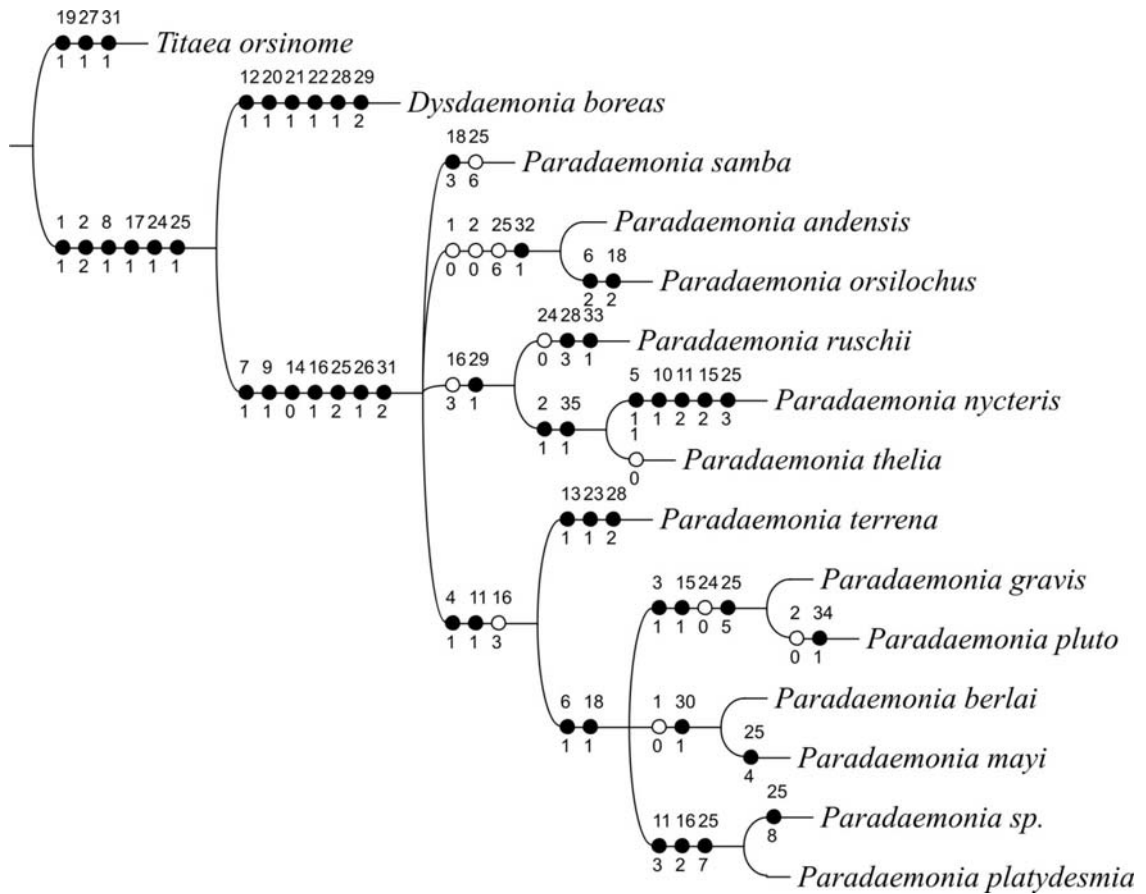


Figura 286. Consenso de três cladogramas gerados das relações de parentesco entre as espécies de *Paradaemonia* 35 caracteres (25 binários e 10 multiestado); otimização ACCTRAN. Os círculos cheios representam as sinapomorfias e os em branco as homoplasias.

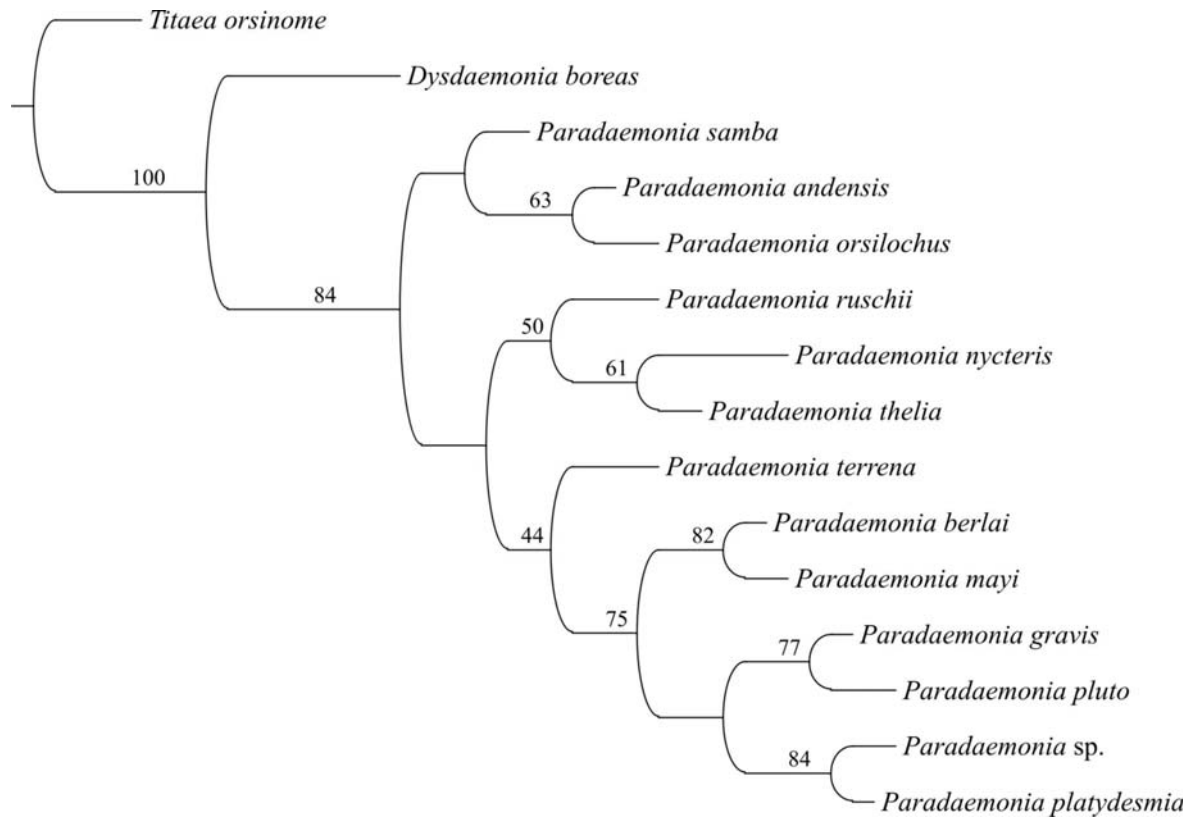


Figura 287. Uma das 105 árvores igualmente parcimoniosas (L=66; Ci=84; Ri=76), geradas pela análise de Bootstrap, para 15 taxa terminais com 36 caracteres (26 binários e 10 multiestado).

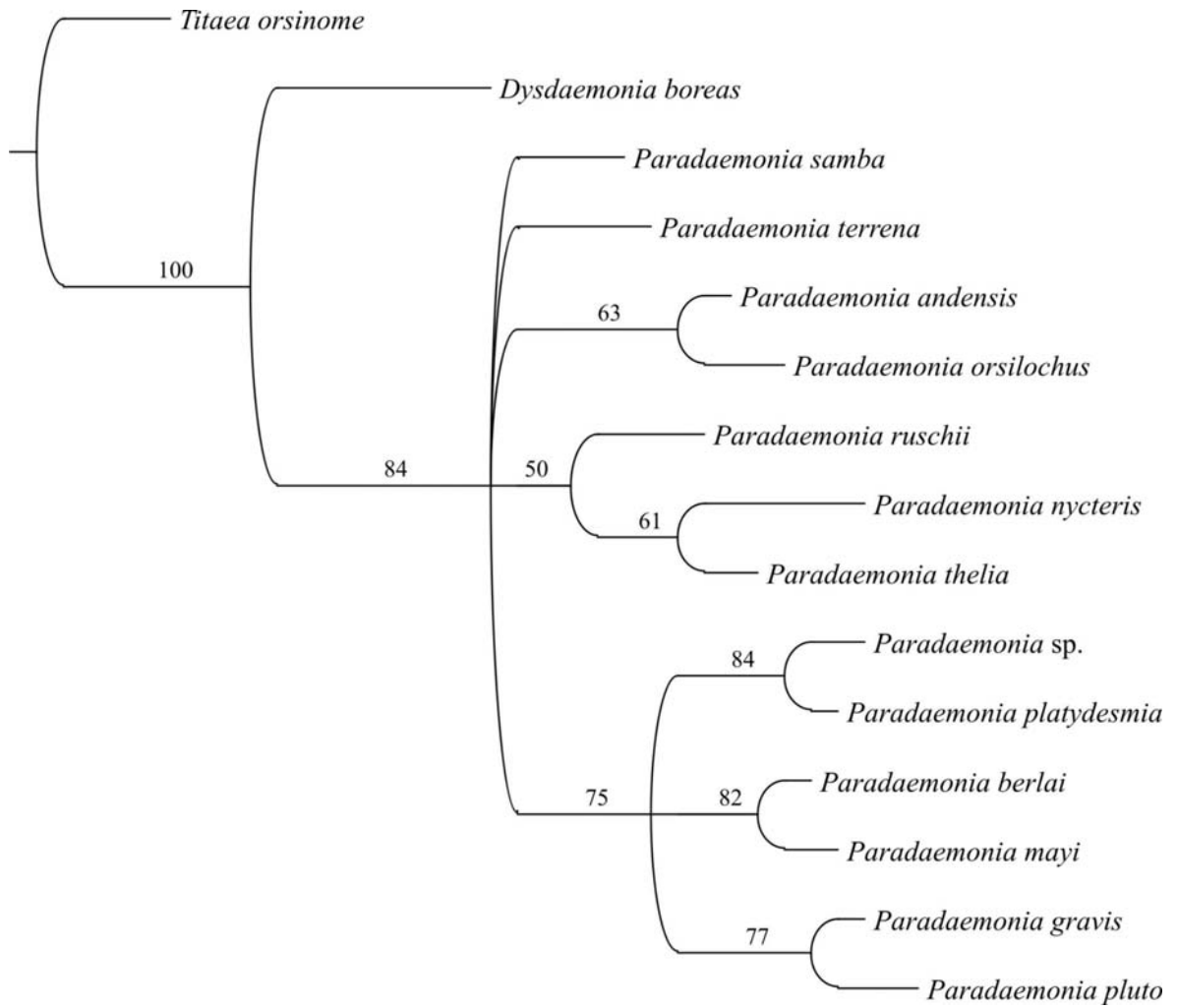


Figura 288. Consenso de maioria das 105 árvores mais parcimoniosas, geradas pela análise de Bootstrap, para 15 taxa terminais com 36 caracteres (26 binários e 10 multiestado).

PARTE II -

ESTUDO DA MORFOLOGIA EXTERNA DE *Almeidaia aidae* Mielke & Casagrande, 1981 (LEPIDOPTERA, SATURNIIDAE, ARSENIURINAE, ALMEIDAIINI)

1. INTRODUÇÃO

Dentre os lepidópteros de hábitos noturnos os saturnídeos são possivelmente os mais estudados. No entanto, mesmo nesta família, faltam informações sobre a biologia, morfologia e distribuição para a maioria das espécies. Os estudos de morfologia são particularmente importantes para o avanço do conhecimento das relações filogenéticas, visto que caracteres morfológicos são, por várias razões, os mais utilizados para estudos de filogenia.

A tribo Almeidaiini, estabelecida por LEMAIRE (1980) com apenas o gênero *Almeidaia*, foi definida com base em dois caracteres (ausência de bandas ou linhas na face dorsal das quatro asas e a presença de um longo e característico espinho apical nas tíbias das pernas anteriores).

O gênero *Almeidaia* Travassos, 1937 compreende apenas duas espécies ainda pouco estudadas e raras nas coleções. A espécie tipo *Almeidaia romualdoi* Travassos, 1937 foi descrita com base em um exemplar macho proveniente de Campos do Jordão, no estado de São Paulo (TRAVASSOS 1937). Desde sua descrição nenhum outro exemplar foi coletado e a fêmea continua desconhecida. A outra espécie do gênero e objeto desse estudo, *Almeidaia aidae*, foi descrita por MIELKE & CASAGRANDE (1981) a partir de exemplares da coleção Gagárin que haviam sido confundidos com a espécie anterior (GAGÁRIN 1966; MIELKE & CASAGRANDE 1981). De acordo com Olaf Mielke que examinou o material no Museu de Paris, a fêmea de *A. aidae* foi equivocadamente ilustrada e descrita por LEMAIRE (1980) como sendo de *A. romualdoi*.

A espécie foi descrita com base em exemplares coletados em Rio Verde, MT afluente do rio Paraná (GAGÁRIN 1966), de modo que a localidade exata não é conhecida. Atualmente a região pertence ao estado de Mato Grosso do Sul. Na época, os espécimes foram identificados como sendo *Almeidaia romualdoi* Travassos, 1937. Dados de etiquetas para o exemplar macho: /Ex col. Gagárin/ Holótipo/ XI-1966 Rio Verde, M.T., A. Maller leg/ Gen. prep. Mielke 1980/ *Almeidaia aidae* Mielke & Casagrande. Mielke &

Casagrande det. 1980, Holótipo / DZ 2489/. Dados de etiquetas para a fêmea: /Ex Col. Gagárin/ *Almeidaia romualdoi* Alótipo/ 10-1962 Rio Verde, M.T./ Gen. prep. Mielke 1980/ *Almeidaia romualdoi* Travassos, 1937, Gagárin det. 1966, Alótipo/ Parátipo *Almeidaia aidaae*/ Parátipo *Almeidaia aidaae* Mielke & Casagrande. Mielke & Casagrande det. 1980 / DZ 2490/.

Desde sua descrição a espécie tem sido pouco coletada e estudada, e as informações disponíveis são apenas aquelas publicadas na descrição original de MIELKE & CASAGRANDE (1981), onde são apresentadas fotografias dos adultos e ilustrações de venação e genitália. Mais recentemente, no entanto, vários exemplares têm sido coletados e criados em Diamantino, MT tornando possível os estudos mais detalhados da morfologia, sendo a sua biologia recentemente publicada por FURTADO (2004).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é proveniente Diamantino, MT. Os procedimentos de preparação das estruturas para ilustração podem variar de acordo com o grupo de inseto. Nesse caso, foi feita uma adaptação (tempo de fervura, corante e solução para limpeza) a partir de técnicas usuais para microlepidóptera descritos em HOGUE (1963) e ROBINSON (1976).

Os espécimes foram fervidos em uma solução de KOH 10% (hidróxido de potássio) em banho-maria durante um tempo que variou de 10 a 20 minutos, dependendo da estrutura a ser analisada. Por exemplo, para a preparação das estruturas cefálicas o tempo foi de 10 minutos, pois um tempo maior pode provocar a danificação de algumas estruturas oculares. Na preparação das genitálias, o abdome foi fervido durante 20 minutos para os machos e 15 minutos para as fêmeas. Este diferencial no tempo de fervura deve-se também a preservação das estruturas, pois nas fêmeas a bolsa copuladora pode ser danificada se o tempo de fervura for excessivo.

Após a fervura as peças foram limpas com uma solução desengordurante contendo 50% acetona, 30% de água destilada e 20% de álcool. Depois da limpeza final do abdome, a genitália foi removida e as peças foram coradas durante 5 minutos com mercúrio cromo 1% diluído em água (machos). Para as fêmeas, o corante utilizado foi o clorasol negro 1% diluído em álcool 70% durante três minutos, facilitando assim a visualização de áreas membranosas pouco esclerotinizadas. O uso do clorasol mostrou-se vantajoso para destacar áreas membranosas como a bolsa copuladora, mas não para peças fortemente

esclerotizadas presentes na genitália do macho, pois estas áreas podem colorir excessivamente dificultando a visualização. Além disso, o excesso de mercúrio pode ser facilmente removido o que não acontece com o clorasol. Após o tempo de coloração, o excesso de corante foi removido, com a solução desengordurante mencionada acima durante cinco minutos, com posterior separação das estruturas e seus apêndices para análise e confecção das ilustrações.

