UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MUSEU DE ZOOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM

SISTEMÁTICA, TAXONOMIA ANIMAL E BIODIVERSIDADE

Hingrid Yara Souza Quintino

Análise filogenética da subfamília Mastinocerinae LeConte, 1881 (Insecta, Coleoptera, Phengodidae).

São Paulo, 2017

HINGRID YARA SOUZA QUINTINO

Análise filogenética da subfamília Mastinocerinae LeConte, 1881

(Insecta, Coleoptera, Phengodidae)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia e Biodiversidade do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora.

Orientadora: Profª.Drª. Cleide Costa

São Paulo, 2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Exceto quando informado, todas as figuras do presente trabalho pertencem ao autor da presente tese.

I authorize the reproduction and dissemination of this work in part or entirely by any means electronic or conventional, for study and research, provide the source is cited.

Except as noted, all figures in this work belong to the author oh this dissertation.

FICHA CATALOGRÁFICA

Quintino, Hingrid Yara Souza
Análise filogenética da subfamília Mastinocerinae Le Conte 1881(Insecta, Coleoptera, Phengodidae). Hingrid Yara Souza Quintino; orientadora Cleide Costa. – São Paulo, SP: 2017.
102 fls.
Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.

1. Filogenia - Mastinocerinae. 2. Coleoptera – Morfologia. I. Costa, Cleide, Orientadora. II. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sérgio A. Vanin

Instituição: IBUSP

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Drª. Laura Rocha Prado

Instituição: MZSP

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Drª. Simone P. Rosa

Instituição: UNIFEI

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Dr. Sérgio Ide

Instituição: IB/SP

Julgamento: _____

Assinatura: _____

_____

Profª. Drª. Cleide Costa (MZSP)

Orientadora

Dedico este trabalho à memória da minha avó, Aurélia Peres, e aos meus pais, Marlene S. Quintino e Mário Darque Quintino

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a finalização desse estudo ao longo de quatro anos de trabalho intenso. A elas sou muito grata.

Em primeiro lugar à minha orientadora, Drª. Cleide Costa, serei eternamente grata, por sua paciência, dedicação, otimismo e, principalmente, pela sua confiança em mim e em meu trabalho.

Á minha família agradeço o incentivo e o apoio incondicional. Em especial sou grata à minha avó, Aurélia, por me receber em sua casa quando decidi me mudar para São Paulo e por propiciar os melhores momentos de convivência e aprendizado em seu último ano de vida. Não posso deixar de agradecer à minha mãe, Marlene, pelo apoio em todos os momentos.

Aos curadores dos museus e instituições que concederam empréstimo de material para a realização desse estudo.

A todos os funcionários do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo que estiveram direta ou indiretamente ligados ao meu desenvolvimento como aluna no MZSP. Em especial, aos funcionários da portaria (Altair Casemiro, Claúdio Sevilha, Eliseu Pereira, Luís Santos, Sérgio Torres, Vanderlei Santos), o pessoal da limpeza (Katia, Patricia Batista) e seguranças (Débora, Eliane Garcia, Fernando, Gilmar Messias, Kene Alves, Lucas Silveira, Luciane Cristina, Maurício Martins, Moisés, Reimar Carvalho, Rodrigo de Oliveira, Sandra Mara) por sempre serem gentis e por me receberem com bom humor aos finais de semana quando era necessário entrar no laboratório.

Aos técnicos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pela ajuda indispensável em diversos aspectos do meu estudo. (Carlos Campaner, Ana Vasques, Lara Guimarães, Thalita Fonseca, Joel Conceição).

Ao Prof. Dr. Carlos Roberto Brandão, Drª. Helena Onody, Drª. Kelli Ramos do laboratório de Hymenoptera do MZSP por autorizarem a utilização do equipamento fotográfico.

Aos professores Dr. Marcelo Duarte e Drª Eliana Cancello por autorizarem a utilização do equipamento fotográfico da Entomologia do MZSP.

Ao Prof. Dr. Carlos Lamas por autorizar a utilização de equipamentos óticos e por sempre estar disposto a sanar dúvidas e resolver problemas.

Aos funcionários da Biblioteca do MZSP (Marta Zamana, Ricardo de Oliveira), pela paciência em localizar as referências e por sempre estarem solícitos às minhas demandas

literárias. Um agradecimento especial à Dione Seripierri e à Viviane Neves dos Santos, pela formatação final desta tese.

Ao programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, por toda a estrutura, auxílio e suporte nos mais diversos campos. Em especial, gostaria de agradecer aos funcionários da Secretaria do Programa (Marta Grobel, Omair Tizzot Filho e Sônia Favaro) pela paciência frente às inúmeras dúvidas.

Aos professores da disciplina Invertebrados do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (André Morandini, José Marian, Sérgio Bueno e Silvio Nihei) pela oportunidade de aprendizado e crescimento profissional como monitora da disciplina.

Á turma 2014 do curso de Biologia da Universidade de São Paulo pela oportunidade de exercer os conhecimentos adquiridos durante minha formação acadêmica e pela amizade e acolhimento durante a monitoria da disciplina de Invertebrados.

Ao Prof. Dr. André Morandini e técnicos de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Enio Mattos e Phillip Lenktaitis por abrirem uma exceção ao uso do equipamento, e pela paciência e suporte durante as sessões.

À bióloga e amiga Natália Luchetti, pelas risadas durante a monitoria da disciplina de invertebrados, pela amizade e por toda a ajuda com os protocolos de preparação de material para MEV.

Aos amigos e família que me acolheram em suas casas no momento em que eu havia entregado meu apartamento e sem ter endereço fixo, vivi uma vida cigana. Joice Constantini, Keith Baylles, Lívia Fusari, Marilene Faro, Mirian Vitorino, Mônica Ulysséa, Olívia Evangelista, Tiago Carrijo, gostaria de expressar minha profunda gratidão por me fazerem sentir em casa.

Aos amigos Elton Popp, Gabriel Biffi, Juares Fuhrmann, Laura Prado, Olivia Evangelista, Rafael Souza, pelas discussões sobre morfologia, taxonomia, sistemática, etc, e também pela ajuda e atenção em todas as vezes que precisei (e que não foram poucas).

Aos amigos de convívio diário Álvaro Doria, Bruno Ziberman, Camila Conti, Camila Pereira, Carolina Cuezzo, Carolina Yamaguchi, Daniela Bená, Débora Oliviera, Helen Ferreira, Helena Onody, Higor Duarte, Joice Constantini, Kamila Kuabara, Kelli Ramos, Letizia Migliore, Lívia Pinheiro, Maurício Moura, Priscila Camelier, Priscila Vicente, Tiago Carrijo e

todos os demais amigos do MZSP. Agradeço também os amigos que agora estão longe, mas que muito contribuíram para que a rotina fosse suave: Ananda Martins, Felipe Bueno, Flávia Fernandes, Guilherme Ide, Lívia Prado, Lucas Cezar, Michel Valim, Paula Rodrigues, Rafaela Falaschi, Rodolfo Probst, Simeão Moraes e Thiago Silva.

Aos amigos Ana Crestani, Carmela, Gláucia Bio, Kleber Leite, Mônica Ulysséa, Murilo Pastana, Sérgio Mendonça, Vinícius Espindola, Vinícius Reis, pelos debates e momentos de descontração na hora do almoço.

Aos amigos Elias Araújo e Olívia Evangelista pela companhia nos fins de semana de trabalho intenso.

À Mônica Ulysséa, por todo companheirismo, amizade e pela ajuda indispensável com os programas e métodos filogenéticos.

À professora e amiga Katia Lehnert, pelas aulas de alemão que foram indispensáveis para a tradução das descrições originais das espécies contidas neste trabalho.

Aos amigos Ana Zugaib, Karina Mota e Raphael Feliciano, pela companhia durante o curso de alemão, pelas noites de jogos de tabuleiro e pela diversão em festas e carnavais.

Ao amigo, Regis Ferreira pela ajuda com a formatação das tabelas.

Às amigas Belise e Luanda Moraes, pelo acolhimento, pelas conversas que varavam noite a dentro, pela amizade e carinho.

À Bruno Baptista, pelo carinho, por me suportar na fase mais complicada deste projeto, pela paciência e pela amizade.

Às minhas *roomates* Carolina Cuezzo e Paola Sánchez, pelos momentos divertidos, pela compreensão, pela companhia, pelo apoio nas horas tristes e principalmente por estarem presentes nos momentos mais difíceis da mudança e na reta final da tese.

Á Lívia Fusari, que foi *roomate*, amiga, companheira, irmã, orientadora. Que esteve presente durante os altos e baixos, que chorou e sorriu junto comigo, que me estimulou nos momentos de desânimo, que não me deixou desistir e que me mostrou o real significado da amizade, minha profunda gratidão.

Meus agradecimentos, finalmente à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa, que me permitiu realizar este trabalho.

“Feito é melhor que perfeito. ”

Sheryl Sandberg

RESUMO

O presente trabalho apresenta um estudo morfológico detalhado da subfamília Mastinocerinae LeConte 1881 (Coleoptera: Phengodidae) visando testar a monofilia da mesma, bem como elucidar o posicionamento filogenético dos gêneros que a compõem. A maioria dos gêneros da subfamília foram amostrados no grupo-interno com, ao menos um terminal, num total de 61 terminais. O grupo-externo incluiu nove terminais, representantes de outras famílias da superfamília Elateroidea: *Rhagophthalmus* Motschulsky 1854 (Rhagophthalmidae), Telegeusidae Leng 1920, *Amydetes* Illiger 1807 e *Magnolocus* McDermott 1966 (Lampyridae), *Acladocera* Wittmer 1981 (Penicillophorinae), *Pseudophengodes* 1930 e *Zarhipis* LeConte 1881. A matriz de caracteres foi analisada com base no critério de parcimônia com busca heurística no programa TNT v. 2.0. Uma árvore mais parcimoniosa foi obtida. Neste estudo, Mastinocerinae como definido, não forma um grupo monofilético. Os gêneros que incluíram mais de um terminal, em sua maioria não foram recuperados como clados e os caracteres diagnósticos tradicionalmente utilizados, na maioria não correspondem a sinapomorfias.

Palavras-chave: Filogenia, taxonomia, morfologia, Elateroidea, relacionamentos.

ABSTRACT

A cladistic analysis for the subfamily Mastinocerinae LeConte 1881 (Coleoptera: Phengodidae) is hereby presented, based on a detailed morphological study, in order to test the group´s monophyly and investigate the phylogenetic position of the genera that are comprised in it. Most of the subfamily genera were sampled in the ingroup at least one terminal (in a total of 61 terminals). The outgroup comprises nine terminals, representing other families of the superfamily Elateroidea: *Rhagophthalmus* Motschulsky 1854 (Rhagophthalmidae), Telegeusidae Leng 1920, *Amydetes* Illiger 1807 and *Magnolocus* McDermott 1966 (Lampyridae), *Acladocera* Wittmer 1981 (Penicillophorinae), *Pseudophengodes* Pic 1930 and *Zarhipis* LeConte 1881 (Phengodinae). The matrix was analyzed based on the criterion of parsimony with heuristic search in the program TNT v. 2.0. A more parsimonious tree was obtained. The results indicate that, Mastinocerinae as defined, is not monophyletic. Genera that included more than one terminal were, as a rule, not supported as clades, and the traditional diagnostic characters for the most part did not correspond synapomorphies.

