ANTONIO MARCELINO DO CARMO NETO

Sistemática das espécies da supertribo Stomatosematidi (Diptera: Cecidomyiidae), com ênfase no posicionamento das espécies da Região Neotropical

São Paulo, 2017

ANTONIO MARCELINO DO CARMO NETO

Sistemática das espécies da supertribo Stomatosematidi (Diptera: Cecidomyiidae), com ênfase no posicionamento das espécies da Região Neotropical

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Carlos José Einicker Lamas

São Paulo, 2017

AUTORIZAÇÃO

Não autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico.

I do not authorize the reproduction and dissemination of this work in part or entirely by any means eletronic or conventional.

Carmo-Neto, Antonio Marcelino

Sistemática das espécies da supertribo Stomatosematidi (Diptera: Cecidomyiidae), com ênfase no posicionamento das espécies da Região Neotropical / Antonio Marcelino do Carmo Neto; orientador: Carlos José Einicker Lamas – São Paulo, SP: 2017

106 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade, Universidade de São Paulo, 2017.

1. Entomologia. I. Lamas, Carlos Jósé Einicker, orient. II. Título.

Folha de Aprovação

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico este trabalho àquelas que forneceram um apoio necessário para o desenvolvimento deste projeto, desde quando ele consistia apenas de uma fantasia: Monique, meu amor, e Virgínia, minha fonte de inspiração profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Carlos Einicker Lamas, desde a oportunidade de participação no programa Sisbiota-Diptera, ainda em minha graduação, até o acolhimento e orientação que permitiram a continuidade dos meus estudos com este mesmo material, agora num nível mais aprofundado. Muito obrigado pelo compartilhamento do seu tempo e também dos vastos conhecimento e experiência. Aprendi muito com o desenvolvimento deste projeto. Tenho muito a evoluir ainda, mas estou seguro, pois continuarei tendo sua orientação na próxima etapa da minha vida acadêmica.

A Doutora Maria Virgínia Urso Guimarães, pela orientação informal. A ela devo o melhor começo de carreira acadêmica. Agradeço pela ajuda imprescindível para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho. Esta ajuda conta também com aspectos indiretos, mas que com certeza aprecio e agradeço muito, principalmente o seu enorme entusiasmo, contagiante. Isso representa muito no dia-a-dia de pesquisa. Todos que passam pelo laboratório da UFSCar em Sorocaba podem garantir! Obrigado pela parceria de longa data (no meu referencial). Temos muito para trabalhar e acrescentar aos estudos de Cecidomyiidae (entusiasmo, lembram?).

A FAPESP pela bolsa de Mestrado de 2015 a 2017 (Proc. 2015/05236-8).

Ao Museu de Zoologia da USP pela oportunidade de contato com alguns dos maiores cientistas na área de sistemática, pelo acesso às ferramentas laboratoriais necessárias para o estudo dos Cecidomyiidae e a uma das maiores coleções biológicas do Brasil, incluindo a maior coleção de espécimes do grupo de estudo aqui tratado em toda América Latina.

As colegas de laboratório, Carol, Leticia e Michelle, pelo companheirismo no grupo de pesquisa. Nossos risos de alegria, de desespero, de bobeira, todos eles, são força que impulsiona o trabalho. Também agradeço pela ajuda e conselhos que trocamos.

Ao David Attenborough, a quem repito os agradecimentos de quando me tornei biólogo. Inspiração é uma coisa muito importante, e este excelente documentarista de natureza me inspirou, através do deslumbre e do consequente incentivo de suas produções (em especial “Life in the Undergrowth”), a agarrar como propósito o estudo da Vida. Continuarei agradecendo-o sempre que possível.

Aos familiares e amigos sempre presentes durante estes dois anos de trabalho, e também àqueles não tão próximos fisicamente, mas que sei que torcem por mim. A Cherry, que se foi e levou junto parte da minha infância. A Bya, minha grande amiga, com quem compartilhei uma graduação e com quem continuo compartilhando uma das melhores coisas dessa vida: o deslumbramento diante do mundo natural. A minha mãe e meus avós, guerreiros que ressaltarei sempre e a quem sou grato pela minha criação.

A Mô eu agradeço pelo imenso crescimento pessoal, e conjunto, que me proporcionou nesses (já) vários anos. Você a cada dia só me traz mais certeza. Meu porto seguro. A conclusão deste trabalho deve muito ao apoio que você me deu nas esferas fora da vida acadêmica. E, como tenho o prazer de ter uma companheira cientista, bióloga, também agradeço pelos *insights* e pelo entendimento profundo que só assim poderiam existir.

“Tudo se inicia pela fantasia, meu Ícaro...”

- Dédalo, do mito grego “As asas de Ícaro”.

RESUMO

Cecidomyiidae é uma das famílias mais diversificadas da Ordem Diptera, com 6203 espécies conhecidas e está organizada em seis subfamílias: Catotrichinae, Lestremiinae, Micromyinae, Winnertziinae, Porricondylinae e Cecidomyiinae. O hábito micófago, presente desde a base de Sciaroidea, superfamília que inclui os Cecidomyiidae, permanece nas subfamílias basais e em algumas supertribos de Cecidomyiinae, como Stomatosematidi, Brachineuridi e Lasiopteridi. Stomatosematidi possui dois gêneros descritos com 22 espécies viventes, *Didactylomyia* e *Stomatosema*. Embora as espécies não galhadoras representem 25% da riqueza de espécies da família Cecidomyiidae, não há estudos taxonômicos anteriores sobre elas na região Neotropical. Neste trabalho é realizada a primeira análise filogenética da supertribo Stomatosematidi incluindo exame de espécimes-tipo e material identificado das espécies descritas e dez espécies novas para a região Neotropical, todos coletados no Mato Grosso do Sul, entre os anos de 2011 e 2012, no âmbito do projeto Sisbiota-Diptera. A análise da matriz de 24 terminais e 52 caracteres resultou em uma única árvore com comprimento 86,336 passos, índice de consistência de 0,629 e índice de retenção de 0,696. A árvore resultante corrobora o monofiletismo da supertribo Stomatosematidi, dos gêneros *Didactylomyia* e *Stomatosema*, além de conferir suporte para a ereção de dois gêneros novos. Em decorrência da inclusão de espécies neotropicais no gênero *Stomatosema*, alguns caracteres morfológicos foram adicionados às diagnoses dos gêneros conhecidos. Este trabalho contribui para o aumento do conhecimento da diversidade de espécies neotropicais de Cecidomyiidae e das relações de parentesco na supertribo Stomatosematidi.

ABSTRACT

Cecidomyiidae is one of the most diversified families in the order Diptera, with 6203 known species and is organized into six subfamilies: Catotrichinae, Lestremiinae, Micromyinae, Winnertziinae, Porricondylinae and Cecidomyiinae. The micetophagy habit, present since the base of Sciaroidea, superfamily which includes Cecidomyiidae, remains in the basal subfamilies and in some supertribes of the Cecidomyiinae: Stomatosematidi, Brachineuridi and Lasiopteridi. Stomatosematidi has two described genera with 22 living species, Didactylomyia and Stomatosema. Although non-galling species account for 25% of the species richness of the Cecidomyiidae family, there are no previous taxonomic studies about them in the Neotropical region. In this work, the first phylogenetic analysis of the Stomatosematidi supertribe was carried out, including specimens of the described species and ten new species for the Neotropical region, all collected in Mato Grosso do Sul between 2011 and 2012, under the program Sisbiota-Diptera. The analysis of the matrix with 24 terminals and 52 characters resulted in a single tree with length of 86,336 steps, consistency index of 0.629 and retention index of 0.696. The resulting tree corroborates the monophyletism of the supertribe Stomatosematidi, of the genera Didactylomyia and Stomatosema, and has resulted in two new genera. As a result of the inclusion of neotropical species in the genus Stomatosema, some morphological characters were added to the diagnoses of the known genera. This work contributes to an increase in the knowledge of the richness of Neotropical Cecidomyiidae species and of the kinship relations in the Stomatosematidi supertribe.

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Táxons analisados e respectiva forma de obtenção dos dados..... 18

Tabela 2 - Índices de consistência.....55

Tabela 3 - Índices de retenção.....55

Tabela 4 - Ajuste de homoplasia através da pesagem implícita.....55

Lista de Figuras

Figura 1. Classificação das infraordens e famílias de Diptera (Lambkin *et al*., 2012).....15

Figura 2. Vista lateral de um cecidomiídeo macho de gênero *Dasineura* sp. Fonte: Gagné (1994). 16

Figura 3. Asa de *Porricondyla* sp. com padrão de venação reduzido da família. C, costal; CuP, cubital posterior; CuA, cubital anterior; M, medial; R, radial; Sc, subcostal (Modificado de Gagné, 1994)... 17

Figura 4. Olhos compostos conectados por ponte em *Asphondylia* sp. (Scareli-Santos *et al*., 2005)..... 17

Figuras 5-7. Sinapomorfias de Cecidomyiidae. **8.** Macho de *Scatopsciara* sp (Sciaridae); **9.** Macho de Conarete (Cecidomyiidae) (esporão tibial ausente); **10.** Região anterior de larva de *Dasineura gleditchiae*, vista ventral. (McAlpine, 1989 – Figuras 8 e 9; Gagné, 1994 – Figura 10)..... 18

Figura 8. Classificação para as subfamílias de Cecidomyiidae e supertribos de Cecidomyiinae, relacionando com os diferentes hábitos em vermelho (micetofagia é plesiomórfica, pois está presente em praticamente todos os Bibionomorpha). Os números entre parênteses referem-se às espécies descritas para todo o mundo. Não estão incluídas espécies fósseis, espécies com sinonímia e espécies sem tribos definidas (Figura modificada de Gagné, 1994 após Jaschhof, 2001 e Gagné & Jaschhof, 2014).....19

Figura 9. Desenho esquemático de flagelômeros de machos de Stomatosematidi. F1 e F2 (flagelômeros 1 e 2) fundidos; F13 (flagelômero 13, último segmento antenal) com processo apical. 32

Figura 10. Asa de *Didactylomyia longimana* com suas principais veias em destaque. **Sc.** subcostal; **Rs.** setor radial; $\mathbf{R_1}$. radial 1; $\mathbf{R_{4+5}}$. radial 4+5; **C.** costal; M_3. medial 3; $\mathbf{CuA_1}$. cubital anterior 1; $\mathbf{CuA_2}$. cubital anterior 2. Adaptado de Gagné (1975). 33
Figura 11. Terminália masculina de *Stomatosema robustum* em vista dorsal. Adaptado de Gagné (1975). 34
Figura 12. Exemplificação das medidas obtidas da terminália masculina (*Gen.novo1 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**, em vista dorsal) para realizar os respectivos cálculos de proporção. **A.** comprimento do edeago; **B.** comprimento do hipoprocto; **C.** comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal; **D.** comprimento da projeção dorsal do lobo mesobasal; **E.** comprimento do gonocoxito. 36
Figura 13. Formatos dos nodos dos flagelômeros: **A.** formato globular (*Peromyia subbicolor* – retirado de Jaschhof & Jaschhof, 2009); **B.** formato cilíndrico (*Stomatosema* sp.). 37
Figura 14. Diferenciação entre pescoço (pecíolo) e corpo do flagelômero. 40
Figura 15. **A.** asa de *Lestremia* sp. com suas principais veias em destaque. **B.** Asa de *Aprionus* sp. com suas principais veias em destaque. **Sc.** subcostal; **Rs.** setor radial; $\mathbf{R_1}$. radial 1; $\mathbf{R_{4+5}}$. radial 4+5; **C.** costal; M_3. medial 3; $\mathbf{CuA_1}$. cubital anterior 1; $\mathbf{CuA_2}$. cubital anterior 2. Adaptado de Jaschhof & Jaschhof (2009). 42
Figura 16. A. terminália masculina de *Polyardis adela* Pritchard, em vista ventral (Adaptado de Jaschhof & Jaschhof, 2009); **B.** terminália masculina de *Stomatosema sp.2* **sp.n**, em vista dorsal. 44
Figura 17. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**, em vista dorsal. 46
Figura 18. Terminália masculina de *Gen.novo2 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**, em vista dorsal. 47
Figura 19. Terminália masculina de *Stomatosema taiga*, em vista dorsal. Adapato de Fedotova & Sidorenko (2003). 49
Figura 20. Terminália masculina de *Stomatosema sp.3* **sp**.**n** em vista dorsal. 51
Figura 21. Terminália masculina de *Didctylomyia arcana*, em vista dorsal. Adaptado de Fedotova & Sidorenko (2003). 51
Figura 22. Topologia obtida com sinapomorfias (não incluídos os caracteres com otimização ambígua). 24 terminais; 52 caracteres; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696 53
Figura 23.Topologia com caracteres contínuos e suas transformações. 24 terminais; 11 caracteres; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696.....56
Figura 24. Topologia de consenso de 80 árvores obtidas por meio de análise com exclusão dos caracteres contínuos. 69 passos, IC=0,652, IR=0,730 59

Figura 25. Topologia mostrando os caracteres da cabeça e suas transformações. 24 terminais; 9 caracteres; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696.....61
Figura 26. Topologia mostrando apenas os caracteres do tórax e suas transformações. 24 terminais; 8 caracteres; 87,336 passos; IC=0,629; IR=0,696.....64
Figura 27. Topologia mostrando apenas os caracteres do abdômen e suas transformações. 24 terminais; 24 caracteres; 87,336 passos; IC=0,629; IR=0,696.....67
Figura 28. Topologia final com os valores do suporte de Bremer relativo. 24 terminais; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696. 72
Figura 29. Terminália masculina de *Stomatosema sp.1* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 75
Figura 30. Terminália masculina de *Stomatosema sp.2* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 77
Figura 31. Terminália masculina de *Stomatosema sp.3* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 79
Figura 32. Terminália masculina de *Stomatosema sp.4* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 81
Figura 33. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 84
Figura 34. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.2* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 86
Figura 35. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.3* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 1mm.....88
Figura 36. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.4* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 1mm. 90
Figura 37. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.5* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 92
Figura 38. Terminália masculina de *Gen.novo2 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm. 94

Sumário

1 INTRODUÇÃO 15
2. JUSTIFICATIVA 22
3. OBJETIVOS 23
4. MATERIAL E MÉTODOS 24
4.1. MATERIAL ANALISADO 24
4.2. IDENTIFICAÇÃO, PREPARAÇÃO E ILUSTRAÇÃO DOS ESPÉCIMES . 26
4.3. TERMINOLOGIA 26
4.4. CODIFICAÇÃO DE CARACTERES 27
4.5. ANÁLISE CLADÍSTICA 28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 31
5.1. REVISÃO DAS MORGOLOGIA DOS STOMATOSEMATIDI 31
5.2. LISTA DE CARACTERES 35
5.2.1. Caracteres contínuos 35
5.2.2. Caracteres discretos 38
5.3. MATRIZ DE CARACTERES E TOPOLOGIA 52
5.4. ANÁLISE DA TOPOLOGIA E DOS CARACTERES 54
5.4.1. Carcateres contínuos 54
5.4.2. Caracteres discretos 60
A. Caracteres da cabeça 60
B. Caracteres do tórax 63
C. Caracteres do abdômen (terminália masculina) 65
D. Relações filogenéticas da supertribo Stomatosematidi 69
5.5 TAXONOMIA 73
6. CONCLUSÃO 95
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 97
8. ANEXOS 104

1. INTRODUÇÃO

A ordem Diptera é uma das quatro ordens megadiversas de insetos, com cerca de 10% dos animais descritos pertencendo a ela. Atualmente Diptera é composta por aproximadamente 10.000 gêneros, 150 famílias, 22 a 32 superfamílias, dez infraordens (Wood & Borkent, 1989; Oosterbroek & Courtney, 1995; Wiegmann *et al.*, 2011). A ordem é considerada monofilética com base no compartilhamento de asas posteriores modificadas em halteres, especialização de peças bucais em adultos e de órgãos locomotores nas larvas (Hennig, 1973). Análises moleculares corroboram esse monofiletismo (Fig. 1, Lambkin *et al.*, 2012).

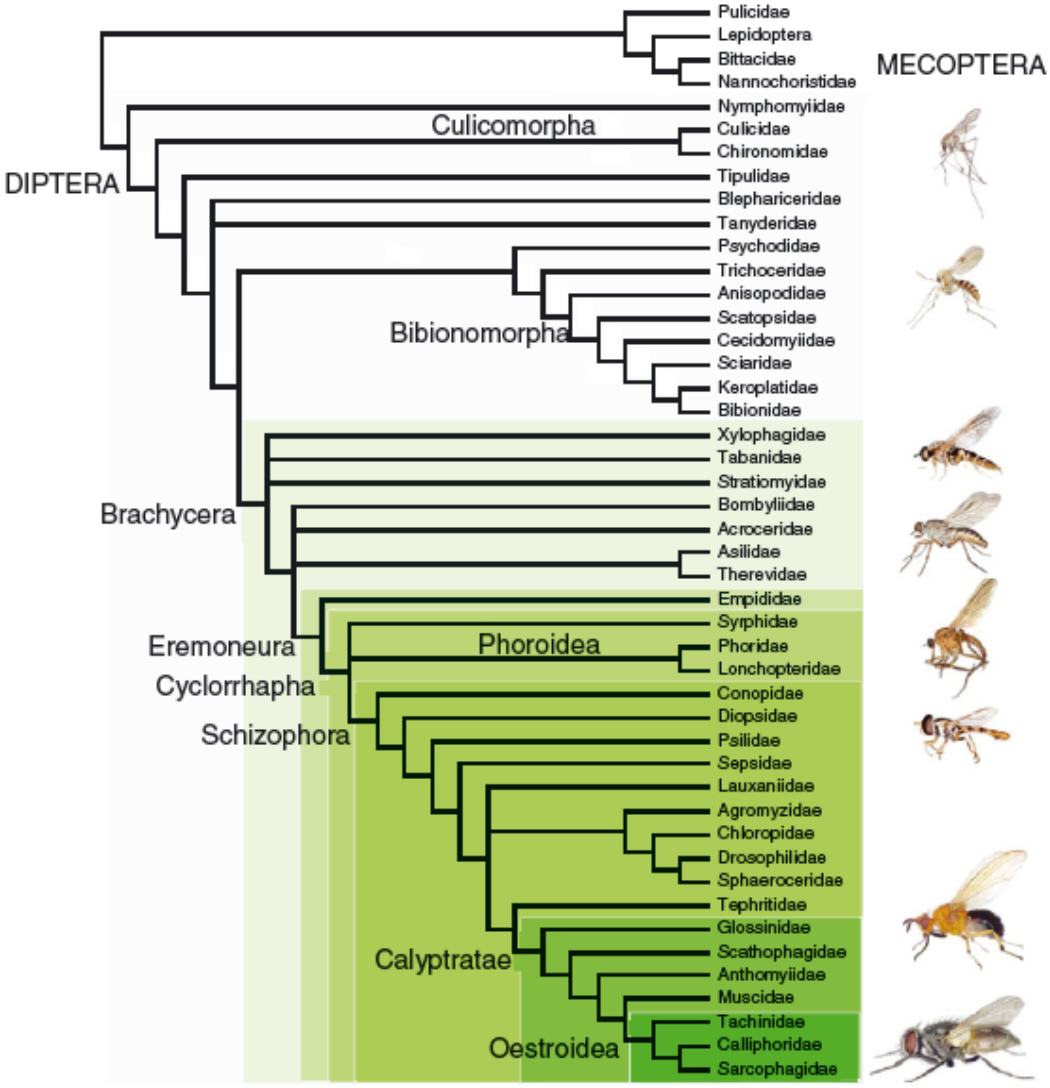


Figura 1. Classificação das infraordens e famílias de Diptera (Lambkin *et al.*, 2012).

Os Diptera mais basais são os conhecidos mosquitos, antigamente classificados como Subordem “Nematocera”, porém como visto no cladograma apresentado anteriormente (Fig. 1) esta não configura um agrupamento monofilético. Atualmente são classificados em 33 famílias. Brachycera é a Infraordem mais apical que inclui as moscas (Lambkin *et al*., 2012).

Das famílias de Diptera, uma das mais diversificadas em número de espécies é Cecidomyiidae, com 6.203 espécies em 736 gêneros conhecidos (Gagné & Jaschhof, 2014). Na análise filogenética mais recente Cecidomyiidae e as famílias Anisopodidae, Bibionidae, Bolitophilidae, Canthyloscelidae, Diadocidiidae, Ditomyiidae, Hesperinidae, Keroplatidae, Lygistorrhinidae, Mycetophilidae, Pachyneuridae, Rangomaramidae, Scatopsidae e Sciaridae estão posicionadas em um dos ramos basais de Diptera, na Infraordem Bibionomorpha (Ševčík *et al.*, 2016), embora a posição de Cecidomyiidae na Infraordem seja ainda bastante controversa (Matile, 1997; Chandler, 2002; Hippa & Vilkamaa, 2005; Hippa & Vilkamaa, 2006; Amorim & Rindal, 2007; Ševčík *et al.*, 2016). Os cecidomiídeos são mosquitos com cerca de três milímetros de comprimento e aparência frágil (Fig. 2), asas com venação reduzida e veia costal geralmente interrompida imediatamente após o ápice da veia R4+5 (Fig. 3); os olhos compostos são conectados logo acima da inserção das antenas (Fig. 4), e os ocelos são ausentes na maioria das espécies, a não ser nas pertencentes à subfamília Lestremiinae (Gagné & Jaschhof, 2009).

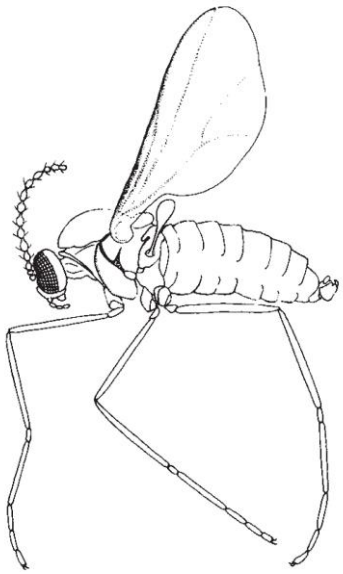


Figura 2. Vista lateral de um cecidomiídeo macho de gênero *Dasineura* sp. Fonte: Gagné (1994).

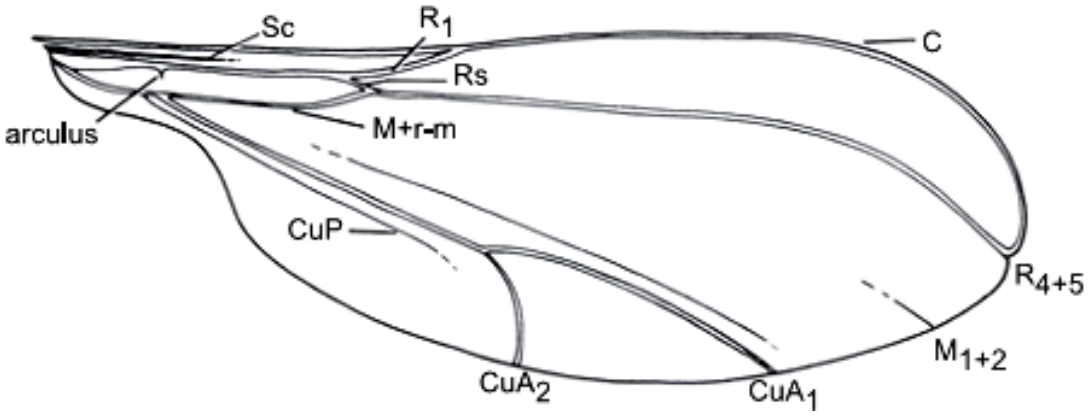


Figura 3. Asa de *Porricondyla* sp. com padrão de venação reduzido da família. C, costal; CuP, cubital posterior; CuA, cubital anterior; M, medial; R, radial; Sc, subcostal (Modificado de Gagné, 1994).

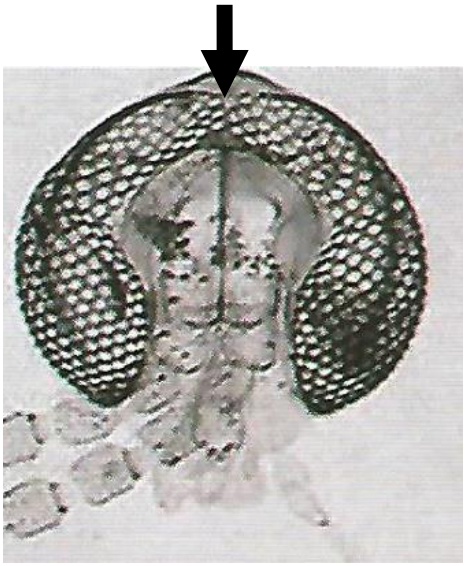
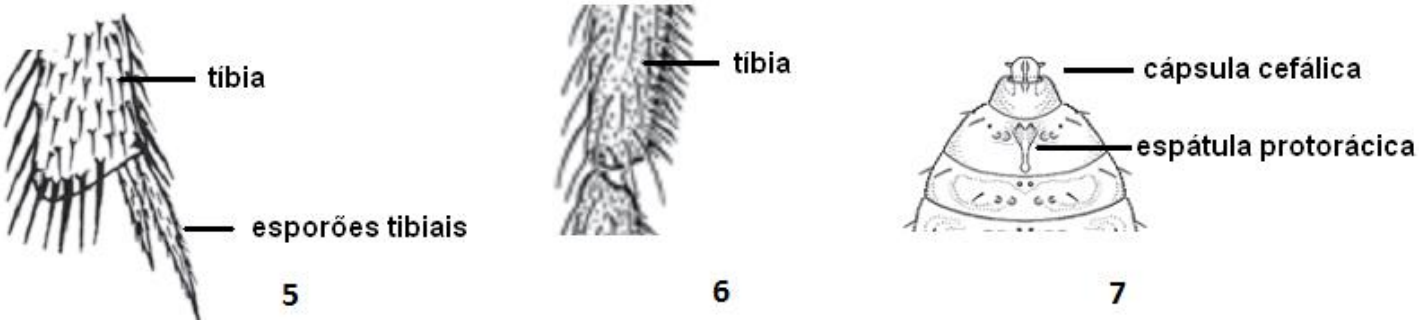


Figura 4. Olhos compostos conectados por ponte em *Asphondylia* sp. (Scareli-Santos *et al*., 2005).

Os Cecidomyiidae são considerados monofiléticos por compartilharem caracteres únicos dentre os Diptera: a perda dos esporões tibiais; a redução da cápsula torácica da larva com modificações no aparelho bucal, incluindo mandíbulas alongadas e estiliformes especializadas em sugar o alimento; a presença de estrutura dérmica denominada espátula protorácica na larva (Figs. 8-10; Gagné, 1994).



Figuras 5-7. Sinapomorfias de Cecidomyiidae. **8.** Macho de *Scatopsciara* sp (Sciaridae); **9.** Macho de Conarete (Cecidomyiidae) (esporão tibial ausente); **10.** Região anterior de larva de *Dasineura gleditchiae*, vista ventral. (McAlpine, 1989 – Figuras 8 e 9; Gagné, 1994 – Figura 10).

Atualmente, a família encontra-se organizada em seis subfamílias: Catotrichinae, Lestremiinae, Micromyinae, Winnertziinae, Porricondylinae e Cecidomyiinae (Fig. 8). Ainda não foi realizado estudo que apresentasse uma hipótese para o posicionamento das subfamílias Micromyinae e Winnertziinae (Gagné & Jaschhof, 2014). A hipótese de filogenia apresentada para a família é resultado das propostas de Gagné (1994) e Jaschhof (2001). Ambas as propostas são intuitivas, não baseadas em análises cladísticas e que foram realizadas com enfoque em grupos específicos de cecidomiídeos galhadores (Dorchin *et al.*, 2004; Tokuda *et al.*, 2005; Tokuda *et al.*, 2008).

O ciclo de vida das larvas da família Cecidomyiidae possuem três ínstares e a larva de terceiro instar apresenta um dos caracteres autapomórficos da família, a espátula protorácia. Os hábitos das larvas de cecidomiídeos variam de micetófagas, fitófagas, predadoras de ácaros e pequenos artrópodes, com destaque para o hábito galhador, predominante na família. Os cecidomiídeos não galhadores representam 25% da diversidade da família e pertencem às subfamílias Catotrichinae, Lestremiinae, Micromyiinae, Winnertziinae, Porricondylinae e duas supertribos de Cecidomyiinae, Brachineuridi e Stomatosematidi (Fig. 8). Os cecidomiídeos galhadores pertencem às supertribos Lasiopteridi e Cecidomyiidi, e incluem a maioria das espécies, cerca de 80% (Gagné & Jaschhof, 2014).