Para análise da venação as asas foram imersas em álcool 70%, depois em hipoclorito de sódio até a diafanização completa e, em seguida, lavadas em água destilada, conforme descrito em CASAGRANDE (1979a) e BIZARRO *et al.* (2003b).

As ilustrações foram feitas com auxílio de microscópio estereoscópio com câmara clara acoplada. A escala para cada desenho representa 1 mm salvo indicação na própria figura. Para a conservação das estruturas foi utilizado um preparado com 45% de glicerina, 5% de ácido fênico e 50% de água destilada, conforme descrito em CASAGRANDE (1979a).

Quanto à nomenclatura sobre morfologia, existem divergências na literatura, as quais foram adequadamente discutidas por MIELKE *et al.* (2004). Nesse trabalho, optou-se preferencialmente pelo uso de uma terminologia mais específica para Saturniidae, como em MICHENER (1952), FERGUSON 1971 e LEMAIRE (1971). Quando a terminologia pareceu ser mais adequada foi utilizada uma literatura mais geral, seguindo principalmente MADDEN (1944), BEUTELSPACHER (1967), MATSUDA (1976), CASAGRANDE (1979 a,b), BILOTTA (1995), DUARTE *et al.* (2001), BIZARRO *et al.* (2003a,b,c) e MIELKE *et al.* (2004). A venação foi descrita conforme COMSTOCK (1918) e NIELSEN & COMMON (1991).

Aspectos da morfologia foram comparados com *Eacles imperialis* (Drury, 1773) (Ceratocampinae) com base nos estudos de MICHENER (1952), e com um Hemileucinae, *Automeris postalbida* Schaus, 1900 estudado por LEMAIRE (1971).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Cabeça e apêndices (Figuras 289-296)

Com exceção das antenas, a cabeça não apresenta dimorfismo sexual. É do tipo hipognata, mais larga do que longa, ocelos ausentes, olhos compostos esféricos, ocupando a maior parte da cabeça. Frontoclípeo semitriangular, mais estreito na região inferior, delimitado na parte superior pela sutura transfrontal, lateralmente pela área paraocular, inferiormente pela sutura clípeo-labral e fosseta tentorial anterior. Área paraocular estreita,

terminando na face inferior do olho, abaixo do rudimento mandibular. A fosseta tentorial anterior apresenta-se como uma invaginação medianamente esclerotizada no exoesqueleto, localizada na extremidade da sutura clépeo-labral. Vértice fortemente destacado, delimitado pelos alvéolos antenais e sutura transfrontal. Em vista anterior (Figura 289), observam-se ainda a inserção das antenas, escapo e pedicelo, labro, epifaringe, palpos labiais e mandíbula rudimentar, descritos e discutidos separadamente como apêndices cefálicos.

Em vista dorsal, destaca-se o vértice, delimitado anteriormente pelo frontoclípeo e posteriormente pela sutura pós-occipital. Imediatamente após esta, uma barra estreita denominada pós-occipício contorna o forame occipital (Figura 290).

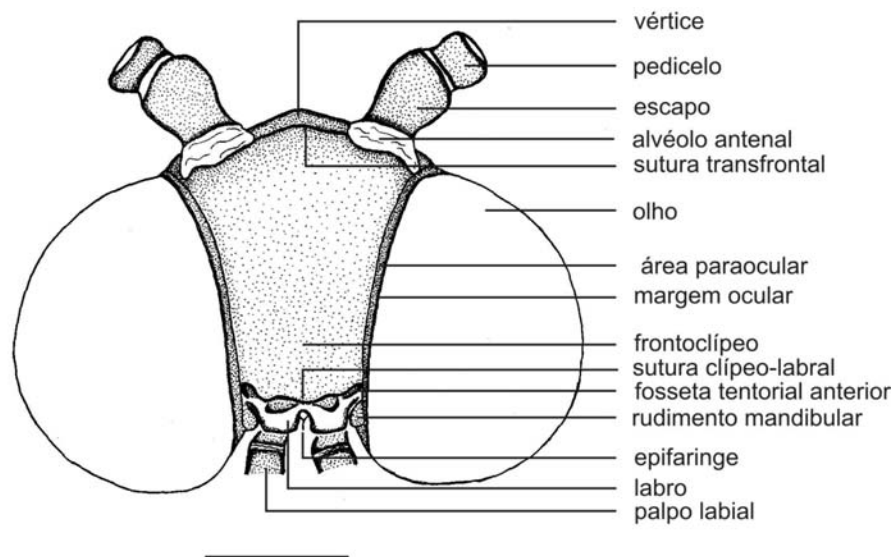


Figura 289. Cabeça - vista anterior.

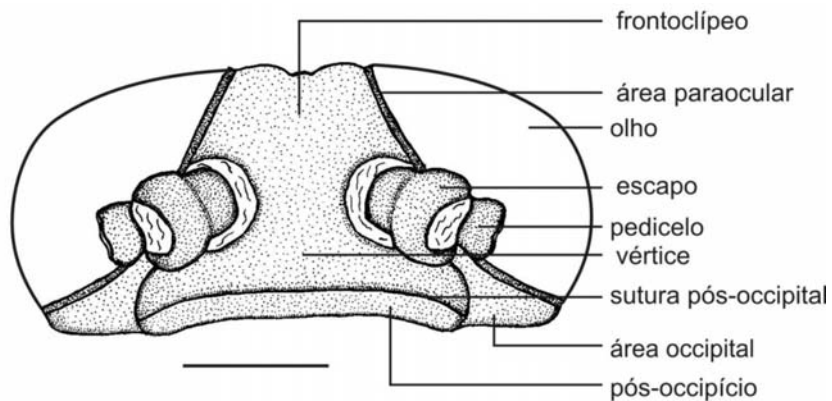


Figura 290. Cabeça - vista dorsal.

Na face posterior da cabeça (Figura 291), destaca-se o forame occipital, dividido em duas cavidades na área central pela ponte tentorial. Esta é composta de uma área central estreita, fortemente esclerotizada, e prolongamentos projetados ventralmente em forma de cruz. Côndilos occipitais, região onde se articulam os escleritos cervicais, aparecem como expansões laterais da ponte tentorial. A cavidade ou forame superior, circular de diâmetro maior que o inferior, está delimitado dorsalmente pelo pós-occipício, lateralmente pela pós-gena e na sua parte inferior pela ponte tentorial. Por sua vez, a inferior, semipentagonal e de menor diâmetro, está limitada dorsalmente pela ponte tentorial, lateralmente pela pós-gena e ventralmente pela epifaringe.

O occipício é fortemente destacado e definido pela sutura pós-occipital semi esclerotizada, especialmente na área próxima à ponte tentorial. A pós-gena, composta de duas áreas, uma mais escura e estreita e outra larga e mais clara, está delimitada pelo forame occipital e pela área occipital. Esta, por sua vez, apresenta também cor clara e está delimitada pelo olho composto e pela porção mais escura da área occipital.

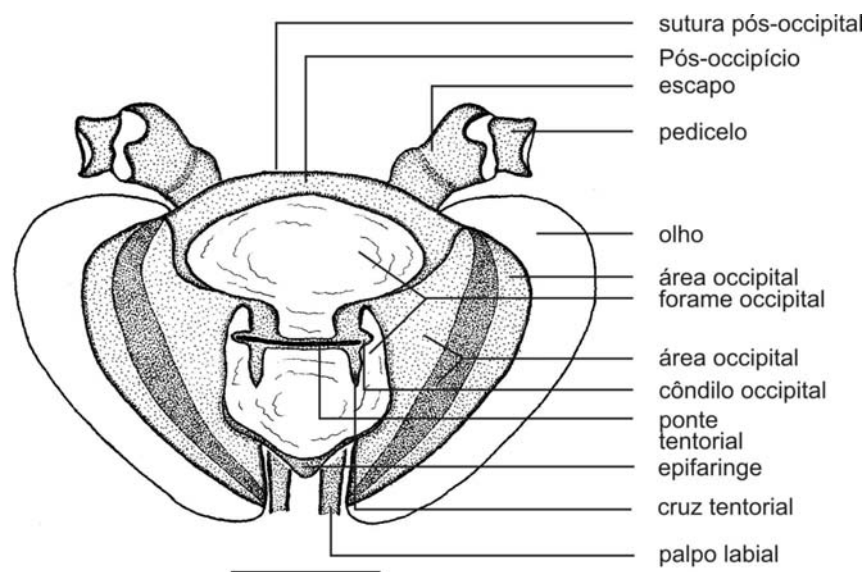


Figura 291. Cabeça - vista posterior.

Na face ventral da cabeça (Figura 292), o espaço entre as áreas paraoculares é preenchido pelos palpos labiais e pelos rudimentos da mandíbula, gálea e lábio. Lateralmente, na parte inferior, frontoclípeo e palpos labiais, triarticulados, proeminentes (Figura 293).

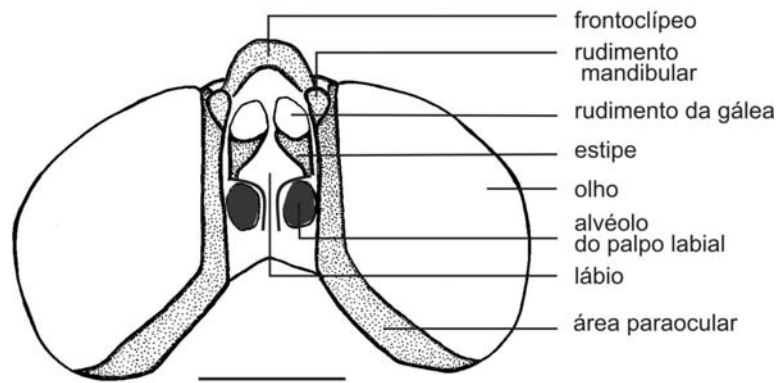


Figura 292. Cabeça - vista ventral.

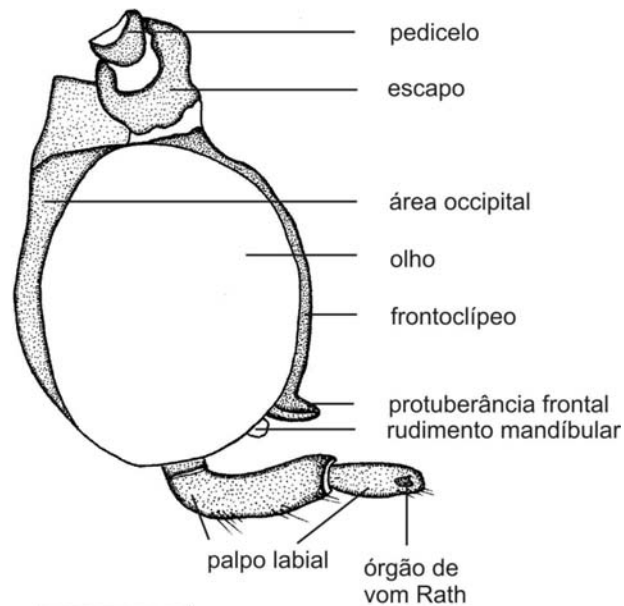


Figura 293. Cabeça - vista lateral.

3.1.1. Antenas (Figura 294)

Localizadas em disposição dorso-lateral em relação ao frontoclípeo e separadas na base pela sutura transfrontal. Do tipo denteada nos machos e filiforme nas fêmeas.

Compostas de um artículo basal ou escapo, de forma cilíndrica e consideravelmente maior que o segundo, o pedicelo, com forma anelar. Os demais artículos constituem o flagelo, com número variado de antenômeros em ambos os sexos. Nos machos examinados encontrou-se 43 antenômeros providos de cílios sensitivos (sensilas), laterais e apicais,

mais abundantemente distribuídos nos antenômeros basais e medianos. Nas fêmeas, 44 antenômeros desprovidos de sensilas.

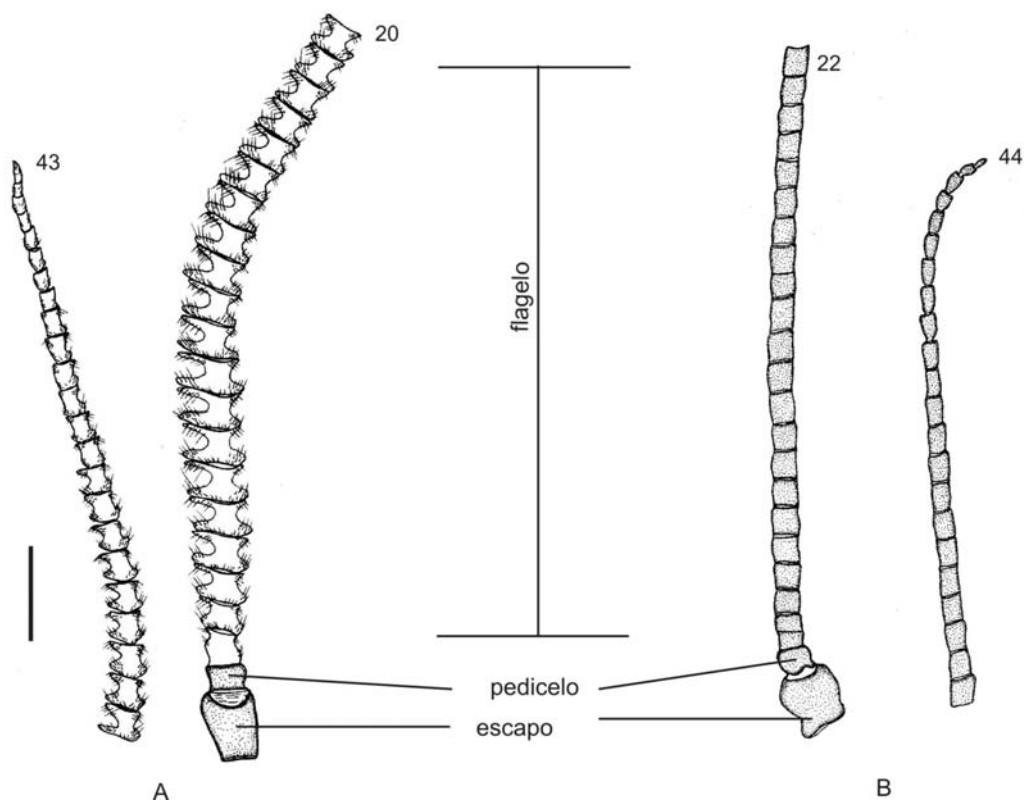


Figura 294. Antena - macho (A) e fêmea (B).

3.1.2. Labro (Figura 289)

Estrutura larga, transversal, bicarenada e pouco esclerotizada que se articula com o frontoclípeo por meio da sutura clípeo-labral. No centro, a epifaringe está representada por um pequeno e discreto lobo triangular (Figura 289). Ao contrário de outros Arsenurinae mencionados por LEMAIRE (1980), não foram observados pilíferos, par de estruturas pilosas situadas em posição látero - dorsal às gáleas.

3.1.3. Maxilas (Figura 292)

Localizadas na porção anterior da fosseta proboscíal, constituídas por um par de gáleas rudimentares sustentadas pelos estipes, estes proeminentes, e esclerotizados, cônicos e projetados para a região anterior da fosseta. Em outros Arsenurinae como certas espécies de *Arsenura* as gáleas, apesar de serem pouco desenvolvidas, são mais proeminentes. Esta característica, aliada a outras, auxilia na identificação das tribos Arsenurini e Almeidaiini. Palpos maxilares, cardos ausentes (Figura 292).

3.1.4. Lábio (Figura 292)

Como uma área plana na região mediana e posterior da fosseta proboscíal. Na porção anterior, as gáleas rudimentares, e na posição látero-posterior a inserção dos palpos labiais, circundada por uma acentuada depressão (Figura 292).