Keywords: Filogeny, taxonomy, morphology Elateroidea, relationships.

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 a 12. Hábito dorsal. **1.** *Magnolocus* sp., **2.** *Amydetes apicalis* (Lampyridae), **3.** *Rhagophthalmus angulatus* (Rhagophthalmidae), **4.** Telegeusidae sp., **5.** *Acladocera hispaniole* (Penicillophorinae), **6.** *Pseudophengodes brasiliensis*, **7.** *Pseudophengodes flavicollis*, **8.** *Zarhipis integripennis*, **9.** *Zarhipis tiemanni* (Phengodinae), **10.** *Akamboja minimum*, **11.** *Brasilocerus dietrichi*, **12.** *Brasilocerus espiritensis* (Mastinocerinae).

Figuras 13 a 26. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **13**. *Brasilocerus minassensis*, **14.** *Brasilocerus oberthuri*, **15**. *Cenophengus debilis*, **16.** *Cenophengus pallidus*, **17.** *Cenophengus pedregalensis*, **18.** *Cephalophrixothrix nigerrimus*, **19.** *Distremocephalus leonilae*, **20.** *Distremocephalus mexicanus*, **21.** *Distremocephalus texanus*, **22.** *Eurysmastinocerus niger*, **23.** *Euryognathus venezolanus*, **24.** *Euryopa clarindae*, **25.** *Euryopa laurea*, **26.** *Howdenia frontalis*.

Figuras 27 a 41. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **27**. *Mastinocerus atriceps*, **28.** *Mastinocerus nigricollis*, **29.** *Mastinocerus travassosi*, **30.** *Mastinocerus uruguayensis*, **31.** *Mastinocerus P. janeirensis*, **32.** *Mastinocerus P. pauloensis*, **33.** *Mastinomorphus misionensis*, **34.** *Mastinowittmerus mexicanus*, **35.** *Neophengus penais*, **36.** *Nephromma barberi*, **37.** *Oxymastinocerus peruanus*, **38.** *Oxymastinocerus rufotestaceus*, **39.** *Paraptorthodius ecuadoramus*, **40.** *Phrixothrix acuminatus*, **41.** *Phrixothrix alboterminatus*.

Figuras 42 a 53. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **42.** *Phrixothrix heydeni*, **43.** *Phrixothrix hieronymi*, **44.** *Phrixothrix hirtus*, **45.** *Phrixothrix pickeli*, **46.** *Phrixothrix reducticornis*, **47.** *Phrixothrix tiemanni*, **48.** *Phrixothrix vivianni*, **49.** *Pseudomastinocerus tinalandicus*, **50.** *Ptorthodiellus trinidadicus*, **51.** *Ptorthodius lanei*, **52.** *Ptorthodius mandibularis*, **53.** *Spangleriella vittata*.

Figuras 54 a 65. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **54.** *Steneuryopa minuta*, **55.** *Stenophrixothrix curticollus*, **56.** *Stenophrixothrix pallens*. **57.** *Stenophrixothrix pallens brasiliensis*, **58.** *Taximastinocerus cephalotes*, **59.** *Taximastincerus hickeri*, **60.** *Taximastinocerus plaumanni*, **61-65**. *Akamboja minimum*, **61.** Detalhe sutura epistomal, **62.**

Detalhe fileira de dentes no tarsômero, **63.** Detalhe IX antenômeros fusionado. **64.** Unha denteada, **65.** Detalhe unha denteada.

Figura 66 Árvore de consenso estrito obtida a partir de 13 árvores mais parcimoniosas encontradas na análise de pesos iguais (comprimento=781 passos, IC= 0,164 e IR=0,498). As linhas pontilhadas representam os clados (com seus respectivos rótulos) que também foram recuperados na análise com pesagem diferencial.

Figura 67: Árvore encontrada na análise com pesagem implícita (*k*=13.8281, comprimento=789 passos, IC=0,162 e IR=0,492). As linhas pontilhadas representam os clados (com seus respectivos rótulos) que também foram recuperados na análise com pesos iguais.

Figura 68: Parte (1 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

Figura 69: Continuação (parte 2 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

Figura 70: Continuação (parte 3 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

Figura 71: Continuação (parte 4 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

Figura 72: Continuação (parte 5 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

Figura 73: Continuação (parte 6 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

Figura 74: Árvore obtida por ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA-GARCIA (2015), baseada em caracteres morfológicos.

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Espécies estudadas e número de espécies de cada gênero das subfamílias de Phengodidae.

Tabela II. Espécies estudadas e número de espécies de cada gênero das subfamílias de Phengodidae e demais famílias do grupo externo.

Tabela III: Matriz com 102 caracteres e 61 táxons.

Sumário

Resumo.....vii
Abstrat.....viii

1. Introdução.....1
1.1. Phengodidae LeConte, 1861.....1
1.1.1. Luminescência.....1
1.1.2. Biologia.....2
1.1.3. Relacionamento Filogenético.....3
1.1.4. A subfamília Mastinocerinae.....3
2. Objetivos.....5
3. Justificativa.....5
4. Material e métodos.....6
4.1. Seleção dos terminais.....6
4.2. Material examinado.....6
4.3. Estudo morfológico.....20
4.4. Microscopia eletrônica de varredura.....21
4.5. Imagens.....21
4.6. Terminologia.....21
4.6.1. Proporções.....22
4.7. Levantamento e codificação dos caracteres.....22
4.8. Algoritmos de busca.....23
4.9. Lista de caracteres morfológicos.....23

5. Resultados e discussão.....24
5.1. Morfologia geral de Mastinocerinae.....24
5.1.1. Histórico taxonômico dos gêneros incluídos em Mastinocerinae.....24
Akamboja Roza, Quintino, Mermudes & Silveira.....24
Brasilocerus Wittmer, 1963.....25
Cenophengus LeConte, 1881……..……..25

Cephalophrixothrix Wittmwe, 1976……..……26
Distremocephalus Wittmer, 1976……..……27
Eurymastinocerus Wittmer, 1976……..……27
Euryognathus Wittmer, 1976……..……..28
Euryopa Gorham, 1881……..….....28
Howdenia Wittmer, 1976……..……29
Mastinocerus s. str. Solier, 1849……...……30
Mastinocerus (*Paramastinocerus*) Wittmer, 1976……30
Mastinomorphus Wittmer, 1976.....31
Mastinowittmerus Zaragoza, 1984.....31
Nephromma Wittmer, 1976…….....32
Neophengus Wittmer, 1976…....……...…33
Oxymastinocerus Witmer, 1963……...….33
Paraphrixothrix Zaragoza, 2010 ……..34
Paraptorthodius Schaeffer, 1904 ……..…34
Phrixothrix Olivier, 1909 35
Pseudomastinocerus Wittmer, 1963 ……..…35
Ptorthodius Gorham, 1881 ……...……36
Ptorthodiellus Wittmer, 1976 37
Spangleriella Wittmer, 1988…….....37
Steneuryopa Wittmer, 1986…….…..38
Stenophrixothrix Wittmer, 1963…….……...38
Taximastinocerus Wittmer, 1963……..39
5.2. Lista de caracteres morfológicos, estados e discussão.....39
5.3. Análise cladística.....59
6. Conclusões.....63
7. Referências Bibliográficas.....64
8. Anexos.....71

1. INTRODUÇÃO

1.1. Phengodidae LeConte, 1861

A família Phengodidae, incluída na subordem Polyphaga Emery, 1886, série Elateriformia, superfamília Elateroidea Leach, 1815, compreende 31 gêneros e 244 espécies distribuídas em três subfamílias: Phengodinae LeConte 1861, Mastinocerinae LeConte 1881 e Penicillophorinae Paulus 1975 (BOUCHARD *et al.* 2011; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). A família distribui-se do extremo sul do Canadá até o Chile, principalmente na faixa entre 40°N e 38°S, incluindo as regiões biogeográficas Neártica e Neotropical (ZARAGOZA-CABALLERO 1984; ZARAGOZA-CABALLERO 2010; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010).

Representantes são reconhecidos por apresentarem as seguintes características: machos adultos alados de corpo alongado e achatados dorso-ventralmente; cabeça livre, não encoberta, tão larga quanto o pronoto; antenas plumosas; olhos grandes e fortemente convexos; mandíbulas falciformes; élitros reduzidos e em algumas espécies deiscentes, deixando parte dos últimos tergitos abdominais descobertos; asas membranosas e que não se dobram sob os élitros; fêmeas adultas neotênicas de aspecto larviforme e ápteras (COSTA *et al.* 1999; ZARAGOZA-CABALLERO 1989; O´KEEFE 2002; ZARAGOZA-CABALLERO 2004). As larvas são alongadas, ligeiramente achatadas, cabeça exposta, com órgãos luminescentes na cabeça, tergitos torácicos e abdominais, ou em ambas as regiões (COSTA *et al.* 1988, 1999; O´KEEFE 2002).

1.1.1. Luminescência

Os fengodídeos são comumente conhecidos no Brasil como “bondinho elétrico” e “esmeraldinha”, as larvas são chamadas “lagartas-de-fogo” (LENKO & PAPAVERO 1996). Também são chamados de “trenecitos”, “ferrocarril”, “railroad worm” e “glow-worm”, pela presença de órgãos bioluminescentes na cabeça e nos segmentos do corpo nas fêmeas e larvas (HARVEY 1944; ZARAGOZA-CABALLERO 1989; BRANHAM 2004; O´KEEFE 2002; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). Os órgãos luminosos do corpo das larvas e fêmeas larviformes emitem luzes amarelas, laranjas ou verdes e em algumas espécies emitem luzes vermelhas na cabeça (COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010; O´KEEFE 2002). A bioluminescência nos machos adultos é rara, mas algumas espécies podem ter órgãos luminosos na cabeça, protórax ou abdome. As cores da emissão de luz nos machos adultos variam do verde ao amarelo, mas

algumas espécies pertencentes aos gêneros *Euryopa* Goham e *Mastinomorphus* Wittmer emitem luz laranja e vermelha (COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). A função da bioluminescência nos fengodídeos ainda não é bem compreendida. Evidências sugerem que o brilho contínuo das lanternas da cabeça quando a larva ou fêmea está caminhando indique uma função de iluminação, enquanto que as lanternas laterais e dorsais podem servir como defesa para repelir um predador em potencial (VIVIANI & BECHARA 1997; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). Embora as fêmeas sejam bioluminescentes, a emissão de luz não desempenha um papel importante na atração sexual, visto que as fêmeas são localizadas por feromônios (LLOYD 1978; TIEMANN 1967; O´KEEFE 2002; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). Segundo VIVIANI & BECHARA (1997) as fêmeas anunciam sua impalatabilidade usando a luz como aviso para predadores noturnos; os autores ainda sugerem que a bioluminescência tenha função defensiva nos adultos e de iluminação e defesa nas larvas e fêmeas. As fêmeas também emitem luz enquanto estão enroladas em torno dos ovos para abrigá-los (BRANHAM 2004).