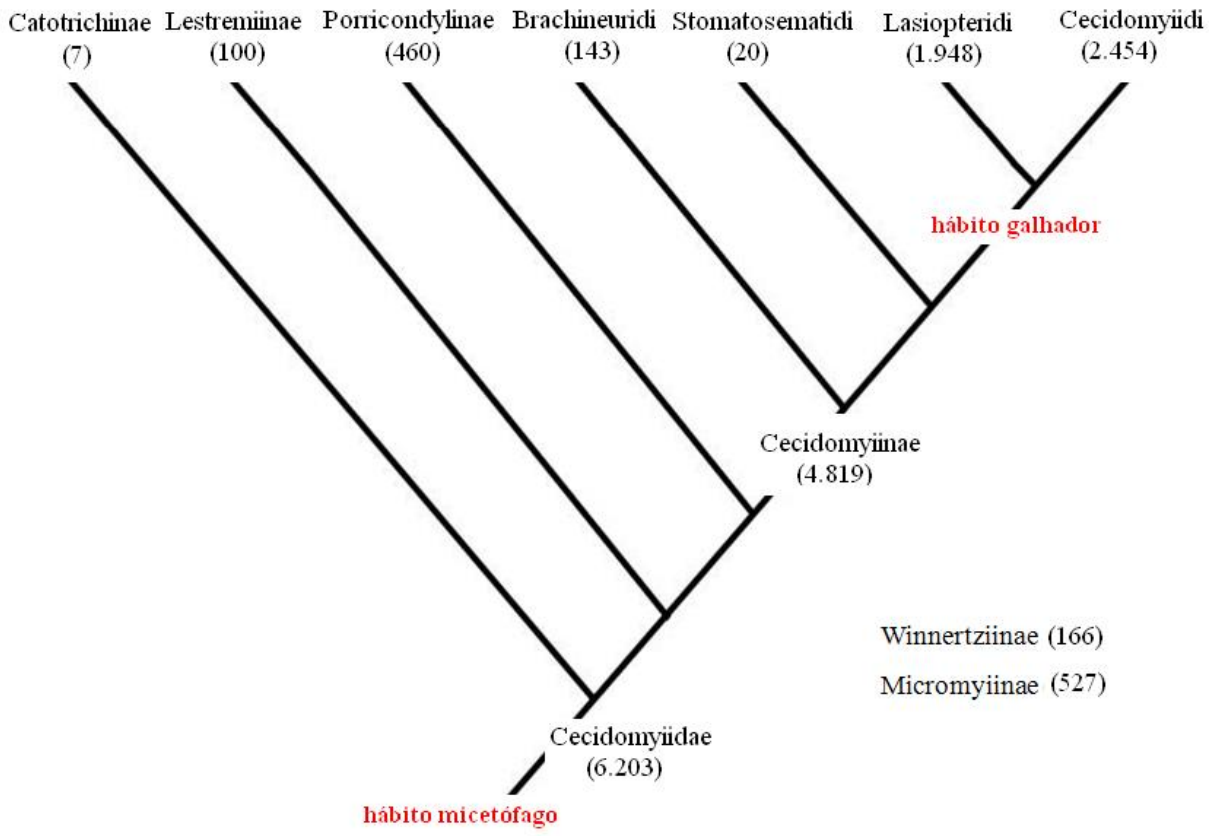


Figura 8. Classificação para as subfamílias de Cecidomyiidae e supertribos de Cecidomyiinae, relacionando com os diferentes hábitos em vermelho (micetofagia é plesiomórfica, pois está presente em praticamente todos os Bibionomorpha). Os números entre parênteses referem-se às espécies descritas para todo o mundo. Não estão incluídas espécies fósseis, espécies com sinonímia e espécies sem tribos definidas (Figura modificada de Gagné, 1994 após Jaschhof, 2001 e Gagné & Jaschhof, 2014).

Com relação às espécies viventes, a subfamília Catotrichinae possui dois gêneros com sete espécies descritas e distribuição nas regiões Holártica e Australásia. A subfamília Lestremiinae possui 100 espécies descritas em 13 gêneros com distribuição assinalada em todas as regiões biogeográficas, embora com maior predominância na região Holártica. Apenas o gênero cosmopolita *Lestremia* Macquart 1826 tem registro de ocorrência na região Neotropical. A subfamília Micromyiinae possui 527 espécies descritas em 39 gêneros distribuídos por todas as regiões biogeográficas, porém com maior predomínio na região Paleártica, e registro de apenas quatro gêneros para a região Neotropical, um deles para o Brasil. A subfamília Winnertziinae possui 166 espécies descritas em 23 gêneros, com três

espécies descritas para a região Neotropical. A subfamília Porricondylinae possui 460 espécies descritas em 71 gêneros distribuídos por todas as regiões biogeográficas, com predominância na região Paleártica e registro de apenas quatro gêneros para a região Neotropical e dois gêneros para o Brasil. Na subfamília Cecidomyiinae, que possui 4.819 espécies descritas, há quatro supertribos, duas das quais exclusivamente com espécies não galhadoras, Brachineuridi e Stomatosematidi. Brachineuridi possui 25 gêneros e 143 espécies, distribuição geográfica predominante na região Paleártica com o registro de apenas um gênero a região Neotropical. Stomatosematidi possui dois gêneros e 24 espécies viventes com distribuição geográfica cosmopolita e três espécies registradas para a região Neotropical (Gagné & Jaschhof, 2014), sendo que duas delas são cosmopolitas. Nas outras duas supertribos, Lasiopteridi com 1.948 espécies e Cecidomyiidi com 2.454, predominam espécies galhadoras, embora em Lasiopteridi estejam incluídas espécies inquilinas em Trotteriini, Camptoneuromyiini, Alycaulini, Dasineurini e Lasiopterini e em Cecidomyiidi existam menos de dez espécies predadoras.A diagnose das subfamílias é feita com base em características morfológicas e de ultraestrutura, descritas a seguir. Lestremiinae é caracterizada pela presença de ocelos, pernas com cinco tarsômeros, sendo o primeiro maior que o segundo (Gagné, 1994), uma espermateca e axonema da cauda do espermatozoide com numerosos microtúbulos duplicados (Jaschhof & Jaschhof, 2009). Distingue-se Lestremiinae de Catotrichinae pelo pescoço nu dos flagelômeros, ornamentos dos flagelômeros formando linhas regulares ou espirais e veia CuA1 obliterada basalmente ou formando uma bifurcação com CuA2. Porricondylinae e Cecidomyiinae não possuem ocelos e o primeiro tarsômero (de cinco ou menos) é mais curto que o segundo (Gagné, 1994; Jaschhof & Jaschhof, 2009). Cecidomyiinae difere das subfamílias basais, de não galhadores, pela porção ventral dos gonocoxitos livre. As espécies que hoje constituem a subfamília Micromyinae estavam posicionadas em Lestremiinae, como supertribo Micromyidi, quando Jaschhof & Jaschhof (2009) propuseram a separação em duas subfamílias distintas. Os Lestremiinae diferem dos Micromyinae pelo ocelo mediano ausente, bifurcação M_1 e M_2 presente, veia M_3 bem desenvolvida, Cu simples e R_{4+5} encontrando com C muito antes do ápice da asa (Gagné & Jaschhof, 2014).

Dentro da subfamília Cecidomyiinae, a subtribo Stomatosematina foi inicialmente descrita como parte da tribo Oligotrophini por Mamaev (1968). Os dois gêneros de Stomatosematina foram redescritos e juntos incluídos na atual supertribo Stomatosematidi por Gagné (1975), que a considerou mais próxima de Cecidomyiidi do que de Oligotrophidi. Este

trabalho de Gagné (1975) foi única revisão voltada à supertribo Stomatosematidi antes deste estudo.

Stomatosematidi é composto por dois gêneros atuais, *Didactylomyia* Felt 1911 e *Stomatosema* Kieffer 1904, e três gêneros representados somente por espécies fósseis do âmbar Rovno, na Rússia, sendo *Clarumreddera* Fedotova & Perkovsky 2012a, *Rovnodidactylomyia* Fedotova & Perkovsky 2012b, e *Groveromyia* Fedotova & Perkovsky 2012c (Fedotova & Perkovsky (2012a); Fedotova & Perkovsky (2012b); Fedotova & Perkovsky (2012c). Pouco se conhece sobre a biologia das larvas dessa supertribo, embora se infira que sejam micófagas como as larvas das outras subfamílias de Cecidomyiidae não galhadores. Os caracteres morfológicos que distinguem o grupo são a presença de 13 flagelômeros, o último com um processo apical alongado e Rs tão forte quanto as demais. A sinapomorfia do grupo é a presença de lobos mesobasais nos gonocoxitos, usualmente divididos em duas partes distintas, com tamanhos e estruturas diferentes.

Stomatosema é um gênero cosmopolita, possui 17 espécies viventes e uma fóssil descritas. *Didactylomyia* possui três espécies viventes e uma fóssil. *Didactylomyia* difere de *Stomatosema* pela relação de tamanho entre as estruturas da terminália masculina. Em *Didactylomyia*, o edeago, hipoprocto e lobos mesobasais são muito reduzidos em relação aos gonóstilos e gonocoxitos quando comparados a *Stomatosema*. A maioria das espécies da supertribo apresenta distribuição geográfica restrita à região Paleártica, com registro de ocorrência de cinco espécies neárticas, seis para a região Oriental, uma para a Australiana, uma para a Afrotropical. Para a região Neotropical, existe apenas um registro de espécie de *Didactylomyia* com distribuição cosmopolita e de duas espécies de *Stomatosema*, uma com distribuição cosmopolita e outra descrita para Dominica (Gagné & Jaschhof, 2014).

2. JUSTIFICATIVA

A família Cecidomyiidae, dentre os dípteros em geral e mesmo dentre os basais, tem sido comparativamente muito negligenciada quanto aos esforços para compreender seus aspectos evolutivos e relações filogenéticas internas do grupo (Mani, 1950). Apesar da afirmação de Mani ser bastante antiga, a situação foi pouco modificada desde então. Embora haja hipóteses para explicar as relações de parentesco entre os cecidomiídeos, muitas vezes não se baseiam em análises filogenéticas (Gagné, 1994; Jaschhof & Jaschhof, 2009) ou quando usam a metodologia cladista, possuem enfoque em grupos galhadores (Dorchin *et al*., 2004; Tokuda *et al*., 2005; Tokuda *et al*., 2008).

Em estudos anteriores, desenvolvidos pelo autor, foram encontradas sete espécies da supertribo Stomatosematidi no estado de Mato Grosso do Sul (referência da sua monografia). Cinco apresentavam caracteres morfológicos nunca antes encontrados em espécies deste táxon, levantando a hipótese de pertencerem a um gênero ainda não conhecido. Desta forma, este trabalho foi desenvolvido com objetivo de descrever uma diversidade ainda não explorada para a região Neotropical, testar o monofiletismo e a delimitação dos gêneros conhecidos, obtendo a relação das espécies previamente descritas com os novos táxons encontrados, e testar a necessidade de erigir um novo gênero neotropical para incluir algumas das espécies estudadas.

O escasso conhecimento sobre a fauna de Cecidomyiidae da região Neotropical, com lacunas ainda maiores no que concerne às espécies não galhadoras, já justificaria este projeto no âmbito da inovação, mas as evidências de que algumas das espécies novas podem não pertencer aos gêneros previamente descritos, agrega importância ao trabalho pela necessidade de compreensão das relações filogenéticas internas do grupo.

Os resultados deste projeto contribuem para o conhecimento taxonômico dos cecidomiídeos não galhadores, com especial enfoque nos Stomatosematidi neotropicais, através de um estudo morfológico. Estes resultados dão suporte para um maior entendimento de seus padrões biológicos e evolutivos, uma vez que Stomatosematidi é tida como supertribo basal dos Cecidomyiinae, provendo uma base sólida para estudos de diversidade, biogeografia e conservação da família Cecidomyiidae.

3. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivos:

- Descrever táxons novos de Stomatosematidi para a região Neotropical e redescrever os pré-existentes com base no resultado da análise cladística;
- Testar a monofilia da supertribo Stomatosematidi e dos gêneros *Didactylomyia* e *Stomatosema*;
- Compreender as relações filogenéticas entre os gêneros e espécies da supertribo Stomatosematidi.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL ANALISADO

Neste projeto foi realizada análise da morfologia de representantes dos dois gêneros viventes de Stomatosematidi, através do exame das descrições originais de cada gênero e de material proveniente de inventário da biodiversidade: "Rede Temática para Estudos de Diversidade, Sistemática e Limites Distribucionais de Diptera nos Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rondônia", do programa Sisbiota-Diptera (CNPq, Proc. No. 563.256/2010-9/ FAPESP, Proc. No. 2010/52.314-0). O material utilizado neste estudo especificamente foi coletado em armadilhas *Malaise* durante os anos 2011 e 2012 no estado de Mato Grosso do Sul, onde convergem diversas fitofisionomias dos domínios Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal e Chaco.

Foi realizada análise morfológica da série tipo das dez espécies novas. Todos os exemplares pertencentes aos táxons descritos neste trabalho estão depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Segue abaixo a lista do material analisado:

Tabela 1. Táxons analisados e respectiva forma de obtenção dos dados.

Espécie	Forma de obtenção dos dados
1. *Insulestremia sinclairi* (Jaschhof, 2004)	Literatura
2. *Peromyia galapagensis* (Jaschhof,, 2004)	Literatura
3. *Holoneurus occidentalis* (Felt, 1919)	Literatura
4. *Clinodiplosis bellum* (Urso-Guimarães & Carmo-Neto, 2015)	Literatura
5. *Stomatosema dominicensis* (Gagné, 1994)	Literatura
6. *Didactylomyia arcana* (Fedotova & Sidorenko, 2003)	Literatura
7. *Didactylomyia longimana* (Felt, 1908)	Literatura/Observação de espécime
8. *Stomatosema robustum* (Felt, 1920)	Literatura
9. *Stomatosema breviseta* (Fedotova & Sidorenko, 2006)	Literatura

10. Stomatosema zaitzevi (Fedotova & Sidorenko, 2003)	Literatura
11. Stomatosema taiga (Fedotova & Sidorenko, 2003)	Literatura
12. Stomatosema medularis (Fedotova & Sidorenko, 2006)	Literatura
13. Stomatosema obscurum (Mamaev, 1968)	Literatura
14. *Stomatosema trichodera* (Gagné, 1975)	Literatura
15. Stomatosema sp.1 **sp**.**n**.	Exame da série tipo
16. Stomatosema sp.2 **sp**.**n**.	Exame da série tipo
17. Stomatosema sp.3 **sp**.**n**.	Exame da série tipo
18. Stomatosema sp.4 **sp**.**n**.	Exame do holótipo
19. *Gen.novo1 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.	Exame da série tipo
20. *Gen.novo1 sp.2* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.	Exame do holótipo
21. *Gen.novo1 sp.3* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.	Exame da série tipo
22. *Gen.novo1 sp.4* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.	Exame da série tipo
23. *Gen.novo1 sp.5* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.	Exame do holótipo
24. *Gen.novo2 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.	Exame do holótipo

A inclusão de dados dos táxons fósseis poderia colaborar no estabelecimento das relações obtidas, resolver aquelas ainda incertas e ajudar no estabelecimento de novas. No entanto, além da dificuldade inerente de se trabalhar com táxons fósseis em análises filogenéticas, principalmente pelas várias lacunas de informação (*missing data*), existem fortes críticas com relação à qualidade das publicações com descrições das espécies fósseis de Fedotova e Sidorenko (2003, 2006) em Jaschhof (2007) e Gagné & Jaschhof (2014), portanto, estas não foram incluídas na análise.

4.2. IDENTIFICAÇÃO, PREPARAÇÃO E ILUSTRAÇÃO DOS ESPÉCIMES

A identificação até o nível de gênero foi realizada com auxílio da chave de identificação de Gagné & Jaschhof (2009). Os espécimes identificados como táxons novos foram preparados em lâminas permanentes com base na metodologia de desidratação em sequência alcoólica e posterior montagem em lâminas no meio em bálsamo do Canadá, (Gagné, 1994).

A morfologia externa foi estudada a partir de observação das lâminas permanentes em microscópio óptico e comparação com dados da literatura em descrições originais e a revisão de Stomasematidi de Gagné (1975), uma vez que não existe chave para identificação das espécies de Stomatosematidi. Os desenhos esquemáticos foram feitos com auxílio de câmara clara. As estruturas foram fotografadas com o auxílio de câmera acoplada para auxílio na finalização da esquematização e medidas. Foram realizadas descrições e ilustrações das terminálias dos machos, que contém os principais caracteres diagnósticos. Os desenhos esquemáticos foram finalizados digitalmente com o software Adobe Illustrator CC (17.0).

4. 3. TERMINOLOGIA

A terminologia usada para a morfologia dos caracteres é a de Gagné (1994). Entretanto, ressalta-se a inconsistência da denominação do principal caráter da supertribo Stomatosematidi: a estrutura alongada e afilada presente aos pares, cada uma ligada à base de um gonocoxito, que se estende na mesma orientação do edeago, geralmente dividida em porções ventrais e dorsais. Esta estrutura é frequentemente chamada por diferentes nomes até mesmo em uma única publicação (Fedotova & Sidorenko, 2003; Fedotova & Sidorenko, 2006; Gagné, 1975). Em Fedotova e Sidorenko (2003, 2006) essa estrutura pode ser encontrada sob as denominações de “basiomesal lobe” (em referência à descrição original da tribo Stomatosematina, por Mamaev em 1968), “basal outgrowth” (em referência à descrição do gênero *Stomatosema*, por Kieffer, 1904) e “parameres” nas legendas das figuras. Da mesma forma, Gagné em sua revisão utiliza os nomes “basomesal lobes”, “basimeral lobes” e “parameres”. Neste trabalho foi adotada a denominação lobo mesobasal (lobos mesobasais para referir-se ao par, uma tradução referente à denominação “basomesal lobes”, utilizada por

Gagné (1975) em sua redescrição e elevação do grupo, de subtribo Stomatosematina para supertribo Stomatosematidi (recuperando a utilizada inicialmente por Mamaev, em 1968).

Outra característica morfológica presente em todas as espécies de Stomatosematidi, estrutura sensorial da antena em formato de cúpula, não há nome algum. Ela é recorrentemente ilustrada nos nodos dos flagelômeros, porém nunca sequer mencionada no texto das descrições. Neste trabalho, que procura abranger todos os caracteres morfológicos com potencial informativo para elaboração de uma hipótese filogenética, ele foi incluído nas análises e, portanto, foi denominado alvéolo sensorial.

4. 4. CODIFICAÇÃO DE CARACTERES

Existem na literatura inúmeras definições de "caráter" e discussões acerca de suas relações com as também distintas definições de "homologia". Entretanto, a maioria dos estudos concorda que caracteres filogenéticos devem atender aos dois princípios fundamentais a seguir (Pleijel, 1995; Pol & Escapa, 2009; Strong & Lipscomb, 1999; Wiens, 2001):

I. Caracteres devem ser independentes e não-redundantes entre si. Cada caráter deve tratar de um atributo variável distinto. Este princípio tem por objetivo impedir a sobrepesagem artificial de alguns estados.

II. Estados de um caráter devem ser mutuamente exclusivos. Princípio que indica que estados alternativos nunca podem coexistir.

Os caracteres para este estudo foram codificados com base nestes dois princípios e codificados segundo a proposta de Sereno (2007), que identifica quatro componentes lógicos fundamentais que podem compor um caráter fenotípico:

L. Localizador: em geral, a estrutura analisada. Frequentemente é necessário utilizar múltiplos localizadores de diferentes níveis hierárquicos (primário, secundário, etc.) a fim de se especificar a estrutura com maior exatidão.

V. Variável: atributo ou propriedade que varia nos diferentes táxons terminais. A variável pode estar implícita no enunciado do caráter.

v. Estado (ou Variante): condições alternativas e mutuamente exclusivas da variável. Devem existir ao menos dois Estados/Variantes (v0, v1, etc.) para que o caráter seja filogeneticamente informativo.

q. Qualificador: parâmetro de comparação da Variável. Elemento opcional que relativiza uma variável.

Desta forma os enunciados dos caracteres se apresentam como no exemplo:

1. Ocelo; ocorrência: (0) presente, (1) ausente

   L V v0 v1

Ou, no caso de relações de tamanho:

2. Hipoprocto; comprimento com relação ao edeago: (0) maior, (1) menor

   L V q v0 v1

Foram levantados caracteres categóricos e morfométricos (quantitativos). O processo de "discretização" manual de caracteres quantitativos não foi adotado. Este processo introduz viés à análise, pois um mesmo conjunto de dados pode resultar em topologias alternativas dependendo dos limites escolhidos pelo autor para a delimitação dos estados, que é feito de forma arbitrária. Esse processo também descarta informação filogenética uma vez que algumas diferenças são contabilizadas como transformações enquanto outras diferenças comparáveis são, também arbitrariamente, eliminadas da análise. Visando contornar os problemas expostos acima, Goloboff *et al*. (2006), Catalano *et al*. (2010) e Goloboff & Catalano (2010) propuseram métodos de análise de caracteres quantitativos em que as variáveis (medidas, contagens, coordenadas) são analisadas diretamente, sem a necessidade de serem transformadas em estados qualitativos discretos. Ao implementar análises com estes métodos, as variáveis quantitativas são tratadas como aditivas, em consonância com os preceitos de otimização de Farris (1970). Esse tratamento segue a mesma lógica que se aplica a caracteres multiestado ordenados, na qual diferentes graus de similaridade são usados para estabelecer graus comparáveis de homologia de um determinado caráter. Outro importante aspecto da não discretização de dados qualitativos é a possibilidade de inserção de intervalos de valores sempre que houver variação intraespecífica (fenômeno que é bastante comum). Com isso, o custo de transformação entre táxons cujos intervalos de valores apresentem alguma sobreposição é zero, obedecendo assim ao princípio de que estados devem ser mutuamente exclusivos.

4. 5. ANÁLISE CLADÍSTICA

A matriz de caracteres foi construída a partir de estudo da morfologia externa, com foco na terminália masculina dos adultos de Stomatosematidi. Com base nas ilustrações preparadas e da literatura foi construída uma matriz numérica com as hipóteses de homologia primária (*sensu* de Pinna, 1991) para todas as espécies selecionadas. Foram realizadas análises de parcimônia para o estudo das relações filogenéticas das espécies de Stomatosematidi com o programa TNT 1.5, por meio de busca tradicional (heurística). Este tipo de busca seleciona um táxon inicial e adiciona os demais terminais sucessivamente, de forma aleatória (random addition sequences), gerando topologias denominadas árvores de Wagner, a partir das quais o algoritmo heurístico tradicional executa o processo de rearranjo de ramos (branch swapping). As árvores geradas pelo rearranjo de ramos são comparadas com as réplicas originais, descartando-se as topologias mais longas e retendo-se na memória as mais curtas (Golloboff & Catalano, 2016). Uma busca tradicional no programa TNT 1.5 gerou topologias preliminares que permitiram a iluminação recíproca dos dados da matriz (*sensu* Hennig, 1966). Isto permitiu identificar desde problemas de plotagem dos estados ou de codificação até de homologia (Hennig, 1966; Amorim, 2002).

Após os procedimentos de verificação dos caracteres, a matriz final de caracteres foi analisada para a produção da topologia final. Foram construídas árvores com pesagem implícita (Goloboff, 1993), com k=3. Após análise exaustiva dos métodos, foi escolhida a árvore para as análises evolutivas. O suporte dos ramos foi verificado pelo índice de Bremer relativo (Bremer, 1994) e o desempenho dos caracteres pelos índices de consistência (Kluge & Farris, 1969) e de retenção (Farris, 1989). O índice de consistência (ic) é calculado pela divisão do número mínimo de passos que um caráter pode apresentar pela quantidade mais parcimoniosa que um caráter apresenta na topologia. Seu valor é inversamente proporcional ao número de homoplasias para caracteres binários. Assim, um caráter binário livre de homoplasias terá ci = 1 com uma homoplasia (1/1), ci = 0.5 com duas homoplasias (1/2), e assim por diante. Entretanto, ele apresenta a desvantagem de medir de forma diferencial o nível de homoplasias de caracteres multiestado. Um caráter com três estados, por exemplo, irá exibir ci = 1 se estiver livre de homoplasias (2/2), e um valor de ci = 0.67 quando apresentar uma homoplasia (2/3). Como visto anteriormente, um caráter binário com a mesma quantidade de homoplasias teria um ci igual a 0.5. Outro aspecto é que no das autapomorfias, que são filogeneticamente não-informativas, o índice de consistência apresentará o valor de 1,

(pois a maior quantidade de passos que eles podem ter é 1), o mesmo valor do índice de consistência de um caráter informativo totalmente livre de homoplasias.

Neste contexto, tem-se o índice de retenção como medição do grau de informação filogenética de um caráter (ir). Este é calculado da seguinte forma: (número máximo de passos que um caráter pode apresentar (a) – quantidade mais parcimoniosa de passos que um caráter apresenta (b)) / (número máximo de passos que um caráter pode apresentar (a) – número mínimo de passos que um caráter pode apresentar (a). Considerando a quantidade máxima de passos que um caráter pode apresentar o índice de retenção diferencia caracteres filogeneticamente informativos dos não-informativos. No caso de autapomorfias este número será igual ao número mínimo de passos que o caráter pode apresentar, portanto ir = (1-b)/(1-1) = 0; e no caso de caracteres com máxima homoplasia possível tem-se a=b, portanto ir = 0. Assim, caracteres completamente não-informativos para a filogenia têm índice de retenção no valor de zero e, no extremo oposto, o valor de um para caracteres informativos sem homoplasias. O índice de retenção, aferindo o sinal filogenético de um caráter com relação a uma topologia, e o de consistência, medindo o grau de homoplasia, são utilizados de forma complementar.

Os caracteres que se apresentaram em situação de otimização ambígua não foram considerados como sinapomorfias na topologia final, embora suas transformações de estado sejam discutidas. Não foi empregada ordenação dos caracteres multiestado e nem atribuição de pesos *a priori*.

Para o enraizamento dos cladogramas, optou-se pela metodologia de comparação com o grupo externo (Nixon & Carpenter, 1993). Foram utilizadas como grupo externo espécies das outras subfamílias de Cecidomyiidae: *Insulestremia sinclairi* (Lestremiinae), *Peromyia galapagensis* (Micromyinae), *Holoneurus occidentalis* (Porricondylinae) e *Asphondylia microcapillata* (Cecidomyiinae). O grupo interno incluiu duas das três espécies do gênero *Didactylomyia*, *D. arcana* e *D. longimana* (esta última com ocorrência na região Neotropical) e sete das 17 espécies descritas do gênero *Stomatosema*. Das espécies do gênero *Stomatosema* incluídas na análise *S. breviseta*, *S. medularis*, *S. taiga* e *S. zaitzev* são descritas para a região Paleártica; *S. trichodera* e *S. obscura* tem ocorrência na região Neártica; *S. robustum* é distribuída nas regiões Paleártica e Neártica e dez espécies são novas, encontradas na região Neotropical até o momento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. REVISÃO DA MORFOLOGIA DOS STOMATOSEMATIDI

Seguem abaixo apresentados os principais caracteres morfológicos diagnósticos dos Stomatosematidi, levantados como resultado de revisão bibliográfica e do detalhado estudo morfológico dos espécimes disponíveis, que são apresentados em sequência. Não há descrições morfológicas para os estágios imaturos das espécies desta supertribo, larvas ou pupa, disponíveis em literatura e, tampouco, obtivemos exemplares destes estágios para exame. Desta forma, a diagnose apresentada foi elaborada apenas com base nos adultos.

Cabeça. Olhos holópticos. Antena filiforme composta por um número fixo de 13 flagelômeros; os dois primeiros flagelômeros são fundidos e o último apresenta processo apical. O corpo do flagelômero é de formato cilíndrico, com pescoço alongado. Os flagelômeros possuem as seguintes estruturas sensoriais: cerdas, circunfilos e alvéolos sensoriais. (Os circunfilos caracterizam-se por serem estruturas em forma de fita achatada ligadas ao corpo do flagelômero e, nos Stomatosematidi, formando um anel com prolongamento em direção ao pescoço do flagelômero nas posições que podem ser vistas na figura 9). O número de segmentos do palpo maxilar dos Stomatosematidi, assim como dos grupos basais de Cecidomyiidae, é quatro, todos ornados com cerdas sensoriais de número variável.

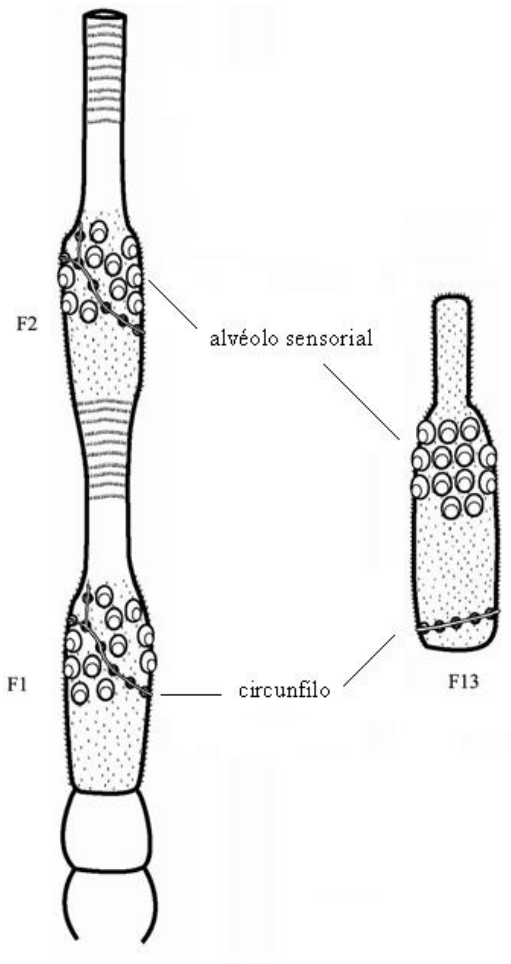


Figura 9. Desenho esquemático de flagelômeros de machos de Stomatosematidi. F1 e F2 (flagelômeros 1 e 2) fundidos; F13 (flagelômero 13, último segmento antenal) com processo apical.

Tórax. Asas. As asas de Stomatosematidi são bastante parecidas entre si, com venação muito reduzida, seguindo o padrão da maior parte da família. A veia costal (C) apresenta uma quebra na junção com a radial 4+5 (R_{4+5}); subcostal (Sc) presente; setor radial (Rs) tão forte quanto as demais veias; R_{4+5} curvada apicalmente unindo-se com C após o ápice da asa; dobra na região da veia medial 3 (M_3) aparente; cubital (Cu) bifurcada (Fig. 10).