Palpos labiais (Figura 295), compostos por três artículos cilíndricos providos de cerdas sensitivas. Artículo basal curto, com menos de um terço do comprimento total do palpo e inserido no esclerito labial. Artículo mediano maior, cerca de metade do tamanho total do palpo, e com espessura aproximadamente igual ao do artículo basal. O artículo distal, de tamanho e espessura inferiores aos anteriores, apresenta na porção distal, mancha sensitiva denominada Órgão vom Rath (SCOBLE 1995).

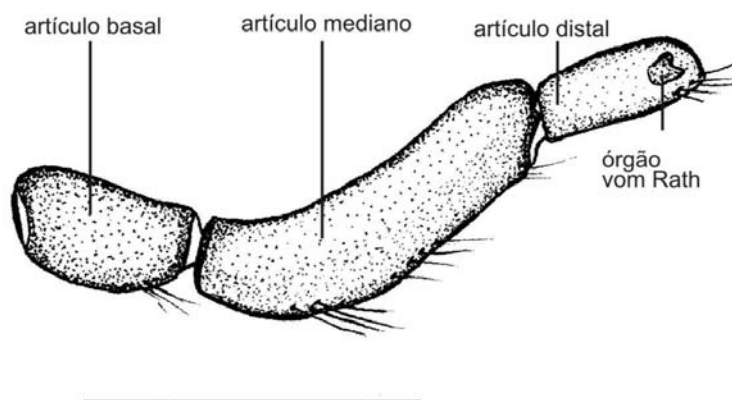


Figura 295. Palpo labial esquerdo, vista lateral.

3.1.5. Esclerito cervical (Figura 296)

A cabeça une-se ao tórax através da região cervical intensamente membranosa, onde está inserido um par de escleritos cervicais. Estes escleritos articulam anteriormente com os côndilos occipitais e com as propleuras posteriormente. Apresentam-se fortemente esclerotinizados, com área membranosa na porção anterior, uma área mediana com leve depressão central e uma área posterior afilada e curvada. A porção posterior, próxima à articulação com a propleura, apresenta ainda uma projeção inferior levemente curvada e estreita.

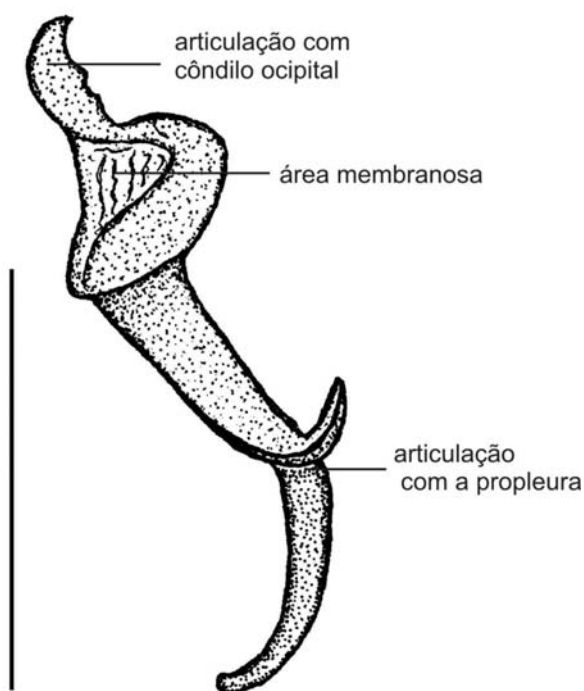


Figura 296. Esclerito cervical, vista lateral.

3.2. Tórax e apêndices (Figuras 297-308)

O tórax é articulado com a cabeça através de uma área membranosa e por um par de escleritos cervicais. Compreende três segmentos, o protórax, mesotórax e o metatórax, além dos apêndices torácicos (asas e pernas). Com exceção da venação das asas anteriores *A. aidae* não apresenta dimorfismo sexual na região torácica, e as estruturas ilustradas referem-se a exemplares machos.

3.2.1. Protórax (Figuras 297-299)

Formado pelo pronoto, estrutura alongada, com uma área lateral em forma de “v” invertido mais fortemente esclerotizada que a porção central. Apresenta na parte anterior duas projeções laterais semitriangulares, e uma porção posterior, mais estreita do que a central e a anterior, que articula com o mesotórax. O protórax é composto ainda pelos patágios, estruturas reniformes bem desenvolvidas, unidas lateralmente ao pronoto. O parapatógio (Figura 298), localizado ao longo do pronoto, em posição lateral, apresenta-se como uma estrutura totalmente membranosa unida anteriormente ao patágio e posteriormente ao prescuto II, não visível em vista lateral por se encontrar por baixo do escuto. As pró-pleuras, localizadas lateralmente ao pronoto e abaixo dos patágios,

articulam-se anteriormente com os escleritos cervicais e posteriormente com a coxa I. Na altura da face posterior da pró-pleura, inserido na área membranosa, o furcasterno aparece como um esclerito proeminente e bem desenvolvido com um prolongamento que atravessa o catepisterno II. Em vista ventral (Fig. 299) a furca aparece como um esclerito estreito e esclerotizado terminando com uma bifurcação igualmente esclerotizada, o espinasterno.

Ainda na área membranosa intersegmental do pró e mesotórax, localizado acima do furcasterno, encontra-se o espiráculo I, em forma de fenda ovalada posicionada verticalmente. No protórax está inserido o primeiro par de pernas que serão discutidas separadamente como apêndices.

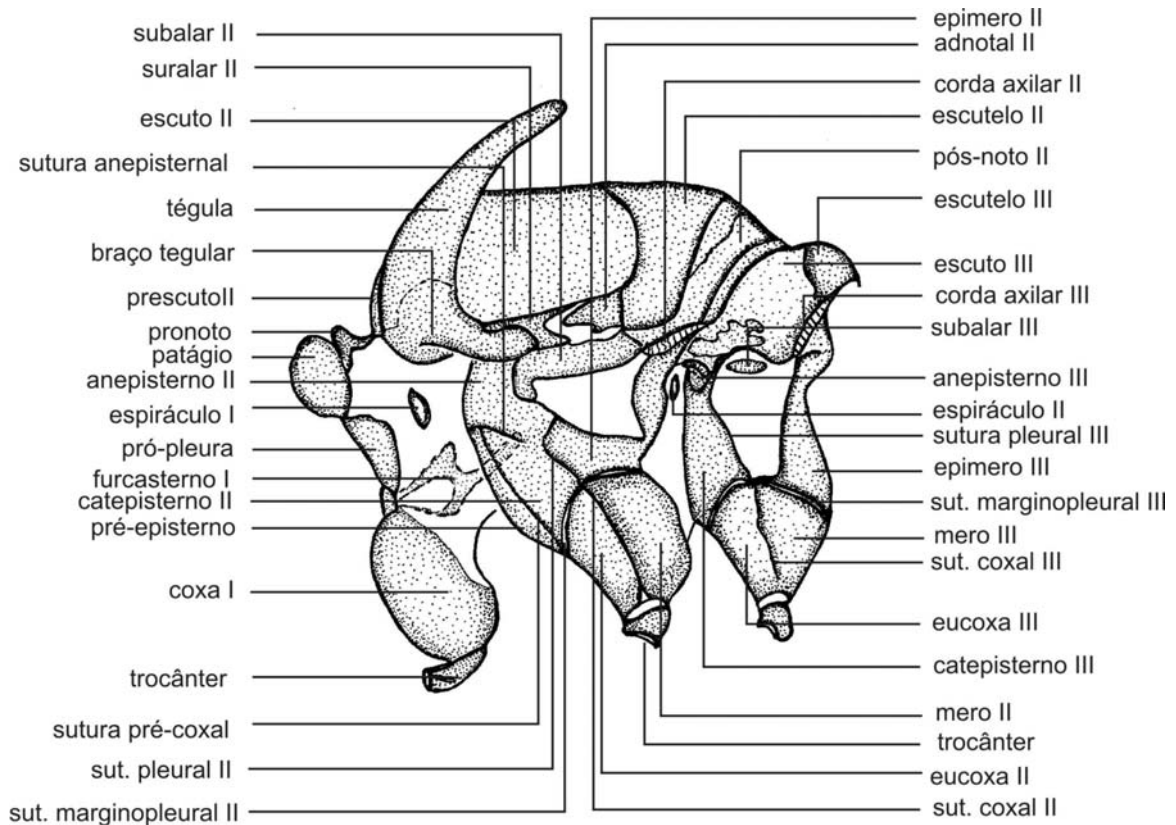


Figura 297. Tórax, vista lateral.

3.2.2. Mesotórax (Figsuras 297-299)

Ocupa mais de dois terços do comprimento total do tórax, constitui-se do mesonoto formado por quatro segmentos: prescuto, escuto, escutelo e pós-noto, além do segundo par de pernas e das asas anteriores.

O prescuto II, visível apenas em vista dorsal do tórax (Figura 298), constitui-se de um esclerito heptagonal com projeções pontiagudas laterais, paralelas com a parte anterior do escuto.

O segundo e maior esclerito do mesonoto é o escuto II. Apresenta forma alongada, mais larga na porção média-anterior, e uma linha mesoescutal completa, esclerotizada e bem marcada em toda extensão. Localizadas na porção ântero-lateral ao escuto e inferiormente às tégulas (Figuras 297-300), estão as placas suralares, estreitas e discretas, que se estendem a cada lado desde o braço tegular até a porção mediana do escuto. Entre o escuto II e o escutelo II, látero-ventralmente estão as placas pós-alaes do epimero II, cada placa com duas expansões apicais dirigidas para frente, chamadas de processo notal posterior II, cuja função é a articulação com o esclerito axilar (Figura 298).

O terceiro esclerito mesonotal é o escutelo II, de forma hexagonal e separado do escuto pela sutura escuto-escutelar II. Lateralmente ao escutelo estão as cordas axilares, e posteriormente o pós-noto II, que nessa espécie constitui-se de uma estreita área esclerotizada circundada por área membranosa.

A sutura pleural II divide a mesopleura em duas partes, uma anterior, o episterno II (anepisterno e catepisterno), e outra posterior, o epimero II. O catepisterno II está limitado posteriormente pela sutura marginopleural II, anteriormente pelo anepisterno e lateralmente pelo epimero. Separando parcialmente o anepisterno e catepisterno encontra-se a sutura anepisternal que também limita anteriormente o pré-episterno. A sutura pré-coxal apresenta-se como uma discreta linha delimitando o pré-episterno, estreito e alongado. O mero e a eucoxa II, circundados pela sutura marginopleural II, estão separados pela sutura coxal II, uma linha fortemente marcada e esclerotizada.

Em vista ventral do tórax (Figura 299), dividindo a sutura marginopleural II, destaca-se o discrimine II que se estende até o alvéolo coxal II.

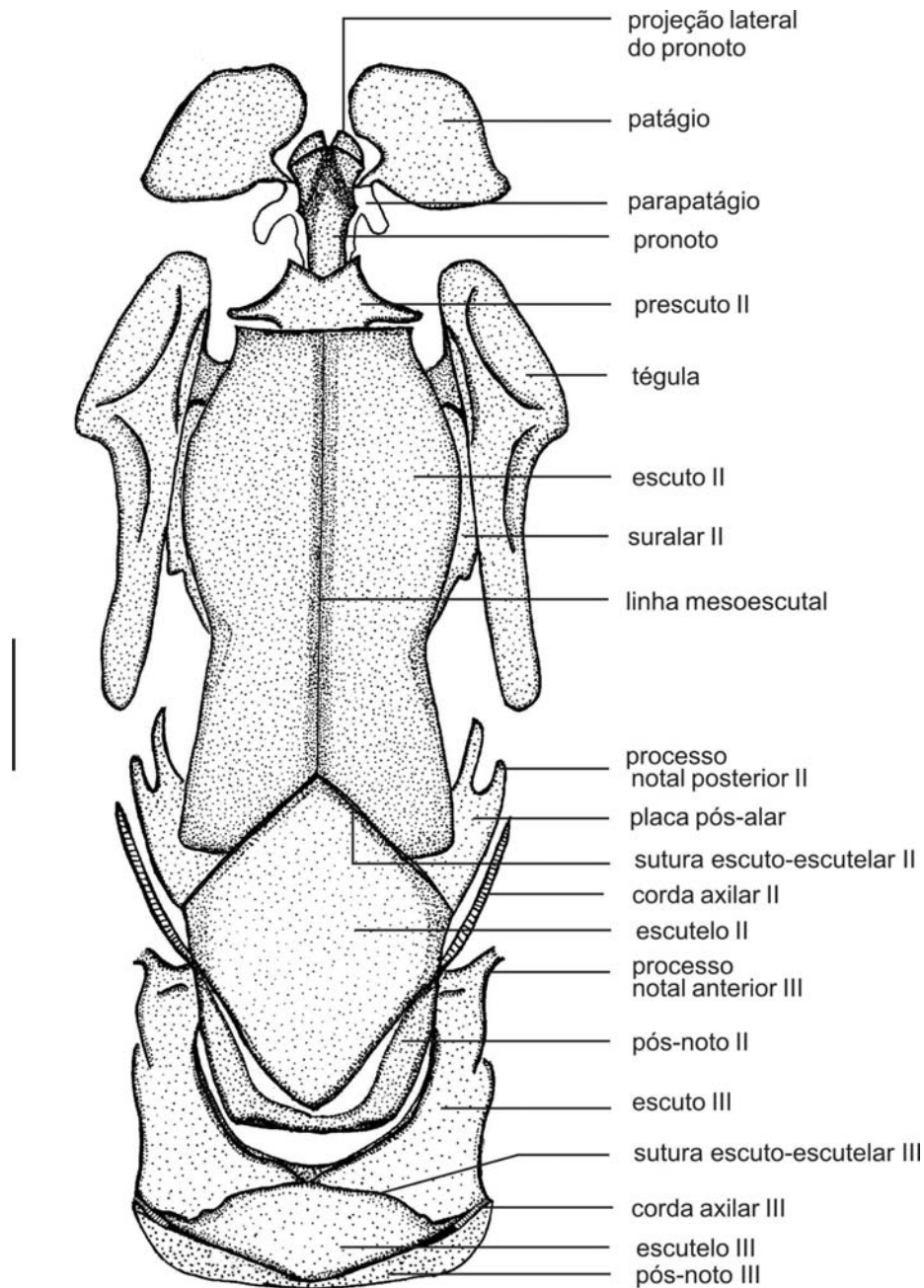


Figura 298. Tórax, vista dorsal.

3.2.3. Metatórax (Figuras 297-299)

O terceiro segmento torácico, constitui o metonoto, que está dividido em escuto III, escutelo III e pós-noto III, além um par de pernas e asas posteriores.

O escuto III é formado por dois escleritos alongados, localizados dorsolateralmente e unidos apenas por uma discreta linha esclerotizada medianamente na parte anterior do escutelo III, sutura escuto-escutelar III. O processo notal anterior III, que se articula com o

primeiro esclerito axilar, aparece como uma simples e discreta projeção na extremidade anterior do escuto III.

O escutelo III em forma de placa semitriangular em cujas extremidades látero-posteriores estão as cordas axilares III, como extensões que se prolongam até a pleura. O escutelo está separado do escuto por uma sutura bem definida, a sutura escuto-escutelar III.

O pós-noto III (Figura 298), posterior ao escutelo III, aparece como uma faixa estreita esclerotizada, cuja porção posterior é responsável pela junção do tórax com o abdome.

A sutura pleural III divide a metapleura em duas partes: uma anterior, o episterno III (anepisterno e catepisterno), e outra posterior, o epimero III. O catepisterno III está limitado posteriormente pela sutura marginopleural III, anteriormente pelo anepisterno III, e lateralmente por uma área clara membranosa que limita o epimero III. O mero e a eucoxa III são circundados pela sutura marginopleural III e separados pela sutura coxal III desde a sutura marginopleural até próximo ao trocânter.

Em vista ventral do tórax (Figura 299), a eucoxa e o mero III formam um conjunto globoso separados pela sutura coxal e circundados pela marginopleural. Dividindo a sutura marginopleural III destaca-se o discrime III, representado por uma faixa estreita e esclerotizada até o alvéolo coxal III.