1.1.2. Biologia

Os machos são atraídos pela luz à noite, são encontrados embaixo de cascas de árvores e folhiço, vivem pouco e provavelmente não se alimentam (ZARAGOZA- CABALLERO 2010; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). Alguns gêneros apresentam características morfológicas particulares tais como: modificações dos esternitos 5-6, possivelmente de natureza glandular com características defensivas que ocorrem em *Distremocephalus* Wittmer (ZARAGOZA-CABALLERO 1986); presença de órgãos fotônicos que ocupam os últimos esternitos em *Pseudophengodes* Pic e cerdas na lateral dos primeiros segmentos abdominais de *Penicillophorus* Paulus e no episterno de *Howdenia* Wittmer (ZARAGOZA-CABALLERO & PÉREZ 2014). As fêmeas são predadoras, escondem-se durante o dia, mas podem ser detectadas no solo por sua emissão de luz logo após uma chuva de verão (BRANHAM 2004, COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). As larvas são mais ativas a noite, são predadoras e alimentam-se de miriápodes e moluscos, ou de pequenos anelídeos; podem ser encontradas em folhiço, sobre solo descoberto e em locais úmidos (COSTA *et al.* 1988; VIVIANI & BECHARA 1997; O´KEEFE 2002; ZARAGOZA-CABALLERO 2004).

1.1.3. Relacionamentos Filogenéticos

A família Phengodidae ja foi relacionada com Lampyridae e Rhagophthalmidae, sugerindo uma mesma origem de bioluminescência (CROWSON 1972; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010). POTOTSKAJA (1983) foi o primeiro a considerar que Lampyridae e Phengodidae não formam um grupo monofilético, baseando-se em caracteres das peças bucais da larva, sugerindo duas origens independentes da bioluminescência nos "cantharoideos". BEUTEL (1995) realizou uma análise filogenética de Elateriformia baseada nos caracteres de larvas, na qual a afinidade entre Phengodidae e Lampyridae foi novamente suportada. Na análise de BRANHAM & WENZEL (2001) foi suportada a hipótese de duas origens independentes da bioluminescência e Phengodidae foi considerada mais relacionada com Telegeusidae do que com Rhagophthalmidae ou Lampyridae.

HUNT *et al.* (2007) estudou o relacionamento filogenético de Elateriformia, baseado em sequências moleculares de três genes de 1880 terminais. Duas hipóteses de relacionamento foram encontradas: Phengodidae foi relacionado com Telegeusidae pelo método da parcimônia e Phengodidae como grupo irmão de Elateridae, Drilidae e Rhagophthalmidae pela inferência Bayesiana. JENG (2008) separou os "cantharoideos" em dois clados. Um compreendido por Plastoceridae, Omethidae e Cantharidae e o outro por Omalisidae, Lycidae, Drilidae, Telegeusidae, Phengodidae+Rhagophthalmidae e Lampyridae. Estudos moleculares realizados por BOCAKOVA *et al.* (2007), HUNT *et al.* (2007) e SAGEGAMI-OBA *et al.* (2007), apontaram Cantharidae mais relacionado com Lampyridae e Phengodidae como grupo irmão de Rhagophthalmidae. ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA-GARCIA (2015) realizaram uma nova análise filogenética de Phengodidae baseada em dados morfológicos, na qual a subfamília Penicillophorinae aparece mais relacionada com Telegeusidae do que com as demais subfamílias de Phengodidae. Estas, por sua vez – Mastinocerinae e Phengodinae – aparecem como um clado monofilético. Os autores sugerem a não divisão de Phengodidae em subfamílias e transferem Penicillophorinae para Telegeusidae.

1.1.4. A subfamília Mastinocerinae

A subfamília Mastinocerinae inclui 182 espécies e 25 gêneros agrupados na tribo: Mastinocerini LeConte 1881 (ZARAGOZA-CABALLERO 2010; BOUCHARD *et al.* 2011). Pode ser caracterizada por palpos maxilares curtos com o último segmento securiforme, tubérculos antenais geralmente pequenos ou ausentes e sutura gular geralmente separada (CROWSON 1972; LAWRENCE 1982; LAWRENCE & NEWTON 1995; COSTA & ZARAGOZA-CABALLERO 2010).

Alguns gêneros possuem um pente de espinhos na parte ventral do primeiro e, às vezes, do segundo tarsômero das pernas anteriores, médias e/ou posteriores (ZARAGOZA-CABALLERO 2010).

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi propor uma hipótese cladística de Mastinocerinae baseada em caracteres morfológicos, visando testar a monofilia da subfamília e apresentar o posicionamento filogenético dos gêneros que a compõem.

3. JUSTIFICATIVA

Até o momento, os trabalhos realizados utilizando a metodologia cladística não analisaram todos os gêneros das subfamílias de Phengodidae. ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA-GARCIA 2015 enfatizam a necessidade de estudos mais rigorosos envolvendo gêneros e outras famílias de Elateroidea não inclusos em suas análises. Sendo assim, a análise cladística desse trabalho visa propor uma melhor definição da subfamília e contribuir para elucidar sua relação filogenética.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Seleção de terminais

De forma a obter uma amostragem taxonomicamente abrangente, o grupo-interno – Mastinocerinae – foi analisado com ao menos um representante dos seus gêneros, exceto para *Decamastinocerus* Wittmer que não foi concedido o empréstimo e não haviam dados suficientes na literatura, e *Paraphrixothrix* que foi não examinado, mas foi incluído na análise utilizando dados da literatura. O grupo-interno é composto por 52 táxons listados na Tabela I.

Considerando as hipóteses de relacionamento propostas por ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA-GARCIA (2015), HUNT *et al.* (2007) e LAWRENCE *et al*. (1999), o grupo-externo foi formado por representantes das famílias Lampyridae, Rhagophthalmidae e Telegeusidae, grupos considerados proximamente relacionados à Phengodidae, e por representantes das subfamílias de Phengodidae: Penicillophorinae e Phengodinae. O gênero *Magnolocus* sp. McDermott (Lampyridae) foi utilizado como ponto de enraizamento das árvores obtidas. A lista com os táxons selecionados é apresentada na Tabela II. Portanto, a presente análise incluiu 61 táxons terminais.

4.2. Material examinado

O material utilizado para o estudo morfológico foi triado a partir da miscelânea das coleções do MZUSP e de outras coleções de diversas instituições. A confirmação da identidade dos táxons foi realizada a partir da comparação com o material-tipo, quando possível, ou com material previamente identificado por Walter Wittmer (especialista do grupo), além da comparação com descrições originais, chaves de identificação e trabalhos de revisão, quando existentes.

O material de Phengodidae observado neste estudo encontra-se depositado nas coleções das seguintes instituições (ordenadas pelos acrônimos, seguidas pelo nome completo e localização):

BMNH: Natural History Museum, Londres, Reino Unido;

CZMA: Coleção Zoológica do Maranhão, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Brasil;

IAC: Instituto Agronômico, Campinas, Brasil.

IBSP: Coleção Entomológica "Adolph Hempel", Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo, Brasil;

IB/UFMT: Coleção Entomológica do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil;

DZRJ: Coleção Entomológica "Prof. José Alfredo Pinheiro Dutra", Laboratório de Entomologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil;

IBUNAM: Instituto de Biología da Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Cidade do México, México;

MNRJ: Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil;

MZSP: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil;

UFSCar: Coleção Entomológica da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, Brasil;

NHMB: Naturhistorisches Museum Basel, Basiléia, Suíça;

SANC: South African National Collection of Insects ARC – Plant Protection Research Institute, South Africa

Das coleções citadas acima, foram visitadas para estudo de material: IBSP, IB/UFMT, IB/UFRJ, MNRJ e UFSCar, as demais enviaram material via empréstimo entre as instituições.

As espécies e o número de espécimes estudados neste trabalho estão listados abaixo.

Subfamília Mastinocerinae

***Akamboja minimum* gen. nov. et sp. nov. Roza, Quintino, Mermudes & Silveira (no prelo) (Figs.: 10, 61-65)**

BRAZIL. *Rio de Janeiro*. Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, PVE Pt. 4A, 22°28'36.1"S, 42°59'31.3"W, 563m, XII.2014, R. Monteiro col., 1 macho (Holótipo) (DZRJ); Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, PVE Pt. 2A, 22°31'0"S, 43°0' 23.6"W, 252m, XII.2014, R. Monteiro col., 3 machos (Parátipos) (DZRJ); PVE Pt. 2B, 22°30'2.1"S, 43°0'22.2"W, 248m, XII.2014, R. Monteiro col., 4 machos (Parátipos) (DZRJ); PVE Pt. 3A, 22°29'40.8"S, 42°59'53.9"W, 360m, XII.2014, R. Monteiro col., 1 macho (Parátipo) (DZRJ);

PVE Pt. 4A, 22°28’36.1”S, 42°59’31.3”W, 563m, XII.2014, R. Monteiro col., 10 machos (Parátipos) (DZRJ); *idem*, III.2015, R. Monteiro col., 2 machos (Parátipos) (DZRJ); PVE Pt. 4B, 22°28’35.1”S, 42°59’29”W, 544m, III.2015, R. Monteiro col., 1 macho (Parátipo) (DZRJ); PVE Pt. 5A, 22°28’38.3”S, 42°59’45.6”W, 699m, XII. 2014, R. Monteiro col., 2 machos (Parátipos) (MZSP); PVE Pt. 5B, 22° 28’ 37.6” S, 42°59’45.5”W, 691m, XII.2014, R. Monteiro col., 5 machos (Parátipos) (DZRJ); *idem*, 2 machos (Parátipos) (MZSP); PVE Pt. 6B, 22°28’11” S, 43°0’5.3” W, 868m, XII.2014, R. Monteiro col., 1 macho (dissecado) (Parátipo) (DZRJ); Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, Malaise 2, 22º57.269’S, 43º17.923’W, 814m, Silveira, Mermudes & Clarkson cols, 3 machos (Parátipos) (DZRJ).

Total: 35 espécimes

***Brasilocerus dietrichi* (Wittmer, 1963) (Fig.: 11)**

BRASIL: *Minas Gerais*. Sete Lagoas, XI.1963, G.R. Kloss col., 3 machos (MZSP).

Total: 3 espécimes

***Brasilocerus espiritensis* Wittmer, 1963 (Fig.: 12)**

BRASIL: *Minas Gerais*. Poços de Caldas, Morro do Ferro, 21.XII.1963, J. Becher & O. Roppa cols., 1 macho (MNRJ).

Total: 1 espécime

***Brasilocerus minasensis* Wittmer, 1976 (Fig.: 13)**

BRASIL: *Minas Gerais*. Vila Monte Verde, 16. III.1966, Halik col., 1 macho (Holótipo) (MZSP); Vila Monte Verde, 16. III.1966, Halik col., 1 macho (Parátipo) (MZSP); *Mato Grosso do Sul*. Costa Rica, Fazenda Santa Cruz, 16. XII.1994, V. Viviani col. 1 macho (MZSP).

Total: 3 espécimes

***Brasilocerus oberthuri* (Pic, 1955) (Fig.: 14)**

BRASIL: *São Paulo*. Salesópolis, Estação Biológica Boracéia, 12.XI.1969, D.L. Tiemann col., X.1969 larva, 18.IV.1970 adulto, sem coletor, 1 macho (Holótipo); Salesópolis, Estação Biológica Boracéia, 21-22.III.1973, S. Vanin & B.M. Jorge col., 2 machos (MZSP); Salesópolis, Estação Biológica Boracéia, 16.IV.1996, V. Viviani col., 1 macho (UFSCar).