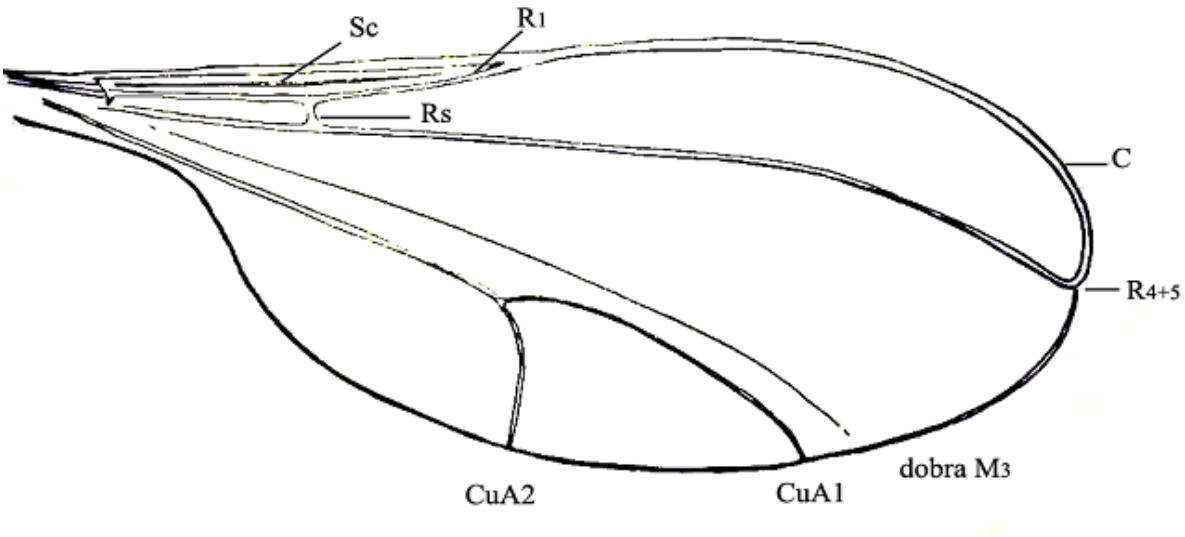


Figura 10. Asa de *Didactylomyia longimana* com suas principais veias em destaque. **Sc.** subcostal; **Rs.** setor radial; **R_1**. radial 1; **R_{4+5}**. radial 4+5; **C.** costal; M_3. medial 3; **CuA_1**. cubital anterior 1; **CuA_2**. cubital anterior 2. Adaptado de Gagné (1975).

Abdômen. Terminália feminina. Cercos bilobados. Em *Stomatosema*, os cercos são unisegmentados possuem dois segmentos. Em *Didactylomyia*, os cercos, assim como em todos os demais Cecidomyiinae. Ovipositor curto, lameliforme, não móvel. **Terminália masculina.** Cercos e hipoprocto bilobados. Edeago em formato triangular, estreito no ápice. Ápice levemente alargado e dobrado dorsalmente. Gonocoxito largo, com longas cerdas, especialmente ventralmente, com grandes lobos mesobasais, apicalmente divididos em vários formatos para as partes dorsais e ventrais. Gonóstilo fino, alongado (Fig. 11).

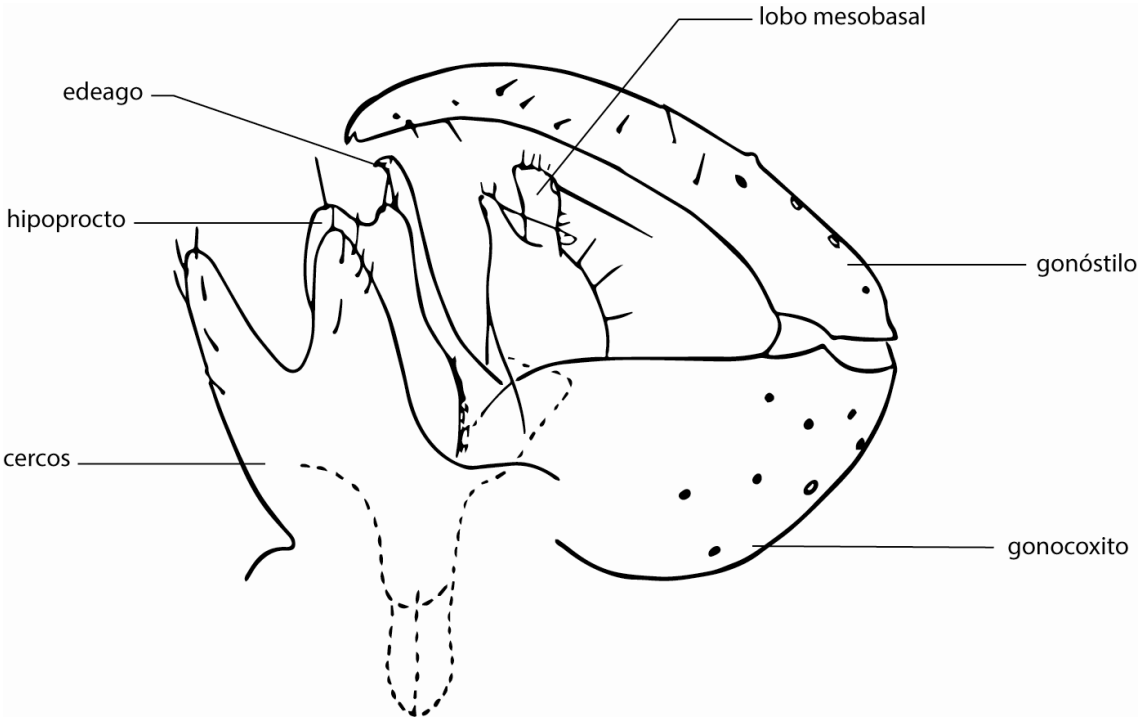


Figura 11. Terminália masculina de *Stomatosema robustum* em vista dorsal. Adaptado de Gagné (1975).

5.2. LISTA DE CARACTERES

A matriz final conta com 52 caracteres, listados abaixo com os respectivos estados e suas codificações. Dentre eles, 11 são contínuos e 42 são discretos. São apresentados o número de passos (transformações), o índice de consistência e o índice de retenção para cada caráter. Quantos mais próximo de 1 for o valor dos índices, maior é o grau de congruência cladística e informação filogenética daquele caráter. O número de passos, de caracteres contínuos, pode apresentar valores decimais. Vários caracteres dizem respeito a proporções de tamanho entre as peças da terminália masculina. Estes caracteres, assim como os lobos mesobasais, são importantes para a realização de descrições e diagnoses das espécies deste gênero, tendo se mostrado os mais variáveis na análise. Cada projeção do lobo foi comparada com a sua correspondente em outros táxons (ventral/ventral, dorsal/dorsal), seguindo o princípio da comparação entre homólogos. A análise do lobo mesobasal não dividido foi feita à parte, pois não se pode concluir que este corresponda à porção ventral ou dorsal de um lobo mesobasal dividido.

5.2.1. Caracteres contínuos

Apesar dos caracteres contínuos listados nesta seção não haverem sido testados sob a metodologia cladística eles foram muitas vezes utilizados como características diagnósticas de diversos táxons de Cecidomyiidae. No caso dos caracteres contínuos, além de não haverem sido analisados por meio da metologia cladística, estes também não foram objeto de nenhum estudo com o propósito de delimitar algum grupo taxonômico. Desta forma, a definição de caracteres contínuos apresentados a seguir é inédita.

0. Corpo, comprimento.

Medida do comprimento do corpo, da cabeça até a extremidade do abdômen, expressa em milímetros.

1. Hipoprocto, relação de comprimento com edeago (Fig. 12).

Relação entre o comprimento do hipoprocto e o comprimento do edeago (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento do hipoprocto pelo comprimento do edeago, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

2. Projeção ventral do lobo mesobasal, relação de comprimento com edeago.

Relação entre o comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal e o comprimento do edeago (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal pelo comprimento do edeago, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

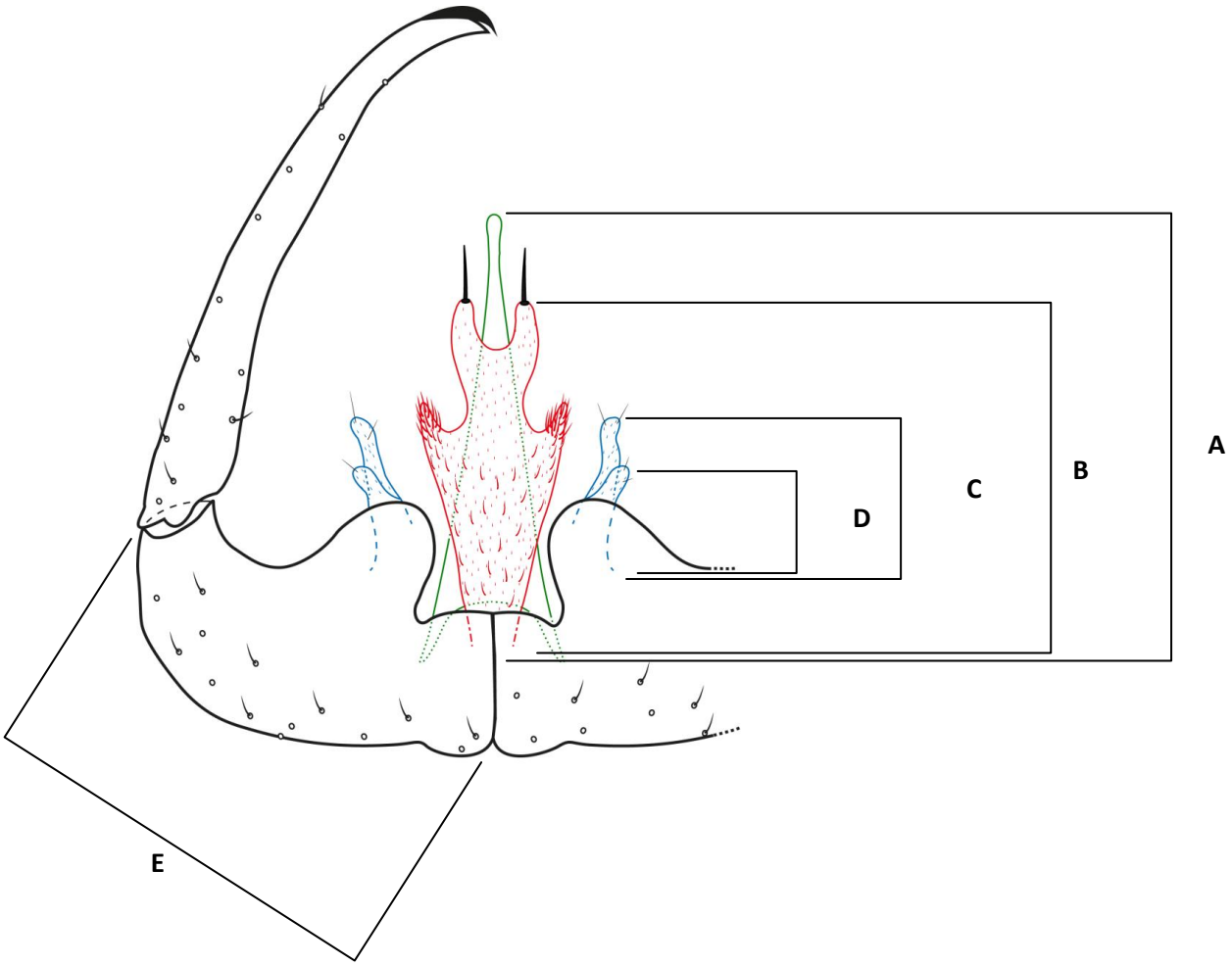


Figura 12. Exemplificação das medidas obtidas da terminália masculina (*Gen.novo1 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**, em vista dorsal) para realizar os respectivos cálculos de proporção. **A.** comprimento do edeago; **B.** comprimento do hipoprocto; **C.** comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal; **D.** comprimento da projeção dorsal do lobo mesobasal; **E.** comprimento do gonocoxito.

3. Projeção dorsal do lobo mesobasal, relação de comprimento com edeago.

Relação entre o comprimento da projeção dorsal do lobo mesobasal e o comprimento do edeago (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal pelo comprimento do edeago, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

4. Lobo mesobasal, relação de comprimento entre projeções ventral e dorsal.

Relação entre o comprimento das projeções ventral e dorsal do lobo mesobasal (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal pelo comprimento da projeção dorsal, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

5. Edeago, relação comprimento com gonocoxito.

Relação entre o comprimento do edeago e o comprimento do gonocoxito (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento do edeago pelo comprimento do gonocoxito, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

6. Projeção única do lobo mesobasal, relação de comprimento com edeago.

Relação entre o comprimento da projeção do lobo mesobasal não ramificado e o comprimento do edeago (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento do lobo mesobasal pelo comprimento do edeago, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

7. Hipoprocto, relação de comprimento com gonocoxito.

Relação entre o comprimento do hipoprocto e o comprimento do edeago (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento do hipoprocto pelo comprimento do gonocoxito, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

8. Projeção ventral do lobo mesobasal, relação de comprimento com gonocoxito.

Relação entre o comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal e o comprimento do gonocoxito (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento da projeção ventral do lobo mesobasal pelo comprimento do gonocoxito, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

9. Projeção dorsal do lobo mesobasal, relação de comprimento com gonocoxito.

Relação entre o comprimento da projeção dorsal do lobo mesobasal e o comprimento do gonocoxito (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento da projeção dorsal do lobo mesobasal pelo comprimento do gonocoxito, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

10. Projeção única do lobo mesobasal, relação de comprimento com gonocoxito.

Relação entre o comprimento da projeção do lobo mesobasal não ramificado e o comprimento do gonocoxito (base até o ápice). É calculada através da divisão do comprimento do lobo mesobasal pelo comprimento do gonocoxito, expressando a proporção do primeiro em relação ao segundo.

5.2.2. Caracteres discretos

11. Ocelos, ocorrência.

(0) presente

(1) ausente

A maior parte dos Diptera possui três ocelos ou olhos simples no triângulo ocelar (Cumming & Wood, 2009). Nos Cecidomyiidae estão presentes nas subfamílias Lestremiinae e Micromyiinae (Gagné, 1994).

12. Antena, processo apical, ocorrência (Fig. 9).

(0) ausente

(1) presente

Consiste do último segmento antenal com um prolongamento apical. Característica presente na supertribo Stomatosematidi (Gagné, 1975), sendo um flagelômero reduzido no tamanho do corpo do flagelômero e com o pescoço (pecíolo) com ápice arredondado (Fig. 9).

13. Flagelômeros, quantidade.

(0) 14 ou mais

(1) 13

(2) 12 ou menos

Nos Cecidomyiidae, Lestremiinae apresenta 12 flagelômeros, o que ocorre novamente na base de Cecidomyiinae. Em alguns poucos gêneros de Lasiopteriidi (Cecidomyiinae), o número de flagelômeros pode ultrapassar 40 e em Cecidomyiidi todos possuem 12 flagelômeros. Na supertribo Stomatosematidi, todas as espécies possuem 13 flagelômeros (Gagné & Jaschhof, 2009).

14. Flagelômeros, formato do corpo (Fig. 13).

(0) globular

(1) cilíndrico

O formato do corpo do flagelômero varia entre os grupos de Cecidomyiidae. Nos Stomatosematidi, o formato do corpo dos flagelômeros é cilíndrico (Gagné, 1975).

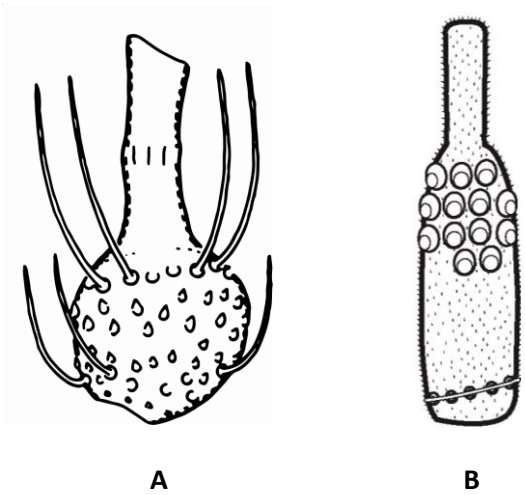


Figura 13. Formatos dos nodos dos flagelômeros: **A.** formato globular (*Peromyia subbicolor* – retirado de Jaschhof & Jaschhof, 2009); **B.** formato cilíndrico (*Stomatosema* sp.).

15. Dois primeiros flagelômeros, ocorrência de fusão (Fig. 9).

(0) ausente (livres)

(1) presente (fundidos)

Consiste no pescoço do primeiro flagelômero sendo contínuo com a base do nodo do segundo. É uma característica exclusiva de Stomatosematidi, já referida na literatura por Gagné (1975).

16. Pescoço dos flagelômeros, relação de comprimento com corpo do flagelômero (Fig. 14).

(0) maior

(1) igual

(2) menor

As classes de proporção de comprimento entre o pescoço e corpo do flagelômero é uma característica tradicionalmente utilizada na diagnose dos Cecidomyiidae. É variável entre os diversos táxons da família (Gagné & Jaschhof, 2009).

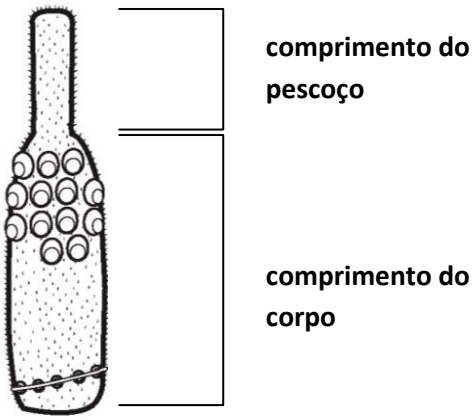


Figura 14. Diferenciação entre pescoço (pecíolo) e corpo do flagelômero.

17. Circunfilo do flagelômero, ocorrência (Fig. 9).

(0) presente

(1) ausente

Os flagelômeros antenais dos Cecidomyiidae são providos de circunfilos, estruturas sensoriais em formato fita achatada similares aos ascóides de Psychodidade, mas com origem diversa. Em Lestremiinae, Micromyinae, Porricondylinae e Winnertziinae os circunfilos, quando presentes, são muito simples, apresentando na maioria das vezes apenas uma volta colada nos flagelômeros. Estão presentes em todos os Cecidomyiidi, incluindo os Stomatosematidi, onde são mais longos e algumas vezes possuem várias voltas e alças (Gagné & Jaschhof).

18. Sensilas do flagelômero, ocorrência (Fig. 15).

(0) presente

(1) ausente

As sensilas são estruturas sensoriais translúcidas da antena. Essas estruturas são especialmente importantes na taxonomia das subfamílias consideradas basais, Lestremiinae e Micromyinae. É ausente na subfamília Cecidomyiinae, o que inclui os Stomatosematidi (Gagné & Jaschhof, 2009).

19. Alvéolos sensoriais dos flagelômeros, ocorrência (Fig. 9).

(0) presente

(1) ausente

Outra estrutura sensorial presente nos corpos dos flagelômeros das antenas de alguns grupos de Cecidomyiidae. Está ausente nas subfamílias Lestremiinae e Micromyinae (Jaschhof & Jaschhof, 2009).

20. Primeiro segmento do tarso, relação de comprimento com segundo segmento do tarso.

(0) maior

(1) menor

Nas subfamílias Lestremiinae e Micromyinae o primeiro segmento do tarso é maior que todos os demais. Nas subfamílias Porricondylinae, Winnertziinae e Cecidomyiinae, o segundo segmento do tarso supera em comprimento o primeiro e os demais (Gagné & Jaschhof, 2009).

21. Veia C, região da asa onde colapsa com a veia R_{4+5}.

(0) anterior ao ápice da asa

(1) atinge o ápice da asa

A veia costal (C) segue a margem anterior da asa e pode se apresentar interrompida antes de atingir o ápice da asa (Fig. 15A), como ocorre em Lestreminae, ou posteriormente ao ápice da asa (Fig. 15B), condição que ocorre nas demais subfamílias de Cecidomyiidae (Gagné & Jaschhof, 2009).

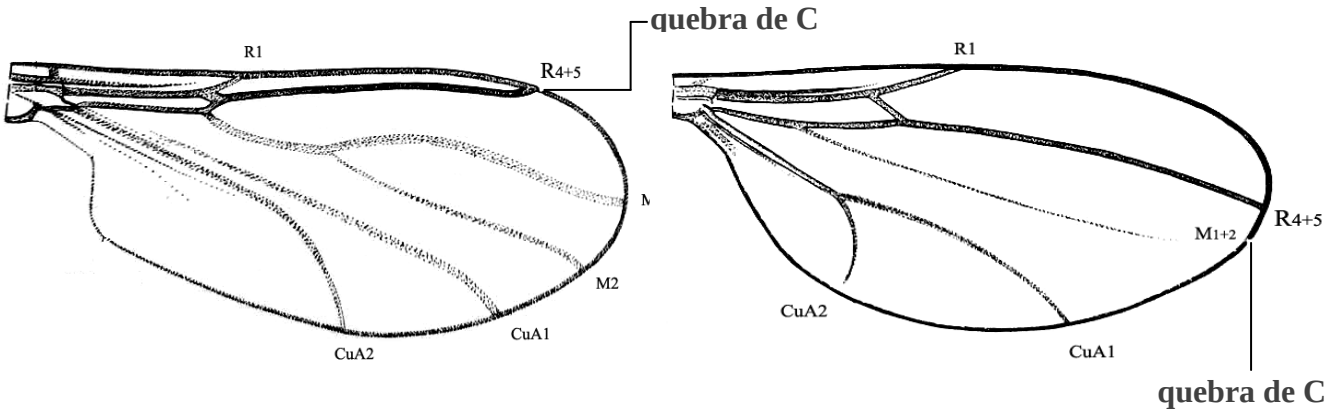


Figura 15. **A.** asa de *Lestremia* sp. com suas principais veias em destaque. **B.** Asa de *Aprionus* sp. com suas principais veias em destaque. **Sc.** subcostal; **Rs.** setor radial; $\mathbf{R_1}$. radial 1; $\mathbf{R_{4+5}}$. radial 4+5; **C.** costal; M_3. medial 3; $\mathbf{CuA_1}$. cubital anterior 1; $\mathbf{CuA_2}$. cubital anterior 2. Adaptado de Jaschhof & Jaschhof (2009).

22. Veia C, posição da quebra.
(0) junção com R_{4+5}

(1) posterior a junção com R_{4+5}

A veia costal apresenta uma quebra ao longo de seu contorno da margem alar, que pode ocorrer exatamente na junção desta veia com a veia R_{4+5} (Fig. 15A) ou posteriormente (Fig. 15B). A quebra da veia costal posterior à sua junção com R_{4+5} é característica da subfamília Micromyinae (Jaschhof & Jaschhof, 2009).

23. Ramo Rs, ocorrência (Fig. 10).

(0) presente

(1) ausente

A veia do setor radial está presente em todas as subfamílias de Cecidomyiidae, ainda que evanescente. Na subfamília Cecidomyiinae ela se apresenta evanescente ou completamente ausente. A exceção neste caso é a supertribo Stomatomatosematidi, que apresenta esta veia tão robusta quanto às demais (Gagné, 1975).

24. Ramo M_{1+2}, ocorrência (Fig. 17).

(0) presente

(1) ausente

É o ramo anterior do setor medial da asa, caracterizado pelas veias M_1 e M_2 colapsadas, presente nas subfamílias Lestremiinae e Micromiinae. É ausente na maioria dos gêneros de Porricondylinae e em todas as espécies de Winnertiziinae e Cecidomyiinae (Gagné e Jaschhof, 2009).

25. Ramo M_{1+2}, aspecto.

(0) bifurcada

(1) simples

O ramo M_{1+2} pode se apresentar com fusão completa das veias M_1 e M_2, como uma única veia (Fig. 15B), o aspecto "simples", ou com fusão parcial, apenas até a região mediana, de forma que apresente o aspecto bifurcado (Fig. 15A). Em Micromyinae o ramo M_{1+2} ocorre com aspecto simples, enquanto em Lestremiinae se observa o aspecto bifurcado (Jaschhof & Jaschhof, 2009).

26. Dobra de M_3, ocorrência (Fig. 10).

(0) presente

(1) ausente

A dobra de M_3 está presente em poucos grupos dentro de Cecidomyiidae. Ocorre na subfamília Lestremiinae, em alguns gêneros de Porricondylinae e, dentro da subfamília Cecidomyiinae, na supertribo Stomatosematidi. Geralmente está apresente apenas de forma vestigial (Gagné, 1994).

27. Veias CuA_1 e CuA_2, nível de fusão.

(0) livres

(1) fundidas até metade

(2) totalmente fundidas

As veias cubital anterior 1 e 2 podem se apresentar livres (Fig. 15A), ou fundidas na base, até aproximadamente metade do seu comprimento, com aspecto bifurcado (Fig. 15B), ou ainda com fusão completa, aparentando ser uma única veia. Estão presentes em todas as subfamílias Cecidomyiidae. Apresentam aspecto de bifurcação em Micromyiinae, Porricondylinae e Cecidomyiinae, incluindo os Stomatosematidi (Gagné, 1994).

28. Gonocoxito, relação de comprimento com gonóstilo (Fig. 16).

(0) mais curto

(1) mais longo

Diz respeito à proporção do comprimento do gonóstilo em relação ao gonocoxito, que apresenta duas classes distintas. O gonóstilo é mais alongado na subfamília Cecidomyiinae (Gagné & Jaschhof, 2009).

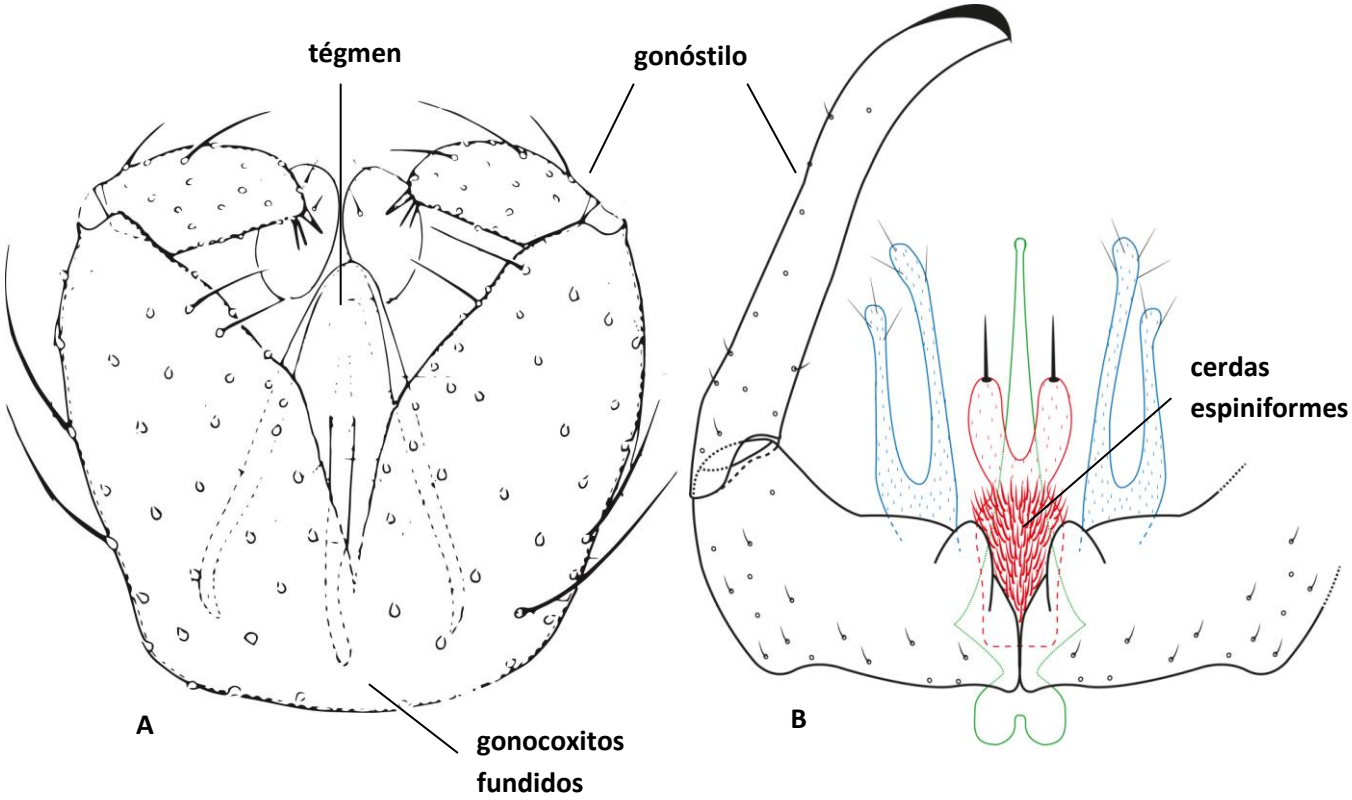


Figura 16. A. terminália masculina de *Polyardis adela* Pritchard, em vista ventral (Adaptado de Jaschhof & Jaschhof, 2009); **B.** terminália masculina de *Stomatosema sp.2* **sp.n**, em vista dorsal.

29. Fusão ventral do gonocoxito, ocorrência (Fig. 16).

(0) presente (fundido)

(1) ausente (livre)

Os gonocoxitos são fundidos ventralmente (Fig. 16A) na maioria das subfamílias de Cecidomyiidae, assim como ocorre com os demais Sciaroidea. A única exceção é a subfamília

Cecidomyiinae, que possui os gonocoxitos livres (Fig. 16B), o que inclui os Stomatosematidi (Gagné & Jaschhof, 2009).

30. Base dos gonocoxitos, ângulo de justaposição.

(0) paralelo

(1) opostos

Os gonocoxitos se conectam em sua porção basal e podem assumir uma posição paralela (Fig. 16A) ou se apresentarem opostos um ao outro (Fig. 16B). A configuração paralela se dá nas subfamílias Lestremiinae, Micromyinae, Porricondylinae e Winnertziinae. Na subfamília Cecidomyiinae é observado o posicionamento oposto dos gonocoxitos, em ângulo de aproximadamente 180º.