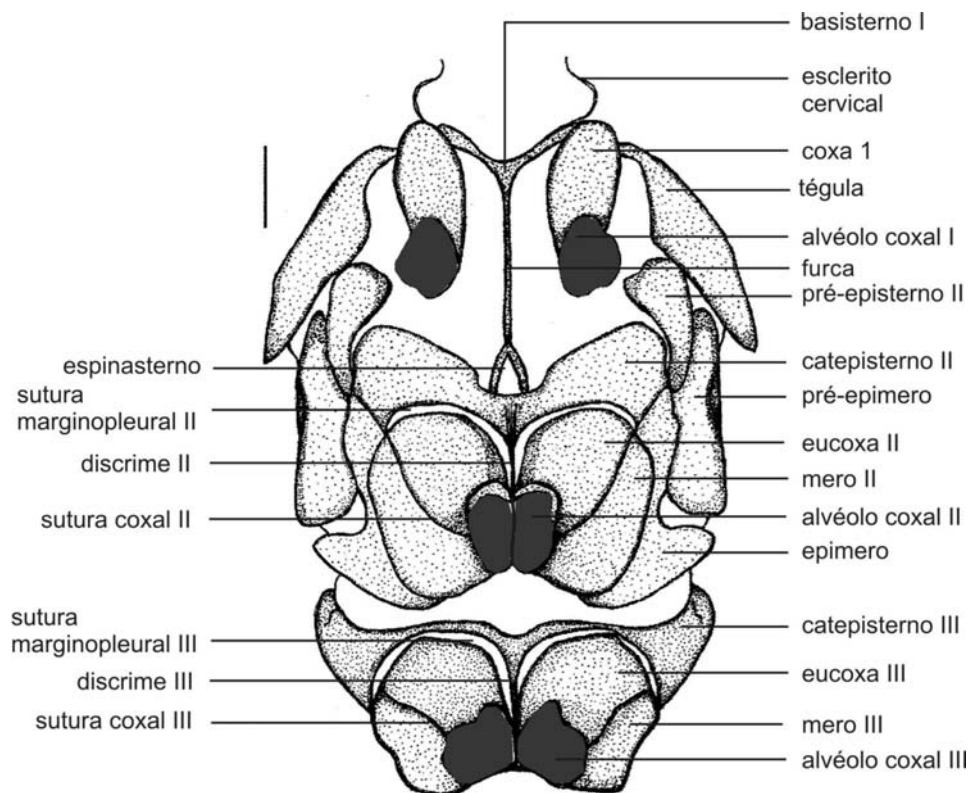


Figura 299. Tórax, vista ventral.

3.2.4. Tégulas (Figura 300)

São estruturas laterais largas, falciformes, móveis e acopladas ao mesonoto, com algumas cerdas ou pelos na sua porção posterior.

A função das tégulas é controversa, sendo que quatro possíveis funções têm sido sugeridas. A primeira poderia ser um papel análogo ao de um esclerito axilar, auxiliando o voo. Segunda, a estrutura auxiliaria a conexão da asa com o sistema frenular. A terceira sugestão é que funcionaria para sentir vibrações do ar, visto que o nervo tegular ramificasse na área onde a tégula tem contato máximo com a asa anterior. A quarta função seria de proteção das bases alares. Além disso, foi observado que em alguns *Pyralidae* a tégula age como órgão produtor de sons (SCOBLE 1995).

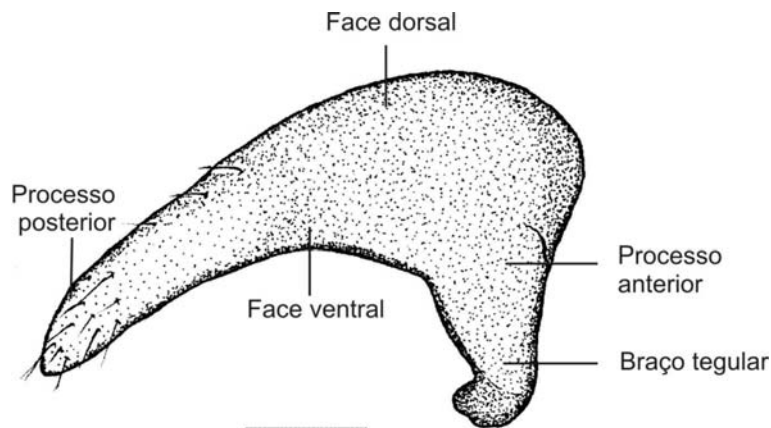


Figura 300. Tégula.

3.2.5. Asas anteriores (Figuras 301-302)

As asas anteriores são alongadas, estreitas e com ápice afilado. Nos machos são significativamente maiores e mais estreita que nas fêmeas. Além disso, nos machos a veia M_1 apresenta-se anastomosada à R_s (Figura 301), o que não acontece nas fêmeas (Figura 302). Nas demais características nenhuma outra diferença significativa foi observada.

A venação é composta de uma veia Subcosta (Sc) que tem origem na base e se estende até um pouco mais do que a metade do comprimento total da asa. Rádio (R), com quatro ramificações (R_1 , R_2 , R_{3+4} e R_5). Com exceção de R_1 que surge na primeira bifurcação, no terço distal da célula, as demais radiais continuam em eixo comum a partir do ápice desta, logo adiante a segunda bifurcação da Radial, forma um ramo comum para R_2 e R_{3+4} e outro ramo para R_5 , sendo que R_{3+4} terminam no ápice da asa.

Média (M), com três ramificações (M_1 , M_2 e M_3) desde a porção distal da célula discal até a margem externa da asa. M_1 nos machos, inicialmente fundida ao ramo comum de R_2 , R_{3+4} e R_5 . O ramo Cubital logo após a metade da célula, bifurca formando a CuA_2 que termina na margem externa próxima ao ângulo anal. O outro braço se continua até a extremidade inferior da célula curvando-se em direção a CuA_2 .

Anal (A), com duas veias que partem paralelas da base, sendo que logo após a origem a veia 3A se funde com a 2A, a qual se estende até a região do ângulo anal.

A célula discal é limitada na sua porção anterior pela veia R e posteriormente pela cubital. É fechada por três veias transversais: disco-celular mediana (dcm), disco-celular inferior (dci) e médio-cubital (m-cu).

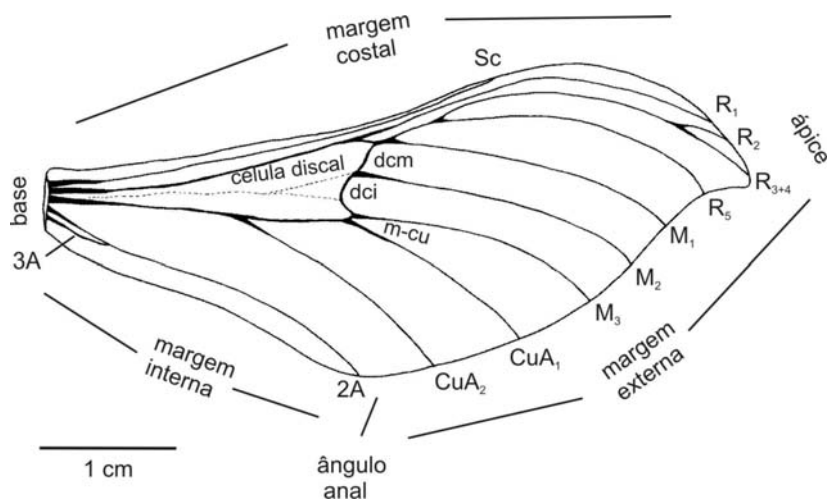


Figura 301. Asa anterior do macho.

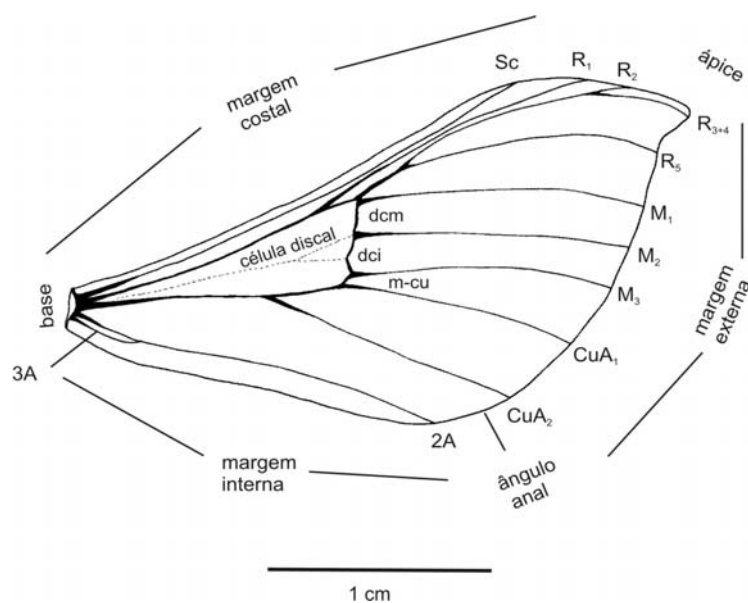


Figura 302. Asa anterior da fêmea.

3.2.6. Asas posteriores (Figura 303)

Sem dimorfismo sexual, semi-arredondadas, pouco mais longas do que largas. A venação compreende à Subcosta fundida com R_1 ($Sc+R_1$), paralelas à margem externa desde a base até antes do ápice. Setor Radial (R_s) como veia única desde a base até o ápice da asa. Média (M), com três veias (M_1 , M_2 , M_3) que partem da célula discal e alcançam a margem externa. M_3 anastomosada com CuA_1 até pouco antes da metade de sua extensão total. As cubitais atingem a margem externa pouco antes do ângulo anal. Enquanto a CuA_1 se mantém em anastomose com M_3 até 1/3 após o término da célula, a veia CuA_2 se bifurca 1/3 antes do término da célula. As anais (2A e 3A) partem ambas da base, paralelas, sendo que a primeira é mais longa e atinge o ângulo anal enquanto que a 3A é mais curta, atingindo cerca de metade do comprimento total da margem interna não chegando até ela. A célula discal é fechada por duas veias transversais: disco-celular mediana (dcm) e disco-celular inferior (dci).

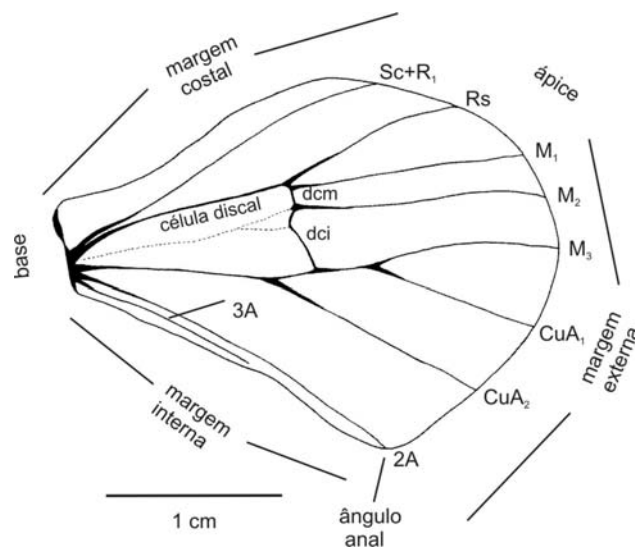


Figura 303. Asa posterior.

3.2.7. Pernas (Figuras 304-308)

Perna protorácica, com coxa alongada, articula-se na base com a propleura e com o fêmur através do trocânter. Fêmur, maior que a coxa, alongado e semicilíndrico, com linha dorsal curvada e sem suturas. Tíbia com uma projeção acentuada em forma de espinho na porção apical, o que se constitui um caráter apomórfico para a tribo Almeidaiini. Epífise tibial larga, flexível e pouco esclerotizada. Tarso com espinhos e cinco tarsômeros, sendo o primeiro maior que os demais (Figura 304).

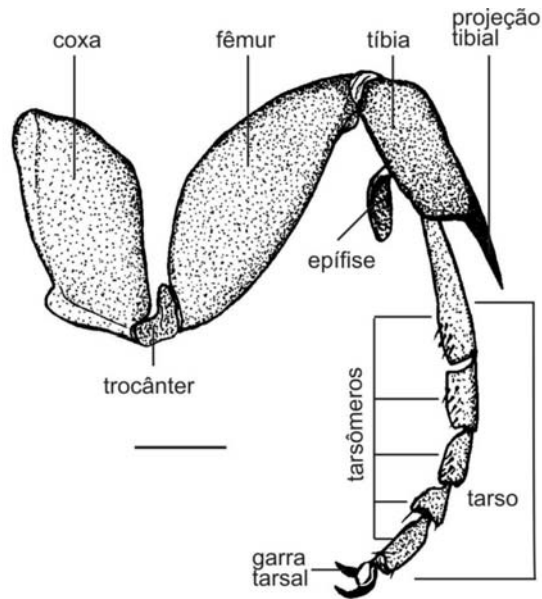


Figura 304. Perna protorácica.

Pernas meso e metatorácicas bastante semelhantes em forma, sendo que a perna metatorácica é de tamanho maior. Apresentam coxas arredondadas, divididas por uma sutura que separa o mero da eucoxa. Fêmur em ambas é cilíndrico, pouco mais largo do que a tibia, também cilíndrica. Ambas as pernas apresentam um par de esporões tibiais com a porção apical pontiagudo como um espinho. Tarsos divididos em cinco tarsômeros com espinhos, sendo que o primeiro, que articula com a tibia, é de maior tamanho como observado na perna protorácica (Figuras 305-306).

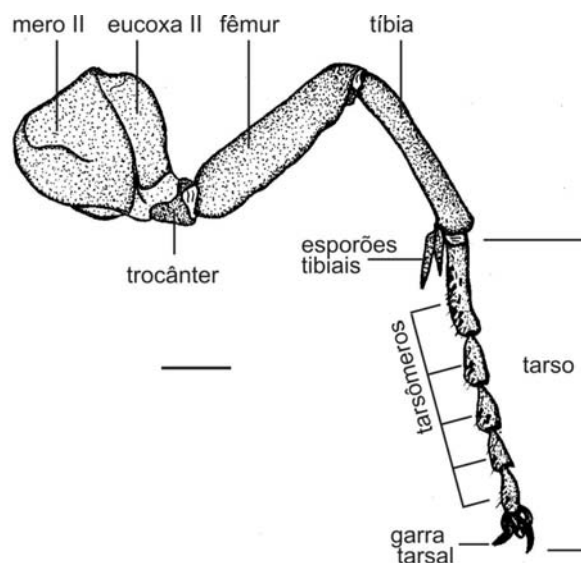


Figura 305. Perna mesotorácica.

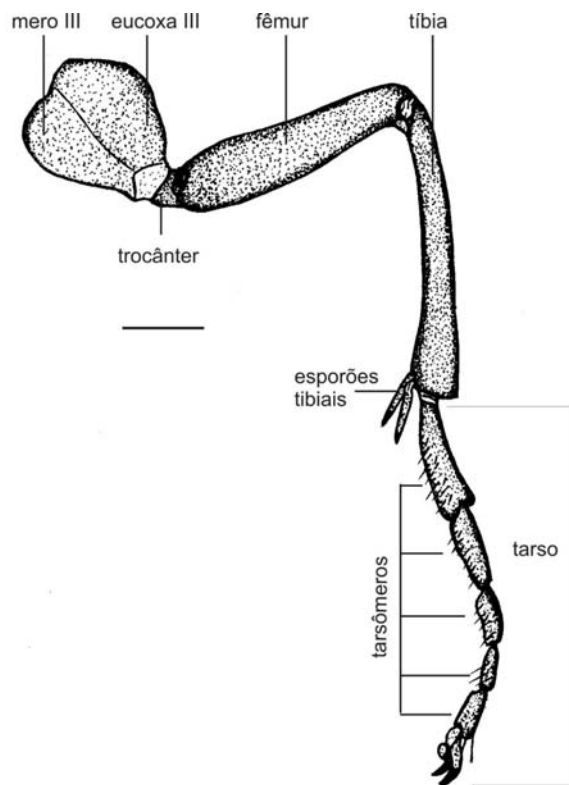


Figura 306. Perna metatorácica.