Total: 4 espécimes

***Cenophengus debilis* LeConte, 1881 (Fig.: 15)**

ESTADOS UNIDOS: *California*. Los Angeles County, Tanbark Flats, 17.VII.1950, armadilha luminosa, A.T. McClay col., 1 macho (SANC).

Total: 1 espécime

***Cenophengus pallidus* Schaeffer,1904 (Fig.: 16)**

ESTADOS UNIDOS: *Texas*. Brownsvelle, 21.V.1904, H.S. Barber col., 1 macho. (BMNH).

Total: 1 espécime

***Cenophengus pedregalensis* Zaragoza, 1975 (Fig.: 17)**

MÉXICO: *Distrito Federal*. Ayusco, 2500m, 16.VIII.1981, Beutel spediction col., 1 macho (BMNH).

Total: 1 espécime

***Cephalophrixothrix nigerrimus* Wittmer, 1976 (Fig.: 18)**

EQUADOR: S. Rio Leon, 320m, 2.XII.1970, Luis E. Peña col., 1 macho (Holótipo) (NHMB).

Total: 1 espécime

***Distremocephalus leonilae* Zaragoza, 1986 (Fig.: 19)**

MÉXICO: *Morelos*. Huautla, 2,5km, N 4km O 940m, N18º27'671" O99º02'475", 11.V.1996, S. Zaragoza col., 2 machos (IBUNAM); *idem*, 10.VI.1996, S. Zaragoza col., 2 machos (IBUNAM).

Total: 4 espécimes

***Distremocephalus mexicanus* (Wittmer, 1963) (Fig.: 20)**

MÉXICO: *Sonora*. 29km SE Tecoripa, Rancho Las Peñitas, N28º33'06.3" O109º 42'21.3", 645m, armadilha de luz, 18.IV.2004, V.H. Toledo col., 1 macho (IBUNAM); 36.6km SE Tecoripa, La Barranca, N28º34'40.1" O109º39'54.3", 562m, armadilha luminosa, 20.IV.2004, S. Zaragoza col., 2 machos (IBUNAM).

Total: 3 espécimes

***Distremocephalus texanus* (LeConte, 1874) (Fig.: 21)**

ESTADOS UNIDOS: *Texas*. Sem data, sem coletor, 1 macho (BMNH); Belfrage, 1905, Fry col., 1 macho (NHMB).

Total: 2 espécimes

***Eurymastinocerus niger* (Gorham, 1881) (Fig.: 22)**

PANAMÁ: *Chiriqui*. Bugaba, 800-1500 ft., B.C.A, Col. III (2), 1 macho (BMNH).

Total: 1 espécime

***Euryognathus venezolanus* (Wittmer, 1956) (Fig.: 23)**

VENEZUELA: *Bolívar*. Ciudad Bolívar, 12.VIII.1998, E.A. Klages col., 1 macho, (Parátipo) (NHMB). COLÔMBIA: *La Guajira*. Manaure, 20.IX.1968, B. Malkin col., 1 macho (NHMB).

Total: 2 espécimes

***Euryopa clarindae* Wittmer, 1996 (Fig.: 24)**

BRASIL: *Mato Grosso do Sul*. Cassilândia, Fazenda Olho D'água, 2.XI.1986, E.J.H. Bechara & S. Ide cols., coleta noturna, luz vermelha em todo corpo, 1 macho (Holótipo) (MZSP).

Total: 1 espécime

***Euryopa laurae* Wittmer, 1996 (Fig.: 25)**

BRASIL: *Mato Grosso do Sul*. Costa Rica, Fazenda Santa Cruz, 14.XII.1992, V. Viviani col., 1 macho (Holótipo) (MZSP).

Total: 1 espécime

***Howdenia frontalis* (Wittmer, 1963) (Fig.: 26)**

BRASIL: *Amapá*. Serra do Navio, 20.X.1957, K. Lenko col., 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

***Mastinocerus* (*Mastinocerus*) *atriceps* (Pic, 1915) (Fig.: 27)**

ARGENTINA: *La Rioja*. Patquia, XII-I.1932-1933, K.J. Hayward col., 1 macho (BMNH).

Total: 1 espécime

***Mastinocerus* (*Mastinocerus*) *nigricollis* (Pic, 1915) (Fig.: 28)**

BRASIL: *Minas Gerais*. Nova Andradina, 22.XI.1959, Forattini & Martins cols., 1 macho (MZSP); *São Paulo.* Anhangai, XI.1926, R. Spitz col., 1 macho (MZSP).

Total: 2 espécimes

***Mastinocerus* (*Mastinocerus*) *travassosi* Wittmer, 1963 (Fig.: 29)**

BRASIL: *São Paulo*. São Paulo, Ipiranga, III.1929, R. Spitz col., 1 macho (Holótipo) (MZSP); Brooklin, 10.VII,1961, L. Travassos Filho col., 1 macho, (Parátipo) (MZSP); Butantã, Horto O. Cruz, 17. VII.1969, L.T.F. Luz col., 1 macho (MZSP); Vila Mariana, 18.IX.1973, U. Martins col., 1 macho (MZSP).

Total: 4 espécimes

***Mastinocerus* (*Mastinocerus*) *uruguayensis* (Berg, 1886) (Fig.: 30)**

BRASIL: *São Paulo*. Salesópolis, 6.III.1964, E.X. Rabello col., 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

***Mastinocerus* (*Paramastinocerus*) janeirensis Wittmer 1976 (Fig.: 31)**

BRASIL: *Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Floresta da Tijuca, IV.1966, M. Alvarenga col., 1 macho (Holótipo) (MZUSP); Corcovado, 12.XI.1958, Macaos, 1 macho (Parátipo) (MZSP); *idem*, 1 macho (MZSP).

Total: 3 espécimes

***Mastinocerus* (*Paramastinocerus*) *pauloensis* Wittmer, 1963 (Fig.: 32)**

BRASIL: *São Paulo*. Barueri, 4.XI.1955, K. Lenko col., 1 macho (Holótipo) (MZSP); Campos do Jordão. I.1954, J. Lane col., 1 macho (MZSP).

Total: 2 espécimes

***Mastinomorphus misionensis* (Wittmer, 1950) (Fig.: 33)**

BRASIL: *Rio Grande do Sul*. Pelotas, 31.III.1959, C.M. Biezanko col., 1 macho (BMNH).

Total: 1 espécime

***Mastinowittmerus mexicanus* Zaragoza, 1984 (Fig.: 34)**

MÉXICO: *Morelos.* Huitailac, 20.VI.1984, s/ cedro, S. Zaragoza col., 1 macho (Parátipo) (NHMB).

Total: 1 espécime

***Neophengus penai* Wittmer, 1963 (Fig.: 35)**

CHILE: Atacama, 25.X.1983, Luis Peña col., 1 macho (IBUNAM).

Total: 1 espécime

***Nephromma barberi* Wittmer, 1976 (Fig.: 36)**

BRASIL: *Paraíba*. Independência, sem data, Mann & Heath., Stanford Expedition col., Dictenium tomops S+B, 1 macho (Parátipo) (NHMB). *Maranhão*. Mirador, Parque Estadual Mirador, Posto Avançado do Mel, 06º43'50" S 44º58'59" W, armadilha luminosa, 02-08.IV.2011, F. Limeira de Oliveira, G.A. Reis & M.S. Oliveira cols., 1 macho (CZMA).

Total: 2 espécimes

***Oxymastinocerus peruanus* (Wittmer, 1956) (Fig.: 37)**

BRASIL: *Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Corcovado, 13.V.1919, G. E. Bryant col., 1 macho (BMNH); Corcovado, 13.V.1919, G. E. Bryant col., 1 macho (NHMB). *São Paulo*. Campos do Jordão, I.1954, J. Lane col., 2 machos, (MZSP).

Total: 4 espécimes

***Oxymastinocerus rufotestaceus* Wittmer, 1976 (Fig.: 38)**

BRASIL: *Pará*. Belém (IAN), 2.VIII.1962, J. Bechyné col., 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

***Paraptorthodius queretaroensis* Zaragoza, 1999 (Fig.: 39)**

MÉXICO: *Colima*. 5,8km NO Ixtlahuacán, 19°01'15.7"N 103°46'37.8"W, 345m, T.L.1, 26.IV.2006, S. Zaragoza col., 2 machos (IBUNAM); 4,3 km NO Ixtlahuacán, 19º00'55.1" N 103º46'07.7" W, 340m, T.L.3, 27.IV.2006, S. Zaragoza col. 1 macho (IBUNAM).

Total: 3 espécimes

***Phrixothrix acuminatus* Pic, 1929 (Fig.: 40)**

ARGENTINA: *Formosa*. Gran Guardia, VIII.1954, J. Foerster col., 2 machos (BMNH).

Total: 2 espécimes

***Phrixothrix alboterminatus* Wittmer, 1963 (Fig.: 41)**

BRASIL: *Goiás*. Campinas, I.1934, H. Spitz col., 1 macho (Holótipo) (MZSP).

Total: 1 espécime

***Phrixothrix heydeni* Olivier, 1910 (Fig.: 42)**

BRASIL: *Mato Grosso do Sul*. Costa Rica, Fazenda Santa Cruz. 6.XII.1991, sem coletor, 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

***Phrixothrix hieronymi* (Haase, 1886) (Fig.: 43)**

ARGENTINA: *Chaco*. Roque Saenz Peña, 1932, K.J. Hayward col., 1 macho (BMNH).

Total: 1 espécime

***Phrixothrix hirtus* Olivier, 1909 (Fig.: 44)**

BRASIL: *São Paulo*. Campinas, sem data, sem coletor, 1 macho (MZSP). BOLÍVIA: *Esperanza*. Nuflo de Chavez, 1926-1929, sem coletor, 1 macho (BMNH).

Total: 2 espécimes

***Phrixothrix pickeli* Pic, 1933 (Fig.: 45)**

BRASIL: *Minas Gerais*. Br 55, Km 100, 21-XI.1960, Araujo & Martins cols., 1 macho (IBSP). *São Paulo*. São Paulo, Ipiranga, V.1924, Hempel col., 1 macho (MZSP).

Total: 2 espécimes

***Phrixothrix reducticornis* Wittmer, 1963 (Fig.: 46)**

BRASIL: *São Paulo*. Pirassununga, E.E.C.P, 9.I.1946, Schubart col., 1 macho (MZSP); Barueri, 7VII.1955, K. Lenko col., 1 macho (MNRJ); *idem*, 21.XI.1955, 1 macho (MNRJ).

Total: 2 espécimes

***Phrixothrix tiemanni* Wittmer, 1970 (Fig.: 47)**

BRASIL: *São Paulo*. São José dos Campos, 17.I.1963, D.L.Tiemann col., 1 macho (Parátipo) (MZSP).

Total: 1 espécime

***Phrixothrix vivianii* Wittmer, 1992 (Fig.: 48)**

BRASIL: *Mato Grosso do Sul*, Costa Rica, 20.XII.1990, V. Viviani col., 1 macho (Parátipo) (MZSP).

Total: 1 espécime

***Pseudomastinocerus tinalandicus* Wittmer, 1976 (Fig.: 49)**

EQUADOR: *Santo Domingo*. Pich, 500m, Tinelandia, 16km, 4-14.VI.1976 S. T.J. Peck col., 2 machos (NHMB).

Total: 2 espécimes

***Ptorthodiellus trinidadicus* Wittmer, 1976 (Fig.: 50)**

TRINIDADE: W. I. Morne Bleu, 2700', 25.VIII.1969, H. & A. Howden col., 1 macho (Parátipo) (NHMB).