31. Base do gonocoxito, ocorrência de reentrância (Fig. 17).

(0) presente

(1) ausente

Reentrância localizada basalmente nos gonocoxitos observada em algumas das espécies novas de Stomatosematidi. Característica observada pela primeira vez.

32. Dente apical do gonóstilo, ocorrência (Fig. 27).

(0) ausente

(1) presente

Estrutura fortemente esclerotizada no ápice do gonóstilo. Está presente nas subfamílias Porricondylinae, Winnertiinae e Cecidomyiinae (Gagné & Jaschhof, 2009).

33. Gonóstilo, aspecto (Fig. 16).

(0) largo

(1) afilado

Proporcionalidade da largura do gonóstilo em relação ao seu comprimento, apresentando duas classes distintas.

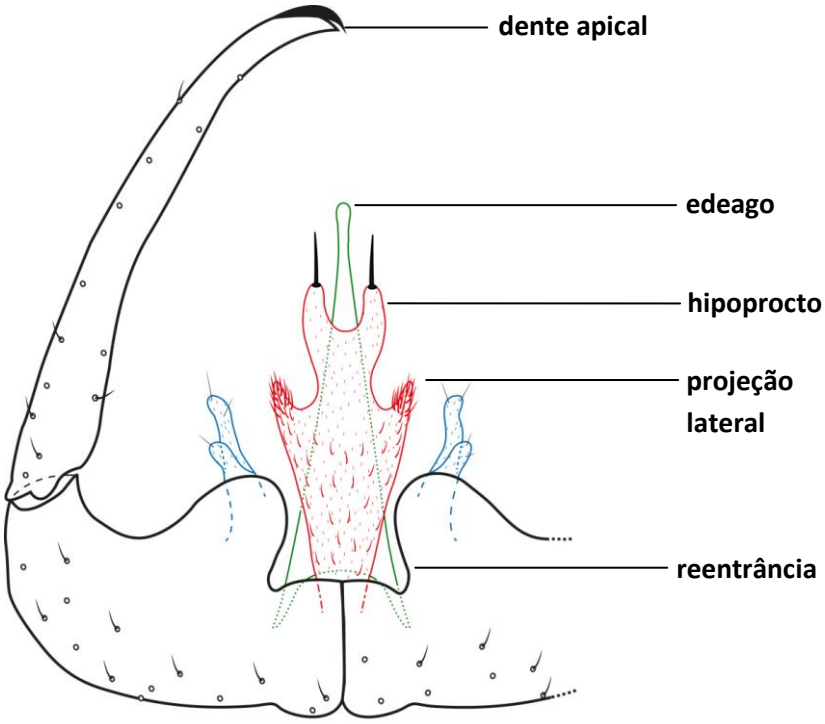


Figura 17. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**, em vista dorsal.

34. Tégmen do órgão ejaculatório, ocorrência (Fig. 16A).

(0) presente

(1) ausente

O órgão ejaculatório dos Cecidomyiidae pode ser envolto por uma placa, o tégmen, que varia em seu nível de esclerotização, mas geralmente é transparente. O tégmen está presente nas subfamílias Lestremiiinae, Micromyiinae, Porricondylinae e Winnertzniiae. Ausente em Cecidomyiinae (Gagné & Jaschhof, 2009).

35. Edeago, formato.

(0) triangular

(1) cilíndrico

O edeago, órgão ejaculatório, apresenta diversos formatos. De forma geral, no entanto, eles são variações de duas formas básicas: triangular (Fig. 17) e cilíndrica (Fig. 18). O formato varia bastante mesmo dentro de uma mesma subfamília. Em Cecidomyiinae, vários grupos apresentam edeago triangular, característica usada para diagnose da supertribo Stomatosematidi (Gagné, 1975; 1994).

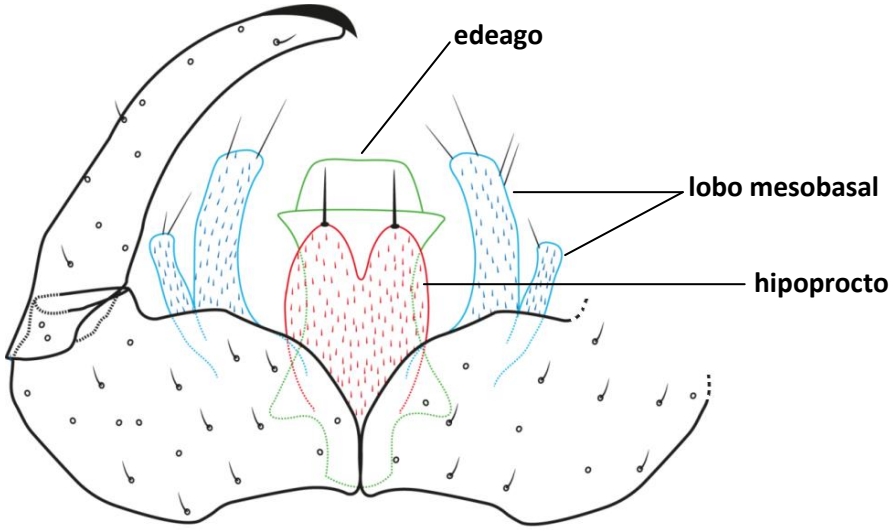


Figura 18. Terminália masculina de *Gen.novo2 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**, em vista dorsal.

36. Hipoprocto, ocorrência (Fig. 18).

(0) ausente

(1) presente

O hipoprocto está presente apenas na subfamília Cecidomyiinae (Gagné & Jaschhof, 2009).

37. Projeção lateral do hipoprocto, ocorrência. (Fig. 20).

(0) ausente (hipoprocto bífido)

(1) presente (hipoprocto tetralobado)

Caráter encontrado em algumas espécies de Stomatosematidi estudados neste trabalho, consistindo de estruturas projetadas lateralmente do hipoprocto. Este aspecto morfológico é registrado e discutido pela primeira vez neste estudo.

38. Projeções laterais do hipoprocto, posição do início da ramificação.

(0) região mediana

(1) base

Os prolongamentos laterais do hipoprocto podem projetar-se de sua região mediana ou logo da base de sua estrutura, conectada aos gonocoxitos. A posição basal como início das

ramificações é observada apenas em uma das espécies novas de Stomatosematidi, com hipoprocto tetralobado.

39. Cerdas espiniformes na base do hipoprocto, ocorrência (Figuta 16B).

(0) presentes

(1) ausentes

Além de sua variação de formato o hipoprocto pode ser observado com um tipo diferente de cerda, bem grossa, com aparência de espinho. Estas cerdas encontram-se na base do hipoprocto das espécies de *Stomatosema* e daquelas com hipoprocto tetralobado (gagné 1975).

40. Lobo mesobasal, ocorrência (Fig. 18).

(0) ausente

(1) presente

O lobo mesobasal é uma estrutura alongada que se projeta a partir dos gonocoxitos. É característica exclusiva de Stomatosematidi, considerada sua sinapomorfia (Gagné, 1975).

41. Lobo mesobasal, aspecto.

(0) bilobado (Fig. 18)

(1) único (Fig. 19)

O lobo mesobasal se apresenta dividido em porções ventrais e dorsais que variam em seus formatos uma relação à outra (Fig. 18) ou por uma estrutura única (Fig. 19).

42. Extremidade ventral do lobo mesobasal, aspecto.

(0) fino

(1) espesso

Conformação básica da porção ventral do lobo mesobasal, levando em conta a proporcionalidade de sua largura em relação ao seu comprimento.

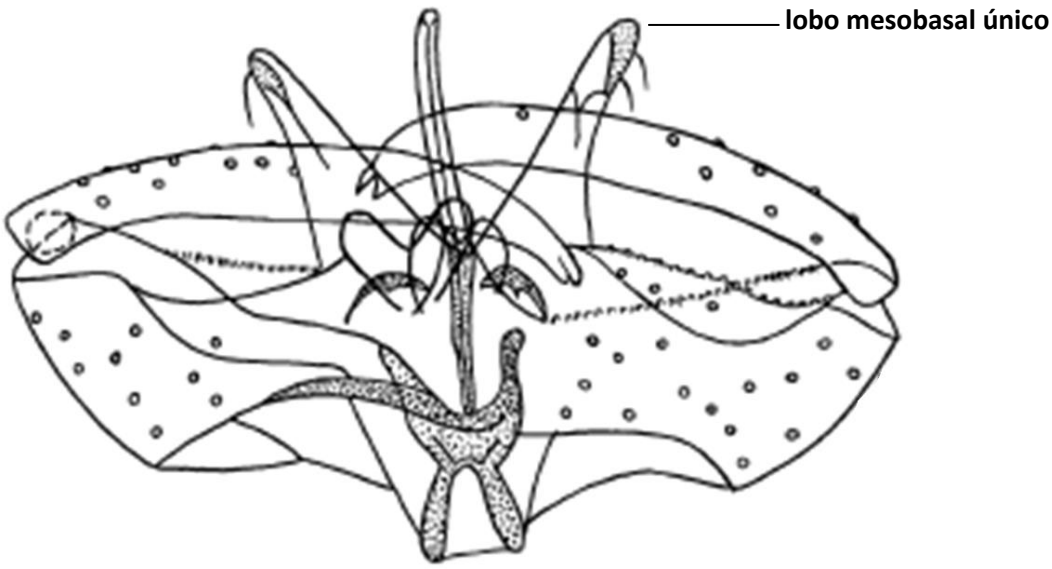


Figura 19. Terminália masculina de *Stomatosema taiga*, em vista dorsal. Adapato de Fedotova & Sidorenko (2003).

43. Extremidade dorsal do lobo mesobasal, aspecto.

(0) afilado

(1) alargado

Caráter semelhante ao anterior, porém analisando a extremidade dorsal.

44. Extremidade única do lobo mesobasal, aspecto.

(0) afilado

(1) alargado

Semelhante ao caracteres anteropres, porém neste caso tratando-se do lobo mesobasal com estrutura inteiriça.

45. Ápice da extremidade ventral do lobo mesobasal, aspecto.

(0) arredondado

(1) afilado

O ápice das extremidades do lobo mesobasal apresentam variações em seu aspecto, o que independe do formato do resto da estrutura. Este caráter analisa o formato do ápice da extremidade ventral do lobo mesobasal dividido.

46. Ápice da extremidade dorsal do lobo mesobasal, aspecto.

(0) arredondado

(1) afilado

Semelhante ao caráter anterior, porém analisando o formato do ápice da extremidade dorsal.

47. Ápice da extremidade única do lobo mesobasal, aspecto.

(0) arredondado

(1) afilado

Semelhante aos caracteres anteriores, neste caso diz respeito ao formato do ápice da extremidade do lobo mesobasal inteiriço.

48. Base do lobo mesobasal, largura.

(0) estreito

(1) largo

Assim como o ápice das extremidades do lobo mesobasal a sua base apresenta variações de formato no que diz respeito à largura (Fig. 16B – largo; Fig. 17 – estreito).

49. Separação entre extremidades do lobo mesobasal, posição.

(0) basal

(1) mediana

(2) apical

O lobo mesobasal dividido apresenta variações na posição onde se dá a separação entre as extremidades ventral e dorsal. Essas extremidades podem se apresentar divididas desde a base de inserção do lobo mesobasal no gonocoxito (Fig. 18), na sua região mediana (Fig. 16B) ou ainda apenas na porção mais apical, onde a maior parte do lobo mesobasal apresenta-se não divida (Fig. 20).

50. Cerdas espiniformes na base do hipoprocto, densidade.

(0) pouca

(1) muita

As espécies do gênero Stomatosema apresentam a base do hipoprocto densamente coberta por cerdas espiniformes (Fig. 20), enquanto as espécies com hipoprocto tetralobado se

enquadram em uma outra classe, com baixa densidade de cerdas espiniformes nessa mesma região (Fig. 17).

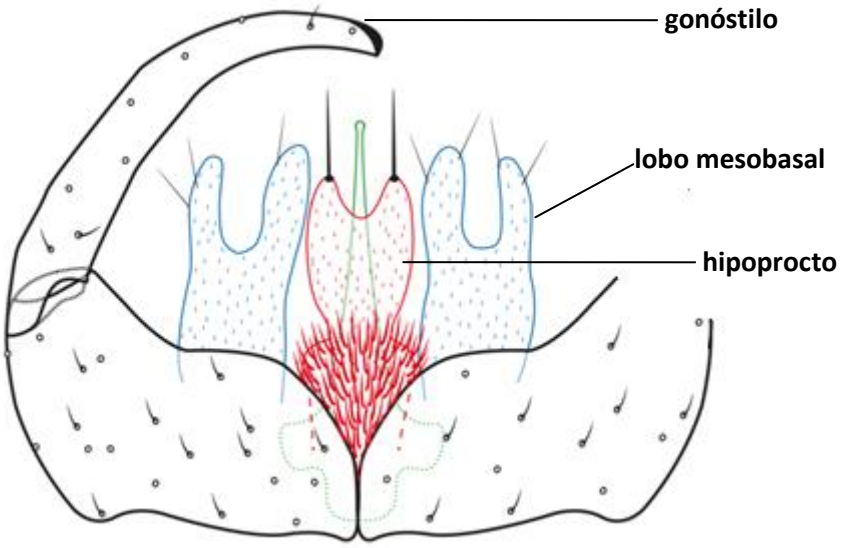


Figura 20. Terminália masculina de *Stomatosema sp.3* **sp.n** em vista dorsal.

51. Gonóstilo, grau de curvatura.

(0) suave

(1) abrupta

O gonóstilo pode se apresentar relativamente reto e, como na maioria dos casos, levemente curvado a partir de sua região mediana (Fig. 20). Em outros casos essa curvatura é bastante pronunciada (Fig. 21).

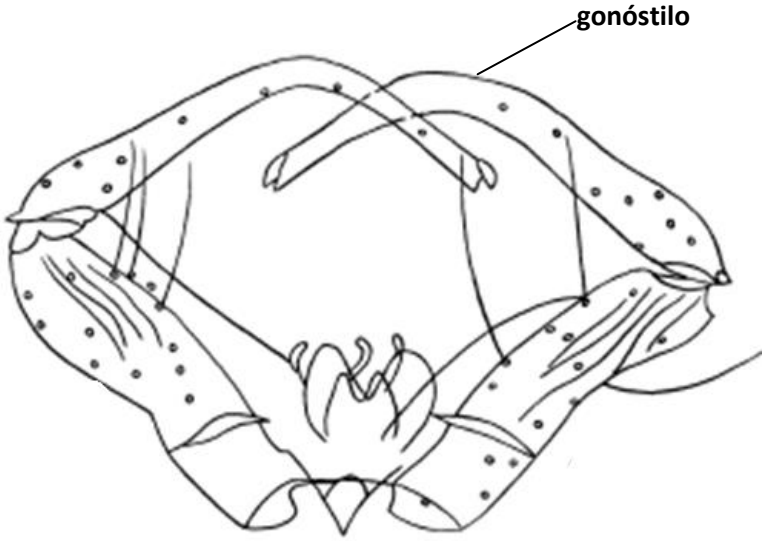


Figura 21. Terminália masculina de *Didctylomyia arcana*, em vista dorsal. Adaptado de Fedotova & Sidorenko (2003).

5.3. MATRIZ DE CARACTERES E TOPOLOGIA

A análise da matriz de 24 terminais e 52 caracteres (Anexo 1) resultou em uma única árvore (Fig. 22) com comprimento 86,336 passos, índice de consistência da árvore como um todo foi de 0,629 e o de retenção igual a 0,696.

As relações entre os táxons que compõem o grupo-externo não são parte do escopo desta análise e por essa razão não será realizada uma discussão detalhada neste estudo. Porém, ainda que não tenha havido uma preocupação voltada para estabelecer a relação entre as subfamílias de Cecidomyiidae, algumas observações podem ser feitas. A mais relevante é a coincidência de resultados com as propostas de Jaschhof & Jaschhof (2009), com Lestremiinae e Micromyiinae aparecendo como grupos mais basais e Porricondylinae sensu lato como grupo irmão de Cecidomyiinae.

Para o grupo interno, os resultados da análise confirmaram a monofilia da supertribo Stomatosematidi dentre os Cecidomyiinae proposta por Gagné (1975).

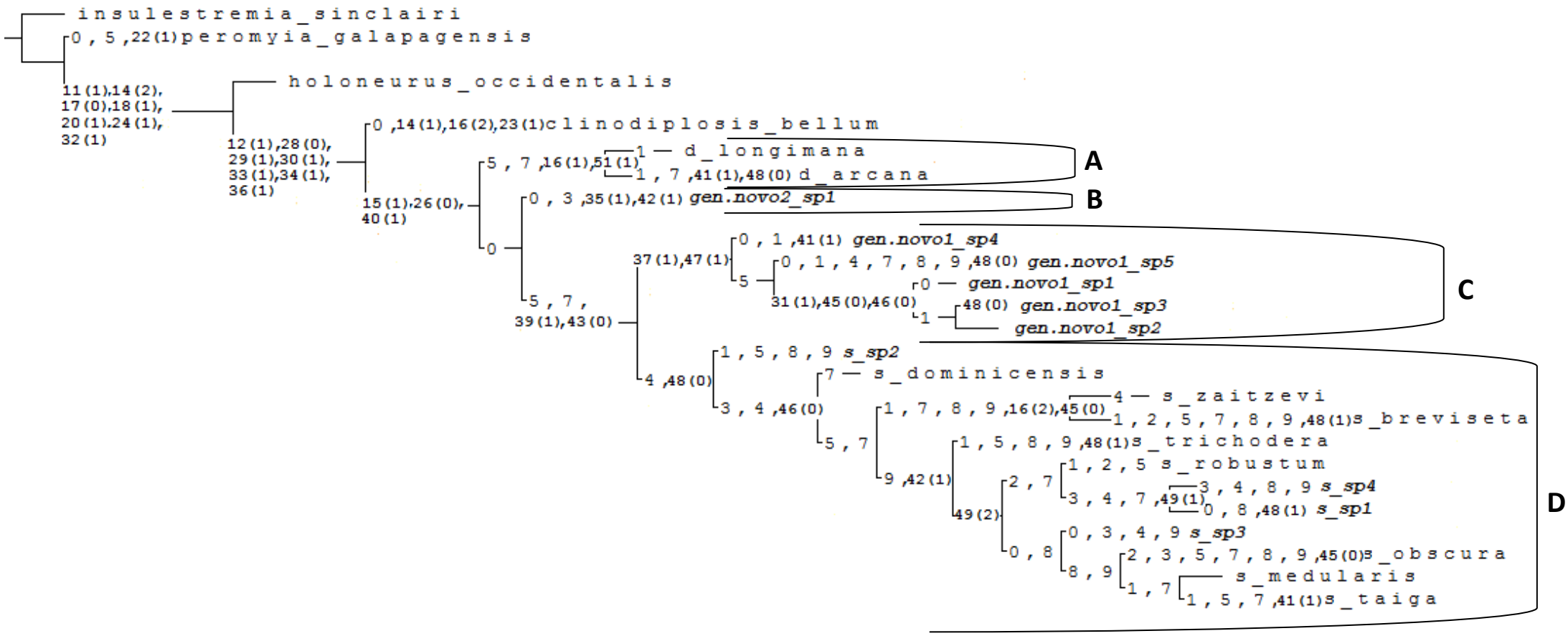


Figura 22. Topologia obtida com sinapomorfias (não incluídos os caracteres com otimização ambígua). 24 terminais; 52 caracteres; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696. **A.** *Didadctylomyia*. **B.** *Gen.novo2*. **C.** *Gen.novo1*. **D.** *Stomatosema*.

Tratando das relações internas na supertribo Stomatosematidi foram recuperados os dois gêneros previamente descritos, *Didactilomyia* e *Stomatosema*. A existência de um novo gênero, o que fazia parte da hipótese inicial deste estudo, foi corroborada. Este gênero novo é caracterizado principalmente pelas projeções laterais do hipoprocto. Além disso, uma espécie nova encontrada durante a condução do projeto apresentando caracteres morfológicos muito distintos de todos os táxons previamente descritos e dos demais encontrados para a região Neotropical terminou posicionada à parte de *Didactilomyia*, *Stomatosema* e do novo gênero de espécies com hipoprocto tetralobado, constituindo também mais um gênero novo, monotípico.

5.4. ANÁLISE DA TOPOLOGIA E DOS CARACTERES

Grande parte dos caracteres apresentou índices de consistência e retenção com valores iguais a um, o valor máximo (Tabelas 2, 3 e 4), demonstrando elevados sinal filogenético e congruência cladística.

Neste estudo foram utilizados caracteres das três principais divisões do corpo de um inseto: cabeça, tórax e abdômen. Alguns dos caracteres tradicionalmente utilizados para diagnose dos táxons dentro de Cecidomyiidae são altamente variáveis (por exemplo, formato do corpo dos flagelômeros e sua relação de tamanho com os pescoços dos flagelômeros antenais); outros não variam (por exemplo, caracteres de asa). Alguns sequer são mencionados (por exemplo, medidas corporais; alvéolos sensoriais dos flagelômeros). Neste contexto e num panorama onde muito pouco tem sido investigado dentro da perspectiva cladista dentro da família Cecidomyiidae, segue abaixo uma análise dos caracteres em relação à topologia obtida, de acordo com sua região do corpo e com o quanto são normalmente tidos como informativos.

5.4.1. Caracteres contínuos

Os caracteres contínuos, numerados de 0 a 10, se mostraram os mais homoplásticos (Tabelas 2, 3 e 4). Em sua maioria eles correspondem às proporções entre as diversas peças da terminália masculina, bastante variáveis. O número de passos destes caracteres apresentam

somas baixas, pois os valores desses caracteres são bastante pequenos, correspondendo às proporções de estruturas diminutas. Esses caracteres, e os demais na categoria de contínuos, sofrem várias transformações ao longo da filogenia obtida (Fig. 23), e as pequenas diferenças de valor entre essas muitas transformações conferem o número de passos, geralmente decimais neste caso. Desta forma, estes caracteres contínuos apresentam grande número de transformações, porém números de passos relativamente baixos devido ao pouco custo de uma transformação à outra, geralmente entre valores próximos. Existem algumas situações onde uma estrutura difere bastante de tamanho em um táxon em relação aos demais, mas estes casos são isolados, geralmente representando autapomorfias que não desempenham papel determinante na composição da topologia. A grande exceção são os caracteres que correspondem às proporções entre as peças da terminália masculina do gênero Didactylomyia em relação ao seu gonocoxito, proporções estas bastante reduzidas em relação aos demais táxons de Stomatosematidi.

Tabela 2. Índices de consistência.

Tree 0, character consistency indices

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
0	0.570	0.325	0.612	0.408	0.529	0.390	--	0.376	0.312	0.371
10	--	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.400	1.000	1.000	0.500
20	1.000	--	--	--	1.000	--	1.000	--	1.000	1.000
30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	--	1.000	1.000	--	1.000
40	1.000	0.333	0.500	1.000	0.500	0.250	0.500	1.000	0.143	0.400
50	1.000	1.000								

Tabela 3. Índices de retenção.

Tree 0, character retention indices

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
0	0.137	0.321	0.339	0.322	0.511	0.511	--	0.494	0.268	0.224
10	--	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.500	1.000	1.000	0.500
20	1.000	--	--	--	1.000	--	1.000	--	1.000	1.000
30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	--	1.000	1.000	--	1.000
40	1.000	0.000	0.857	1.000	0.000	0.400	0.667	1.000	0.143	0.625
50	1.000	1.000								

Tabela 4. Ajuste de homoplasia através da pesagem implícita.

Tree 0, total adjusted homoplasy 6.143966

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
0	0.45731	0.31710	0.11713	0.24699	0.20635	0.29726	--	0.30923	0.31942	0.30652
10	--	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.50000	0.00000	0.00000	0.25000
20	0.00000	--	--	--	0.00000	--	0.00000	--	0.00000	0.00000
30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	--	0.00000	0.00000	--	0.00000
40	0.00000	0.40000	0.25000	0.00000	0.25000	0.50000	0.25000	0.00000	0.66667	0.50000
50	0.00000	0.00000								

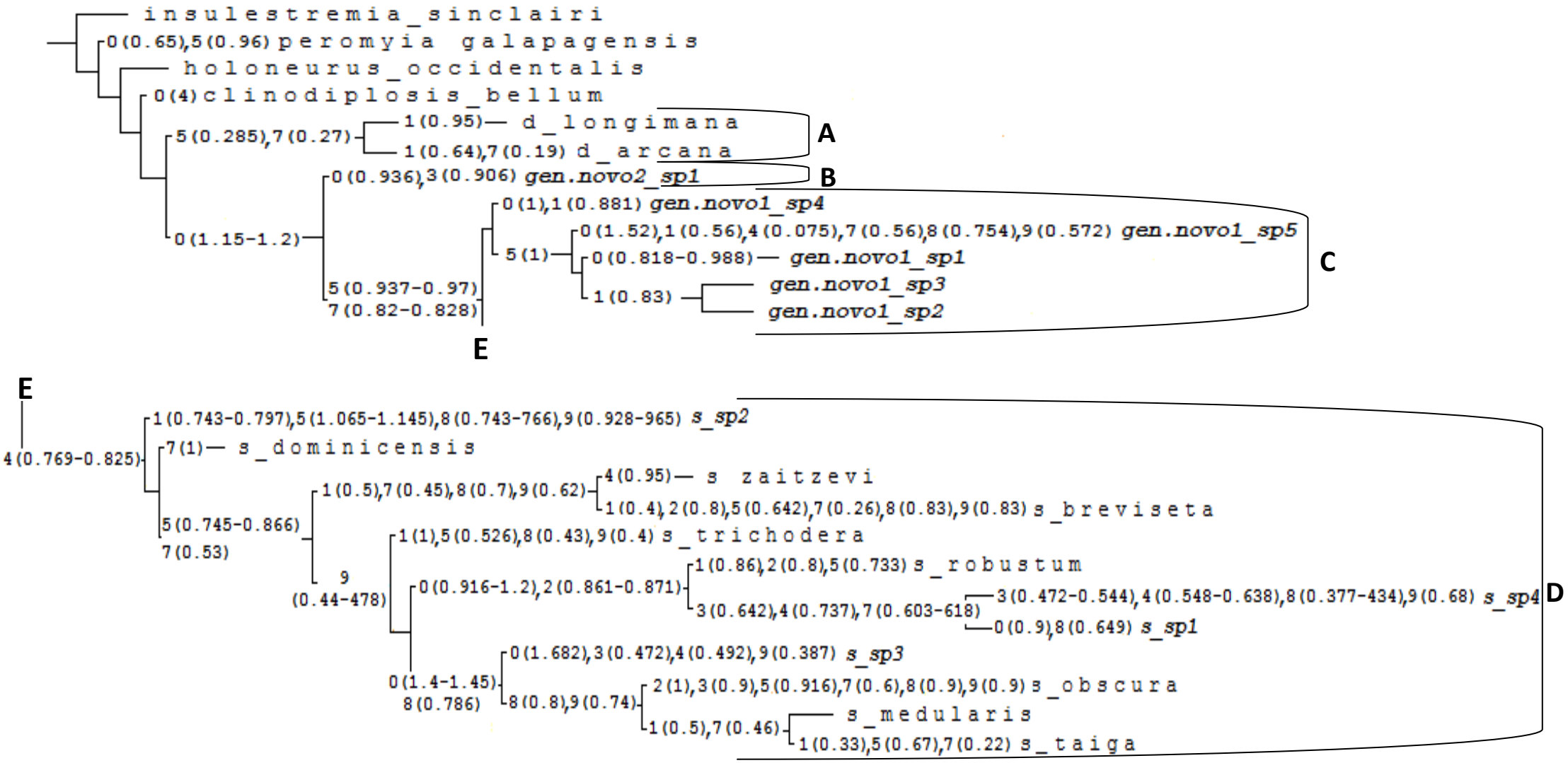


Figura 23. Topologia com caracteres contínuos e suas transformações. 24 terminais; 11 caracteres; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696. **A.** *Didadctylomyia*. **B.** *Gen.novo2*. **C.** *Gen.novo1*. **D.** *Stomatosema*. **E.** ponto de conexão entre as duas partes da mesma árvore.

Os caracteres contínuos em geral não apresentaram nenhum padrão de aumento ou redução progressiva de tamanho, variando bastante mesmo entre táxons proximamente relacionados. Este é o caso dos caracteres destacados na lista abaixo. Aparecem como caracteres autapomórficos diversas vezes, mostrando-se relevantes apenas na distinção entre os táxons no nível de espécie. Uma exceção importante são os caracteres 0 e 3 (comprimento do corpo e relação de comprimento entre extremidade dorsal do lobo mesobasal e edeago, respectivamente), que aparecem como autapomorfias de *Gen.novo2 sp.1* **gen.nov**. *et* **sp.n** e que dão suporte a seu posicionamento em separado dos outros gêneros de Stomatosematidi..

0. Corpo, comprimento (5,878 passos; ic = 0,570; ir = 0,137).
1. Hipoprocto, relação de comprimento com edeago (2,063 passos; ic = 0,325; ir = 0,321).
2. Extremidade ventral do lobo mesobasal, relação de comprimento com edeago (1,027 passos; ic = 0,612; ir = 0,339).
3. Extremidade dorsal do lobo mesobasal, relação de comprimento com edeago (1,663 passos; ic = 408; ir = 0,322).
6. Extremidade única do lobo mesobasal, relação de comprimento com edeago (0,168 passos; --; --).
8. Extremidade ventral do lobo mesobasal, relação de comprimento com gonocoxito (2,046 passos; ic = 0,312; ir = 0,268).
9. Extremidade dorsal do lobo mesobasal, relação de comprimento com gonocoxito (2,109 passos; ic = 0,371; ir = 0,224).
10. Extremidade única do lobo mesobasal, relação de comprimento com gonocoxito (0,494 passos; ic = --; --).