3.2.8. Distitarso (Figuras 307-308)

O distitarso, ou tarsômero distal é semelhante nos três pares de pernas, tanto no macho quanto na fêmea. Apresenta cerdas longas, especialmente na sua porção distal, área onde se conecta com um par de garras tarsais e pulvilo, câmara, e arólio com área esclerotizada na face superior.

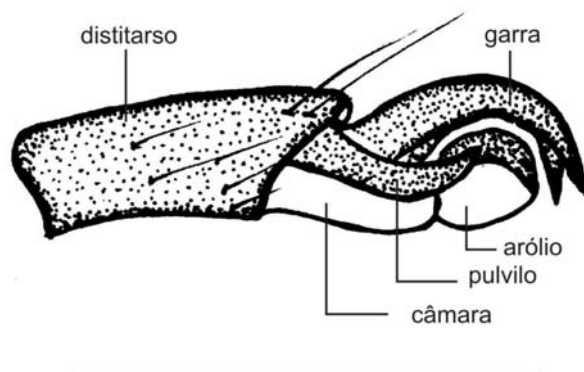


Figura 307. Distitarso da perna metatorácica, vista lateral.

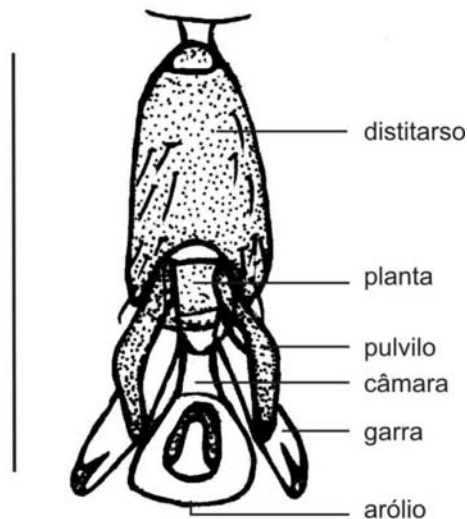


Figura 308. Distitarso da perna metatorácica, vista ventral.

3.3. Abdome e apêndices (Figuras 309-321)

Composto por dez segmentos, sendo que os dois últimos nos machos, e os três últimos nas fêmeas, apresentam-se modificados formando parte da genitália. Cada segmento abdominal é composto de tergo, esterno e pleura, além da sutura antecostal, e área membranosa que une cada esclerito (MADDEN 1944). Localizados na região central da pleura, nos segmentos de 1 a 7, estão presentes os espiráculos em forma de fenda ovalada posicionados verticalmente. Em ambos os sexos tergo e esterno I apresentam modificações em relação aos demais escleritos devido à articulação com o tórax. O tergo I, de dimensões menores que os demais, apresenta lateralmente a barra tergo-pleural, mais fortemente esclerotizada na fêmea. Em ambos os sexos os esternos I e II encontram-se praticamente fundidos, sendo de difícil distinção. Comparativamente, o abdome dos machos difere do das fêmeas devido ao tergo e esterno VIII, ausentes nas fêmeas. Também o tergo VII nas fêmeas apresenta dimensões significativamente maiores que nos machos. Enquanto que nos machos o maior esclerito abdominal é o esterno VIII, nas fêmeas o maior esclerito é o tergo VII. Uma particularidade importante é a presença de tufo de pêlos localizado aos lados, no primeiro segmento abdominal, na altura dos espiráculos, possivelmente odorífero com função sexual, e que está presente nos machos de todos os Arsenurinae.

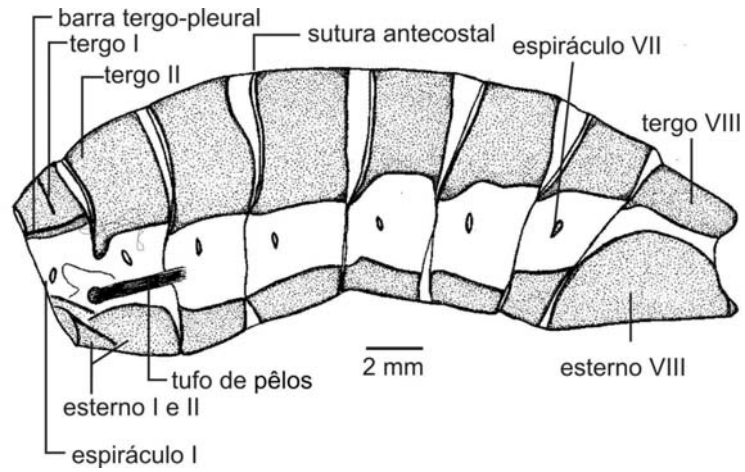


Figura 309. Vista lateral do abdome do macho, genitália removida.

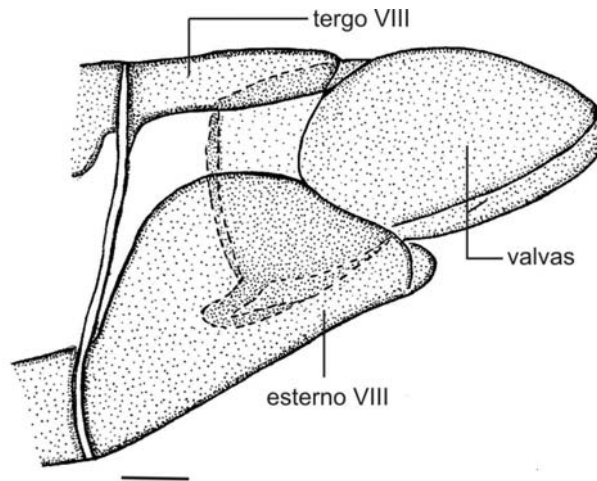


Figura 310. Detalhe do abdome do macho, vista lateral, sem remoção da genitália.

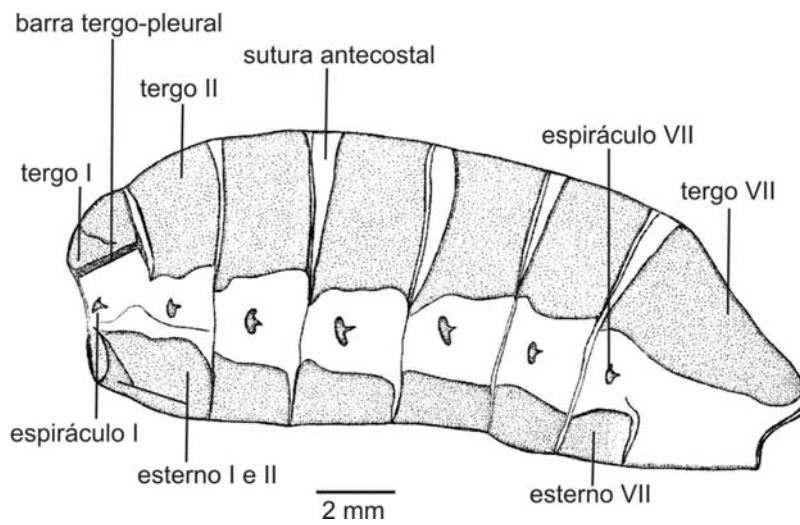


Figura 311. Vista lateral do abdome da fêmea, genitália removida.

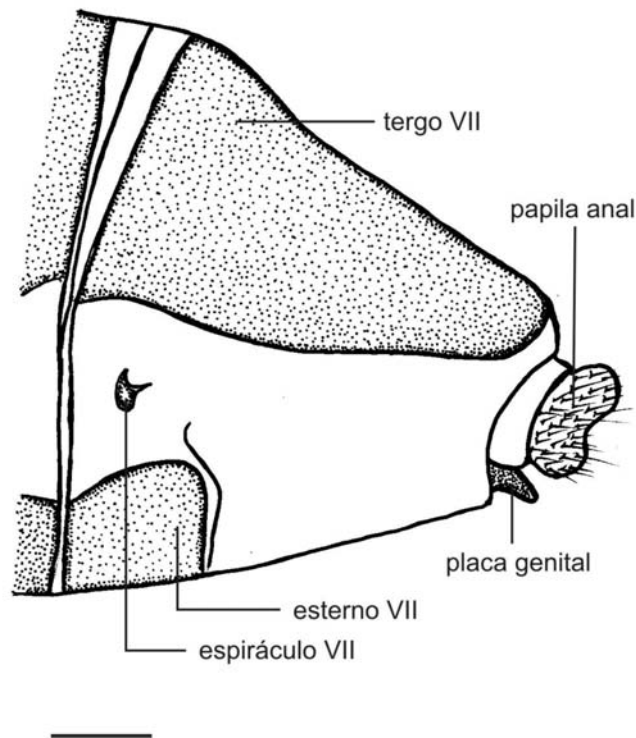


Figura 312. Detalhe do abdome da fêmea, vista lateral, sem remoção da genitália.

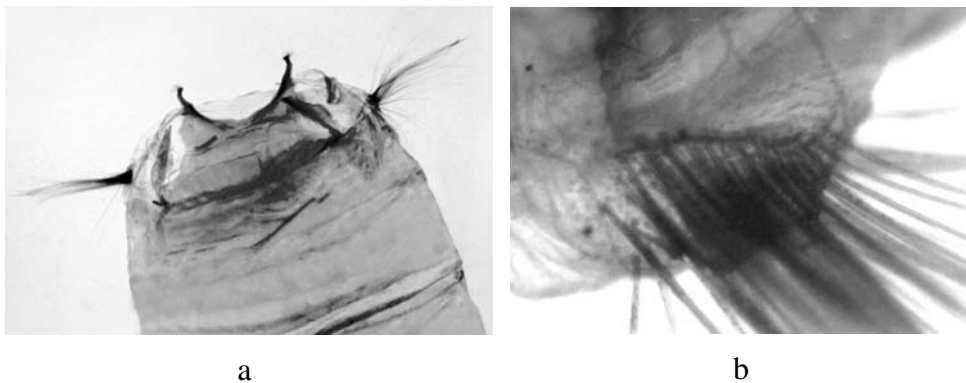


Figura 313. Abdome do macho mostrando o tufo de cerdas:
(a) aumento de 10x e (b) aumento de 32x.

3.3.1. Genitália do macho

Formada a partir da modificação do IX e X segmentos abdominais. Consiste basicamente de duas valvas simétricas laterais, tegume, unco, gnato, transtila e edeago.

O tegume, uma placa cônica, esclerotizada se funde ventralmente ao braço do saco. Unco, formado pela modificação do tergo X, do tipo simples, e apresenta-se como uma projeção distal do tegume. Com base larga, o unco afila-se progressivamente até

formar uma área estreita puntiforme e mais esclerotizada. Do tegume, em posição ventral, o gnato aparece como um par de projeções laterais, delgadas e fortemente esclerotizadas que se projetam em direção da área central da transtila. Esta como uma estrutura fortemente destacada com um par de braços laterais, largos, esclerotizados e rugosos. Valvas são estruturas largas que se projetam ventralmente, dobrando em direção dorsal formando o sáculo em cuja porção distal, projeta-se uma estrutura na forma de espinho, a harpa. A juxta é composta de uma placa esclerotizada semitriangular, entre a base das valvas que se une distalmente a um anel de forma semicircular, em cuja borda interna apóia-se a manica, membrana que sustenta o edeago. A estrutura mais proximal da genitália do macho é o saco, sendo formado pelo nono esterno, de forma semitriangular e projetada anteriormente.

O edeago é formado por um tubo cilíndrico em cuja porção distal aloja a vesícula, que é membranosa com tamanho, quando evertida aproximadamente igual ao edeago. Distalmente a vesícula apresenta uma estrutura esclerotizada denominada cornuto. Na porção proximal do edeago, e inferiormente ao ceco (termo utilizado por LEMAIRE, 1971, 1980), está o bulbo ejaculatório de forma semicircular.

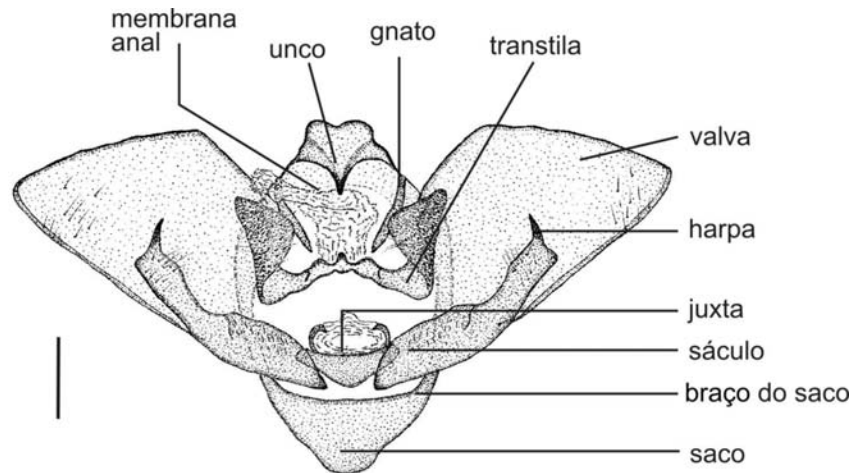


Figura 314. Genitália do macho, vista ventral.

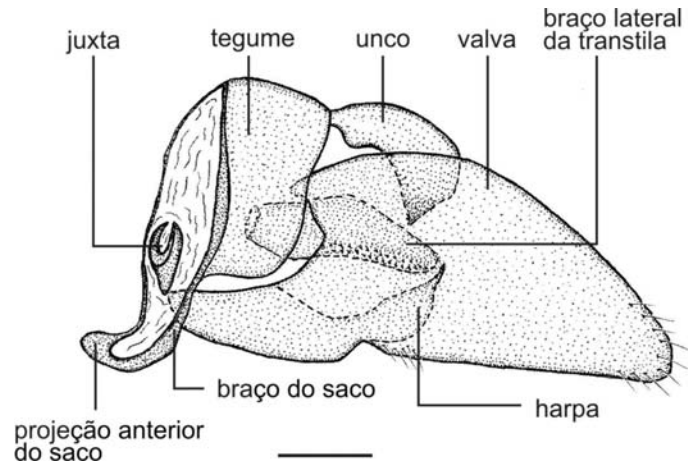


Figura 315. Genitália do macho, vista lateral.

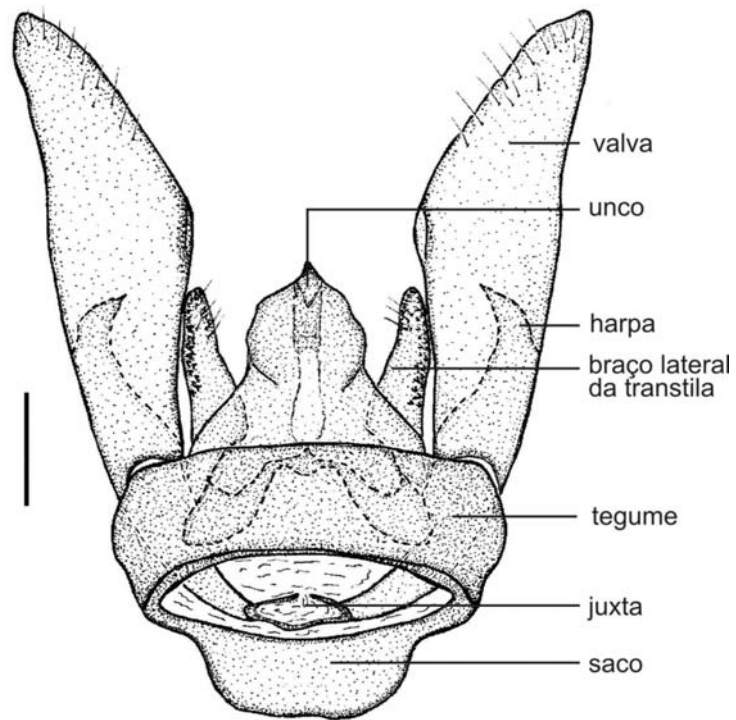


Figura 316. Genitália do macho, vista dorsal.