Total:1 espécime

***Ptorthodius lanei* Wittmer, 1963 (Fig.: 51)**

BRASIL: *Amapá*. Rio Amapari, 8.VII.1959, J. Lane col., 1 macho (Holótipo) (MZSP). COSTA RICA: Alajuela. Peña Blanca, XII.1986, E. Cruz col., 1 macho (NHMB)

Total: 2 espécimes

***Ptorthodius mandibularis* Gorham, 1881 (Fig.: 52)**

COSTA RICA: *Alajuela*., Cora Tilaran, 700m, Penas Barcas Mts., x. 1986, Eladio Cruz col., 1 macho (NHMB); Peñas Blancas, XII.1986, Eladio Cruz col., 1 macho (NHMB).

Total: 2 espécimes

***Spangleriella vittata* Wittmer, 1988 (Fig.: 53)**

VENEZUELA: T. F. Amaz., Cerro de la Neblina, Basecamp 140m, 0050'N 66010'W, 21-28.II.1985, Malaise trap in rainforest, P. J. & P. M. Spangler, R. A Faitoute, W. E. Steiner cols., 1 macho (Parátipo) (NHMB).

Total: 1 espécime

***Steneuryopa minuta* Wittmer, 1986 (Fig.: 54)**

COSTA RICA: *Puntarenas*. San Vito, 13.XII.1974, sem coletor, 1 macho (Parátipo) (NHMB).

Total: 1 espécime

***Stenophrixothrix curticollis* (Pic,1925) (Fig.: 55)**

COLÔMBIA: Bogotá, Peña viya, Outubro, sem coletor, 1 macho (NHMB).

Total: 1 espécime

***Stenophrixothrix pallens* (Berg, 1885) (Fig.: 56)**

BRASIL: *Mato* Grosso. Tapirapé, II.1963, B. Malkin col., 1 macho (IBSP); Cuiabá, Fazenda Nirvania, 5.X.1988, M. Serrano col., 2 machos (IB/UFMT). São *Paulo*. Campinas, Fazenda Santa Elisa, em calha para lâmpada, 1.VI.2012, E.P. Texeira col., 1 macho (IAC); Jarinu, II. 1944, V. Antuoni col., 1 macho (IBSP); Itú, Vila Nova (Filtro), sem data, R. Kloss, U. Martins & L.R. Silva col., 1 macho (IBSP); São Paulo, Ipiranga, XI.1909, Lud. col., 1 macho (MZSP); São Paulo, Mato do Governo, 1922, Spitz col., 1 macho (MZSP); Barueri, 17.XII.1960, K. Lenko col., 1 macho (IBSP); Barueri, 7.XII.1955, K. Lenko col., 1 macho (MZSP); São Paulo, XI.1941, Coleção J. Guérin, 1 macho (IBSP); São Paulo, X.1942, Coleção J. Guérin, 1 macho (IBSP).

Total: 10 espécimes

***Stenophrixothrix pallens brasiliensis* (Pic, 1915) (Fig.: 57)**

BRASIL: *São Paulo*. Salesópolis, Estação Biológica de Boracéia, 11.XI.1991, sem coletor, 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

***Taximastinocerus cephalotes* (Pic, 1938) (Fig.: 58)**

PANAMÁ: *Chiriqui*. V. de Chiriqui, 800 ft., Champion, B.C.A. col III. (2), 1 macho (NHMB).

Total: 1 espécime

***Taximastinocerus hickeri* (Pic, 1929) (Fig.: 59)**

BRASIL: *Minas Gerais*, Vila Monte Verde, 8.IX.1967, Halik col., 1 macho (MZSP). PARAGUAI: *Guairá*. Villarica, I.1942, sem coletor, 2 machos (BMNH).

Total: 3 espécimes

***Taximastinocerus plaumanni* Wittmer, 1963 (Fig.: 60)**

BRASIL: *Mato Grosso*. Utiariti, Rio Papagaio, XI.1966, Lenko & Pereira cols., 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

Subfamília Penicillophorinae

***Acladocera hispaniolae* Wittmer, 1981 (Fig.: 5)**

REPÚBLICA DOMINICANA: *Loma Vieja*. S. Constanza 1800 m. Darl.,1 macho (NHMB).

Total: 1 espécime

Subfamília Phengodinae

***Pseudophengodes brasiliensis* Wittmer, 1976 (Fig.: 6)**

BRASIL: *Maranhão*. Bom Jardim, REBIO – Reserva Biológica Gurupi, armadilha luminosa, 17-27.I.2010, A.A.T. Sousa, M.B. Aguiar Neto & J.O.A. Silva cols., 1 macho (CZMA). *São Paulo*. Salesópolis, Estação Biológica Boracéia, 20-21.XI.1980, Expedição MZSP col., 1 macho (MZSP).

Total: 2 espécimes

***Pseudophengodes flavicollis* (Leanch, 1824) (Fig.: 7)**

PERU: *Maynas*. Iquitos, IV.1925, H. L. Beg col. 1 macho (MNRJ).

Total: 1 espécime

***Zarhipis integripennis* (LeConte, 1874) (Fig.: 8)**

ESTADOS UNIDOS: *Califórnia*. Mouth of Short Canyon, Hiway 6, Kern, 13.IV.1962, D.L. Tiemann col., 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

***Zarhipis tiemanni* Linsdale, 1964 (Fig.: 9)**

ESTADOS UNIDOS: *Califórnia*. 4 mi. N.E. Inyokern, 20.IV.1960, D.L. Tiemann & D.D. Linsdale cols., 1 macho (Parátipo) (MZSP); Mouth of Short Canyon, Hiway 6, Kern, 13.IV.1962, D.L. Tiemann col., 1 macho (MZSP).

Total: 2 espécimes

Família Telegeusidae

Telegeusidae sp. (Fig.: 4)

BELISE: *Cayo*. Chiquibul Forest Reserve, Las Cuevas Research Station, San Pastor plot 13, Howe, King & Rosado cols., IV.1995, 1 macho (BMNH); Chiquibul Forest Reserve, 12km, Las Cuevas Research Station, Grano de Oro plot 16, Howe & King cols., IV.1995, 1 macho (BMNH); Chiquibul Forest Reserve, Grano de Oro, VII.1995, 3 macho (BMNH).

Total: 5 espécimes

Família Lampyridae

***Amydetes apicalis* (Germar, 1824) (Fig.: 2)**

BRASIL: *Rio Janeiro*. Represa Rio Grande, Guanabara, I.1968, M. Alvarenga col., 1 macho (MZSP).

Total: 1 espécime

***Magnoculus* sp. McDermott, 1966 (Fig.: 1)**

BRASIL: *Pará*. Santana do Araguaia, 13.XI.2014, sem coletor, 2 machos (MZSP).

Total: 2 espécimes

Família Rhagophthalmidae

***Rhagophthalmus angulatus* Wittmer, 1997 (Fig.: 3)**

CHINA: E Hubel, 30 km NE Macheng 500m, 25.V.1995, A. Shamayev col., 1 macho (Holótipo) (NHMB).

Total: 1 espécime

4.3. Estudo morfológico

Um estudo prévio foi realizado, incluindo todas as espécies disponíveis na coleção do MZSP e nas demais coleções de instituições listadas na seção 4.2, objetivando reconhecer e delimitar características morfológicas dos gêneros.

A morfologia das peças bucais, asas membranosas e genitálias não puderam ser estudadas meticulosamente, devido à falta de autorização para realizar dissecções no material recebido por empréstimo. Entretanto as informações referentes as asas membranosas foram retiradas da literatura.

4.4. Microscopia eletrônica de varredura

As fotografias de microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram realizadas nos laboratórios de microscopia eletrônica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP e do Museu de Zoologia da USP.

Os espécimes passaram inicialmente por um processo de hidratação em álcool etílico nas concentrações: 70%, 50%, 30%, 10% e água destilada. Após hidratação foi feito um procedimento de limpeza com água e hipoclorito de sódio 30%. Após a limpeza foi realizada uma série alcoólica de desidratação: 10%, 30%, 50%, 70 %, 80%, 90% e 100%. Em seguida, o material passou pelo processo de secagem em ponto crítico de $C0_2$ e foram montados em suportes porta-amostra ("Stubs") utilizando fita dupla face de cobre. Após montagem o material recebeu uma fina camada de ouro para aumentar a condutividade da superfície.

A escolha das estruturas para as fotografias de MEV baseou-se em WITTMER (1976), que descreve uma fileira de dentes na margem interna dos tarsômeros e unhas denteadas.

4.5. Imagens

As fotografias foram obtidas com estéreo-microscópio Leica M205C com câmera fotográfica acoplada, e com estéreo-microscópio Carls Zeiss SteREO Discovery.V12 com câmera fotográfica acoplada. As fotos de vários planos de foco foram combinadas para formar uma imagem final com o auxílio dos softwares Leica Application Suit (LAS) v.3.6.0, ZEN 2.3 e Zerene Stacker 1.04, respectivamente. Depois de combinadas as imagens foram editadas no software Adobe Photoshop CC 2015.5.

4.6. Terminologia

A terminologia morfológica utilizada foi, basicamente, a de ZARAGOZA-CABALLERO & PÉREZ (2014), que se baseia em WITTMER (1976).

4.6.1. Proporções

Para melhor compreensão do tamanho das estruturas referidos na matriz, foram tomadas algumas razões: razão ocular: largura interocular anterior sobre largura dorsal dos olhos; razão dos élitros: comprimento dos élitros sobre largura do corpo *(i.e* dos élitros combinados).

4.7. Levantamento e codificação dos caracteres

O estudo morfológico preliminar, visando a comparação entre o maior número de espécies possível, foi realizado de forma a amostrar a variedade morfológica disponível. Tal estudo, juntamente com a revisão da literatura relacionada, possibilitou a escolha de caracteres para a análise cladística. Diversos caracteres foram selecionados a partir de sua relevância histórica da definição dos grupos incluídos em Elateroidea.

Para a seleção final dos caracteres morfológicos que compõem a matriz de dados foram respeitados os critérios de variabilidade nos grupos e citação na literatura, quando aplicável. Dada a escassez de dados relativos a imaturos apenas caracteres morfológicos de machos foram utilizados na análise. Adicionalmente, foram utilizados caracteres previamente construídos por ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA-GARCIA (2015). Tais caracteres estão devidamente indicados na lista de caracteres apresentada na seção 5.2.

A codificação dos caracteres seguiu o método de padronização sugerido por SERENO (2007), que recomenda o uso de contingência de caracteres para o tratamento de estruturas neomórficas. Todos os caracteres foram considerados não-ordenados, uma vez que não há evidencias ou hipóteses prévias para a transformação dos estados encontrados. Na matriz, caracteres não aplicáveis foram codificados com o símbolo "-", enquanto caracteres não observados (*missing data*) foram codificados com "?".

A matriz de dados foi construída no programa *MESQUITE* 3.2 (MADDISON & MADDISON 2017)

4.8. Algoritmos de busca

O programa *TNT* (Tree analysis using New Technology (GOLOBOFF *et al*. 2008a), versão 1.1, foi utilizado na implementação da análise cladística, baseada no princípio da parcimônia.