Apesar do alto grau de homoplasia, alguns dos caracteres contínuos comportam-se como sinapomorfias, como os destacados na lista abaixo. Os caracteres 5 (relação comprimento entre edeago e gonocoxito) e 7 (relação de comprimento entre hipoprocto e gonocoxito) dão suporte ao gênero *Didactylomyia* e o caráter 4 (relação de comprimento entre extremidades ventral e dorsal do lobo mesobasal) ao gênero *Stomatosema*.

4. Lobo mesobasal, relação de comprimento entre extremidades ventral e dorsal (1,655 passos; ic = 0,529; ir = 0,511).

5. Edeago, relação comprimento com gonocoxito (2,080 passos; ic = 0,390; ir = 0,511).
7. Hipoprocto, relação de comprimento com gonocoxito (2,153 passos; ic = 0,376; ir = 0,494).

Se os caracteres contínuos não forem considerados na análise, são obtidas 80 árvores com 69 passos, IC=0,652, IR=0,730, cujo consenso é apresentado na figura 24. Essa topologia demonstra que o desativamento destes caracteres gerou perda de resolução em relação a topologia obtida a partir da ativação de todos os caracteres.

Os caracteres contínuos são tradicionalmente reputados como pouco informativos ou muito homoplásticos, o que esta análise corrobora para a maioria dos caracteres incluídos. Apesar disso, eles trazem informações filogenéticas que podem e devem ser aproveitadas, especialmente em conjunto com os caracteres discretos e com o uso de ferramentas adequadas, como as apresentadas por Gollobof (1993).

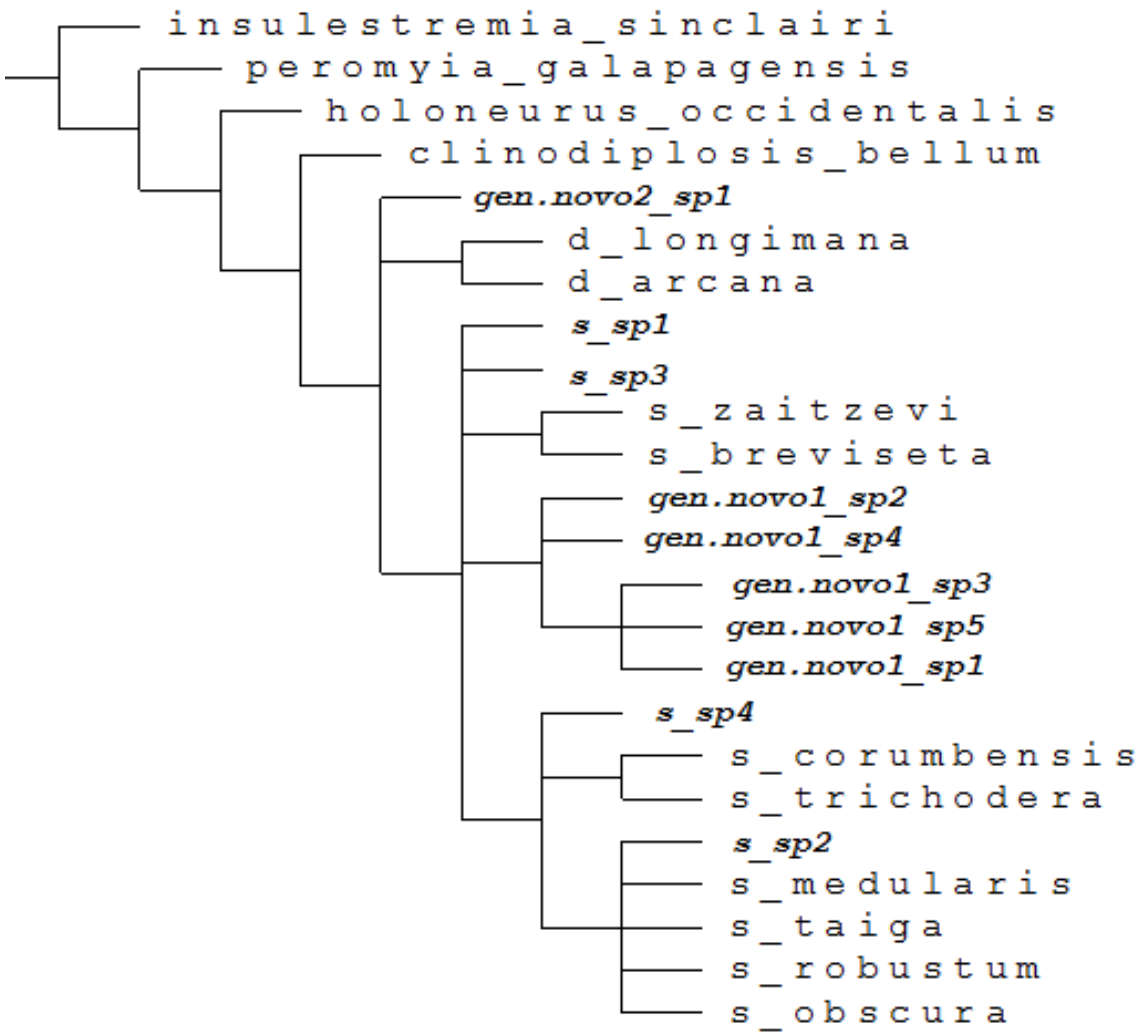


Figura 24. Topologia de consenso de 80 árvores obtidas por meio de análise com exclusão dos caracteres contínuos. 69 passos, IC=0,652, IR=0,730

5.4.2. Caracteres discretos

A. Caracteres da cabeça

Estes caracteres apresentaram em geral índices de consistência e retenção no valor máximo, com algumas exceções, indicando alta congruência cladística. Mostraram-se especialmente relevantes na definição de clados com hierarquia mais elevada (Fig. 25). Assim, recuperaram algumas relações de parentesco já referidas na literatura entre as subfamílias, destacadas abaixo.

11. Ocelos, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
12. Antena, processo apical, ocorrência (1 passo; ; ic = 1; ir = 1).
14. Flagelômeros, formato do corpo do flagelômero (1 passos; ic = 1; ir = 1).
17. Circunfilo do flagelômero, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
18. Sensilas do flagelômero, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).

Os ocelos (caráter 11) estão presentes no plano básico de Diptera, incluindo a maioria dos Bibionomorpha (Cumming & Wood, 2009). Juntamente com as sensilas do flagelômero (caráter 18) apresentam-se como condição plesiomórfica na família, sendo encontrados apenas nas subfamílias Lestremiinae e Micromyiinae, recuperadas como as mais basais nesta análise, corroborando proposta de Gagné (1994) e Jaschhof & Jaschhof (2009). Em relação ao formato do corpo do flagelômero observa-se transformação do formato globular (14:0), plesiomórfico na topologia, para o formato cilíndrico (14:1), como em Stomatosematidi.

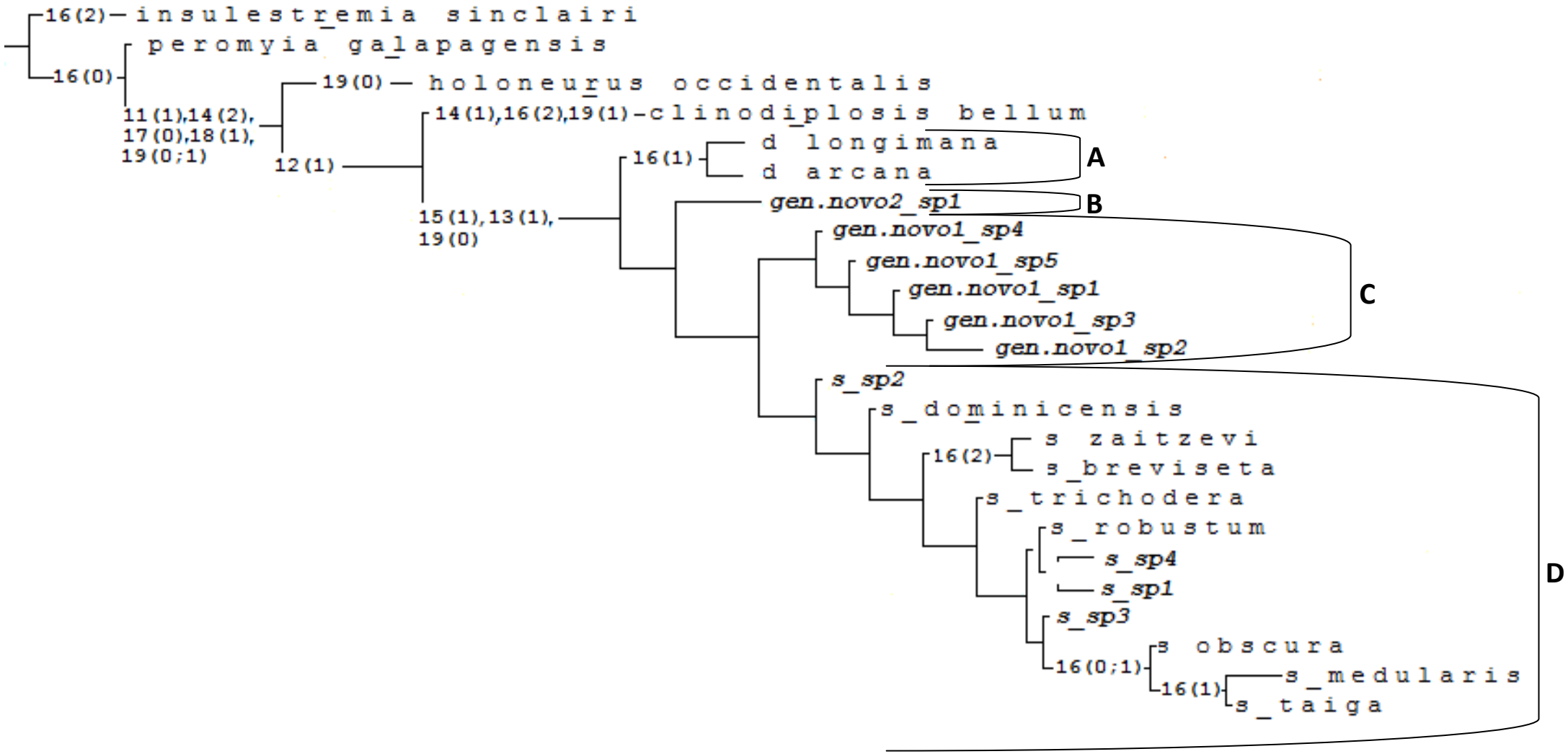


Figura 25. Topologia mostrando os caracteres da cabeça e suas transformações. 24 terminais; 9 caracteres; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696. **A.** *Didadctylomyia*. **B.** *Gen.novo2*. **C.** *Gen.novo1*. **D.** *Stomatosema*.

Alguns dos caracteres da antena se destacaram como sinapomorfias para a supertribo Stomatosematidi:

13. Flagelômeros, quantidade (2 passos; ic = 1; ir = 1).
15. Dois primeiros flagelômeros, ocorrência de fusão (1 passo; ic = 1; ir = 1).
19. Alvéolos sensoriais dos flagelômeros, ocorrência (2 passos; ic = 0,500; ir = 0,500).

Todos os Bibionomorpha, com exceção de Pachyneuridae, apresentam 14 ou menos flagelômeros (Amorim, 1992). Para os Stomatosematidi o número de flagelômeros é igual a 13 (13:1). Os alvéolos sensoriais estão ausentes (19:0) nas subfamílias basais, surgindo na base do agrupamento de *Holoneurus ocidentalis* (Porricondylinae) + Cecidomyiinae, as subfamílias mais apomórficas. Estes dois caracteres, entretanto, apresentação otimização ambígua. As antenas podem ter 12 ou menos artículos (13:2) na base do clado *Clinodiplosis bellum* + Stomatosematidi (Cecidomyiinae) e sofrer transformação para 13 artículos (13:1) na base dos Stomatosematidi, ou surgir com 13 artículos (13:1) na base de *Clinodiplosis bellum* + Stomatosematidi e sofrer transformação para 12 ou menos artículos (13:2) em *Clinodiplosis bellum*. O mesmo se dá com o caráter 19. Por ter se mostrado ambíguo, optou-se por não utilizar esses caracteres como sinapomorfias de nenhum nível. Todos os caracteres que mostraram ambiguidade foram tratados da mesma forma. A fusão dos dois primeiros flagelômeros (15:1) é um caráter reconhecido como diagnóstico para os Stomatosematidi (Gagné, 1975) e foi o único recuperado como sinapomorfia dentre os caracteres da antena.

16. Pescoço dos flagelômeros, relação de comprimento com corpo do flagelômero (5 passos; ic = 0,400; ir = 0,500).

O caráter 16 mostrou-se homoplástico, sofrendo diversas transformações ao longo da filogenia obtida, principalmente nos grupos internos de Stomatosematidi. Apesar disto, estabeleceu-se como suporte para o gênero *Didactylomyia*, corroborando o monofiletismo deste táxon, junto com os caracteres de terminália masculina.

B. Caracteres do tórax

Estes caracteres se comportaram de maneira muito semelhante àqueles obtidos com os caracteres da cabeça. No geral apresentam altos valores para os índices de consistência e retenção e atuam principalmente na definição das relações de parentesco das subfamílias (Fig. 26).

20. Primeiro segmento do tarso, relação de comprimento com segundo segmento do tarso (1 passo; ic = 1; ir = 1).
21. Veia C, região da asa onde colapsa com a veia R 4+5 (1 passo; --; --).
22. Veia C, posição da quebra (1 passo; --; --).
23. Ramo Rs, ocorrência (1 passo; --; --).
24. Ramo M1+2, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
25. Ramo M1+2, aspecto (1 passo; --; --).
27. Veias CuA1 e CuA2, nível de fusão (1 passo; --; --).

O primeiro segmento do tarso maior o segundo (20:0) está presente em Lestremiinae e Micrmyinae como condição plesiomórfica, assim como nas demais famílias de Sciaroidea (Cumming & Wood, 2009). Este caráter sofre modificação para o estado (20:1) na base do clado que agrupa *Holoneurus ocidentalis* (Porricondylinae) e os Cecidomyiinae, onde o segundo segmento do tarso é maior que o primeiro. A veia costal interrompida antes de atingir o ápice da asa (21:0) é exclusivo do representante de Lestremiinae. A ausência da veia do setor radial (Rs, 23:1) foi recuperada como sinapomorfia de Cecidomyiidi.

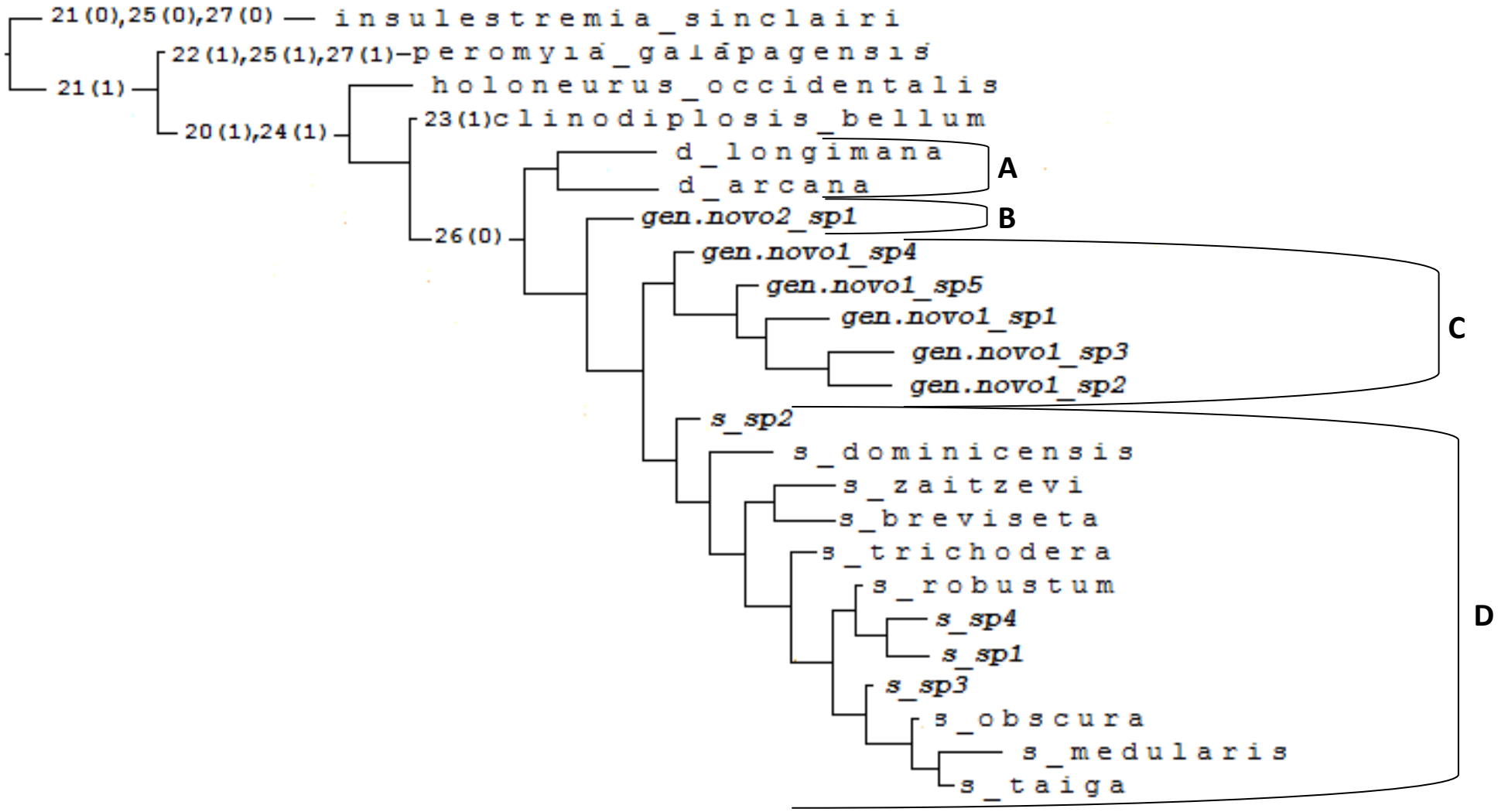


Figura 26. Topologia mostrando apenas os caracteres do tórax e suas transformações. 24 terminais; 8 caracteres; 87,336 passos; IC=0,629; IR=0,696. **A.** *Didadctylomyia*. **B.** *Gen.novo2*. **C.** *Gen.novo1*. **D.** *Stomatosema*.

26. Dobra de M_3, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).

A presença da dobra de M_3 (26:0) é a única característica sinapomórfica da asa para Stomatosematidi e, junto com caracteres de antena e terminália, corrobora o monofiletismo da supertribo.

C. Caracteres do abdômen (terminália masculina)

Estes caracteres mostraram-se os mais importantes para a definição dos grupos internos de Stomatosematidi (Fig. 27), pois representam a maioria das sinapomorfias dos gêneros da supertribo. No geral, esses caracteres apresentaram índices de consistência e retenção com o valor máximo, com algumas exceções, indicando o seu elevado grau de congruência cladística e sinal filogenético. A topologia obtida e os índices também informam que eles constituem os caracteres mais informativos da análise. Alguns caracteres do abdômen também se mostraram relevantes para o estabelecimento das relações filogenéticas entre os táxons com hierarquias mais elevadas:

28. Gonocoxito, relação de comprimento com gonóstilo (1 passo; ic = 1; ir = 1).
29. Fusão ventral do gonocoxito, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
30. Base dos gonocoxitos, ângulo de justaposição (1 passo; ic = 1; ir = 1).
32. Dente apical do gonóstilo, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
33. Gonóstilo, aspecto (1 passo; ic = 1; ir = 1).
34. Tégmen do órgão ejaculatório, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
36. Hipoprocto, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).

Todos os caracteres destacados acima constituem sinapomorfias de *Clinodiplosis bellum* + Stomatosematidi (Cecidomyiinae) em seus estados apomórficos: gonóstilos mais longos que gonocoxitos (28:0), livres ventralmente (29:1) e posicionados em ângulos opostos (30:1); gonóstilo afilado (33:1); tégmen ausente (34:1) e presença de hipoprocto (36:1). A presença de dente apical no gonóstilo (32:1) se apresentou como sinapomorfia deste grupo (Cecidomyiinae) + *Holoneurus ocidentalis* (Porricondylinae). Tudo isto corrobora a proposta de Jaschhof & Jaschhof (2009).

40. Lobo mesobasal, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).

A presença de lobo mesobasal (40:1) é sinapomórfia da supertribo Stomatosematidi, como era esperado devido ao fato de ser usado para a diagnose do grupo desde Mamaev (1968).

51. Gonóstilo, grau de curvatura. (1 passo; ic = 1; ir = 1).

A curvatura bastante pronunciada do ápice do gonóstilo (51:1) é sinapomorfia para *Didactylomyia*.

35. Edeago, formato (1 passo; --; --).
42. Extremidade ventral do lobo mesobasal, aspecto (2 passos; ic = 0,500; ir = 0.857).
49. Separação entre extremidades do lobo mesobasal, posição (5 passos; ic = 0,400; ir = 0,625).

Dois caracteres autapomórficos delimitam *Gen.novo2 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n** (o gênero monotípico): edeago cilíndrico (35:1) e lobos mesobasais alargados (42:1). Estas características muito distintas dos gêneros descritos previamente e posicionaram esta espécie como um clado à partena análise, constituindo assim um gênero novo, monotípico. A separação entre as extremidades do lobo mesobasal a partir da base do gonocoxito (49:0) é uma condição única deste táxon, entretanto é mais um caso de otimização ambígua que não foi incluída entre as sinapomorfias do gênero novo.

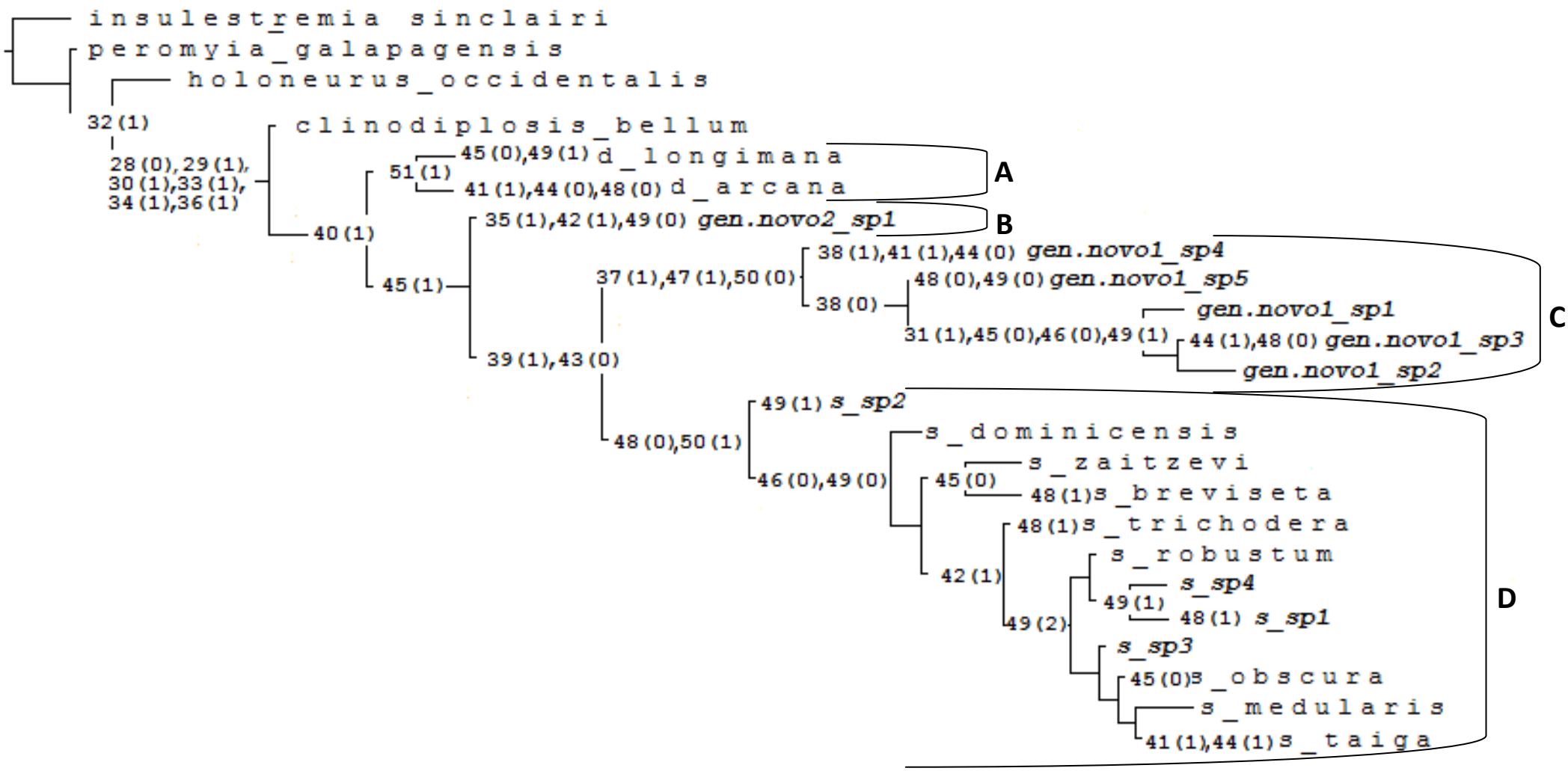


Figura 27. Topologia mostrando apenas os caracteres do abdômen e suas transformações. 24 terminais; 24 caracteres; 87,336 passos; IC=0,629; IR=0,696. **A.** *Didadctylomyia*. **B.** *Gen.novo2*. **C.** *Gen.novo1*. **D.** *Stomatosema*.

39. Cerdas espiniformes na base do hipoprocto, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
43. Extremidade dorsal do lobo mesobasal, aspecto (1 passo; ic = 1; ir = 1).

A presença de cerdas espiniformes (39:1) e a extremidade dorsal do lobo mesobasal afilada (43:0) foram recuperados como sinapomorfias do clado *Stomatosema* + *Gen.novo1* **gen.n**.

37. Projeção lateral do hipoprocto, ocorrência (1 passo; ic = 1; ir = 1).
47. Ápice da extremidade única do lobo mesobasal, aspecto (1 passo; ic = 1; ir = 1).

A presença de projeções laterais no hipoprocto (37:1), característica que chamou a atenção desde o início desta análise, em conjunto com caracteres contínuos supracitados e o ápice afilado da extremidade do lobo mesobasal não dividido (47:1), dão suporte à hipótese de que todas as espécies com hipoprocto tetralobado (com projeções laterais) formam uma clado à parte, proposto neste estudo como gênero novo.

48. Base do lobo mesobasal, largura (7 passos; ic = 0,143; ir = 0,143).

Assim como o ápice das extremidades do lobo mesobasal a sua base apresenta variações de formato no que diz respeito à largura, sendo um caráter que sofre várias transformações de estado ao longo da filogenia, como demonstra seu alto número de passos. Além disso, essas transformações são incongruentes, sugerindo resoluções diferentes entre si, como sugerem os baixos índices de consistência e retenção do caráter. Apesar disso, a base do lobo mesobasal estreita (48:0) permanece como sinapomorfia que dá suporte ao gênero *Stomatosema*.

50. Cerdas espiniformes na base do hipoprocto, densidade (1 passo; ic = 1; ir = 1).

A presença de cerdas espiniformes na base do hipoprocto (39:1) é um caráter do clado *Stomatosema* + *Gen.novo1* **gen.n**. O gênero *Stomatosema* possui muitas cerdas (50:1) e *Gen.novo1* **gen.n**. poucas cerdas (50:0). Eles tem o potencial de trazer informação sobre a evolução e relação filogenética entre estes dois grupos, mas como não há indicação de qual

estado deste caráter é plesiomórfico, pois ele permanece com otimização ambígua, por essa razão não foi considerado sinapomorfia.

31. Base do gonocoxito, ocorrência de reentrância (1 passo; ic = 1; ir = 1).
38. Projeções laterais do hipoprocto, posição do início da ramificação (1 passo; --; --).
41. Lobo mesobasal, aspecto (3 passos; ic = 0,333; ir = 0).
44. Extremidade única do lobo mesobasal, aspecto (2 passos; ic = 0,500; ir = 0).
46. Ápice da extremidade dorsal do lobo mesobasal, aspecto (2 passos; ic = 0,500; ir = 0,667).

Os caracteres listados acima não exercem papel relevante na definição da topologia por serem ambíguos (38, 44) ou autapomórficos (31, 41, 46). Destacam-se aqui os caracteres da projeção única do lobo mesobasal não dividida (41:1) e alargada (44:1). A projeção única do lobo mesobasal é uma condição bastante distinta da encontrada na diagnose da supertribo, onde as projeções dos lobos mesobasais foram descritos como divididos em porções ventral e dorsal. O estado de caráter projeção única mostrou-se bastante homoplástico, presente em quatro espécies de Stomatosematidi usadas na análise (*D. arcana*, *Gen.novo1 sp.4* **gen.nov**. *et* **sp.n**, *Gen.novo1 sp.3* **gen.nov**. *et* **sp.n** e *S . taiga*), portanto precisa ser incluída na redescrição da supertribo Stomatosematidi. A espécie *Gen.novo1 sp.3* **gen.nov**. *et* **sp.n** apresenta essa condição com um aspecto um pouco distinto, que aparenta ser duas projeções unidas por uma membrana, porém não há como inferir se esta condição deriva de uma fusão das projeções ou se trata-se de uma projeção única alargada. Para o esclarecimento desse caráter na espécie, é necessária a análise de uma série maior de espécimes.