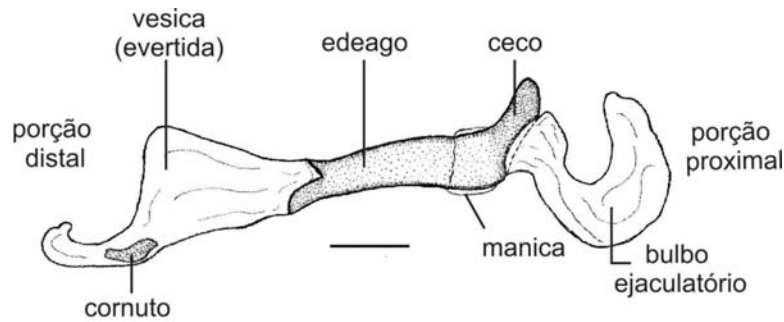


Figura 317. Pênis, vista lateral.

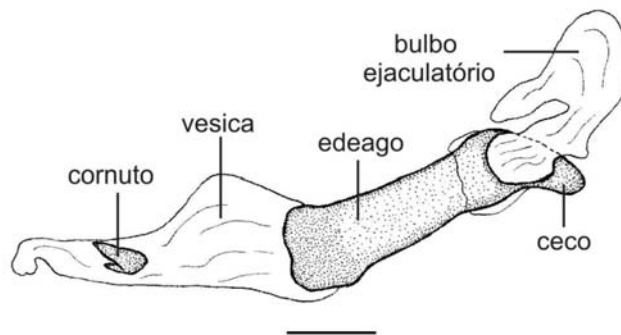


Figura 318. Pênis, vista ventral.

3.3.2. Genitália da fêmea

A genitália da fêmea é formada a partir da modificação dos três últimos segmentos do abdome. É composta basicamente pelas papilas anais, formadas a partir dos tergos dos dois últimos segmentos; de uma membrana intersegmentar, que dá sustentação às estruturas; dois pares de apófises (anteriores e posteriores) que se projetam para o interior do abdome, envolvidas por músculos responsáveis pela retração da genitália; e pela bolsa copuladora.

As papilas anais são recobertas por cerdas, separadas ventralmente por uma área membranosa onde estão localizados o ânus e oviporo. A membrana intersegmentar é longa, recobrendo a maior parte da genitália. As apófises posteriores são mais longas do que as anteriores, e ambas, juntamente com a placa genital, lamelas ante e pós-vaginal, e oitavo tergo são as áreas mais fortemente esclerotinizadas. A bolsa copuladora, com corpo membranoso, liso e sem estrias, apresenta na porção proximal um signo de forma triangular e na porção distal o ducto seminal. O ducto da bolsa copuladora ocupa mais de um

terço do seu comprimento total e, assim como o óstio, apresenta-se bastante esclerotizado.

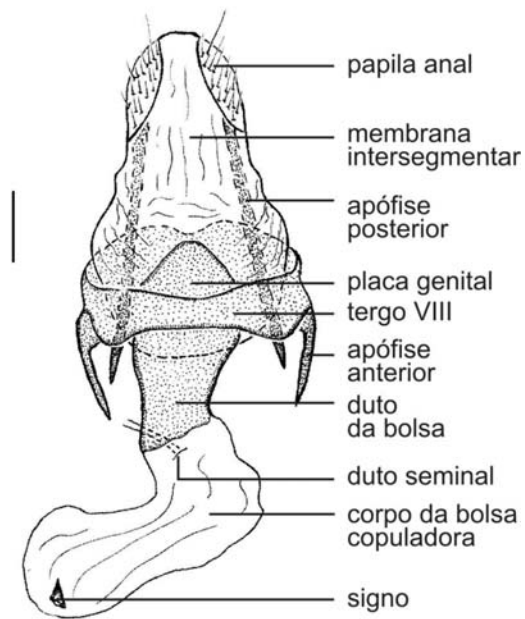


Figura 319. Genitália da fêmea, vista ventral.

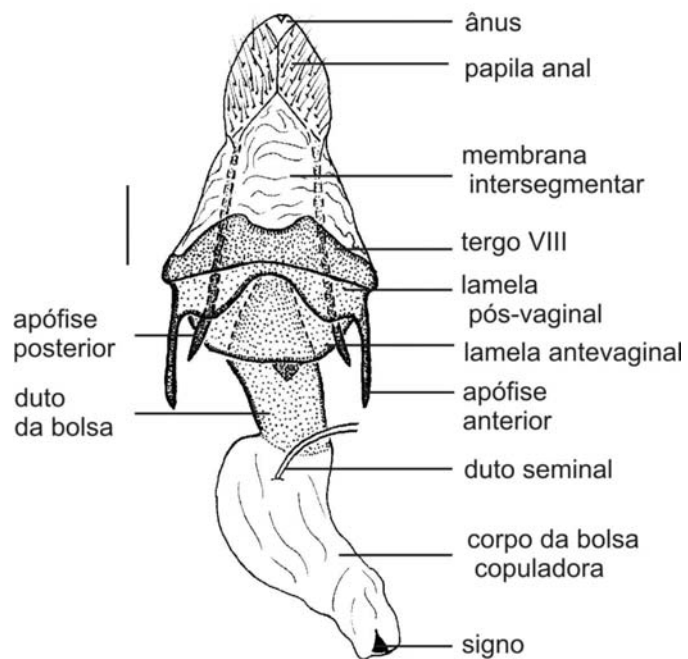


Figura 320. Genitália da fêmea, vista dorsal.

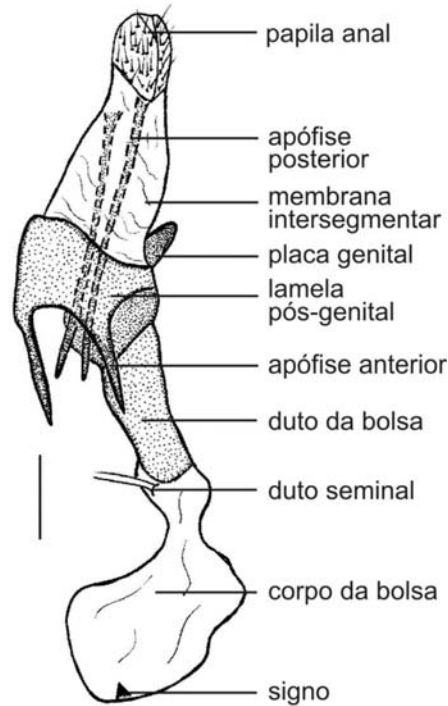


Figura 321. Genitália da fêmea, vista lateral.

3.4. Morfologia comparada: alguns aspectos

Estudos morfológicos completos sobre as espécies da família Saturniidae são escassos na literatura. Na maioria das vezes é ilustrada apenas a genitália e em alguns casos a venação. Assim, a morfologia de *Almeidaia aidaae* foi comparada, em seus aspectos mais gerais, com *Eacles imperialis* (Drury, 1773) (Ceratocampinae) estudada por MICHENER (1952); com *Automeris postalbida* Schaus, 1900 (Hemileucinae) por LEMAIRE (1971). Além disso, sempre que possível foram traçados alguns parâmetros comparativos com outras espécies do grupo em que a morfologia é conhecida.

3.4.1. Cabeça e apêndices

Com exceção das medidas, que são variáveis, a cabeça não apresenta diferenças significativas em vista frontal e dorsal. A ponte tentorial, visualizada em vista posterior, diferencia-se por ser robusta e fortemente esclerotizada. A cruz tentorial, que se prolonga até cerca da metade do forame occipital, está ausente em *E. imperialis*, enquanto que em *A. postalbida* é uma estrutura longa que se estende desde a ponte tentorial até a face anterior do forame.

Os Saturniidae, como os demais Bombycoidea, apresentam ausência ou redução de muitas estruturas do aparelho bucal, de modo que, nessa espécie, são encontradas poucas estruturas, consistindo apenas de gáleas e mandíbulas rudimentares, lábios, estipes e palpos labiais.

As gáleas estão muito reduzidas em *A. aidae* e *A. postalbida*, aparecendo mais desenvolvidas em *E. imperialis*. As mandíbulas são também rudimentares e o lábio aparecem como uma área plana na região média posterior em todas as espécies comparadas.

Em *Almeidaia*, como nos demais Arsenurinae examinados os palpos labiais são tri-segmentados, com o segundo artigo notadamente maior, e o terceiro bastante reduzido. Em relação às espécies que foram tomadas como comparação, o palpo labial também é tri-segmentado, com exceção de *E. imperialis* que possui dois segmentos de tamanho semelhante.

As espécies de outras subfamílias como Saturniinae, Ceratocampinae e Hemileucinae podem apresentar dois ou três artigos (LEMAIRE 1978, 1988, 2002). Em *Rothschildia jacobaeae* (Walker, 1855) (Saturniinae), por exemplo, os palpos labiais são semelhantes aos de Arsenurinae, isto é, tri-segmentados e de tamanhos diferentes entre si. Em Oxyteninae, são bi-segmentados, com o artigo basal longo e o apical muito reduzido.

Conceitualmente, os pilíferos são projeções laterais localizadas junto ao labro nos Lepidoptera (BUZZI 2003). Essas projeções podem ser vestigiais em muitas espécies, e sua presença é mais facilmente visualizada quando acompanhada de pelos. Estes pelos estão ausentes nas espécies das subfamílias Hemileucinae, Saturniinae e Ceratocampinae, mas presentes nos Arsenurinae (LEMAIRE 1971, 1978, 1980, 1988). A ausência dessa estrutura em *Almeidaia aidae* não era esperada, consistindo em uma diferença significativa para com os demais Arsenurinae.

As antenas em *A. aidae* são do tipo denteada nos machos e simples nas fêmeas. Os Saturniidae apresentam antenas muito variadas, mas de maneira geral são denteadas ou pectinadas nos machos, simples na maioria das fêmeas, sendo raramente denteadas ou pectinadas. Uma das características mais marcantes entre os Ceratocampinae é o fato de apresentarem antenas mistas, isto é, com terços basal e mediano modificados em relação ao terço apical, sendo este caráter mais evidente nos machos.

3.4.2. Tórax e apêndices

O tórax de *A. aidae* apresenta muitas semelhanças com outros Arsenurinae em algumas estruturas como, por exemplo, o pronoto, escuto II e a linha mesoescutal, embora existam diferenças significativas.

O patágio, de tamanho maior e forma globosa, contrasta com as outras espécies onde é mais alongado e estreito. O parapatágio aparece como uma estrutura membranosa, estreita e unida ao pronoto, enquanto que nas outras espécies tem forma e tamanho semelhante ao patágio.

O prescuto II é largo, de forma heptagonal e com prolongamentos laterais destacados, ao contrário das outras espécies onde aparece de forma muito mais discreta ou com tamanho extremamente reduzido.

As asas anteriores de *A. aidae* são totalmente diferentes das demais espécies do grupo no que diz respeito à coloração. Enquanto que na maioria dos Arsenurinae a cor de fundo é cinza ou marrom, nessa espécie a cor predominante é laranja no seu terço apical e bege com aparência semitransparente no terço basal. São estreitas, alongadas e com ápice afilado, diferente dos demais Saturniidae que apresentam ápice arredondado ou retilíneo, como em espécies de *Copiopteryx*. Além disso, a coloração predominante em *Eacles* é o amarelo e a maioria dos Hemileucinae apresenta tons escuros.

A venação é muito variada entre as espécies de Saturniidae. Em *A. aidae* a veia M₁ nos machos, ao contrário das fêmeas, é anastomosada com a veia R₅, assemelhando-se a *E imperialis*, que apresenta esta anastomose em ambos os sexos. Quanto ao número de veias radiais assemelha-se a outros Arsenurinae como *A. biundulata*, com quatro, enquanto que as outras espécies comparadas apresentam três radiais.

As asas posteriores apresentam cor amarelo-claro semitransparente, padrão não encontrado nos demais Saturniidae. Algumas espécies da subfamília Arsenurinae apresentam um prolongamento em forma de cauda nas asas posteriores, caráter ausente em *Almeidaia*. Do mesmo modo que vários outros Hemileucinae, *A. postalbida* possui uma mancha (ocelo) nas asas posteriores, caráter ausente em *Almeidaia* e demais espécies analisadas.

Em vários Saturniidae a veia 3A está ausente, mas está presente nas espécies comparadas. Em alguns Saturniinae e Ceratocampinae a célula discal é aberta nas asas

anteriores, posteriores ou em ambas. Nas espécies comparadas, inclusive *A. aidaae*, a célula apresenta-se fechada em ambas as asas, seguindo o padrão encontrado para os Arsenurinae.

As tíbias protorácicas de *A. aidaae*, diferentemente de qualquer outro Arsenurinae, apresentam uma projeção em forma de espinho na sua porção apical. No entanto esse caráter não é exclusivo dessa espécie, pois está presente, embora de maneira menos acentuada em algumas espécies de Hemileucinae e Ceratocampinae.

Os esporões medianos das pernas metatorácicas estão ausentes nessa espécie. Esta característica é apresentada por muitos Saturniidae e foi considerada por MICHENER (1952) como uma plesiomorfia, mas aparece em várias espécies de Hemileucinae, consideradas pelo mesmo autor como sendo um grupo apical. Entre as subfamílias que ocorrem no Brasil, além dos Hemileucinae, o caráter está presente também em Oxyteninae e alguns Arsenurinae.

Os espinhos nos tarsos, presentes em todos os Arsenurinae, exceto em *Grammopelta lineata* (Schaus 1906), também está presente em *A. aidaae*, e segundo LEMAIRE (1980, 2002) também em algumas espécies de Saturniidae e Hemileucinae.

3.4.3. Abdome e apêndices

Dentre as espécies comparadas, o aspecto geral do abdome de *A. aidaae* é similar ao de outros Arsenurinae em ambos os sexos. A particularidade que se destaca no abdome de *A. aidaae*, bem como nos demais membros da subfamília, é a presença de um tufo de pelos no primeiro segmento abdominal, inexistente nos demais Saturniidae.

As estruturas genitais dos machos das espécies dessa família são muito variáveis, constituindo-se em bons caracteres taxonômicos. O unco pode ser simples, bífido ou trifido; a valva lobada ou simples e com ou sem harpa; o gnato e a transtilla podem estar presentes ou ausentes. Mesmo dentro da subfamília Arsenurinae estas variações são acentuadas, portanto não é possível traçar um padrão geral que caracterize grupo. O edeago muitas vezes é robusto e com vários cornutos, como observado na maioria das espécies de Ceratocampinae, ou apresenta-se como uma estrutura frágil e lisa em outros casos.

Em *A. aidaae* os braços laterais da transtilla são largos e rugosos, as valvas apresentam-se como duas placas largas e simétricas. Em seu aspecto geral, pouco se assemelha com as espécies comparadas. Em relação aos demais Arsenurinae, apresenta

maior similaridade com *G. lineata* no formato das valvas, embora existam outras diferenças bastante significativas, principalmente nas formas do saco, da transtilla e do unco.

Em Saturniidae a genitália das fêmeas geralmente não apresenta bons caracteres taxonômicos, exceto pela presença de uma área esclerotizada, o signo, ou estrias na bolsa copuladora presente em algumas espécies. Na subfamília Arsenurinae o signo está presente em *A. aidae* e em quatro das cinco espécies de *Copiopteryx* (exceto *C. derceto*), e as estrias na bolsa aparecem somente nessas mesmas quatro espécies de *Copiopteryx*.