Inicialmente realizou-se uma busca com pesos iguais, através de métodos combinados ("New Technology Search") utilizando "random seed" 0, "driven search" com "init. addseqs"

5 e “find min” 50 vezes, busca setorial (“SS, sect. search”) por busca mista (aleatória e de consenso, “RR+CSS”) nos valores predefinidos; permutações (“ratchet”) com número de interações totais (“total number”) 20; arrasto (“drift”) com número de ciclos (“number of cycles”) 20; fusão de árvores (“tree fusing”) com fusão para multiplicar árvores ótimas (“ use fusing to multiply optmal trees”) e 5 “rounds”.

Em seguida, realizou-se uma busca com pesagem diferencial, segundo procedimentos descritos em GOLOBOFF (2003; 2008b). A pesagem diferencial foi do tipo implícita, seguindo métodos combinados idênticos aos da busca por pesos iguais, com o valor da função de concavidade *k* recomendado por uma análise previa de *fit* realizada com cada conjunto de dados. Esse valor foi recomendado segundo o *script* PROPK.RUN desenvolvido por Salvador Arias (CONICET, Argentina), que se baseia na proporção da máxima homoplasia observada em uma árvore de Wagner com a total falta de homoplasia nessa mesma árvore.

A otimização dos caracteres (apenas caracteres não-ambíguos) na árvore foi realizada no programa WINCLADA 1.00.08 (NIXON 2002). As ilustrações dos cladogramas resultantes exportadas a partir do Winclada em formato .emf foram editadas no programa Adobe Illustrator CC 2015.3.

4.9. Lista de caracteres morfológicos

Nesta seção, são apresentados os números de passos (P), índices de consistência (IC) e de retenção (IR) são mostrados logo após o enunciado de cada caráter, seguidos pelos estados do caráter e, por fim, por uma breve discussão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Morfologia geral de Mastinocerinae

5.1.1. Histórico taxonômico dos gêneros incluídos em Mastinocerinae

A seguir apresenta-se um resumo da história taxonômica de cada gênero incluído na subfamília Mastinocerinae em ordem alfabética, incluindo diagnose, distribuição geográfica e uma lista sinonímica atualizada.

***Akamboja* gen. nov.** Roza, Quintino, Mermudes & Silveira (no prelo)

Espécie-tipo: *Akamboja minimum* **sp. nov.**

Diagnose. Corpo geralmente pequeno, em torno de 4mm. Olhos médios, arredondados, muito proeminentes, grosseiramente facetados, afastados ventralmente. Tentório posterior com uma pequena fóvea. Antenas longas, com dez antenômeros filiformes; ramificações do antenômero IX fusionada em um único flabelo, ligeiramente deprimido medialmente. Mandíbula pequena, curvada para baixo. Pronoto mais estreito que a largura humeral. Élitros curtos, ultrapassando do segundo ao quarto segmento abdominal (em algumas espécies), 3-4x mais longo que largo, ligeiramente convergente posteriormente, ápice dilatado, algumas vezes com uma mancha branco-amarelado. Primeiro tarsômero da properna com uma fileira de dentes ventrais tão longo quanto o comprimento do tarsômero. Unhas com seis dentes longos e assimétricos. Edeago com cerdas no ápice do parâmero.

Distribuição geográfica. Espécies registradas apenas para o Brasil, em áreas de montanha e floresta ombrófila, ao longo de algumas localidades da Serra do Mar e Serra da Mantiqueira.

***Brasilocerus* Wittmer, 1963**

Brasilocerus Wittmer, 1963:81; 1976:469;1988:383.

Espécie-tipo: *Brasilocerus espiritensis* Wittmer, 1963.

Diagnose. Corpo medindo aproximadamente 10 mm. Cabeça mais estreita que o pronoto, sem sulcos ou proeminências antenais. Olhos médios, forma variável, pouco proeminentes, finamente facetados. Tentório posterior com uma fóvea. Antenas longas, com 12 antenômeros filiformes; ramificações dos antenômeros longas, cilíndricas e delegadas. Clípeo projetado, emarginado. Mandíbulas inermes. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com três segmentos. Pronoto convexo, mais estreito que os élitros; borda posterior descontínua. Élitros longos. Primeiro e segundo tarsômeros do protarso e o primeiro tarsômero do mesotarso com uma fileira de dentes ventrais tão longo quanto o comprimento do tarsômero. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrência registrada para o Brasil, Peru e Bolívia, desde os paralelos 10°S à 15°S.

***Cenophengus* LeConte, 1881**

Cenophengus LeConte, 1881:41; Schaeffer 1904:213; Wittmer (1948:17), 1976:448, 1981:106; Zaragoza 1984:196, 1986:933, 1988:651, 1991:109, 2003:159, 2008:153.

Espécie-tipo: *Cenophengus debilis* LeConte, 1881.

Diagnose. Corpo geralmente pequeno, com aproximadamente 5 mm. Cabeça mais estreita que o pronoto, sem sulcos ou proeminências antenais; distância interantenal reduzida. Olhos arredondados, de diâmetro variável. Tentório posterior com duas fóveas. Antenas curtas, com 12 antenômeros, ramificações dos antenômeros 4-11 variáveis. Clípeo projetado, com orientação prognata. Mandíbulas inermes. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com dois segmentos. Pronoto mais longo que largo, ligeiramente mais estreito que os

élitros, borda posterior descontínua. Élitros longos, deixando expostos os últimos tergitos. Tarsos sem fileira de dentes ventrais. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrência registrada desde o Sul dos Estados Unidos até a Argentina entre os paralelos 35º N e 35ºS.

***Cephalophrixothrix* Wittmer, 1976**

Cephaloprixothrix Wittmer, 1976:461- 463.

Espécie-tipo: *Cephalophrixothrix nigerrimus* Wittmer, 1976.

Diagnose. Corpo com aproximadamente 10 mm**.** Tegumento brilhante. Olhos arredondados, pequenos, medindo 1/3 do comprimento da cabeça. Tubérculo antenal pouco proeminente. Tentório posterior com uma fóvea. Sutura gular presente e bem marcada. Antenas curtas com 12 segmentos; antenômeros II e III submoniliformes; antenômeros IV a XI subserreados. Clípeo projetado. Mandíbulas inermes; laminar na face ventral; margem externa alongada e sinuosa; ápice afilado. Pronoto convexo, mas largo que longo; margens laterais indistintas. Primeiro tarsômero da properna e da mesoperna com uma fileira de dentes ventrais que ocupa o terço distal do tarsômero. Unhas simples.

Distribuição geográfica. Espécies registradas apenas para Equador e Colômbia, desde os paralelos 5º à 0º.

***Distremocephalus* Wittmer, 1976**

LeConte (1874:241); Horn (1895:241); Van Dyke (1918:5); Zaragoza 1986: 191- 197.

Espécie-tipo: *Mastinocerus texanus* (LeConte, 1874).

Diagnose. Corpo pequeno, com aproximadamente 5 mm. Cabeça estreita que o pronoto; distância interantenal ampla. Olhos médios, arredondados, pouco proeminentes, finamente facetados. Tentório posterior com duas fóveas. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações dos antenômeros curtas, achatadas e alargadas. Clípeo projetado. Mandíbulas inermes. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com três segmentos. Gálea pilosa. Pronoto tão largo quanto os élitros, com a borda posterior levemente projetada. Élitros curtos, deixando os cinco últimos tergitos expostos. Primeiro tarsômero da properna e mesoperna uma fileira de dentes ventrais tão longo quanto o comprimento do tarsômero. Unhas simples. Quinto e sexto esternito com uma concavidade antero-central de cerdas.

Distribuição geográfica. Distribuídos desde o Sul dos Estados Unidos até o Sul do México, entre os paralelos de 35° e 16°N.

***Eurymastinocerus* Wittmer, 1976**

Eurymastinocerus Gorham (1881:109); Wittmer (1963:75), (1970:57), 1976:493, 1986:161- 162, 1988:382.

Espécie-tipo: *Euryopa niger* (Gorham, 1881).

Diagnose. Corpo pequeno, comprimento até 5 mm. Tegumento brilhante. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos médios, arredondados, pouco proeminentes, finamente facetados. Antenas curtas, sub-moniliforme, com 12 antenômeros; ramificações curtas; último antenômero foliáceo. Mandíbulas inermes; margem externa descontínua; ápice afilado. Palpo maxilar com quatro segmentos. Palpos labiais com dois segmentos. Pronoto subretangular. Élitros curtos. Primeiro tarsômero da properna e mesoperna com uma fileira de dentes ventrais tão longo quanto o comprimento do tarsômero. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrências descritas do México ao Equador, desde os paralelos 20ºN à 0º.

***Euryognathus* Wittmer, 1976**

Euryognathus Wittmer (1956:226), 1976:458.

Espécie-tipo: *Euryognathus venezolanus* (Wittmer, 1956).

Diagnose. Corpo muito pequeno com aproximadamente 3mm. Tegumento fosco. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos sem projeções, arredondados. Antena curtas, com onze antenômeros; ramificações curtas, foleáceas. Mandíbulas com um dente. Gálea pilosa. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com dois segmentos. Pronoto com aspecto aveludado, convexo, com a margem posterior descontínua. Élitros curtos, deixando três últimos tergitos expostos. Primeiro tarsômero da properna e mesoperna uma fileira de dentes ventrais tão longo quanto o comprimento do tarsômero. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrência registrada para Venezuela, Paraguai e Argentina, entre os paralelos 8ºN e 35º S.

***Euryopa* Gorham, 1881**

Bruchodrilus Pic 1926:4; *Euryopa* Gorham 1881:109; Pic (1926:4), 1929:69; Wittmer 1976: 456- 457, 1996:129.

Espécie-tipo: *Euryopa singularis* Gorham, 1881.

Diagnose. Corpo pequeno, com aproximadamente 5 mm. Cabeça mais larga que o pronoto, distância interantenal ampla. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos médios, arredondados, muito proeminentes, grosseiramente facetados. Antenas curtas, com 11 antenômeros; ramificações dos antenômeros curtas, foliáceas. Clípeo emarginado. Mandíbulas inermes. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com dois segmentos. Pronoto convexo, mais estreito que os élitros, com a margem posterior descontínua. Élitros curtos, deixando os

últimos cinco tergitos expostos. Primeiro tarsômero da properna e mesoperna com uma fileira de dentes. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrência descrita desde a Guatemala até a Argentina, entre os paralelos 16º N e 35º S.

***Howdenia* Wittmer, 1976**

Howdenia Pic (1937b:58); Wittmer 1976: 508-509, 1988: 87-88, 386-387.

Espécie-tipo: *Howdenia punctata* Wittmer, 1976.

Diagnose. Corpo medindo aproximadamente 5mm. Cabeça com orientação hipognata, mais larga que o pronoto; inserção das antenas aproximadas. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes, reniformes, muito proeminentes e grosseiramente facetados. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações dos antenômeros longas, cilíndricas. Mandíbulas inermes. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos e os labiais com dois. Pronoto convexo, tão largo quanto os élitros. Primeiro tarsômero da properna com uma fileira de dentes ventrais. Unhas denteadas.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrência registrada desde Trinidade até Argentina, entre os paralelos 8ºN até 15ºS.

***Mastinocerus* s. str. Solier, 1849**

Mastinocerus Gorham (1881:107); Berg (1886:59); Solier 1849:22, 440; Pic (1915:21-22), (1930:320), (1938:153); Wittmer 1956, 1963:88, 90, 91 95, 1970: 59, 1976:479.