D. Relações filogenéticas da supertribo Stomatosematidi

Como se pode ver na topologia resultante desta análise (Fig. 22), os dois gêneros descritos previamente para a supertribo Stomatosematidi foram recuperados como monofiléticos. O monofiletismo do gênero *Didactylomyia* foi corroborado por quatro caracteres, dois deles contínuos (5 e 7) que dizem respeito à relação de tamanho entre as peças da terminália masculina, no caso edeago e hipoprocto em relação ao gonocoxito. A relação entre as peças é muito menor do que a encontrada para todas as outras espécies da supertribo, o que parece corresponder a uma redução destes componentes para o gênero. Estas características são

utilizadas há longo tempo na literatura (Mamaev 1968, Gagné 1975) para diagnose de *Didactylomyia*. A essas duas características apontadas na análise como sinapomorfias, foram acrescidas mais duas: comprimento igual entre corpo e pescoço do flagelômero antenal (16:1) e grau de curvatura muito acentuado dos gonóstilos (51:1) das espécies do gênero. Este clado obteve um suporte de Bremer no valor de 62. A inclusão da segunda espécie de Didactylomyia na análise poderá incrementar este suporte.

O outro gênero previamente descrito para a supertribo Stomatosematidi e também recuperado nesta análise foi *Stomatosema*, com a descrição de quatro espécies novas. *Stomatosema* foi recuperada com base em sinapomorfias provenientes de caracteres da terminália masculina: a relação de comprimento entre as projeções ventral e dorsal do lobo mesobasal (4) entre 0.769-0.825 e a base do lobo mesobasal estreita (48:0). Este clado apresentou suporte mais elevado, com valor de 75. Os ramos internos do gênero não repetiram os valores altos de suporte, o que indica a necessidade de incluir as outras espécies do gênero para aumentar a informação disponível e, talvez, aumentar o grau de resolução da análise. Neste sentido, ressalta-se que para obter uma maior amostragem de táxons do gênero existiram empecilhos para a obtenção dos tipos das espécies, como falta de resposta da coleção depositária, recusa de empréstimo e perda de tipos. A inclusão de dados por meio de publicações de descrição para alguns táxons se mostrou inviável porque estas eram muito antigas, sem ilustrações e pouco informativas. O gênero tem o holótipo da espécie-tipo perdido e seu neótipo, designado por Mamaev (1968) foi invalidado por Gagné (1975). Apesar dos problemas apontados, oito espécies de *Stomatosema* não neotropicais foram incluídas na análise por meio de dados retirados de literatura. Esse procedimento pode trazer algumas imprecisões quanto aos estados de caráter ou mesmo a falta deles. No caso das proporções de tamanho realizadas para comparação das várias estruturas da terminália masculina, por exemplo, que foram realizadas com base nas proporções obtidas pelas ilustrações, tem-se a imprecisão advinda do viés da ilustração, particular à cada autor e técnica e nem sempre correspondendo exatamente ao material observado. Essas várias questões pesam para que as relações entre as espécies de *Stomatosema*, que necessitam de dados precisos para o aumento de resolução, permaneçam incertas.

A partir desta análise, dois gêneros são descritos para a supertribo Stomatosematidi. *Gen.novo1* **gen.nov**. faz parte da hipótese inicial deste estudo, composto por cinco espécies neotropicais novas que possuem como sinapomorfias as projeções laterais no hipoprocto (37:1), condição chamada de tetralobada e o ápice da projeção única do lobo mesobasal

afilada (47:1). Este gênero, diferentemente dos demais, apresentou valor baixo para o suporte de seu clado, 42. Este baixo suporte pode ser explicado por todos os empecilhos citados anteriormente, além da questão do conhecimento ainda incipiente da fauna neotropical. Além disso, caracteres contínuos (0 e 1) e um da terminália masculina (50:0), com condições exclusivas para este táxon, apresentaram casos de otimização ambígua e não foram considerados como sinapomorfias na topologia final, o que alteraria o valor do suporte deste ramo. Estes problemas de ambiguidade também poderiam ser resolvidos com a inclusão de informações mais precisas e aquelas faltantes, incluindo outros táxons que possivelmente pudessem estabelecer quais os estados plesiomórficos destes caracteres.

Outro gênero, *Gen.novo2* **gen.nov**, monotípico, está sendo proposto. As características autapomórficas que dão suporte a ele são: comprimento do corpo (0 - 0,936), relação de comprimento da extremidade dorsal do lobo mesobasal com edeago (3 – 0,906), edeago cilíndrico (35:1) e projeção ventral do lobo mesobasal alargada (42:1).

Os dois gêneros novos são os primeiros compostos apenas por espécies neotropicais. Apesar do baixo suporte para o gênero de espécies com hipoprocto tetralobado ressalta-se que nenhuma topologia alternativa, que apresentasse outra hipótese de relações entre estas espécies, foi obtida, pois essa análise resultou em uma única árvore, e que essas espécies também formaram um clado mesmo na árvore com menor resolução gerada na análise em que os caracteres contínuos foram removidos (Fig. 24).

Desta forma, esta análise dá consistência à redescrição da supertribo Stomatosematidi e dos gêneros *Stomatosema* e *Didactylomyia* e à descrição dos dois gêneros e dez espécies novas, todas com distribuição na região Neotropical. Estes táxons novos constituem o primeiro registro do grupo para o Brasil.

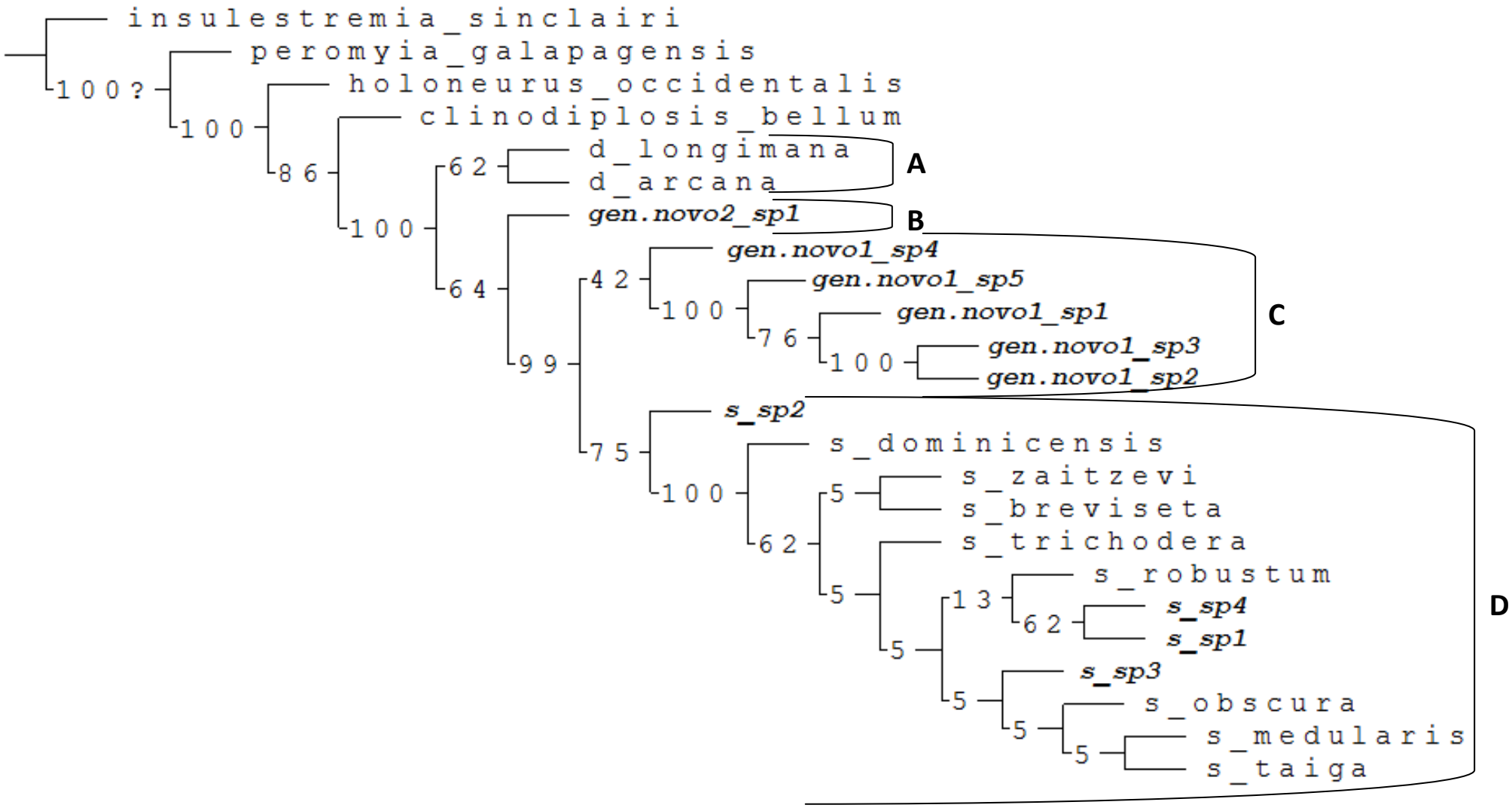


Figura 28. Topologia final com os valores do suporte de Bremer relativo. 24 terminais; 86,336 passos; IC=0,629; IR=0,696. **A.** *Didadctylomyia*. **B.** *Gen.novo2*. **C.** *Gen.novo1*. **D.** *Stomatosema*.

5.5. TAXONOMIA

Subfamília Cecidomyiinae

Supertribo Stomatosematidi Gagné, 1975

Diagnose. Antena com 12-13 flagelômeros. F1 e F2 fundidos, F13 com processo apical; flagelômeros da fêmea com dois circunfilos e duas conexões verticais. Flagelômeros do macho com pescoço mais longo que nas fêmeas, com circunfilo posicionado na basal do flagelômero. Veia C quebrando na junção com R_{4+5}; Sc presente; Rs tão forte quanto as demais veias; R_{4+5} curvada apicalmente unindo-se com C após o ápice da asa; dobra da M_{3+4} aparente; Cu bifurcada. Garra tarsal dentada, empódio com comprimento diferente da garra. Cercos e hipoprocto bilobado apicalmente. Hipoprocto, em um gênero, apresenta projeções laterais recobertas por cerdas espiniformes. Edeago em traingular, largo basalmente e estreito apicalmente, com ápice levemente alargado e dobrado dorsalmente, ou cilíndrico e alargado. Gonocoxito largo, com cerdas, especialmente ventralmente, com lobos mesobasais em vários comprimentos, divididos em vários formatos para as partes dorsais e ventrais ou inteiriços. Gonóstilo fino, alongado, com diferentes graus de curvatura a partir de sua porção mediana. Cercos separados, com um ou dois segmentos.

Gênero *Stomatosema* Kieffer, 1904

Stomatosema Kieffer, 1904:380.
Espécie-tipo: *Stomatosema nemorum* Kieffer

Diagnose. Olhos holópticos. Palpo 4-segmentado. Antena masculina e feminina com 2+13 segmentos, medindo menos da metade do comprimento do corpo. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Flagelômeros do macho alongados e ovais com pescoço longo ou curto, flagelômeros da fêmea com pescoços curtos, cada um com duas voltas de cerdas, flagelômeros basais com cerda curta e grossa, flagelômeros apicais com uma cerda longa e uma ou duas circunfilos com comissuras. F1 e F2 fundidos, escapo subquadrangular, pedicelo globular. União da veia R_{1+2} com C anterior

ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Escapo 1,5 vezes a largura do pedicelo, ambos com mesmo comprimento e mais largos do que longos. Flagelômeros 1 e 2 ovais e fundidos, com seu pescoço tão longo quanto o seu corpo. Peças bucais alongadas e cobertas por cerdas. Garra tarsal com dente localizado basalmente, quase duas vezes maior que o empódio. Gonocoxito quase cilíndrico ou muito amplo e arredondado lateralmente, 1.7-2.7 vezes mais longo que largo. Gonóstilos longos e delgados, 7-10 vezes mais longo que a sua máxima largura mediana, curvado apicalmente e terminando abruptamente em um dente. Hipoprocto com cerdas espiniformes inseridas na região ventral de sua base, mais estreito que IX esternito e com uma cerda curta e grossa inserida em cada ápice do hipoprocto. Lobos mesobasais divididos com cerdas apicais. Edeago longo, fino, cilíndrico por inteiro ou apicalmente, alargado basalmente.

Stomatosema sp.1 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **sp.n**.

(Fig. 29)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Bodoquena, (Faz. Califórnia, S 20° 41’ 49.9’’ / W 056° 52’ 54’’), 06.xi.2011, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Floresta Estacional Semidecidual. **Parátipos** – Um macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Ecological Reserve of Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (S 20° 26’ 03.7’’ / W 055° 39’ 20.8’’), 26.x-11.xi.2011, Lamas, Nihei e eq col.

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 0,9 mm. Asa com 1,5 mm de comprimento. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Escapo com mesmo comprimento e largura do pedicelo, ambos mais largos do que longos. Antena com 2+13 segmentos. Flagelômeros cilíndricos, F1 e 2 fundidos e 1,5 vezes mais compridos do que os demais. Pescoços dos flagelômeros longos, com mesmo comprimento do corpo de F1 ou F2. Garra tarsal encurvando antes da metade do seu comprimento, com um dente. Empódio com metade do comprimento da garra tarsal. Aparelho bucal alongado. Gonocoxito um terço mais longo do que largo. Gonóstilo longo e afilado. Hipoprocto bilobado, coberto com microcerdas por todo seu comprimento, com cerdas espiniformes até o início da separação dos lobos e uma cerda, maior e mais forte, no ápice de cada lobo. Hipoprocto com relação de tamanho 1:1,2 com o edeago. Lobo mesobasal bífido, com cerdas apicais e coberto em toda extensão por microcerdas. A extremidade mais longa do

lobo mesobasal tem aproximadamente o mesmo comprimento que o edeago, a mais curta possui metade do seu comprimento. Edeago com a base alargada, afilando no ápice e com a ponta arredondada. Palpos e cercos não observados.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Hipoprocto bilobado, coberto com microcerdas por todo seu comprimento, com cerdas espiniformes até o início da separação dos lobos e uma cerda, maior e mais forte, no ápice de cada lobo. Hipoprocto com relação de tamanho 1:1,2 com o edeago. Lobo mesobasal bífido, com cerdas apicais e coberto em toda extensão por microcerdas. A extremidade mais longa do lobo mesobasal tem aproximadamente o mesmo comprimento que o edeago, a mais curta possui metade do seu comprimento.

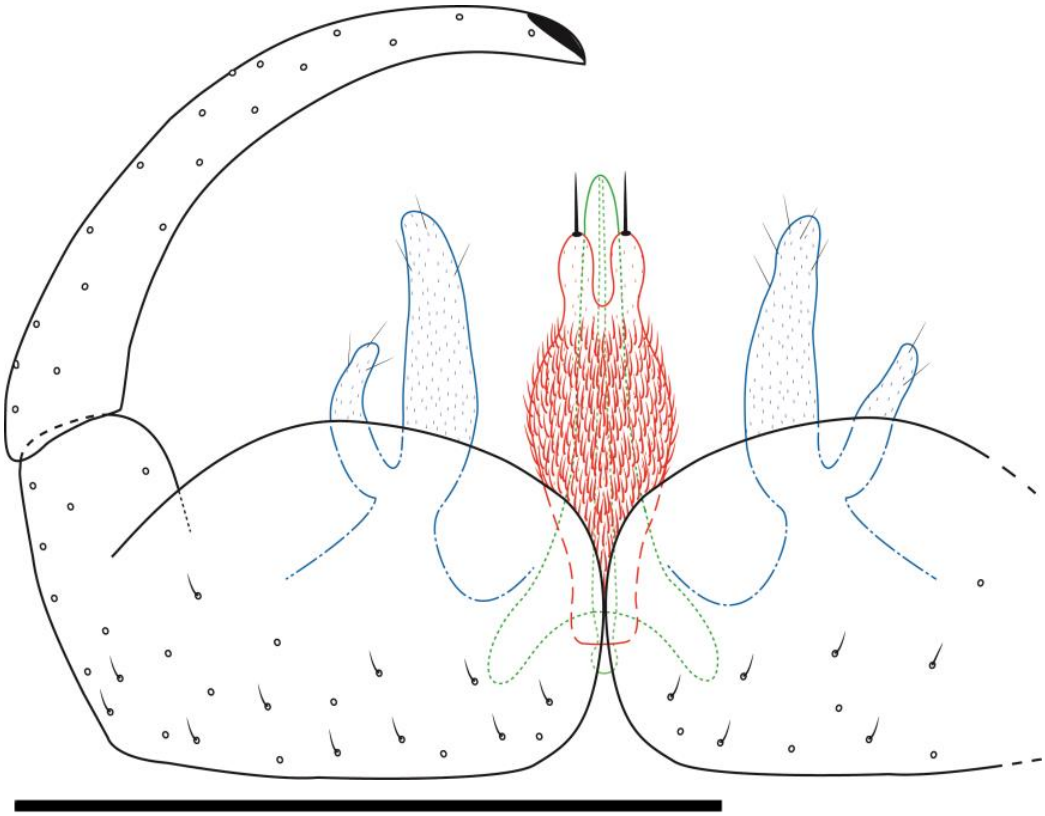


Figura 29. Terminália masculina de *Stomatosema sp.1* **sp.n**. Escala: 0,1mm.

Stomatosema sp.2 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **sp.n**.

(Fig. 30)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (S 20° 25’ 59.0’’ / W 055° 39’ 20.8’’), 26.x-11.xi.2011, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata ciliar (Cerrado). **Parátipos** – Quatro machos – mesmos dados do holótipo; um macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Bodoquena, (Faz. Califórnia, S 20° 41’ 49.9’’ / W 056° 52’ 54’’), 06.xi.2011, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata ciliar (Cerrado).

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 1,2 mm. Comprimento da asa 1,6 mm e largura 0,6 mm. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Palpos com quatro segmentos. Gonocoxito duas vezes mais longo do que largo, com projeções ventrais na região de conexão com o outro gonocoxito. Gonóstilo proporcionalmente alongado em relação ao gonocoxito. Cercos e hipoprocto na proporção 1:1. Hipoprocto bilobado e com base pubescente. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes na pubescência basal e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,2 em relação ao edeago. Edeago com a base alargada, afilando no ápice. Lobo mesobasal bífido, afilando no ápice, coberto totalmente por microcerdas e com cerdas apicais; a extremidade com maior comprimento tão longa quanto o edeago e 1,2 vezes mais comprida do que a extremidade menor. Garra tarsal não observada.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Gonocoxito e gonóstilo reduzido em relação às demais espécies do gênero. Hipoprocto bilobado e com base pubescente. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes na pubescência basal e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,2 em relação ao edeago. Edeago com a base alargada, afilando no ápice. Lobo mesobasal bífido, afilando no ápice, coberto totalmente por microcerdas e com cerdas apicais; a extremidade com maior comprimento tão longa quanto o edeago e 1,2 vezes mais comprida do que a extremidade menor.

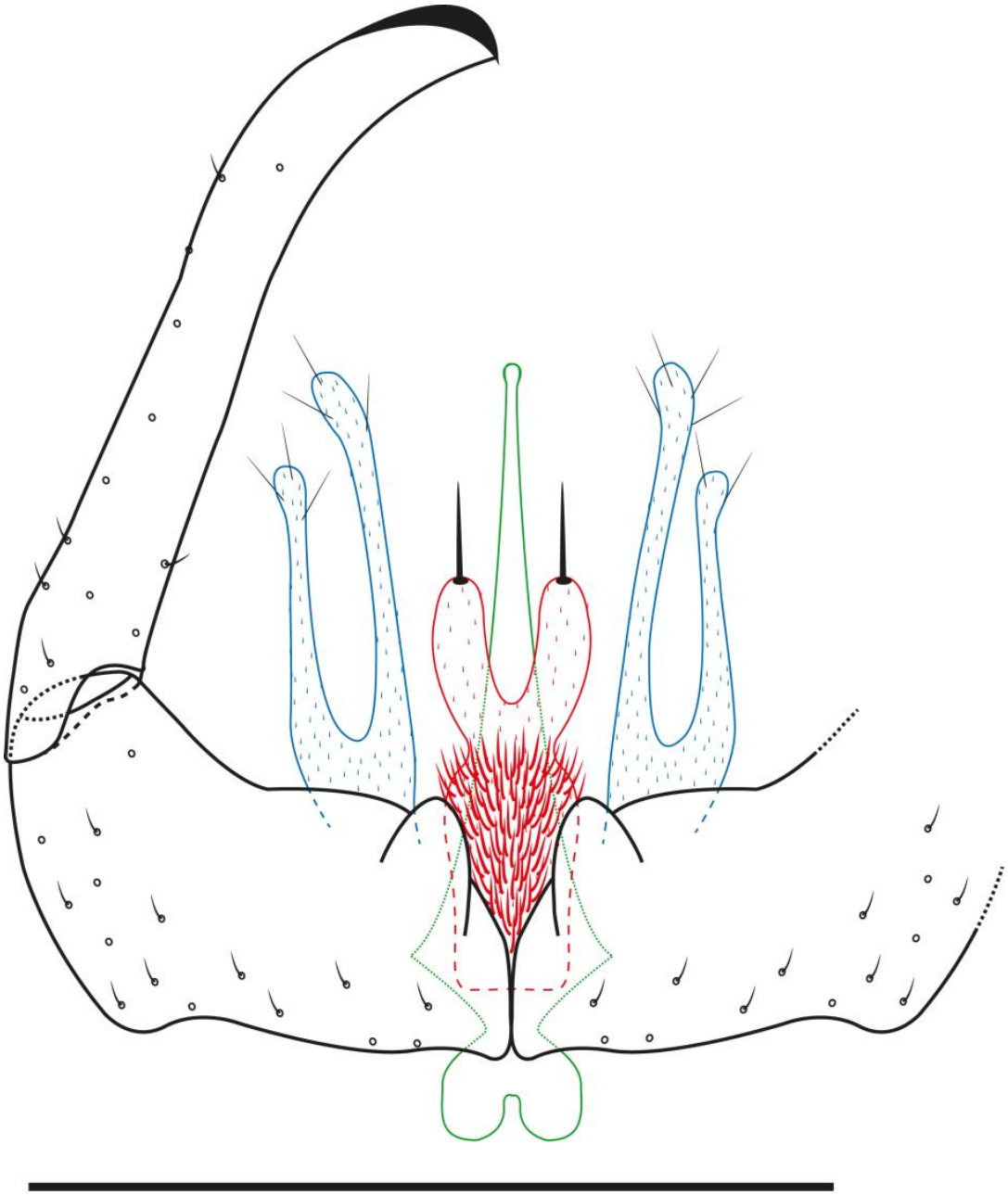


Figura 30. Terminália masculina de *Stomatosema sp.2* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm.

Stomatosema sp.3 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **sp.n.**

(Fig. 31)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Bodoquena, (Faz. Califórnia, S 20° 41’ 49.9’’ / W 056° 52’ 54’’), 06.xi.2011, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Floresta Estacional Semidecidual. **Parátipos** – Um macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Ecological Reserve of Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (S 20° 26’ 03.7’’ / W 055° 39’ 20.8’’), 26.x-11.xi.2011, Lamas, Nihei e eq col.

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 1,2 mm. Asa com 1,7 mm de comprimento. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Antena com 2+13 segmentos. Flagelômeros cilíndricos, F1 e 2 fundidos e 1,5 vezes mais compridos do que os demais. Pescoços dos flagelômeros longos, com mesmo comprimento do corpo dos floagelômeros. Aparelho bucal com 4 segmentos do palpo. Gonocoxito 1,5 vezes mais longo do que largo. Gonóstilo longo e afilado. Hipoprocto bilobado, coberto com microcerdas por todo seu comprimento, com cerdas espiniformes na sua porção basail, alargada, e uma cerda maior e mais forte no ápice de cada lobo. Hipoprocto com três quartos do comprimento dp edeago. Lobo mesobasal bífido, com cerdas apicais e coberto em toda extensão por microcerdas. Lobos mesobasais com bases bastante alargadas, se divididindo somente após a metade do seu comprimento em duas extremidades curtas. A extremidade ventral do lobo mesobasal é um pouco mais longa e mais larga do que a dorsal. Lobo mesobasal medindo aproximadamente quatro quintos do comprimento do edeago. Edeago com base alargada, afilando no ápice, levemente arredondado. Hipoprocto com três quartos do comprimento do edeago, enquanto os lobos mesobasais são um pouco mais curtos que edeago.. Garra tarsal e cercos não observados.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Terminália distinta das espécies já conhecidas pelos lobos mesobasais, com bases bastante alargadas. Os lobos mesobasais se divididem somente após da metade do seu comprimento em projeções curtas, aproximadamente do mesmo tamanho, com a ventral, mais longa, sendo mais alargada; lobos totalmente cobertos por microcerdas e com cerdas apicais na projeções. Porção mediobasal do hipoprocto alargada e com cerdas espiniformes; porção apical do hipoprocto bilobada, coberta por microcerdas e com uma cerda apical longa em cada lobo. Edeago com base alargada, afilando no ápice, levemente arredondado.

Hipoprocto com três quartos do comprimento do edeago, enquanto os lobos mesobasais são um pouco mais curtos que edeago.

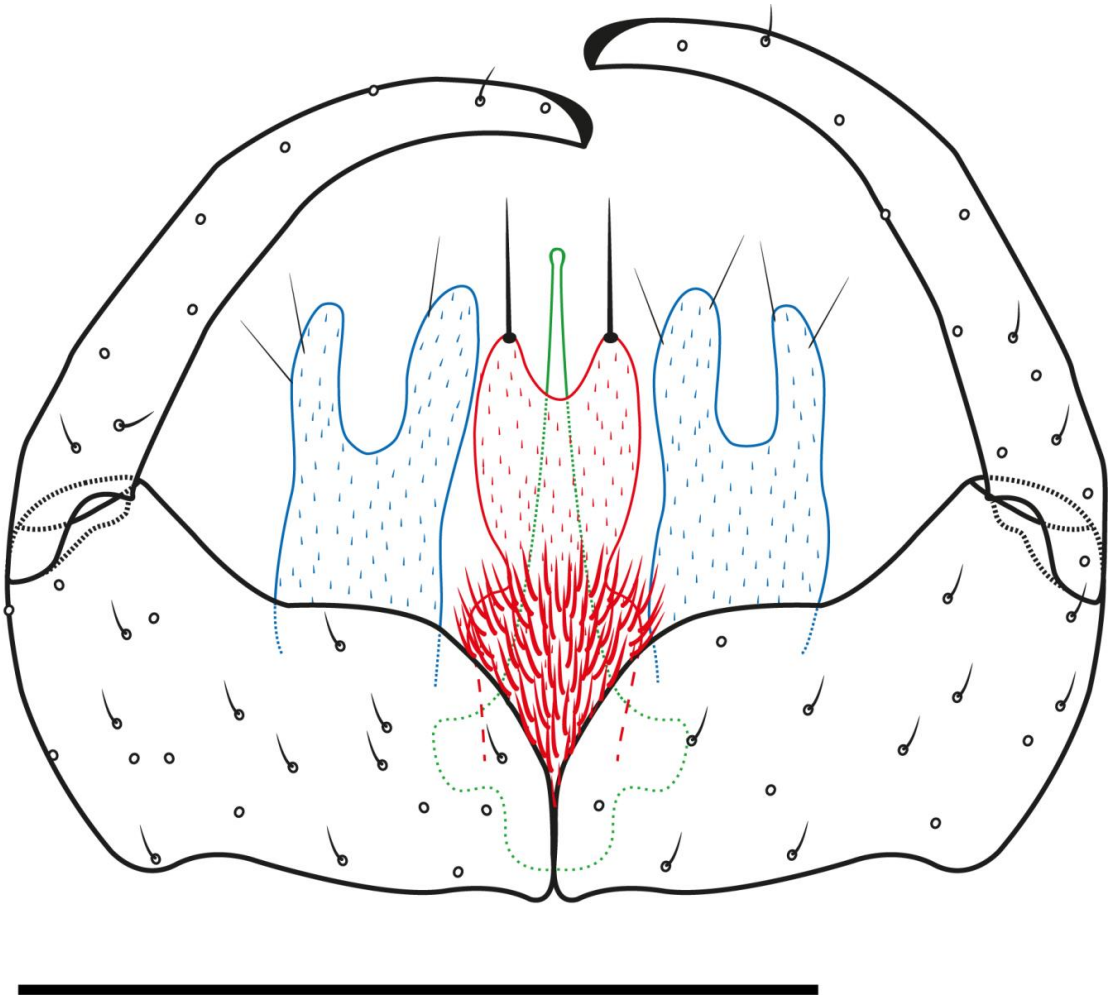


Figura 31. Terminália masculina de *Stomatosema sp.3* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm.

Stomatosema sp.4 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **sp.n.**

(Fig. 32)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Corumbá, Base de Estudos do Pantanal (S 19° 34' 20,09"/W 57º 00' 57,09"), 03-18.x.2011, Lamas, Nihei & eq. Col. Malaise trap, Mata ciliar/Paratudal (Pantanal). Parátipo – Mesmos dados do holótipo.