CONCLUSÕES

- As análises mostraram que tanto a subfamília Arsenurinae quanto as tribos e gêneros formam grupos monofiléticos, corroborando LEMAIRE (1980) que utilizou métodos filogenéticos tradicionais à época;
- A análise realizada para estudar as relações existentes entre os clados formados no âmbito de Arsenurinae (tribos e gêneros), gerou um único cladograma (L=76; Ci=98 e Ri=99), resultando na seguinte hipótese de parentesco: (*Almeidaia* ((*Loxolomia*, *Copiopteryx*) ((*Rhescyntis*) ((*Grammopelta*, *Arsenura*) ((*Caio*) ((*Dysdaemonia*, *Titaea*) *Paradaemonia*))))));
- Os resultados obtidos, ilustrados nas Figuras 42-44, corroboram apenas parcialmente PEIGLER (1993), visto que alguns clados apresentam topologia discordante para certos gêneros;
- A análise realizada para estudar as relações existentes entre as espécies de *Copiopteryx* gerou um único cladograma (L=39; Ci=100; Ri=100), resultando na seguinte hipótese de relacionamento entre as espécies: (*C. derceto* ((*C. virgo*) ((*C. semiramis*) (*C. jehovah*, *C. sonthonnaxi*))));
- O estudo das relações existentes entre as espécies de *Rhescyntis* gerou um único cladograma (L=49; Ci=95; Ri=83), resultando na seguinte hipótese de parentesco entre as espécies: (*R. pseudomartii* ((*R. hippodamia*, *R. reducta*) (*R. descimoni*, *R. hermes*)));
- Dois cladogramas com topologias semelhantes e de igual parcimônia (L=87; Ci=96; Ri=96) foram gerados na análise das relações entre as espécies de *Arsenura*, resultando nas seguintes hipóteses de parentesco: ((*A. meander*, *A. pandora*) ((*A. polyodonta* (*A.*

orbignyana, *A. xanthopus*) ((*A. rebeli* ((*A. mossi* (*A. beebei*, *ciocolatina*)) ((*A. armida* (*A. archianassa* (*A. albopicta*, *A. delormei*)) ((*A. aspasia*, *A. biundulata*)) ((*A. sylla*, *A. thomsoni*)) ((*A. cymonia*, *A. ponderosa* (*A. batesii*, *A. drucei*))))))))) e também ((*A. meander*, *A. pandora*)) ((*A. polyodonta* (*A. orbignyana*, *A. xanthopus*)) ((*A. rebeli* ((*A. mossi* (*A. beebei*, *ciocolatina*)) ((*A. armida* (*A. archianassa* (*A. albopicta*, *A. delormei*)) ((*A. aspasia*, *A. biundulata*)) ((*A. sylla*, *A. thomsoni*)) ((*A. cymonia*, *A. ponderosa* (*A. batesii*, *A. drucei*)))))))))

- A análise realizada para estudar as relações existentes entre as espécies de *Caio* gerou um cladograma (L=44; Ci=97; Ri=91), resultando na seguinte hipótese de relacionamento entre as espécies: (*C. romulus* ((*C. harrietae* ((*C. championi*, *C. richardsoni*)))));
- Na análise das relações entre as espécies de *Dysdaemonia* um único cladograma foi gerado (L=40; Ci=90; Ri=75) e a seguinte hipótese de relacionamento foi estabelecida: (*D. brasiliensis* ((*D. fosteri*) (*D. boreas*, *D. concisa*)));
- O estudo das relações existentes entre as espécies de *Titaea* gerou dois cladogramas com topologia similar e com igual parcimônia (L=42; Ci=95; Ri=80), o que resultou nas seguintes hipóteses de parentesco: ((*T. orsinome*) (*T. timur* (*T. lemoulti*, *T. tamerlan*))) e ((*T. orsinome*, *T. timur*) (*T. lemoulti*, *T. tamerlan*));
- Para a análise das relações existentes entre as espécies de *Paradaemonia* foram gerados três cladogramas com topologia similar e de igual parcimônia (L=63; Ci=88; Ri=83), sendo que o consenso entre eles resultou na seguinte hipótese de relacionamento: ((*P. samba* (*P. andensis*, *P. orsilochus*)) ((*P. ruschii* (*P. nycteris*, *P. thelia*)) (*P. terrena* ((*P. berlai*, *P. mayi*) ((*P. gravis*, *P. pluto*) (*P. sp.*, *P. platydesmia*)))));
- A morfologia de *Almeidaia aidaae* Mielke & Casagrande, 1981 comparada com os aspectos gerais de *Eacles imperialis* (Drury, 1773) (Ceratocampinae), de *Automeris postalbida* Schaus, 1900 (Hemileucinae), demonstrou que:
 - ✓ Em *A. aidaae* a ponte tentorial diferencia-se por ser robusta e fortemente esclerotizada;
 - ✓ a cruz tentorial, que se prolonga até cerca da metade do forame occipital, está ausente em *E. imperialis*, enquanto que em *A. postalbida* é uma estrutura longa que se estende desde a ponte tentorial até a face anterior do forame;

- ✓ as gáleas estão muito reduzidas em *A. aidae* e *A. postalbida*, aparecendo mais desenvolvidas em *E. imperialis*. As mandíbulas são também rudimentares e os lábios aparecem como uma área plana na região média posterior em todas as espécies comparadas;
- ✓ a ausência de pilíferos em *A. aidae* constitui-se em uma diferença significativa para com os demais Arsenurinae;
- ✓ Em *A. aidae* o patágio, de tamanho maior e forma globosa, contrasta com as outras espécies em que se apresenta mais alongado e estreito;
- ✓ o prescuto II de *A. aidae* é largo, de forma heptagonal e com prolongamentos laterais destacados, ao contrário das outras espécies onde aparece de forma muito mais discreta ou com tamanho extremamente reduzido;
- ✓ nas asas anteriores de *A. aidae* a veia M₁ nos machos, ao contrário das fêmeas, é anastomosada com R₅, assemelhando-se à *E. imperialis*, que apresenta esta anastomose em ambos os sexos. Quanto ao número de veias radiais assemelha-se a outros Arsenurinae como por exemplo *A. biundulata*, com quatro, enquanto que as outras espécies comparadas apresentam três radiais;
- ✓ as tíbias protorácicas de *A. aidae*, diferentemente de qualquer outro Arsenurinae, apresentam uma projeção em forma de espinho na sua porção apical;
- ✓ a particularidade que se destaca no abdome de *A. aidae*, bem como nos demais Arsenurinae, é a presença de um tufo de pelos no primeiro segmento abdominal dos machos, inexistente nos demais Saturniidae, porém mais claros e facilmente removíveis em *A. aidae*;
- ✓ em *A. aidae* os braços laterais da transtilla são largos e rugosos, as valvas apresentam-se como duas placas largas e simétricas. Em seu aspecto geral, pouco se assemelha com as espécies comparadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, D. S. 1997. **Elementos básicos de sistemática filogenética**. Ribeirão Preto, São Paulo, Holos Editora, XIX+276p.
- AIELLO, A. & M. A. BALCÁZAR-LARA. 1997. The immatures stages of *Oxytenis modestia*, with comments on the larvae of *Asthenidia* and *Homoeptryx* (Saturniidae: Oxiteninae). **Journal of the Lepidopterists Society**, Los Angeles, **51** (2): 105-118.
- ARNETT, R. H., G. A. SAMUELSON & G. M. NISHIDA. 1993. **The insect and spider collections of the world**. Sandhill Crane, Gainesville, Florida. vi + 310 p.
- BALCÁZAR-LARA, L. M. A. & B. C. R., BEUTELSPACHER. 2000. Saturniidae, p. 501-513. *In*: LLORENTE, J. E.; E. GONZÁLEZ & N. PAPAVERO (Eds.). **Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artropodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento**. Volume 2. CONABIO, UNAM, México.
- BALCÁZAR-LARA L. M. A. & K. L. WOLFE. 1997. Cladistics of the Ceratocampinae (Lepidoptera: Saturniidae). **Tropical Lepidoptera**, Gainesville, **8**, Suppl. 2: 1-53.
- BECKER, V. O. & A. J. A. CAMARGO. 2001. Three new species of Saturniidae (Lepidoptera) from Central Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (1): 163-170.
- BEUTELSPACHER, C. 1967. Estudio morfológico de *Erinnys ello* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Sphingidae). **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Série Zoología**, Ciudad de México, **38** (1): 59-74.
- BIEZANKO, C. M. 1986. Adelocephalidae, Saturniidae, Mimallonidae, Lasiocampidae, Eupterotidae e Lymantriidae da Região Missioneira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, **16** (2): 89-112.
- BILOTTA, I. G. 1995. Morfologia comparada do abdome das espécies brasileiras de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **11** (4): 737-748.
- BIZARRO, J. M. S.; M. M. CASAGRANDE & O. H. H. MIELKE. 2003a. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot). I. Cabeça e apêndices (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (2): 279-284.
- _____. 2003b. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae). II. Tórax e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (3): 419-425.
- _____. 2003c. Morfologia externa de *Thyridia psidii cetoides* (Rosenberg & Talbot) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae). III. Abdome e apêndices. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (4): 681-684.
- BOUSQUETS, J. L. & J. J. MORRONE (eds.). 2001. **Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones**. México, D.F., Facultad de Ciencias, UNAM, 277p.

- BUZZI, Z. J. 2003. **Coletânea de termos técnicos de Entomologia**. Curitiba, Editora UFPR, 221p.
- BOUVIER, E. L. 1930. Seconde contribution à la connaissance des Saturnoides du Hill Museum. **Bulletin of the Hill Museum**. Wormley, U.K., **4**: 1-116.
- BRUES, C. T. ; A. L. MELANDER & F. M. CARPENTER. 1954. Classification of insects . **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, 108: I-V, 1-917.
- CAMARGO, A. J. A. & V. O. BECKER. 1999. Saturniidae (Lepidoptera) from the Brazilian Cerrado: Composition and Biogeographic Relationships. **Biotropica**, Lawrence, Kansas, **31** (4): 696-705.
- CASAGRANDE, M. M. 1979a. Sobre *Caligo beltrão* (Illiger).II: Morfologia externa da cabeça do adulto (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **39** (1): 223-227.
- _____. 1979b. Sobre *Caligo beltrão* (Illiger).III: Morfologia externa do adulto - tórax (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **39** (2): 347-355.
- COMMON, I. F. B. 1990. **Moths of Australia**. Carlton, Melbourne University Press, VI+535p.
- COMSTOCK, J. H. 1918. The wings of Lepidoptera, p.319-346. *In*: J. H.COMSTOCK (Ed.). **The wings of insects**. Ithaca, New York, XXIII+430p.
- D'ABRERA, B. 1995. **Saturniidae Mundi: Saturniidae Moths of the World. Part 1**. Automeris Press, Keltern, Germany. 177p.
- D'ARAUJO E SILVA, A. G.; C. R. GONÇALVES; D. M. GALVÃO.; A. J. B. GONÇALVES.; J. GOMES.; M. N. SILVA. & L. SIMONI. 1968. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Parte II, 1º Tomo - Insetos, hospedeiros e inimigos naturais**. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro. 622p.
- DIAS, M. M. 1978. Morfolofia [sic] e biologia de *Dysdaemonia boreas* (Cramer, 1775) (Lepidoptera, Adelocephalidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **22**: 83-90.
- DINIZ, I. R.; H. C. MORAIS & A. J. A. CAMARGO. 2001. Host plants of lepidopteran caterpillars in the cerrado of Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, **45** (2): 107-122.
- DUARTE, M.; M. M. CASAGRANDE & O. H. H. MIELKE. 2001. Morfologia externa do adulto de *Hemiargus hanno* (Stoll) (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatainae, Polyommataini). I. Cabeça. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (1): 225-238.
- FELSENSTEIN, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: an approach using the Bootstrap. **Evolution**, Lawrence, Kansas, **39**: 783-791.
- FERGUSON, D. C. 1971. Bombycoidea, Saturniidae (Part). **The Moths of North America**, E. W. Classey and R. B. D. Publications, London. **Fascicle 20. 2A**: 1-153.

- FRIEDLANDER, T. P.; K. R. HORST; J. C. REGIER; C. MITTER; R. S. PEIGLER & Q. Q. FANG. 1998. Two nuclear genes yield concordant relationships within Attacini (Lepidoptera: Saturniidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Brighton (U.K.), **9** (1): 131-140.
- FURTADO, E. 1998. Estágios imaturos de *Loxolomia johnsoni* Schaus (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **15** (4): 847-852.
- _____. 2001a. *Copiopteryx semiramis* (Cramer): notas suplementares à sua biologia (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (2): 637-640.
- _____. 2001b. *Arsenura orbignyana* (Guérin-Méneville, [1844]) e seus estágios imaturos (Lepidoptera: Saturniidae, Arsenurinae). **Revista de Lepidopterologia**, Madrid, **29** (116): 385-389.
- _____. 2004. *Almeidaia aidae* Mielke & Casagrande: seus estágios imaturos e notas taxonômicas (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae, Almeidaiini). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21** (3): 663-669.
- GAGÁRIN, P. 1966. Sobre o exemplar feminino de “*Almeidaia romualdoi*” Travassos, 1937. **Atas da Sociedade de Biologia**, Rio de Janeiro, **10** (4): 95.
- GOLOBOFF, P. A. 1993. **NoName (NONA), version 1.5.1**. Program and documentation. Fundación e instituto Miguel Lillo, Tucúman, Argentina.
- HEPPNER, J. B. 1998. Classification of Lepidoptera. Part 1. Introduction. **Holarctic Lepidoptera**, Florida, **5**, Suppl. 1-148.
- HOGUE, C. L. 1963. A standard method for mounting whole adult Lepidoptera on slides utilizing polystyrene plastic. **Journal of Research on the Lepidoptera**, California, **1** (3): 223-235.
- JANZEN, D. H. 1981. Patterns of herbivory in a tropical deciduous forest. **Biotropica**, Lawrence, Kansas, **13**: 271-282.
- _____. 1982. Guia para la identificación de mariposas nocturnas de la familia Saturniidae del Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica. **Brenesia**, San José, **19/20**: 255-299.
- _____. 1984. Two ways to be a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. **Oxford Surveys in Evolutionary Biology**, Oxford, **1**: 85-140.
- JORDAN, K. 1922. A monograph of the Saturnian subfamily Ludiinae. **Novitates Zoologicae**, London, **29**: 249-326.
- LEMAIRE, C. 1971. Révision du genre *Automeris* Hübner et des genres voisins. Biogéographie, éthologie, morphologie, taxonomie (Lep. Attacidae). **Mémoires du Muséum National D'Histoire Naturelle**, Paris, **68** (fascicule unique): 1-576.

- _____.1976. Biogeographie des Attacidae de l'Equateur. *In*: DESCIMON, H. (Ed.). **Biogeographie et evolution en Amerique Tropicale**. Publications du Laboratoire de Zoologie de l'Ecole Superieure, n. 9. Paris, p. 223-306.
- _____.1978. **Les Attacidae Américains (=Saturniidae). Attacinae**. Édition C. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 238p.
- _____.1980. **Les Attacidae Américains (=Saturniidae). Arsenurinae**. Édition C. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 199p.
- _____.1988. **Les Attacidae Américains (=Attacidae). Ceratocampinae**. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 480p.
- _____.1996. Checklist: part 4B. Saturniidae. **Atlas of Tropical Lepidoptera**, Gainesville, **117**: 28-49.
- _____.2002. **The Attacidae of America. Hemileucinae. Part A**. Goecke & Evers, Keltern, Germany, 1-688p.
- LEMAIRE, C. & J. MINET. 1998. The Bombycoidea and their relatives. p.321-353. *In*: KRISTENSEN, N. P. (Ed.). **Lepidoptera: Moths and Butterflies**. Vol 1: Evolution, Systematics, and Biogeography. Teilband / Part 35. *In*: Fischer, M. (Ed.). *Handbuch des Zoologie*. Band/ Volume IV Arthropoda: Insecta. Walter de Gruyter, Berlin & New York. X+491 pp.
- LEMAIRE, C.; N. TANGERINI & O. H. H., MIELKE. 1999. A new genus of Ceratocampinae from Brazil (Lepidoptera: Saturniidae). **Tropical Lepidoptera**, Gainesville, **10** (1): 31-33.
- MADDEN, A. H. 1944. The external morphology of the adult tobacco hornworm (Lepidoptera, Sphingidae). **Annals of the Entomological Society of America**, New York, **27** (2): 145-160.
- MADDISON, W. P.; M. J. DONOGHUE & D. R. MADDISON. 1984. Outgroup analysis and parsimony. **Systematic Zoology**, Washington, **33**: 83-103.
- MATSUDA, R. 1976. **Morphology and evolution of the insect abdomen**. Oxford, Pergamon Press, VIII+534p.
- MICHENER, C. D. 1952. The Saturniidae (Lepidoptera) of the Western Hemisphere, morphology, phylogeny, and classification. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, **98** (5): 335-502.
- MIELKE, O. H. H. 2001. Estudo cladístico e descrição de tribos em Pyrrhopyginae (Lepidoptera, Hesperiiidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (3): 897-905.
- MIELKE, C. G. C.; O. H. H. MIELKE & M. M. CASAGRANDE. 2004. 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**, Curitiba, **21** (2): 357-369.