Espécie-tipo: *Mastinocerus brevipennis* Solier, 1849.

Diagnose. Corpo com comprimento até 10 mm. Cabeça tão larga quanto o pronoto; inserção das antenas afastadas. Tentório posterior com duas fóveas. Olhos médios, arredondados, finamente facetados. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações dos antenômeros curtas, foliáceas. Mandíbulas inermes, robustas; margem externa contínua. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos, os labiais com três. Clípeo não projetado. Pronoto convexo, tão largo quanto os élitros. Primeiro tarsômero da properna e mesoperna com uma fileira de dentes ventrais. Unhas simples.

Distribuição geográfica. Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai, entre os paralelos 10º até os 30ºS.

Mastinocerus (***Paramastinocerus***) **Wittmer, 1976**

(*Paramastinocerus*) Wittmer 1963:94; 1976:483, 1986:162.

Espécie-tipo: *Mastinocerus* (*Paramastinocerus) janeirensis* Wittmer, 1976.

Diagnose. A conformação do tentório posterior dividido em duas fóveas reduzidas, com somente uma abertura, aparentando ser apenas uma única fóvea. Clípeo projetado, marcam as diferenças entre os subgêneros.

Distribuição geográfica. Estão distribuídos na Guatemala, Equador, Peru e Brasil, nos paralelos 14ºN até 10ºS.

Mastinomorphus **Wittmer, 1976**

Mastinomorphus Pic (1926:3), (1929b: 375), (1938:153), Wittmer (1950:247), (1963:91-92), 1976:488-489, 1986, 163-164.

Espécie-tipo: *Phrixothrix pampaensis* (Wittmer, 1950).

Diagnose. Corpo pequeno, medindo aproximadamente 5 mm. Cabeça mais estreita que o pronoto, inserção antenal aproximada. Tentório posterior com duas fóveas. Olhos pequenos, arredondados, muito proeminentes. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações dos antenômeros curtas, foliáceas. Mandíbulas inermes. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com dois segmentos. Pronoto convexo, mais estreito que os élitros; margens laterais deprimidas. Élitros longos. Primeiro tarsômero da properna e mesoperna com uma fileira de dentes ventrais. Unhas simples.

Distribuição geográfica. Há representantes do grupo da Costa Rica à Argentina, dos 5º N a 30ºS.

***Mastinowittmerus* Zaragoza, 1984**

Mastinowittmerus Zaragoza 1984:203, 1986:203.

Espécie-tipo: *Mastinowittmerus mexicanus* Zaragoza, 1984.

Diagnose. Com medindo mais de 1 cm. Cabeça com orientação hipognata, mais estreita que o pronoto, inserção antenal afastada. Tentório posterior com duas fóveas. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações longas, cilíndricas. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com três segmentos. Gálea pilosa. Pronoto mais estreito que os élitros, aproximadamente plano; margem posterior convexa. Élitros curtos, deixando os três últimos tergitos expostos. Primeiro tarsômero de todos os tarsos com uma fileira de dentes ventrais. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero está restrito ao México, nas localidades entre os paralelos 22º e 18ºN.

***Nephromma* Wittmer, 1976**

Nephromma Wittmer :1976:473, 1996:126.

Espécie-tipo: *Nephromma barberi* Wittmer, 1976.

Diagnose. Corpo com aproximadamente 5 mm. Cabeça tão larga quanto o pronoto; inserção antenal afastada. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes, reniformes. Antenas com 12 segmentos; ramificações dos antenômeros médias, diminuem de comprimento para o ápice da antena. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos, os labiais com três. Pronoto de aspecto aveludado; margem laterais bem marcadas. Ápice dos élitros com uma mácula esbranquiçada. Primeiro e segundo artículos do protarso e primeiro segmento do mesotarso com uma fileira de dentes ventrais. Unhas simples.

Distribuição geográfica. São registradas espécies para o Brasil, nos paralelos 7º14' até 17º47'S.

***Neophengus* Wittmer, 1976**

Neophengus Wittmer 1963:98, 1976: 520-521.

Espécie-tipo: *Neophengus penai* Wittmer, 1963.

Diagnose. Corpo com o comprimento aproximado de 6 mm. Cabeça com ligeira depressão entre as antenas. Tentório posterior com uma fóvea. Antenas com 12 segmentos; ramificações longas de aproximadamente duas vezes o comprimento dos segmentos. Mandíbulas simples. Pronoto projetado nas regiões anterior e posterior; mais estreito que os élitros. Élitros curtos, expondo quase todo o abdômen; terço apical, com uma mácula esbranquiçada. Asas membranosas se estendem completamente sobre o abdômen. Tarsos sem fileira de dentes.

Distribuição geográfica. O gênero está registrado para o Chile, entre os paralelos 27º até 32ºS.

***Oxymastinocerus* Wittmer, 1963**

Oxymastinocerus Philippi (1864:277); Pic (1926:1); Wittmer (1956:225), 1963:96, 1976: 504-506, 1988:83.

Espécie-tipo: *Oxymastinocerus peruanus* (Wittmer, 1956).

Diagnose. Corpo medindo aproximadamente 10 mm. Cabeça tão larga quanto o pronoto; inserção antenal afastada. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações longas, cilíndricas. Mandíbulas denteadas. Palpos maxilares com quatro segmentos. Palpos labiais com dois segmentos. Pronoto convexo, mais estreito que os élitros. Tarsos sem fileira de dentes. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero está distribuído de Trinidade à Argentina e Chile, nos paralelos 10º até 30ºS.

***Paraphrixothrix* Zaragoza, 2010**

Paraphrixothrix Zaragoza 2010:106

Espécie-tipo: *Paraphrixothrix ecuadoranus* Zarogoza, 2010.

Diagnose. Cabeça mais estreita que o pronoto; tubérculo antenais evidentes. Tentório posterior com duas fóveas. Olhos grandes. Antenas longas, com 12 antenômeros; ramificações longas e cilíndricas. Mandíbulas simples. Gálea pilosa. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos, os labiais com três. Pronoto convexo, mas estreito que os élitros. Élitros longos. Primeiro tarsômero da properna com um uma fileira de dentes. Unhas simples.

Distribuição geográfica. Distribuído em Las Pampas, Equador, no paralelo 9’51”N.

***Paraptorthodius* Schaeffer, 1904**

Paraptorthodius Schaeffer, 1904:212; Zaragoza 1989:87, 1999:36.

Espécie-tipo: *Paraptorthodius mirabilis* Schaeffer, 1904.

Diagnose. Cabeça mais larga que o pronoto; sem tubérculos antenais. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes. Antenas curtas, com 12 antenômeros; projeção na margem interna dos antenômeros, quase tão longa quanto o comprimento do mesmo; ramificações curtas, foliáceas. Mandíbulas inermes. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos e os labiais com dois. Gálea pilosa. Pronoto convexo, mais estreito que os élitros. Élitros curtos. Pernas sem fileira de dentes. Unhas simples.

Distribuição geográfica. São registrados para os Estados Unidos e México, entre os paralelos 33º até os 18ºN.

***Phrixothrix* Olivier, 1909**

Phrixothrix Haase (1886:218), Olivier 1909:345, 1910:239; Pic 1915:23, 1929:34, 376, 1933:11; Wittmer 1963:78- 80, 1970:55; 1976:466, 467, 1988: 381, 1992:130,132.

Espécie-tipo: *Phrixothrix hirtus* Olivier, 1909.

Diagnose. Corpo medindo mais de 10 mm. Cabeça mais larga que o pronoto. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos pequenos. Antenas curtas, com 12 antenômeors; ramificações longas, cilíndricas. Mandíbula simples. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos e os labiais com três. Pronoto convexo, tão largo quanto os élitros. Élitros longos. Primeiro tarsômero da properna e mesoperna com uma fileira de dentes. Unhas simples.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrências descritas da Costa Rica à Argentina, desde 10ºN à 35ºS.

***Pseudomastinocerus* Wittmer, 1963**

Pseudomastinocerus Pic (1925:5), (1937:137); Wittmer 1963:82, 83, 1976:500, 501, 1986: 165, 1988:385.

Espécie-tipo: *Phrixothrix laticeps* (Pic, 1937).

Diagnose. Corpo medindo menos de 10 mm. Cabeça mais larga que o pronoto. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes, arredondados, muito proeminentes. Tubérculos antenais pouco desenvolvidos. Mandíbulas com um dente. Antenas longas, filiformes, com 12 antenômeros; ramificações dos antenômeros longas. Terço apical do élitro com uma mácula esbranquiçada. Primeiro segmento do protarso e mesotarso com uma fileira de dentes com o mesmo comprimento do tarsômero. Metasterno com um tufo de cerdas escuras no centro.

Distribuição geográfica. A ocorrência do gênero foi registrada desde a Costa Rica ao Equador, dos paralelos 10ºN à 0º

***Ptorthodius* Gorham, 1881**

Ptorthodius Gorham 1881: 107; Pic (1929:107), 1955:1,11; Wittmer 1963:86, 1996:127.

Espécie-tipo: *Ptorthodius mandibularis* Gorham, 1881.

Diagnose. Corpo menor que 10 mm. Cabeça mais larga que o pronoto.Tentório posterior com uma fóvea. Fronte deprimida. Olhos pequenos, arredondados. Antenas com 12 antenôemros; ramificações dos antenômeros alongadas. Mandíbulas inermes. Palpo maxilar com quatro segmentos. Palpo labial com três segmentos. Labro visível, livre e bem desenvolvido. Primeiro tarsômero do protarso e mesotarso com uma fileira de dentes com o comprimento menor que o comprimento do tarsômero.

Distribuição geográfica. Espécies registradas desde o Panamá ao Brasil, 8ºN à 10ºS.

***Ptorthodiellus* Wittmer, 1976**

Ptorthodiellus Wittmer 1976:464, 465.

Espécie-tipo: *Ptorthodiellus. trinidadicus* Wittmer, 1976.

Diagnose. Corpo pequeno, medindo aproximadamente 5 mm. Cabeça mais larga que o pronoto. Tentório posterior com uma fóvea. Tubérculos antenais presentes, pouco proeminentes. Antenas com 12 segmentos; ramificações longas. Clípeo com orientação prognata. Mandíbulas inermes. Primeiro tarsômero da properna com fileira de dentes ocupando menos da metade do segmento. Metasterno com elevação central do tegumento, onde as pernas se encaixam. Élitros totalmente deiscentes. Unhas simples.

Distribuição geográfica. As espécies de *Ptorthodiellus* foram registradas apenas para a Venezuela e Trinidade, nos paralelos 10º11' e 10º51'N, respectivamente.

***Spangleriella* Wittmer, 1988**

Spangleriella Wittmer 1988:73.

Espécie-tipo: *Spangleriella vittata* Wittmer, 1988.

Diagnose. Corpo com aproximadamente 10 mm de comprimento. Cabeça tão larga quanto longa, mais estreita que o pronoto. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes, reniformes. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações longas. Mandíbulas simples. Palpos curtos, os maxilares com três segmentos e os labiais com dois. Gálea pilosa. Pronoto convexo, mais estreito que os élitros. Élitros curtos. Tarsos sem fileira de dentes. Unhas denteadas.

Distribuição geográfica. Gênero registrado para Venezuela, no paralelo 0º50'N.