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 1 mm. Asa com 1,5 mm de comprimento. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Antena com 2+13 segmentos. Flagelômeros cilíndricos, F1 e 2 fundidos e 1,5 vezes mais compridos do que os demais. Pescoços dos flagelômeros longos, com mesmo comprimento do corpo dos flagelômeros. Palpos com 4 segmentos. Gonocoxito um terço mais longo do que largo. Gonóstilo longo e afilado. Hipoprocto bilobado, coberto com microcerdas por todo seu comprimento, com cerdas espiniformes em sua porção basal, alargada, e uma cerda maior e mais forte no ápice de cada lobo. Hipoprocto com três quartos do comprimento do edeago. Lobos mesobasais divididos a partir da base em duas longas projeções longas e distintas. Extremidade ventral do lobo aproximadamente do mesmo tamanho do edeago e um terço mais comprida que a extremidade dorsal. Projeções do lobo mesobasal com cerdas apicais e cobertas totalmente por microcerdas. Extremidade ventral do lobo mesobasal com aproximadamente o mesmo comprimento do edeago. Edeago com a base alargada, afilando no ápice e com a ponta arredondada. Garra tarsal e cercos não observados.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Terminália distinta das espécies conhecidas pelos lobos mesobasais divididos a partir da base em duas longas projeções longas, a ventral mais longa e aproximadamente do mesmo tamanho do edeago e um terço mais comprida que a projeção mais dorsal. Porção mediobasal do hipoprocto alargada e com cerdas espiniformes; porção apical do hipoprocto bilobada, coberta por microcerdas e com com uma cerda apical longa em cada lobo. Base do edeago alargada, afilando no ápice, levemente arredondado. Hipoprocto com cerca de dois terços do comprimento do edeago.

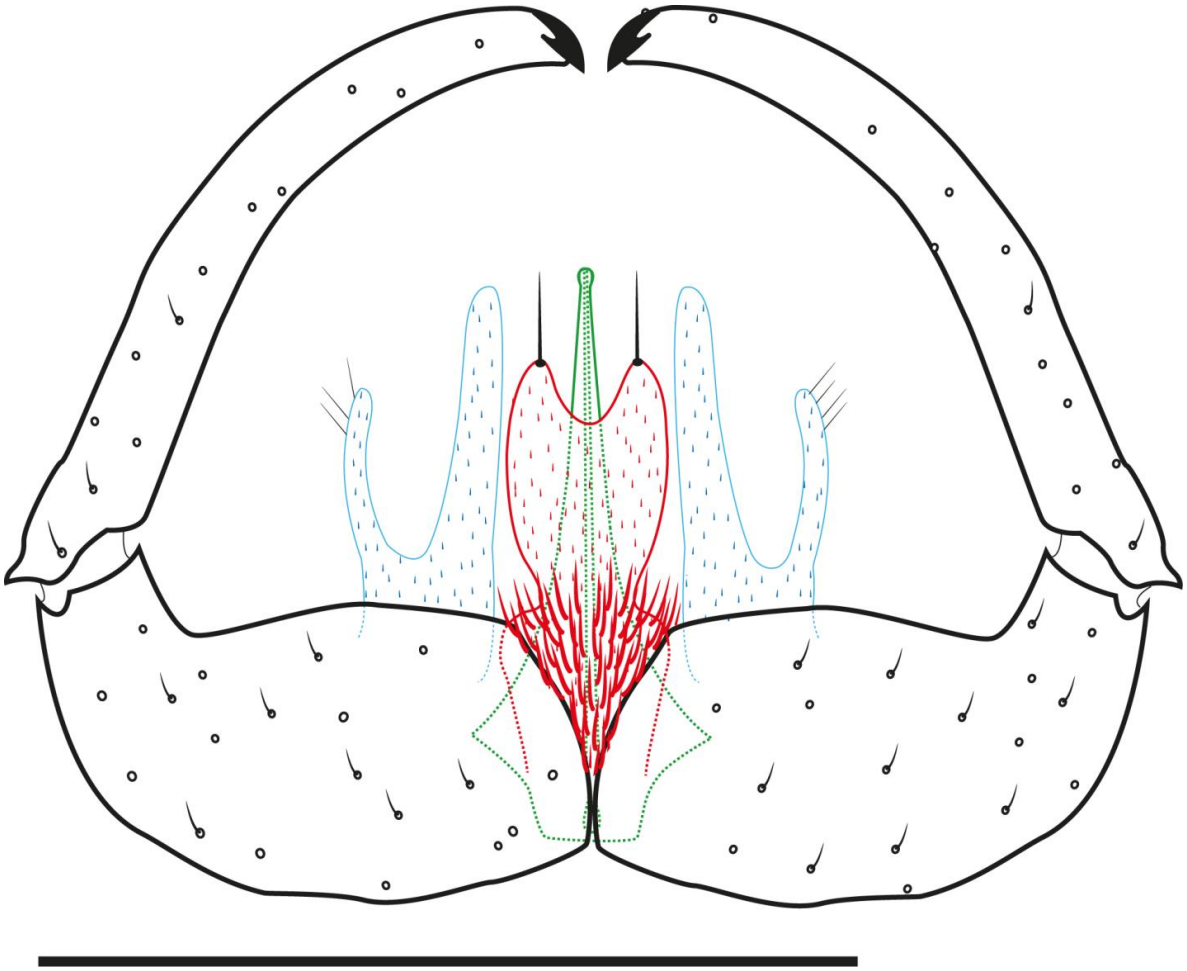


Figura 32. Terminália masculina de *Stomatosema sp.4* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm.

Gênero *Gen.novo1* Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen.n.**

Type species: *Gen.novo1 sp.1* Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **sp.n.**

Diagnosis. Olhos holópticos. Palpo com 4 segmentos. Antena com 2+13 segmentos, último com processo apical. Corpo dos flagelômeros 1 e 2 cerca de 1,5 vezes mais longos do que os demais. União da veia R1+2 com C anterior ao meio da asa, união de R4+5 com C após o ápice. Cu bifurcada. Rs tão forte quanto as outras veias. Gonocoxitos de 1,5-2 vezes mais longos do que largos. Gonóstilos longos e delgados, eventualmente curvados apicalmente, com dente no ápice. Cercos tão ou mais longos do que o hipoprocto, com lobos arredondados ou triangulares. Hipoprocto modificado na metade de seu comprimento, apresentando projeções laterais cobertas por cerdas espiniformes. Hipoprocto coberto ventralmente por cerdas espiniformes em sua porção basal, em menor densidade do que as projeções laterais do hipoprocto. Extremidade do hipoprocto bilobada. Lobos mesobasais divididos em porções ventrais e dorsais ou inteiriços. Edeago longo, mais comprido do que as demais estruturas, alargado basalmente, afilando no ápice com ponta arredondada. Difere de todos os outros gêneros de Stomatosematidi pela presença de projeções laterias no hipoprocto. É o gênero mais proximamente relacionado à *Stomatosema*. Ambos apresentam as peças da terminália masculina proporcionais ao gonocoxito, diferentemente de *Didactylomyia*, e edeago triangular, distinto do singular edeago cilíndrico de *Gen.novo2.*

Gen.novo1 sp.1 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.

(Fig. 33)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (S 20° 26’ 03.7’’/W 055° 39’ 20.8’’), 26.x-11.xi.2012, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata Ciliar (Cerrado). **Parátipos** – Um macho – Brasil, Mato Grosso do Sul, Corumbá, Base de Estudos do Pantanal (S 19o 34' 20,09" / W 057o 00' 57,09"), 03-18.x.2011, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata ciliar/Paratudal (Pantanal).

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 1,1 mm. Comprimento da asa 1,5 mm e largura 0,5 mm. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Palpos com quatro segmentos. Gonocoxito 1,5 vezes mais longo do que largo, com projeções arredondadas na porção mediana, em direção ao edeago. Gonóstilo duas vezes mais comprido do que o gonocoxito, afilado. Cercos e hipoprocto na proporção 1:1. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais curtas de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterais e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,3 em relação ao edeago. Edeago com a base alargada, afilando no ápice. Lobo mesobasal bífido, afilando no ápice, com as projeções totalmente cobertas por microcerdas e com cerdas apicais. Projeção com maior comprimento tão longa quanto às projeções laterais do hipoprocto. Garra tarsal não observada.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais curtas de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterais e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,3 em relação ao edeago. Lobo mesobasal bífido, afilando no ápice, com as projeções totalmente cobertas por microcerdas e com cerdas apicais. Projeção com maior comprimento tão longa quanto às projeções laterais do hipoprocto.

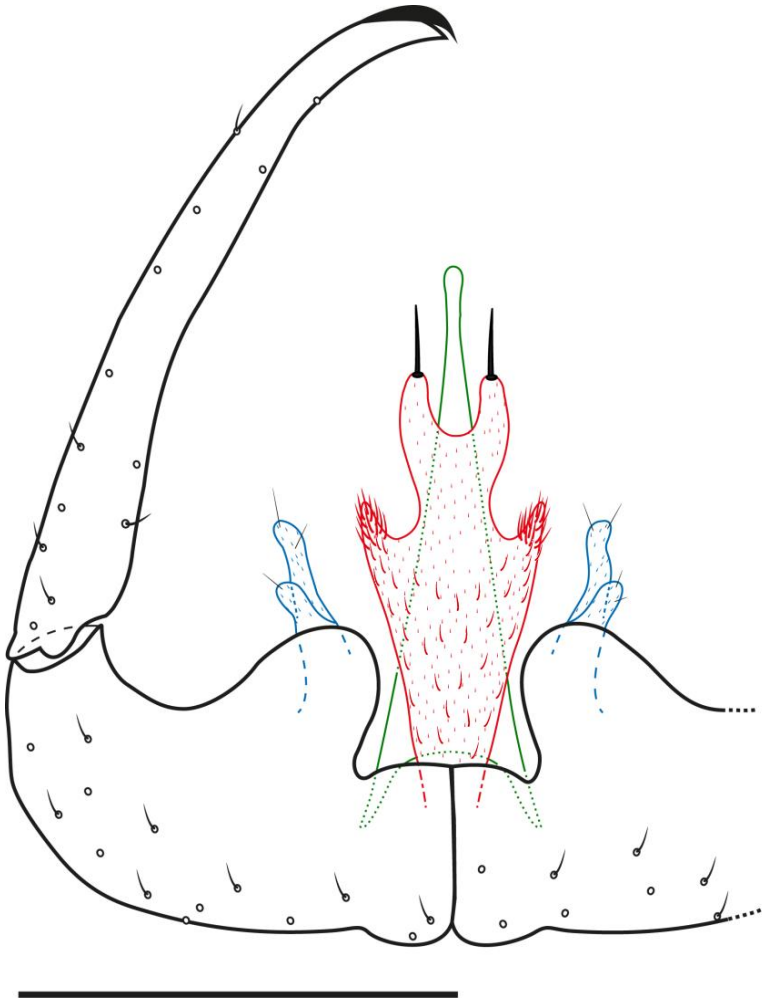


Figura 33. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm.

Gen.novo1 sp.2 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen.nov**. *et* **sp.n**.

(Fig. 34)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Ecological Reserve of Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (S 20° 26' 03.7''/W 055° 39' 20.8''), 11-26.viii.2012, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata Ciliar (Cerrado).

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 1,24 mm. Comprimento da asa 1,64 mm e largura 0,6 mm. Escapo 1,5 vezes a largura do pedicelo, ambos com mesmo comprimento e mais largos do que longos. Flagelômero oval, com seu pescoço tão longo quanto o seu corpo. Peças bucais alongadas e cobertas por cerdas. Palpos com quatro segmentos. Gonocoxito 1,5 vezes mais comprido que largo, mais largo na região de conexão com o outro gonocoxito do que na região de inserção do gonóstilo. Gonóstilo proporcionalmente alongado em relação ao gonocoxito, com 0,15 mm de comprimento. Cercos e hipoprocto na proporção 1:1. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterais e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,2 em relação ao edeago. Edeago com a base alargada, afilando a partir da metade de seu comprimento. Lobo mesobasal bífido e delgado, coberto com microcerdas e com cerdas apicais na extremidade. A projeção com maior comprimento tão longa quanto cercos e hipoprocto, 1,2 vezes o comprimento da menor. Garra tarsal não observada.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterais e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,2 em relação ao edeago. Lobo mesobasal bífido e delgado, coberto com microcerdas e com cerdas apicais na extremidade. A projeção com maior comprimento tão longa quanto cercos e hipoprocto, 1,2 vezes o comprimento da menor.

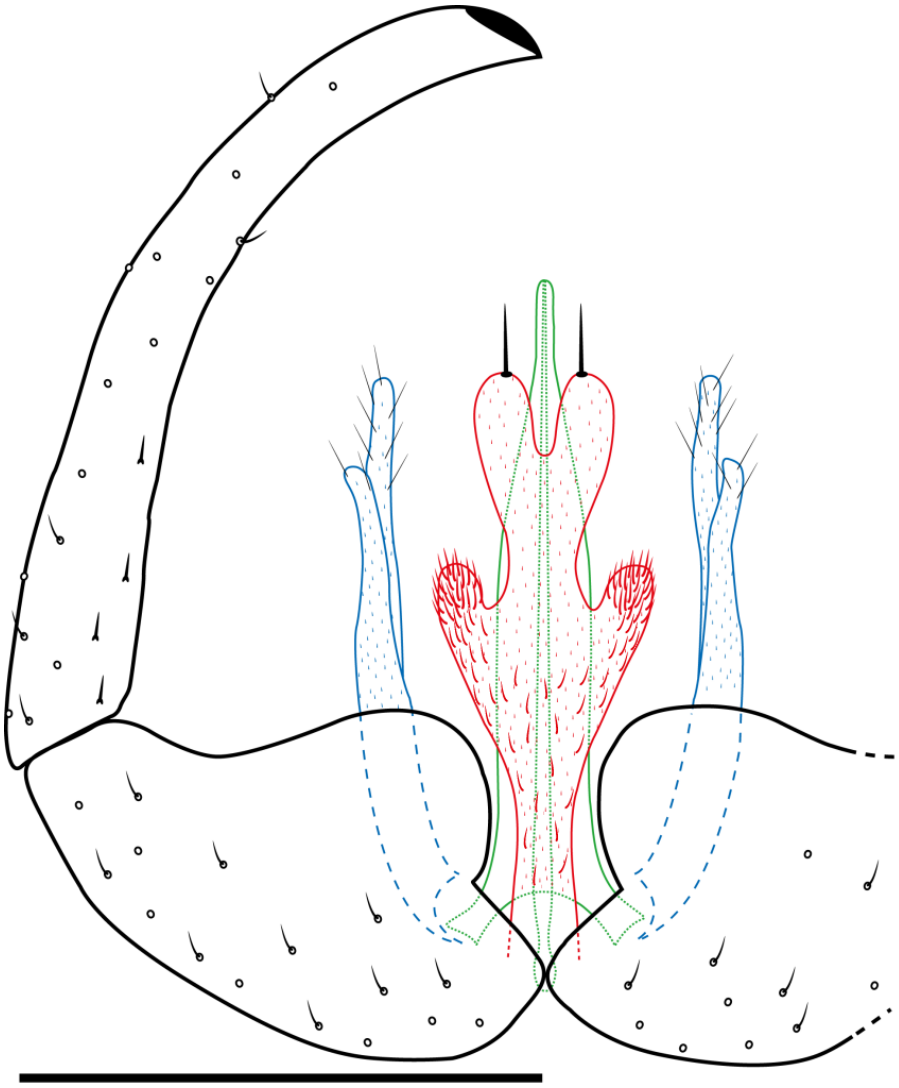


Figura 34. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.2* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm.

Gen.novo1 sp.3 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen.nov**. *et* **sp.n**.

(Fig. 35)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Corumbá, Base de Estudos do Pantanal (S 19° 34' 20,09"/W 57º 00' 57,09"), 03-18.x.2011, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata ciliar/Paratudal (Pantanal). **Parátipos** – Um macho – mesmos dados do holótipo, exceto pelas coordenadas (S 19° 34' 30,06" / W 057° 00' 52,4") e data de coleta, 21.viii-05.ix.2011.

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 1,23 mm. Comprimento da asa 1,62 mm e largura 0,6 mm. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Escapo 1,5 vezes a largura do pedicelo, ambos com mesmo comprimento e mais largos do que longos. Flagelômero oval, com seu pescoço tão longo quanto o seu corpo. Peças bucais alongadas e cobertas por cerdas. Palpos com quatro segmentos. Gonocoxito 1,5 vezes mais longo do que largo, mais largo na região de conexão com o outro gonocoxito do que na região de inserção de gonóstilo. Reentrância bastante pronunciada na região de conexão dos gonocoxitos. Gonóstilo proporcionalmente alongado em relação ao gonocoxito. Cercos e hipoprocto na proporção 1:1. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterias e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,2 em relação ao edeago. Edeago triangular, com a base alargada, afilando na extremidade com ápice levemente alargado e arredondado. Lobo mesobasal não dividido, inteiriço, delgado e com a extremidade ventral, com maior comprimento, quase tão longa quanto cercos e hipoprocto, 1,1 vezes mais longe que a menor. Lobos mesobasais totalmente cobertos por microcerdas e com cerdas apicais. Garra tarsal não observada.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterias e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:1,2 em relação ao edeago. Lobo mesobasal não dividido, inteiriço, delgado e com a extremidade ventral, com maior comprimento, quase tão longa quanto cercos e hipoprocto, 1,1 vezes mais

longe que a menor. Lobos mesobasais totalmente cobertos por microcerdas e com cerdas apicais.

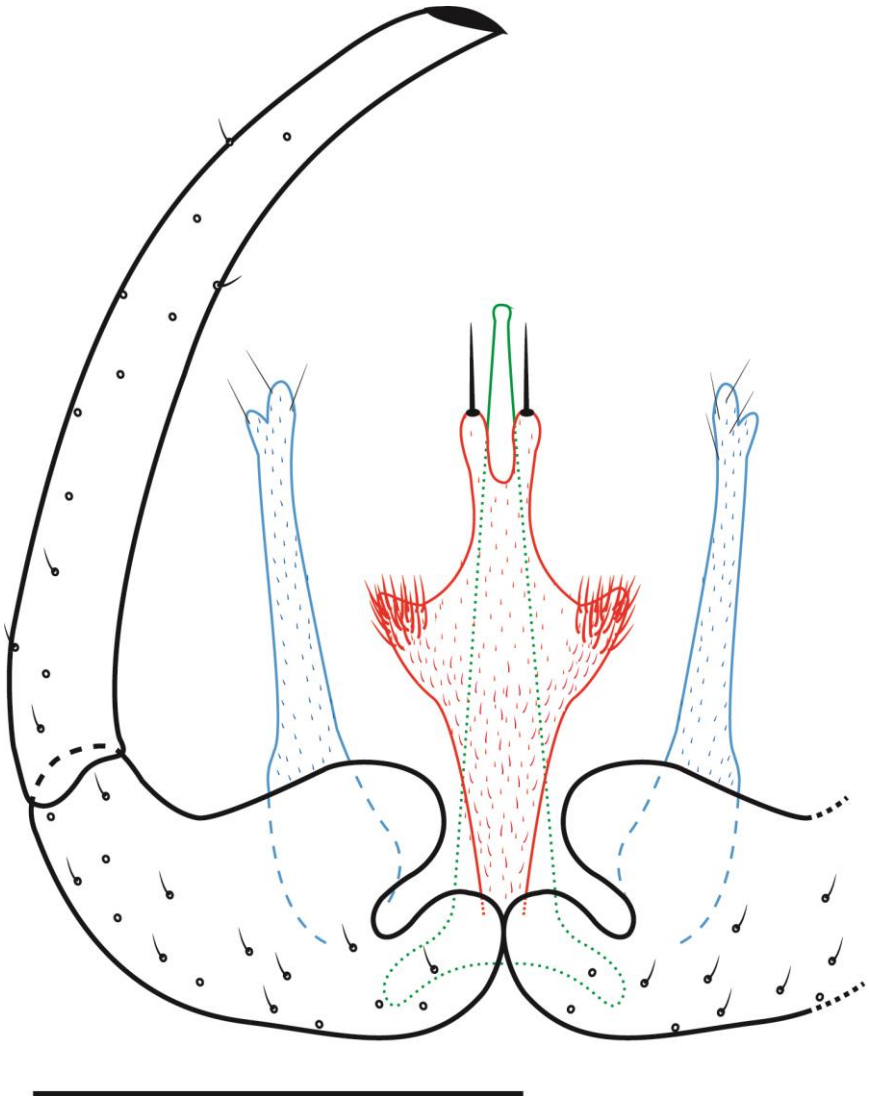


Figura 35. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.3* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 1mm.

Gen.novo1 sp.4 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen.nov**. *et* **sp.n**.

(Fig. 36)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Corumbá, Base de Estudos do Pantanal (S 19° 34' 20,09"/W 57º 00' 57,09"), 03-18.x.2011, Lamas, Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata Ciliar/Paratudal (Pantanal). **Parátipos** – Três machos – mesmos dados do holótipo, exceto pela data de coleta, 02-17.xii.2011; um macho – mesmos dados do holótipo, exceto pelas coordenadas (S 19° 34' 30,06" / W 057° 00' 52,4"), e data, 21.viii-05.ix.2011.

Descrição. Macho. Comprimento do corpo com média de 1 mm. Comprimento da asa 1,48 mm e a medida da região mais larga com 0,54 mm. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Escapo com mesmo comprimento e largura do pedicelo, ambos mais largos do que longos. Flagelômeros cilíndricos, 1 e 2 fundidos e 1,2 vezes mais compridos do que os demais. Pescoços dos flagelômeros longos, com mesmo comprimento do corpo de F1 ou F2. Peças bucais alongadas e cobertas por cerdas. Palpos com quatro segmentos. Gonocoxito duas vezes mais longo do que largo. Gonóstilo comprido e afilado. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, próximas à base da inserção no gonocoxito. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterias e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto um terço menos comprido do que o edeago. Edeago com a base alargada, afilando no ápice e com a ponta arredondada. Lobo mesobasal afilado, levemente alargado e arredondado no ápice, coberto totalmente por microcerdas e com cerdas apicais, tão longo quanto o edeago. Cercos e garra tarsal não observados.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, próximas à base da inserção no gonocoxito. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterias e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto um terço menos comprido do que o edeago. Lobo mesobasal afilado, levemente alargado e arredondado no ápice, coberto totalmente por microcerdas e com cerdas apicais, tão longo quanto o edeago.

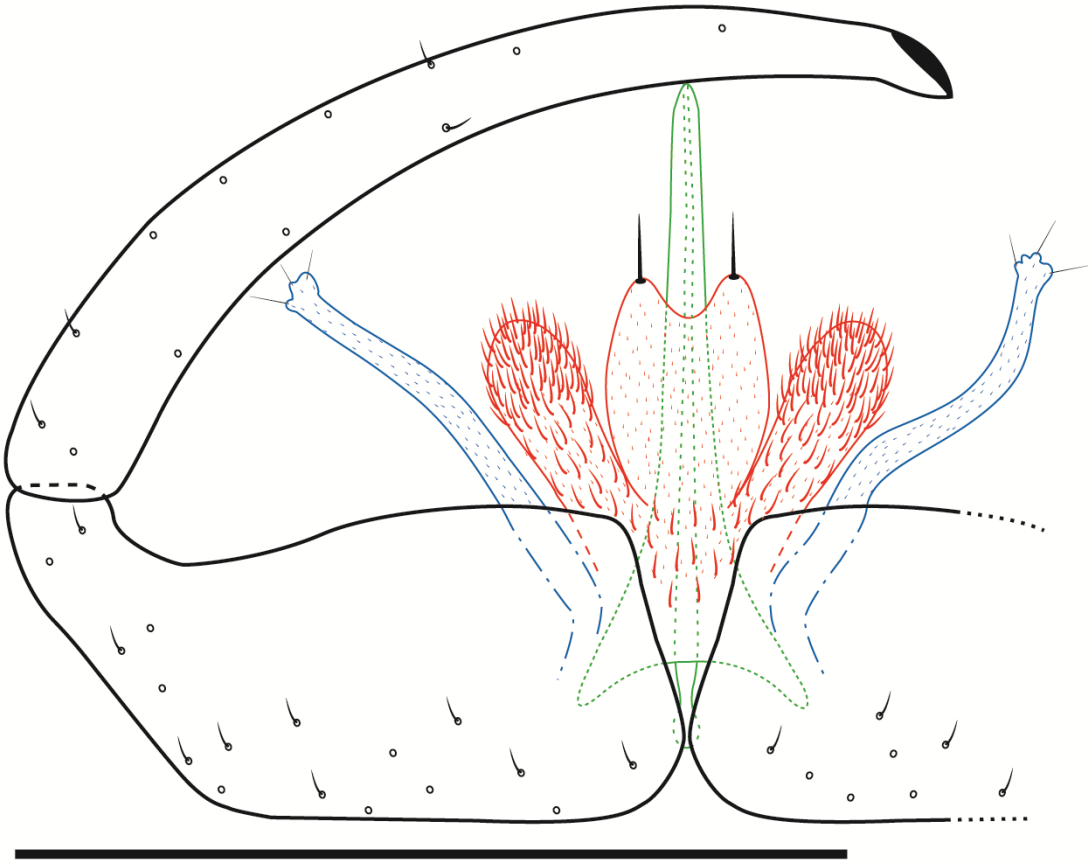


Figura 36. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.4* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 1mm.

Gen.novo1 sp.5 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen.nov**. *et* **sp.n**.

(Fig. 37)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (S 20° 26' 03.7''/W 055° 39' 20.8''), 26.x-11.xi.2012, Lamas,Nihei e eq. Col. Malaise trap, Mata ciliar (Cerrado).

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 1 mm. Comprimento da asa 1,09 mm e largura 0,6 mm. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Escapo 1,5 vezes a largura do pedicelo, ambos com mesmo comprimento e mais largos do que longos. Flagelômero oval, com seu pescoço tão longo quanto o seu corpo. Peças bucais alongadas e cobertas por cerdas. Palpos com quatro segmentos. Gonocoxito duas vezes mais longo do que largo, com uma fileira de microcerdas ventral. Gonocoxito com expansão ventral na região de conexão com o outro gonocoxito, de onde se projeta a extremidade ventral do lobo mesobasal, em direção ao edeago, mais fina na base do que no ápice, com cerdas apicais. Extremidade dorsal do lobo mesobasal afilada, com ápice alargado e levemente arredondado, com cerdas apicais e coberta totalmente por microcerdas. Extremidade dorsal do lobo mesobasal mais comprida, 1,2 vezes mais curta do que o edeago; extemidade ventral tão longa quanto oscercos e hipoprocto. Gonóstilo proporcionalmente alongado em relação ao gonocoxito, afilado. Cercos e hipoprocto na proporção 1:1. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Região mediana do hipoprocto em forma de taça, de onde se projeta a extremidade bilobada (FIGURA 41). Porção bilobada do hipoprocto com depressão orientada verticalmente na região mediana. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterais e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:2 em relação ao edeago. Edeago com a base alargada, de onde passa a afilar-se, terminando em ápice alargado. Garra tarsal não observada.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Gonocoxito com expansão ventral na região de conexão com o outro gonocoxito, de onde se projeta a extremidade ventral do lobo mesobasal, em direção ao edeago, mais fina na base do que no ápice, com cerdas apicais. Extremidade dorsal do lobo mesobasal afilada, com ápice alargado e levemente arredondado, com cerdas apicais e coberta totalmente por microcerdas. Extremidade dorsal do lobo mesobasal mais comprida, 1,2 vezes

mais curta do que o edeago; extremidade ventral tão longa quanto os cercos e hipoprocto. Hipoprocto bilobado e com projeções laterais de ambos os lados, surgindo a partir da metade do comprimento total do hipoprocto. Região mediana do hipoprocto em forma de taça, de onde se projeta a extremidade bilobada (FIGURA 41). Porção bilobada do hipoprocto com depressão orientada verticalmente na região mediana. Hipoprocto coberto com microcerdas, com cerdas espiniformes nas extremidades das projeções laterais e uma cerda apical, maior e mais forte, em cada lobo. Hipoprocto com proporção de comprimento 1:2 em relação ao edeago. Edeago com a base alargada, de onde passa a afilar-se, terminando em ápice alargado.

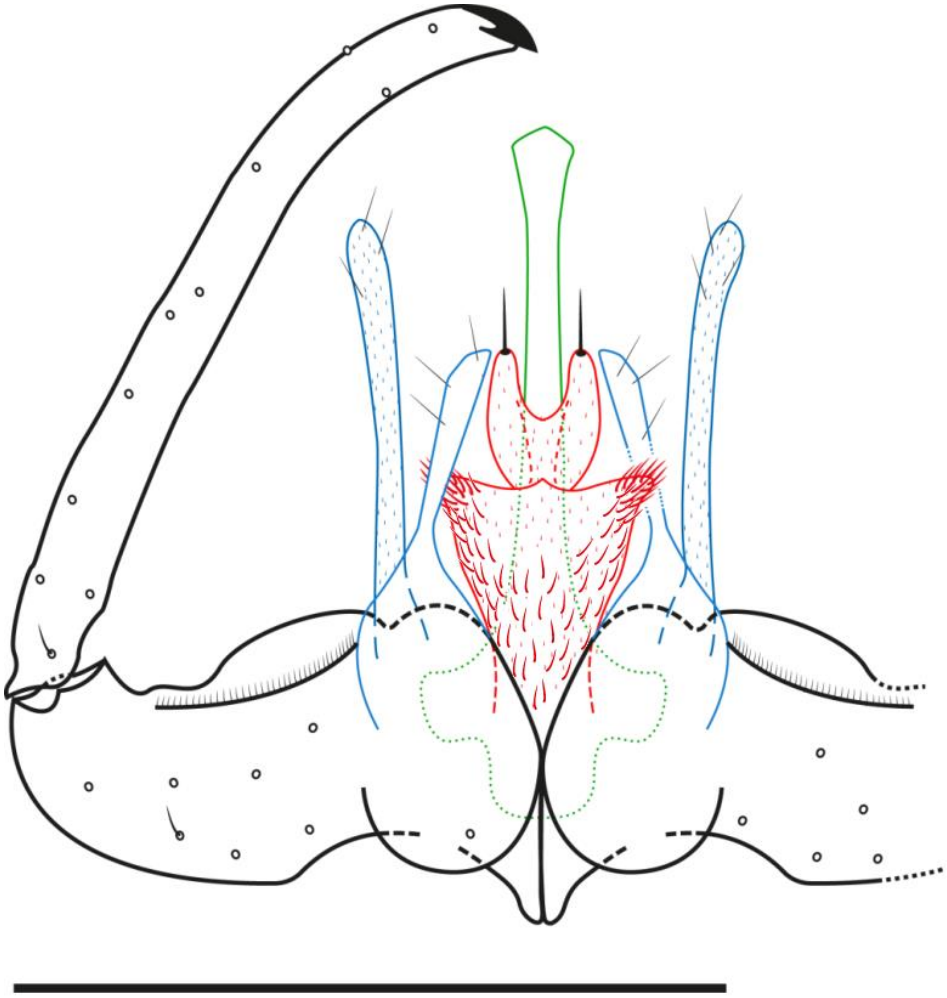


Figura 37. Terminália masculina de *Gen.novo1 sp.5* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm.