- MIELKE, O. H. H & M. M. CASAGRANDE. 1981. Notas sobre o gênero *Almeidaia* Travassos, com descrição de uma espécie nova (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **41** (4): 809-813.
- MINET, J. 1986. Ébauche d'une classification moderne de l'orde des Lépidoptères. **Alexanor**, Uzhgorod, Ucrânia, **14** (7): 291-313.
- _____.1991. Tentative reconstruction of the dytrisian phylogeny (Lepidoptera: Glossata). **Entomologica Scandinavica**, Copenhagen, **22** (1): 69-95.
- _____.1994. The bombycoidea: phylogeny and higher classification (Lepidoptera: Glossata). **Entomologica Scandinavica**, Copenhagen, **25** (1): 63-88.
- NELSON, G. & N. PLATNICK. 1981. **Systematics and Biogeography, cladistics and vicariance**. Columbia University Press. New York. 567 p.
- NIELSEN, E. S & F. B. COMMON. 1991. Lepidoptera (Moths and butterflies), p. 817-915. *In*: CSIRO (Ed.). **The Insects of Australia**. Cornell University Press, Ithaca, New York, 1137p.
- NIJHOUT, H. F. 1991. **The development and evolution of butterfly wing patterns**. Washington and London, Smithsonian Institution Press, VIII+297p.
- NIXON, K. C. 1999. **WINCLADA, version 1.00.08**. Program and documentation. Cornell University, Ithaca, New York.
- NIXON, K. C. & J. M., CARPENTER. 1993. On outgroups. **Cladistics**, London, **9**: 413-426.
- _____.1996. On simultaneous analysis. **Cladistics**, London, **12**: 221-241.
- NUNES G. F.; A. SPECHT; E. CORSEUIL. 2003. Saturnídeos (Lepidoptera, Saturniidae) ocorrentes no Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza Pró-Mata. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia – UEBA / PUCRS**, Porto Alegre, **8**: 55-62.
- OTICICA FILHO, J. 1946. Sobre a morfologia do pênis de Lepidoptera. **Boletim do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, **50**: 1-79.
- PAGE, R. D. M. 2002. **NDE (NEXUS Data Editor for windows) versão 0.5.0**. Disponível em < <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/nde.html>>. Acesso em: 30/12/2002.
- PEIGLER, R. S. 1993. Cladistic analysis of the genera of the subfamily Arsenurini (Saturniidae). **Journal of the Lepidopterists' Society**, Los Angeles, **47** (3): 211-228.
- _____.1994. Catalog of parasitoids of Saturniidae of the world. **Journal of Research on the Lepidoptera**, Berkeley, **33**: 1-121.
- REGIER, J. C.; Q.Q. FANG; C. MITTER; R. S. PEIGLER ; T. P. FRIEDLANDER & M. A. SOLIS. 1998. Evolution and phylogenetic utility of the period gene in Lepidoptera. **Molecular Biology and Evolution**, Oxford, **15** (9): 1172-1182.
- REGIER, J. C.; C. MITTER; R. S. PEIGLER & T. P. FRIEDLANDER. 2002. Monophyly, composition, and relationships within Saturniidae (Lepidoptera: Saturniidae): evidence from two nuclear genes. **Insect Systematics & Evolution**, Copenhagen, **33**: 9-21.

- ROBINSON, G. S. 1976. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the microlepidoptera. **Entomologists Gazette**, Northamptonshire, **27**: 127-132.
- SCHNEIDER, H. 2003. **Métodos de análise filogenética: um guia prático**. Ribeirão Preto, São Paulo, Holos Editora, XII+114p.
- SCHÜSSLER, H. 1936. Syssphingidae. *In*: E. STRAND (Ed.). **Lepidopterorum Catalogus**, Pars 70. Neubrandenburg. 230p.
- SCOBLE, M. J. 1995. **The Lepidoptera: form, function, and diversity**. New York, Oxford University Press Inc. XII+404p.
- STONE, S. E. 1991. Foodplants of world Saturniidae. **Memoir of the Lepidopterists' Society**, Los Angeles, **4**:1-186.
- SWOFFORD, D. L. 2001. **Phylogenetic Analysis Using Parsimony (PAUP*)**, version 4.0b10 (for Windows, beta tet version). Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.
- TRAVASSOS, L. 1937. Sobre um novo typo de "Syssphingidae" (lepidoptera). **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, **10**: 199-201.
- TRAVASSOS, L. & R. F. D'ALMEIDA. 1937. Contribuição para o conhecimento da bionomia de alguns lepidópteros brasileiros. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **32**: 499-516.
- TRAVASSOS, L. & D. NORONHA. 1968. Nota sobre Rhescyntinae de Michener, 1949 (Lepidoptera) II. **Atas da Sociedade Biológica do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, **12** (3): 153-154.
- WOLFE, K. L. & A. PESCADOR. 1994. Caio richardsoni: its immature stages and natural history (Lepidoptera: Saturniidae: Arsenurinae). **Tropical Lepidoptera**, Gainesville, **5** (1): 29-32.
- WATROUS, L. E. & Q. D. WHEELER. 1981. The out-group comparison method of character analysis. **Systematic Zoology**, Washington, **30** (1): 1-11.
- WHEELER, W. C. 2003. Search-based optimization. **Cladistics**, London, **19**: 348-355.
- WILEY, E. O. 1981. **Phylogenetics: the theory and practice of Phylogenetic Systematics**. New York, John Wiley & Sons, XV+439p.

APÊNDICES

Apêndice I. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de Arsenurinae (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
<i>Oxytenis modestia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	3	0	
<i>Eacles imperialis</i>	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Arsenura albopicta</i>	-	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura archianassa</i>	-	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura armida</i>	-	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura aspasia</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura batesii</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura beebei</i>	-	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura biundulata</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura ciocolatina</i>	-	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura cymonia</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura delormei</i>	?	?	?	?	?	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	?	2	0	0	1	0	2	?	1	1	?	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura drucei</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura meander</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura mossi</i>	-	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura orbignyana</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura pandora</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura polyodonta</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura ponderosa</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura rebeli</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura sylla</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Arsenura thomsoni</i>	1	2	0	0	?	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	?	?	
<i>Arsenura xanthopus</i>	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Caio championi</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	
<i>Caio harrietae</i>	?	?	?	?	0	2	2	1	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	

Apêndice I. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de Arsenurinae (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis (continuação).

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<i>Caio richardsoni</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0
<i>Caio romulus</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0
<i>Copiopteryx derceto</i>	1	2	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	2	2	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	9	1	2	0	0	
<i>Copiopteryx jehovah</i>	1	2	0	0	?	3	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	2	2	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	9	1	2	2	1		
<i>Copiopteryx semiramis</i>	1	2	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	2	2	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	9	1	2	2	1		
<i>Copiopteryx sonthonnaxi</i>	1	2	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	2	2	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	9	1	2	2	1		
<i>Copiopteryx virgo</i>	1	2	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	2	2	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	9	1	2	2	1		
<i>Dysdaemonia boreas</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	2	0	2	1	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	3	1	2	0	0	
<i>Dysdaemonia brasiliensis</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	2	0	2	1	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	3	1	2	0	0	
<i>Dysdaemonia concisa</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	2	0	2	1	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	3	1	2	0	0	
<i>Dysdaemonia fosteri</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	2	0	2	1	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	3	1	2	0	0	
<i>Grammopelta lineata</i>	-	1	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	5	1	2	0	0	
<i>Loxolomia johnsoni</i>	-	2	0	0	0	3	0	1	0	5	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	4	1	2	0	0	
<i>Loxolomia serpentina</i>	-	2	0	0	0	3	0	1	0	5	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	4	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia andensis</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia berlai</i>	1	2	0	0	?	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	?	?	
<i>Paradaemonia gravis</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia sp.</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia mayi</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia nycteris</i>	-	2	0	0	?	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia orsilochus</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia platydesmia</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia pluto</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia ruschii</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia samba</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia terrena</i>	-	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Paradaemonia thelia</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8	1	2	0	0	
<i>Rhescyntis descimoni</i>	?	?	?	?	?	3	2	1	1	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	?	2	0	0	1	0	2	?	1	1	0	0	0	0	6	1	2	0	0	

Apêndice I. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de Arsenurinae (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis (continuação).

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
<i>Rhescyntis hermes</i>	1	2	0	0	0	3	2	1	1	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0	
<i>Rhescyntis hippodamia</i>	1	2	0	0	0	3	2	1	1	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0
<i>Rhescyntis pseudomartii</i>	1	2	0	0	0	3	2	1	1	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0	
<i>Rhescyntis reducta</i>	1	2	0	0	0	3	2	1	1	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0	
<i>Titaea lemoulti</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	5	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	1	2	0	0	
<i>Titaea orsinome</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	5	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	1	2	0	0	
<i>Titaea tamerlan</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	5	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	1	2	0	0	
<i>Titaea timur</i>	1	2	0	0	0	2	2	1	0	2	0	1	0	0	5	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	1	2	0	0	
<i>Almeidaia aidaae</i>	1	2	0	0	0	4	0	0	0	-	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	2	0	0	0	2	1	2	1	0
<i>Almeidaia romualdoi</i>	1	2	0	0	?	4	0	0	0	-	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	2	0	0	0	2	1	2	?	?

Apêndice II. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Copiopteryx* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<i>Loxolomia serpentina</i>	0	0	-	0	0	1	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	-	
<i>Loxolomia johnsoni</i>	0	0	-	1	0	1	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	1	0	-	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	-	
<i>Copiopteryx derceto</i>	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-
<i>Copiopteryx jehovah</i>	1	?	?	?	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	2	1	2	0	0	0	0	3	1	1	1
<i>Copiopteryx semiramis</i>	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	1	0	2	1	2	1	2	0	0	0	0	2	1	1	0
<i>Copiopteryx sonthonnaxi</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	2	1	2	0	0	0	0	3	1	1	1
<i>Copiopteryx virgo</i>	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	2	0	0	0	0	2	1	1	1

Apêndice III. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Rhescyntis* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
<i>Grammopelta lineata</i>	0	0	-	0	0	0	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Dysdaemonia boreas</i>	0	1	-	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0	
<i>Rhescyntis descimoni</i>	?	?	?	1	1	0	1	?	?	0	0	2	2	?	2	0	0	?	?	?	0	1	1	0	0	?	?	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	
<i>Rhescyntis hermes</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	2	0	1	0	2	0	0	1	
<i>Rhescyntis hippodamia</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	3	1	
<i>Rhescyntis pseudomartii</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	
<i>Rhescyntis reducta</i>	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	1	

Apêndice IV. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Arsenura* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Grammopelta lineata</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-
<i>Caio romulus</i>	0	0	1	1	2	1	1	0	1	2	1	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	-	1	0	0	0	0	-
<i>Arsenura albopicta</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura archianassa</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura armida</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura aspasia</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura batesii</i>	1	3	1	0	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura beebei</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura biundulata</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura ciocolatina</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	2	0	0	-
<i>Arsenura cymonia</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura delormei</i>	?	?	?	?	1	1	2	1	1	0	1	?	?	?	2	1	0	1	1	0	2	0	?	?	?	?	0	-
<i>Arsenura drucei</i>	1	3	1	?	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura meander</i>	1	0	1	1	0	0	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2	0	0	-	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura mossi</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura orbignyana</i>	1	2	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	-	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura pandora</i>	1	0	1	1	0	0	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	-	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura polyodonta</i>	1	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	3	1	0	0	1	0	0	-	1	1	1	0	0	-
<i>Arsenura ponderosa</i>	1	3	1	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura rebeli</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	-
<i>Arsenura sylla</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1
<i>Arsenura thomsoni</i>	1	?	1	?	1	1	2	1	1	0	1	1	1	?	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	?	1	0	
<i>Arsenura xanthopus</i>	1	2	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	-	1	1	0	0	0	-

Apêndice IV. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Arsenura* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis (continuação).

Taxa \ caracteres	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
<i>Grammopelta lineata</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	-	
<i>Caio romulus</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	-	
<i>Arsenura albopicta</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	0
<i>Arsenura archianassa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Arsenura armida</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	0
<i>Arsenura aspasia</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	3	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	1	2
<i>Arsenura batesii</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1
<i>Arsenura beebei</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	3	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	0
<i>Arsenura biundulata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	2
<i>Arsenura ciocolatina</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2	0	3	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	0
<i>Arsenura cymonia</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1
<i>Arsenura delormei</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	?	1	1	0	0	4	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	0
<i>Arsenura drucei</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1
<i>Arsenura meander</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	4	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	3
<i>Arsenura mossi</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	0
<i>Arsenura orbignyana</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	5	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	3
<i>Arsenura pandora</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	4	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	3
<i>Arsenura polyodonta</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	5	1	0	1	1	1	0	0	5	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1	3
<i>Arsenura ponderosa</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1
<i>Arsenura rebeli</i>	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	0
<i>Arsenura sylla</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	3
<i>Arsenura thomsoni</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	3
<i>Arsenura xanthopus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	5	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	3

Apêndice V. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Caio* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>Dysdaemonia boreas</i>	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0	1	3	1	0	-	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	3
<i>Paradaemonia thelia</i>	1	2	0	0	1	0	0	0	2	2	0	1	0	3	1	0	-	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Caio championi</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	
<i>Caio harrietae</i>	?	1	1	1	0	0	?	1	1	1	1	?	0	1	0	1	1	0	?	0	?	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	
<i>Caio richardsoni</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	2	
<i>Caio romulus</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	2	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1

Apêndice VI. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Dysdaemonia* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
<i>Titaea orsinome</i>	1	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	-	0	2	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia</i> sp.	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	-	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Dysdaemonia boreas</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	2	2	
<i>Dysdaemonia brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	0	0	1	1	0	1	1	3		
<i>Dysdaemonia concisa</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	1	1	2	2		
<i>Dysdaemonia fosteri</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	1	1	2	2		

Apêndice VII. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Titaea* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Paradaemonia</i> sp.	0	-	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dysdaemonia boreas</i>	0	-	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	2	2	1	
<i>Titaea lemoulti</i>	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4	
<i>Titaea orsinome</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	0	0	1	2	2	1	2	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Titaea tamerlan</i>	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	
<i>Titaea timur</i>	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	2	0	3	0	1	0	0	0	1	4	

Apêndice VIII. Matriz de caracteres utilizados na análise cladística de *Paradaemonia* (grupo interno) e grupo externo (em negrito). “?” ausência de dados; “-” dados não comparáveis.

Taxa / caracteres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>Titaea orsinome</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dysdaemonia boreas</i>	1	2	-	-	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Paradaemonia andensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
<i>Paradaemonia berlai</i>	0	?	0	?	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	3	?	1	0	0	0	0	0	0	?	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia sp.</i>	1	2	-	-	0	1	1	1	1	0	3	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	8	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia gravis</i>	1	2	1	-	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia mayi</i>	0	2	0	-	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia nycteris</i>	1	?	-	?	1	0	1	1	1	1	2	0	0	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	?	3	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1
<i>Paradaemonia orsilochus</i>	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
<i>Paradaemonia platydesmia</i>	1	2	-	-	0	1	1	1	1	0	3	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	7	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia pluto</i>	1	0	-	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
<i>Paradaemonia ruschii</i>	1	2	-	-	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	1	0	2	0	0	1	0	0
<i>Paradaemonia samba</i>	1	2	-	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia terrena</i>	1	2	-	-	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Paradaemonia thelia</i>	0	1	0	-	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1