Gênero *Gen.novo2* Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen**.**n**.

Type species: *Gen.novo2 sp.1* Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.

Diagnosis. Olhos holópticos. Palpo com 4 segmentos. Antena com 2+13 segmentos, último com processo apical. Corpo dos flagelômeros 1 e 2 cerca de 1,5 vezes mais longos do que os demais. União da veia R_{1+2} com C anterior ao meio da asa, união de R_{4+5} com C após o ápice. Cu bifurcada. Rs tão forte quanto as outras veias. Gonocoxito tão longo quanto largo. Gonóstilos longos e delgados, levemente curvados apicalmente, com dente no ápice. Cercos mais longos do que o hipoprocto, com lobos arredondados. Hipoprocto bilobado apicalmente. Lobos mesobasais divididos em porções ventrais e dorsais. Edeago longo, mais comprido do que as demais estruturas, cilíndrico e bastante alargado em comparação com os demais Stomatomematidi. Difere de todos os demais gêneros pelo edeago cilíndrico e largo.

Gen.novo2 sp.1 Carmo-Neto & Urso-Guimarães, **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**.
(Fig. 38)

Material. **Holótipo** – Macho - Brasil, Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (S 20° 26’ 03.7’’/W 055° 39’ 20.8’’), 26.x-11.xi.2012, Lamas,Nihei & eq. Col. Malaise trap, Mata Ciliar (Cerrado).

Descrição. Macho. Comprimento do corpo 0,9 mm. Comprimento da asa 1,05 mm e largura 0,5 mm. Escapo 1,5 vezes a largura do pedicelo, ambos com mesmo comprimento e mais largos do que longos. Flagelômero oval, com seu pescoço tão longo quanto o seu corpo. Peças bucais alongadas e cobertas por cerdas. Palpos com quatro segmentos. Gonocoxito tão longo quanto largo. Lobos mesobasais divididos a partir da base em duas projeções distintas, ambas achatadas dorso-ventralmente. Extremidade ventral do lobo mesobasal aproxidamente com o dobro do comprimento da extremidade dorsal e do mesmo comprimento do edeago. Extremidade dorsal do lobo mesobasal tão comprida quanto o hipoprocto. Projeções do lobo mesobasal com cerdas apicais e totalmente cobertos por microcerdas. Hipoprocto curto, bilobado no ápice, coberto por microcerdas e com uma cerda apical longa em cada lobo, aproximadamente com dois terços do comprimento do edeago. Eedeago bastante alargado,

cilíndrico, com uma emarginação na porção distal. Gonóstilo proporcionalmente alongado em relação ao gonocoxito, afilado. Garra tarsal não observada.

Fêmea. Desconhecida.

Diagnose diferencial. Terminália distinta das espécies conhecidas pelos lobos mesobasais, divididos a partir da base em duas projeções distintas, ambas achatadas dorso-ventralmente, porém uma projeção com metade do comprimento da outra; a projeção mais longa (ventral) tão comprida quanto o edeago. Projeções do lobo mesobasal com cerdas apicais e totalmente cobertos por microcerdas. Hipoprocto curto, bilobado no ápice, coberto por microcerdas e com uma cerda apical longa em cada lobo. Eedeago bastante alargado, com uma emarginação na porção distal. Hipoprocto com 2/3 o comprimento do edeago.

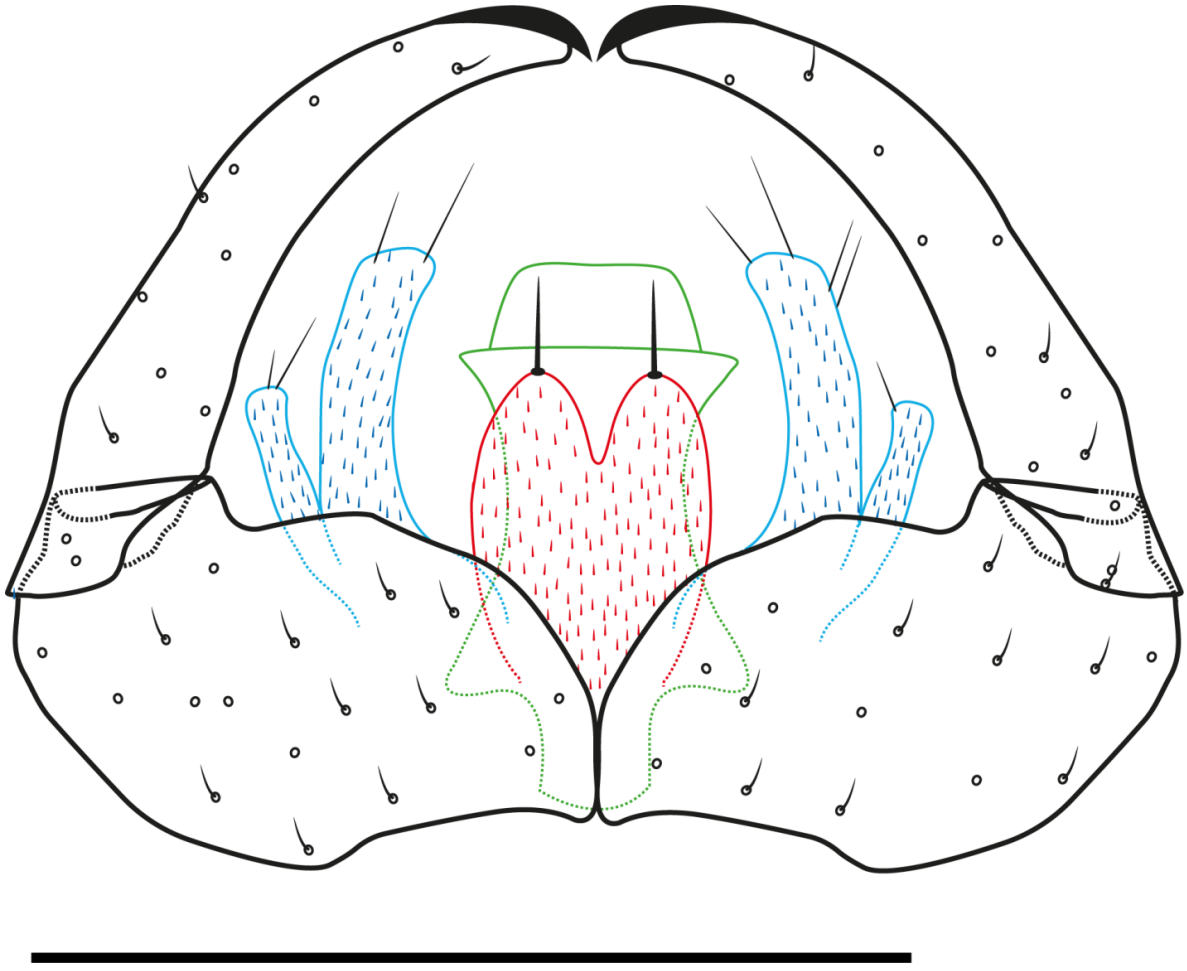


Figura 38. Terminália masculina de *Gen.novo2 sp.1* **gen**.**nov**. *et* **sp**.**n**. Escala: 0,1mm.

A ocorrência de tantas espécies novas era esperada, uma vez que grandes inventários da dipterofauna que incluam a família Cecidomyiidae na região são raros (Gagné & Jaschhof, 2014). Uma exceção é o trabalho de Jaschhof & (2014) no âmbito do Projeto Zurqui, um grande trabalho de levantamento da diversidade de Diptera na Costa Rica, onde descreveram um gênero e 22 espécies novos para a subfamília Porricondylinae, outro grupo de não galhadores. Trabalhos como o de Jaschhof & Jaschhof (2014) e os resultados apresentados neste estudo confirmam as expectativas do elevado número de espécies de cecidomiídeos para a região Neotropical em Brown et al (2009). Gêneros novos também poderiam ser esperados, considerando-se que os gêneros previamente descritos para a supertribo Stomatosematidi têm como base espécies da região Paleártica.

Fator agravante para o baixo número de espécies descritas para a região Neotropical é uma carência de especialistas na família Cecidomyiidae, que é especialmente crítico para os não galhadores. Antes deste estudo, não havia especialistas em cecidomiídeos não galhadores no Brasil e na região Neotropical. As descrições taxonômicas são essenciais para o desenvolvimento de muitos outros tipos de estudos que utilizem os táxons diretamente, como em análises filogenéticas e de distribuição ou indiretamente como em estudos evolutivos, ecológicos e biogeográficos. Da mesma forma, estudos taxonômicos são essenciais para orientar políticas conservacionistas.

O levantamento de tantas espécies neotropicais ressaltou a necessidade de uma revisão dos dois gêneros descritos, com análise filogenética possibilitando compreender a relação de parentesco entre estes táxons, validar esses gêneros e a descrição de novos para a região Neotropical.

6. CONCLUSÃO

A análise da morfologia dos 24 terminais selecionados para compor a análise resultou em uma matriz 52 caracteres. A análise filogenética decorrente apresentou uma única árvore com comprimento 86,336 passos, índice de consistência da árvore como um todo foi de 0,629 e o de retenção igual a 0,696.

Neste estudo foram utilizados caracteres das três principais divisões (tagmas) do corpo de um inseto: cabeça, tórax e abdômen. Estes caracteres, incluindo alguns tradicionalmente

utilizados para identificação taxonômica dos Stomatosematidi, foram pela primeira vez submetidos à análise pela metodologia cladística. Os caracteres contínuos demonstraram adicionar informações filogenéticas para serem usadas em conjunto com os caracteres discretos. Apesar das relações entre os táxons que compõem o grupo-externo não serem parte do escopo desta análise ressalta-se que para estes grupos a topologia coincidiu com as propostas de Jaschhof & Jaschhof (2009), com Lestremiinae e Micromyiinae aparecendo como grupos mais basais e Porricondylinae sensu lato como grupo irmão de Cecidomyiinae.

Para o grupo interno, os resultados da análise confirmaram o monofiletismo da supertribo Stomatosematidi dentre os Cecidomyiinae proposta por Gagné (1975). Foram recuperados os dois gêneros previamente descritos, *Didactilomyia* e *Stomatosema*. A existência de um novo gênero composto pelas espécies com hipoprocto tetralobado, que fazia parte da hipótese inicial deste estudo, foi corroborada. Além disso, uma espécie nova encontrada durante a condução do projeto, com caráter morfológico muito distinto de todos os outros Stomatosematidi (edeago cilíndrico), terminou posicionada à parte de *Didactilomyia*, *Stomatosema* e do novo gênero de espécies com hipoprocto tetralobado, constituindo também mais um gênero novo, sendo este último, até o momento, monotípico.

Os gêneros recuperados para a supertribo apresentaram suporte de ramos que indica sua estabilidade. A exceção foi o gênero novo de espécies com hipoprocto tetralobado (*Gen.novo1*). Este baixo suporte pode ser explicado pelos empecilhos oriundos da não observação de tipos, das publicações não padronizadas e a questão do conhecimento ainda incipiente da fauna neotropical. Os dois gêneros novos são os primeiros compostos apenas por espécies neotropicais. Apesar do baixo suporte para o gênero de espécies com hipoprocto tetralobado ressalta-se que nenhuma topologia alternativa, que apresentasse outra hipótese de relações entre estas espécies, foi obtida.

Com o respaldo da análise filogenética foram realizadas a redescrição da supertribo Stomatosematidi e dos gêneros *Stomatosema* e *Didactylomyia*, e a descrição de dois gêneros e dez espécies novas, todas coletadas na região Neotropical como primeiro registro do grupo para o Brasil.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amorim, D.S. 1992. A phylogenetic analysis of the basal groups of Bibionomorpha, with critical examination of the wing vein homology. Revista Brasileira de Biologia 52 (3): 379-399.

Amorim, D.S. 2002. Elementos Básicos de Sistemática Filogenética. Holos Editora & Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo. 2ª Ed. xvii + 276 pp.

Amorim DS & Rindal E. 2007. Phylogeny of the Mycetophiliformia, with proposal of the subfamilies Heterotrichinae, Ohakuneinae, and Chiletrichinae for the Rangomaramidae (Diptera, Bibionomorpha). Zootaxa 1535:1–92.

Bremer, K. 1994. Branch support and tree stability. Cladistics 10: 295–304.

Brown, B.V.; Borkent, A.; Cumming, J.M.; Wood, D.M.; Woodley, N.E.; Zumbado, M.A. 2009. Manual of Central America Diptera. National Research Council of Canada Monograph Publishing Program. Ottawa. v1.

Catalano, S. A.; Goloboff, P. A.; Giannini, N. P. 2010. Phylogenetic morphometrics (I): the use of landmark data in a phylogenetic framework. Cladistics, 26, 1-11.

Chandler P. 2002. Heterotricha Loew and allied genera (Diptera: Sciaroidea): off shoots of the stem group of Mycetophilidae and/or Sciaridae? Annales de la Société Entomologique de France (Nouvelle série) 38:101–144.

Cumming, J.M. & Wood, D.M. 2009. Manual of Central America Diptera. National Research Council of Canada Monograph Publishing Program. Ottawa. v1.

Dorchin, N; Freidberg, A.; Mokady O. 2004. Phylogeny of the Baldratiina (Diptera: Cecidomyiidae) inferred from morphological, ecological and molecular data sources, and evolutionary patterns in plant–galler relationships. Molecular Phylogenetics and Evolution 30: 503–515.

Farris, J. S. 1989. The retention index and the rescaled consistency index. Cladistics 5: 417–419.

Fedotova, Z.A. & V.S. Sidorenko. 2003. New species of gall midges of the tribe Stomatosematini (Diptera, Cecidomyiidae) from the Russian Far East. Far Eastern Entomologist 128: 1-11.

Fedotova, Z.A. & V.S. Sidorenko. 2006. New gall midges of the tribes Brachineurini Edwards, 1937 and Stomatosematini Mamaev, 1968 (diptera, cecidomyiidae) from the russian far east. Far Eastern Entomologist 163: 1-28.

Fedotova, Z.A. & E.E. Perkovsky. 2012a. Gall midges of the supertribe Stomatosematidi (Diptera, Cecidomyiidae) in Palaearctic with descriptions of new taxa from the late Eocene Rovno amber. 1. Stomatosema, Vanchidiplosis, Clarumreddera gen. n. Zoologicheskii Zhurnal 90: 1204-1215.

Fedotova, Z.A. & E.E. Perkovsky. 2012b. Gall midges of the supertribe Stomatosematidi (Diptera, Cecidomyiidae) in Palaearctic with descriptions of new taxa from the late Eocene Rovno amber. 2. The genera Didactylomyia and Rovnodidactylomyia gen. n. Zoologicheskii Zhurnal 90: 1374-1384. English translation in Entomological Review 92: 565-575.

Fedotova, Z.A. & E.E. Perkovsky. 2012c. Gall midges of the supertribe Stomatosematidi (Diptera, Cecidomyiidae) in Palaearctic with descriptions of new taxa from the late Eocene Rovno amber. 3. Groveromyia gen. n. Analysis of biometric parameters of modern and late Eocene genera and species. Zoologicheskii Zhurnal 91:71-87.

Felt, E.P. 1908. Appendix D. Pp. 286-422, 489-510, pls. 33-34. In his 23d report of the State Entomologist on injurious and other insects of the State of New York 1907. New York State Museum Bulletin 124: 5-541, 44 pls.

Felt, E.P. 1919. Five non-gall-making midges (Dip., Cecidomyidae). Entomological News 30: 219-223.

Felt, E.P. 1920a. New gall midges or Itonididae from the Adirondacks. Journal of the New York Entomological Society 27 (1919): 277-292.

Gagné, R.J. 1975. A Revision of the Neartic Stomatosematidi (Diptera: Cecidomyiidae: Cecidomyiinae). Annals of the Entomological Society of America 68 : 86-90.

Gagné, R.J. 1994. The gall midges of the Neotropical Region. Cornell University Press, Ithaca , New York. 325p.

Gagné, R.J. & Jaschhof, M. 2009. Family Cecidomyiidae. In Cumming, J.M.; Wood, D.M. Manual of Central America Diptera. National Research Council of Canada Monograph Publishing Program. Ottawa. v1.

Gagné, R.J. & Jaschhof. M. 2014. A Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World. 3rd Edition. Digital version 2.

Goloboff P. A. 1993. Estimating character weights during tree search. Cladistics, 9, 83-91.

Goloboff, P. A.; Mattoni, C.I.; Quinteros, A. S. 2006. Continuous characters analyzed as such. Cladistics, 22, 589-601.

Goloboff P. A. & Catalano S. A. 2010. Phylogenetic morphometrics (II): algorithms for landmark optimization. Cladistics, 26, 1-10.

Goloboff, P. A. and Catalano, S. A. (2016), TNT version 1.5, including a full implementation of phylogenetic morphometrics. Cladistics, 32: 221–238. doi:10.1111/cla.12160

Hennig, W. 1966. Phylogenetic Systematics. Urbana, Ill., Univ. Illinois Press. vii + 263 pp.

Hennig, W. 1973. Diptera (Zweiflugler). Handbuch der zoologie, IV Band, 2 Halfte: Insecta. 2 Teil: Spezielles. 31 (ed. by J.-G. Helmcke, ¨D. Starck and H. Wermuth), pp. 337. Walter

De Gruyter, Berlin (English translation obtained from [WWW document]. URL http://www.canacoll.org/Diptera/Main/diptera.htm. [accessed on 05 Maio 2016]).

Hippa H & Vilkamaa P. 2005. The genus Sciarotricha gen. n. (Sciaridae) and the phylogeny of recent and fossil Sciaroidea (Diptera). Insect Systematics, Evolution 36:121–144 DOI 10.1163/187631205788838492.

Hippa H & Vilkamaa P. 2006. Phylogeny of the Sciaroidea (Diptera): the implication of additional taxa and character data. Zootaxa 1132:63–68.

Jaschhof, M. 2001. Catotrichinae subfam. n.: a re-examination of higher classification in gall midges (Diptera: Cecidomyiidae). Entomological Science 3: 639-652.

Jaschhof, M. 2004. Wood midges (Diptera: Cecidomyiidae: Lestremiinae) from the Galápagos Islands, Ecuador. Faunistische Abhandlungen 25: 99-106.

Jaschhof, M. 2007. "A Neontologist's Review of Two Recently Published Articles on Inclusions of Lestremiinae (Diptera:Cecidomyiidae) in Rovno Amber," Paleontol. Zh., No. 1,99–102. Paleontol. J. 41 (1), 103–106.

Jaschhof, M. & Jaschhof, C. 2009. The wood midges (Diptera: Cecidomyiidae: Lestreminae) of Fennoscandia and Denmark. Studia dipterologica, supplement 18. 333 p.

Jaschhof, M. & Jaschhof, C. 2014. Zadbimyia, a new genus of asynaptine Porricondylinae (Diptera: Cecidomyiidae) with twenty-two new species from the cloud forest of Costa Rica. Zootaxa 3866 (1): 001–029.

Kieffer, J.J. 1904. Nouvelles cécidomyies xylophiles. Annales de la Société Scientifique de Bruxelles 28: 367-409, 1 pl.

Kluge, A. G. & Farris, J.S., 1969. Quantitative phyletics and the evolution of anurans. Systematic Zoology, 18, 1–32.

Lambkin, C.L.; Sinclair, B.J.; Pape, T.; Courtney, G.W.; Skevington, J.H.; Meier, R.; Yeates, D.K.; Blagoderov, V.; Wiegmann, B.M. 2012. The phylogenetic relationships among infraorders and superfamilias of Diptera based on morphological evidence. The Royal Entomological Society, Systematic Entomology, 1-15.

Maia, V.C. 2005. Catálogo dos Cecidomyiidae (Dipetra) do Estado do Rio de Janeiro. Biota Neotropica 5 (2): 189-203.

Mamaev, B.M. 1968. New Nematocera of the USSR (Diptera, Axymyiidae, Mycetobiidae, Sciaridae, Cecidomyiidae). Entomologicheskoe Obozrenie 47: 605-616. Translated in Entomological Review (1969) 47 (3): 371-377.

Matile L. 1997. Phylogeny and evolution of the larval diet in the Sciaroidea (Diptera,Bibionomorpha) since the Mesozoic. The origin of biodiversity in insects: phylogenetictests of evolutionary scenarios. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle Paris Sér A, Zoologie 173:273–303.

McAlpine, J.F. 1989. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In J.F. McAlpine and D.M. Wood, eds., Manual of Nearctic Diptera Volume 3. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada, pp. 1397–1518.

Nixon, K.C. & J.M. Carpenter. 1993. On outgroups. Cladistics 9: 413-426.

Oosterbroek P. & Courtney G. (1995). Phylogeny of the nematocerous families ofDiptera (Insecta). Zoological Journal of the Linnean Society 115:267–311 DOI 10.1006/zjls.1995.0080

de Pinna, M.C.C. 1991. Concepts and Tests of Homology in the Cladistic Paradigm. Cladistics. 7: 367-394.

Pleijel, P. 1995. On character coding for phylogeny reconstruction. Cladistics, 11, 309-315.

Pol, D. & Escapa, I.H. 2009. Unstable taxa in cladistic analysis: identification and the assessment of relevant characters. Cladistics, 25, 515-527

Scareli-Santos, C.; Varanda, E. M.; Urso-Guimarães, M. V. 2005. Galhas, galhadores e insetos associados. In: Elenice Mouro Varanda; Vania R. Pivello. (Org.). O Cerrado Pé-de-Gigante, Parque Estadual de Vassununga, SP - Ecologia e Conservação. 1ed.São Paulo: Empresa Oficial dol Estado de São Paulo, Brasil y Secretaria de Meio Ambiente., v. , p. 337-360.

Ševčík, J.; Kaspřák, D.; Mantič, M.; Fitzgerald, S.; Ševčíková, T.; Tóthová, A.; Jaschhof, M. 2016. Molecular phylogeny of the megadiverse insect infraorder Bibionomorpha sensu lato (Diptera) PeerJ 4:e2563 https://doi.org/10.7717/peerj.2563 Tokuda, M.; Harris, K.M.; Yukawa, J. 2005. Morphological features and molecular phylogeny of Placochela Rübsaamen (Diptera: Cecidomyiidae) with implications for taxonomy and host specificity. Entomological Science 8, 419–427

Tokuda M.; Yang, M.M.; Yukawa J. 2008. Taxonomy and molecular phylogeny of Daphnephila gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) inducing complex leaf galls on Lauraceae, with descriptions of five new species associated with Machilus thunbergii in Taiwan. Zoological Science. 25(5):533-45.

Urso-Guimarães, M.V. & Carmo-Neto, A.M. 2015. A new species of gall midge associated with Diplopterys pubipetala (A.Juss.) Anderson and Davis (Malpighiaceae) from Altinópolis, São Paulo, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 75(1), 175-179. https://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.10513

Wiegmann, B. M.; Trautwein, M. D.; Winkler, I. S.; Barr, N. B.; Kim, J-W.; Lambkin, C.; Bertone, M. A.; Cassel, B. K.; Bayless, K. M.; Heimberg, A. M.; Wheeler, B. M.; Peterson, K. J.; Pape, T.; Sinclair, B. J.; Skevington, J. H.; Blagoderov, V.; Caravas, J.; Kutty, S. N.; Schmidt-Ott, U.; Kampmeier, G. E.; Thompson, F. C.; Grimaldi, D. A.; Beckenbach, A. T.; Courtney, G. W.; Friedrich, M.; Meier, R.; Yeates, D. K. 2011. Episodic radiations in the fly tree of life. PNAS 2011 108 (14) 5690-5695; doi:10.1073/pnas.1012675108.

Wiens J.J. 2001. Character analysis in morphological phylogenetics: problems and solutions. Syst. Biol., 50, 689-699.

Wood DM & Borkent A. 1989. Phylogeny and Classification of the Nematocera. In: McAlpine JF, Peterson BV, Shewell GE, Teskey HJ, Vockeroth JR, Wood DM, eds. Manual of Nearctic Diptera. Vol. 3. Monograph No. 27. Ottawa: Research Branch, Agriculture Canada, 1333–1370.

8. Anexo. Matriz de Caracteres

Anexo 1. Matriz de Caracteres, parte 1. Caracteres contínuos.

Táxons/Caracteres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Insulestremia_sinclairi	1.7	?	?	?	?	0.92	?	?	?	?	?
Peromyia_galapagensis	0.65	?	?	?	?	0.96	?	?	?	?	?
Holoneurus_occidentalis	?	?	?	?	?	0.93	?	?	?	?	?
Clidodiplosis_bellum	4	0.88	?	?	?	0.92	?	0.81	?	?	?
S_dominicensis	?	0.8	0.9	0.8	0.9	0.97	?	1	0.5	0.5	?
S_obscura	?	0.8	1	0.9	0.9	0.9166	?	0.6	0.9	0.9	?
S_trichodera	?	1	0.9	0.8	0.9	0.5263	?	0.53	0.43	0.4	?
S_robustum	?	0.86	0.8	0.73	0.9	0.7333	?	0.6	0.48	0.44	?
S_breviseta	1.15	0.4	0.8	0.8	0.9	0.6428	?	0.26	0.83	0.83	?
S_zaitzevi	1.2	0.5	0.9	0.8	0.95	0.8666	?	0.45	0.7	0.62	?
S_taiga	1.4	0.33	?	?	?	0.67	1	0.22	?	?	0.67
s_medularis	1.45	0.5	0.9	0.8	0.9	0.8571	?	0.46	0.8	0.74	?
d_arcana	1.25	0.64	?	?	?	0.2857	?	0.19	?	?	?
d_longimana	?	0.95	1	0.5	0.5	0.2857	?	0.27	0.2857	0.145	?
Gen.novo1_sp1 gen.nov. *et* sp.n.	0.8182-0.9884	0.7402	0.3705	0.2265	0.6112	1,13	?	0.8347	0.4178	0.2554	?
Gen.novo1_sp2 gen.nov. *et* sp.n.	?	0.83	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gen.novo1_sp3 gen.nov. *et* sp.n.	1.35	0.83	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gen.novo1_sp4 gen.nov. *et* sp.n.	1	0.8813	?	?	?	0.937	0.8321	0.8288	?	?	0.7798
Gen.novo1_sp5 gen.nov. *et* sp.n.	1.52	0.5602	0.7542	0.5729	0.0759	1	?	0.5602	0.7547	0.5729	?
S_sp1 sp.n.	0.9	0.8303	0.8712	0.6421	0.7371	0.7454	?	0.6189	0.6494	0.4787	?
S_sp2 sp.n.	1,1528	0.7776	0.8832	0.7143	0.8087	1,05	?	0.8151	0.9258	0.7487	?
S_sp3 sp.n.	1,6822	0.6377	0.9583	0.4722	0.4927	0.8205	?	0.5233	0.7863	0.3875	?
Gen.novo2_sp1 gen.nov. *et* sp.n.	0.9365	0.8	?	0.9061	?	0.9197	?	0.8	0.5616	?	?
S_sp4 sp.n.	1,1117	0.8226	0.8581	0.5098	0.5942	0.7977	?	0.6562	0.6845	0.4067	?

Anexo 1. Matriz de Caracteres, parte 2. Caracteres discretos.

Táxons/Caracteres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**	**1**
Insulestremia_sinclairi	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peromyia_galapagensis	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Holoneurus_occidentalis	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	1	1	1	0	0	0	1	0	0	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clidodiplosis_bellum	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	2	0	1	1	-	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
S_dominicensis	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	?	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	0	0	-	1	0	-	0	0	1	0
S_obscura	1	1	1	2	1	?	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	0	-	0	0	-	0	2	1	0
S_trichodera	1	1	1	2	1	?	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	0	-	1	0	-	1	0	1	0
S_robustum	1	1	1	2	1	?	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	0	-	1	0	-	0	2	1	0
S_breviseta	1	1	1	2	1	2	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	-	1	1	0	0	0	-	0	0	-	1	0	1	0
S_zaitzevi	1	1	1	2	1	2	0	1	0	1	2	0	?	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	0	0	-	0	0	-	0	0	1	0
S_taiga	1	1	1	2	1	1	0	1	0	?	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	1	-	-	1	-	-	0	0	-	1	0
s_medularis	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	0	-	1	0	-	0	2	1	0
d_arcana	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0	1	1	-	-	0	-	-	0	0	-	-	1
d_longimana	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0	1	0	0	1	-	0	1	-	1	1	-	1
Gen.novo1_sp1 gen.nov. *et* sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-	0	0	-	1	1	0	0
Gen.novo1_sp2 gen.nov. *et* sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-	0	0	-	1	1	0	0
Gen.novo1_sp3 gen.nov. *et* sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	-	-	1	-	-	1	0	-	0	0
Gen.novo1_sp4 gen.nov. *et* sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-	-	0	-	-	1	1	-	0	0
Gen.novo1_sp5 gen.nov. *et* sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-	1	1	-	0	0	0	0
S_sp1 sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	0	-	1	0	-	1	1	1	0
S_sp2 sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	0	0	-	1	1	-	0	1	1	0
S_sp3 sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	0	-	1	0	-	0	2	1	0
Gen.novo2_sp1 gen.nov. *et* sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	-	0	1	0	1	1	-	1	1	-	1	0	-	0
S_sp4 sp.n.	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	0	-	1	0	-	0	1	1	0