***Steneuryopa* Wittmer, 1986**

Steneuryopa Wittmer 1986:166.

Espécie-tipo: *Steneuryopa minuta* Wittmer, 1986:166.

Diagnose. Corpo muito pequeno medindo menos de 5mm. Cabeça mais larga que o pronoto. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes, arredondados, finamente facetados. Antenas longas, com 11 antenômeros; ramificações longas, cilíndricas. Mandíbulas inermes. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos e os labiais com dois. Tarsos sem fileira de dentes. Unhas denteadas.

Distribuição geográfica. O gênero está restrito à Costa Rica, no paralelo de 9º 58' N.

***Stenophrixothrix* Wittmer, 1963**

Stenophrixothrix Gorham (1881:108); Berg (1885:232); Pic (1915:22), (1925:5); Wittmer 1976: 513, 515, 516, 1988:388-390, 393, 395, 1996:126, 127.

Espécie-tipo: *Phengodes pallens* (Berg, 1885)

Diagnose. Corpo com aproximadamente 10 mm de comprimento. Cabeça tão larga quanto o pronoto. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos grandes, arredondados. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações longas, cilíndricas. Mandíbulas inermes. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos e os labiais com dois. Pronoto convexo, tão largo quanto os élitros. Élitros longos. Tarsos sem fileira de dentes. Unhas denteadas.

Distribuição geográfica. O gênero ocorre dos Estados Unidos ao Uruguai, desde o paralelo 33ºN até o 30ºS

***Taximastinocerus* Wittmer, 1963**

Taximastinocerus Gorham (1881:109); Pic: (1929:375), (1938:153); Wittmer 1963: 85, 1976:498-499, 1988:77, 79, 81, 384, 1997:261.

Espécie-tipo: *Phrixothrix hickeri* (Pic, 1929).

Diagnose. Corpo com o comprimento variando de 3 a 7 mm. Cabeça mais larga que o pronoto. Tentório posterior com uma fóvea. Olhos arredondados. Antenas curtas, com 12 antenômeros; ramificações curtas. Mandíbulas simples. Palpos curtos, os maxilares com quatro segmentos e os labiais com dois. Pronoto tão largo quanto os élitros. Élitros longos. Primeiro tarsômero da properna com uma fileira de dentes. Unhas denteadas.

Distribuição geográfica. O gênero tem ocorrência descrita desde o México ao Brasil, do paralelo 20ºN até 35ºS.

5.2. Lista de caracteres morfológicos, estados e discussão

A partir da análise morfológica de adultos de 52 espécies de Mastinocerinae (Tabela II) foram construídos 102 caracteres morfológicos (83 binários e 19 multiestado, sendo 17 com três estados, dois com quatro estados. Foram encontrados 10 caracteres não-informativos (17, 25, 31, 51, 60, 63, 64, 85, 99, 100).

0. Corpo, tamanho (P=18; IC=11; IR=50)

(0) pequeno (comprimento total ≤ a 5 mm)

(1) médio (comprimento total ≤ a 1cm)

(2) grande (comprimento total ≥ a 1cm)

1. Corpo, áreas luminosas, ocorrência (P=3; IC=33; IR=33)

(0) ausente

(1) presente

2. Tegumento, aspecto (P=7; IC=14; IR=14)

(0) fosco

(1) brilhante

3. Cabeça, forma (P=6; IC=16; IR=50)

(0) mais larga que longa

(1) mais longa que larga

4. Cabeça, vértice, depressão, ocorrência (P=7; IC=14; IR=68)

(0) ausente

(1) presente

5. Cabeça, margens laterais posteriores aos olhos, forma (P=11; IC=9; IR=50)

(0) paralelas ou arredondadas (gradualmente estreitadas)

(1) convergentes (estreitadas abruptamente)

6. Cabeça, margens laterais posteriores aos olhos, comprimento (P=6; IC=33; IR=33)

(0) menor que os olhos

(1) mesmo comprimento que os olhos

(2) maior que os olhos

7. Tentório posterior, fóveas, quantidade (P=9; IC=11; IR=60)

(0) uma

(1) duas

8. Gula, sutura, quantidade (P=3; IC=33; IR=66)

(0) uma

(1) duas

9. Olhos, dorsal, tamanho (P=12; IC=16; IR=41)

(0) pequenos (r≤1.3)

(1) médios (r =2.2)

(2) grandes (r≥)2.7)

Razão (r) entre o comprimento sobre a largura dorsal do olho.

10. Olhos, forma (P=6; IC=16; IR=37)

(0) arredondados

(1) reniformes

11. Olhos, proeminência (P=14; IC=7; IR=45)

(0) pouco proeminente

(1) muito proeminente

12. Olhos, granulação (P=14; IC=7; IR=45)

(0) finamente facetados

(1) grosseiramente facetados

13. Olhos, vista ventral, proximidade (P=4; IC=25; IR=57)

(0) aproximados (distância menor que a largura dos olhos)

(1) afastados (distância maior que a largura dos olhos)

14. Sutura epistomal, ocorrência (P=13; IC=7; IR=55)

(0) ausente

(1) presente (Fig. 61)

"Epicranial arm" (STICKNEY 1923), sutura fronto-clipeal (BRANCUCCI 1980).

15. Tubérculo antenal, ocorrência (P=8; IC=12; IR=66)

(0) ausente

(1) presente

16. Tubérculo antenal, distância entre si (P=1; IC=100; IR=100; carácter não-informativo)

(0) afastados (distância menor que o comprimento do escapo)

(1) aproximados (distância maior que o comprimento do escapo)

(Caráter contingente ao 15)

17. Tubérculo antenal, proeminência (P=2; IC=50; IR=50)

(0) pouco proeminente

(1) muito proeminente

(Carácter contingente ao 16)

18. Antenas, inserção (P=9; IC=11; IR=42)

(0) aproximadas (distância menor que o comprimento do escapo)

(1) afastadas (distância maior ou igual ao comprimento do escapo)

19. Antenas, antenômeros, quantidade (P=5; IC=60; IR=66)

(0) 37-44

(1) 12

(2) 11

(3) 10

20. Antenas, antenômeros, forma (P=14; IC=14; IR=29)

(0) serreada/subserreada

(1) submoniliforme

(2) filiforme

21. Antenas, comprimento (P=10; IC=10; IR=62)

(0) curtas (não alcançam a base dos élitros)

(1) longas (alcançam a base dos élitros)

22. Antenas, antenômeros, margens internas, projeção, ocorrência (P=8; IC=12; IR=22)

(0) ausente

(1) presente

23. Antenas, antenômeros, ramificações, ocorrência (P=2; IC=50; IR=50)

(0) ausente

(1) presente

24. Antenas, antenômeros, ramificações, inserção (P=1; IC=100; IR=100; carácter não-informativo)

(0) a partir do antenômero III

(1) a partir do antenômero IV

(Caráter contingente ao 23)

25. Antenas, antenômeros, ramificações, quantidade (P=2; IC=100; IR=100)

(0) uma

(1) duas

(Caráter contingente ao 24)

26. Antenas, antenômeros, ramificações, comprimento (P=7; IC=14; IR=64)

(0) curtas (até duas vezes o comprimento do antenômero)

(1) longas (mais de duas vezes o comprimento do antenômero)

(Caráter contingente ao 24)

27. Antenas, antenômeros, ramificações, forma (P=6; IC=16; IR=77)

(0) cilíndricas e delgada

(1) achatada e alargadas

(Caráter contingente ao 24)

28. Antenas, ramificações, base, face interna, estria, ocorrência (P=3; IC=33; IR=60)

(0) ausente

(1) presente

(Caráter contingente ao 24)

29. Antenas, ramificações, fusão, ocorrência (P=2; IC=50; IR=0)

(0) ausente

(1) presente

(Caráter contingente ao 24)

30. Antenas, ramificações, fusão, localização (P=1; IC=11; IR=16; carácter não-informativo)

(0) antenômero IV-X

(1) apenas no antenômero IX (Fig. 63)

(Caráter contingente ao 31)

31. Antenômero 2, comprimento (P=17; IC=11; IR=31)

(0) mais largo que longo

(1) tão largo quanto longo

(2) mais longo que largo

32. Antenas, antenômeros 2+3, comprimento (P=17; IC=22; IR=12)

(0) mais curto que o 4

(1) tão longo quanto o 4

(2) mais longo que o 4

33. Antenômero 3, comprimento (P=9; IC=14; IR=57)

(0) mais largo que longo

(1) tão largo quanto longo

(2) mais longo que largo

34. Antenômero 4, comprimento (P=14; IC=11; IR=60)

(0) mais largo que longo

(1) tão largo quanto longo

(2) mais longo que largo

35. Antenas, antenômero apical, comprimento (P=9; IC=25; IR=76)

(0) curto (mesmo comprimento do antenômero anterior)

(1) longo (mais longo que o antenômero anterior)

36. Antenas, antenômero apical, forma (P=8; IC=12; IR=74)

(0) cilíndrico

(1) achatado

(2) globoso

37. Clípeo, orientação (P=8; IC=14; IR=14)

(0) prognata

(1) hipognata

38. Clípeo, projeção, ocorrência (P=7; IC=66; IR=50)

(0) ausente

(1) presente

39. Clípeo, número de projeções (P=3; IC=14; IR=33)

(0) 3

(1) 2

(2) 1

(Caráter contingente ao 38)

40. Clípeo, projeções, forma (P=7; IC=10; IR=40)

(0) arredondada

(1) subquadrada

41. Clípeo, fusão com a fronte, ocorrência (P=10; IC=9; IR=65)

(0) ausente

(1) presente

42. Fronte, orientação vertical, ocorrência (P=11; IC=20; IR=)

(0) ausente

(1) presente

43. Labro, vista dorsal, visibilidade (P=5; IC=20; IR=33)

(0) não visível

(1) visível

44. Gena, comprimento (P=5; IC=13; IR=51)

(0) curta

(1) longa

45. Região occipital, forma (P=15; IC=8; IR=35)

(0) plana

(1) convexa

(2) concavo

46. Mandíbulas, espessura (P=12; IC=16; IR=28)

(0) robusta

(1) delgada

47. Mandíbulas, margem externa (P=6; IC=50; IR=50)

(0) contínua

(1) descontínua

48. Mandíbulas, margem interna (P=2; IC=10; IR=45)

(0) inerme

(1) denteada

49. Mandíbulas, ângulos internos, forma (P=19; IC=10; IR=45)

(0) agudo

(1) reto

(2) obtuso

50. Mandíbulas, ápice, forma (P=1; IC=50; IR=66; carácter não-informativo)

(0) estreitando para o ápice de forma contínua

(1) estreitando para o ápice de forma abrupta

51. Palpo maxilar, comprimento (P=4; IC=33; IR=0)

(0) curto (comprimento até duas vezes maior que a largura)

(1) longo (comprimento de duas a três vezes maior que a largura)

(2) muito longo (comprimento mais de seis vezes maior do que a largura)

52. Palpo maxilar, artículos, quantidade (P=3; IC=25; IR=57)

(0) 3

(1) 4

53. Palpo maxilar, palpomero apical, forma do ápice (P=4; IC=22; IR=65)

(0) securiforme

(1) não securiforme

54. Palpo labial, segmentos, quantidade (P=9; IC=66; IR=75)

(0) 3

(1) 2

(2) 1

55. Palpo labial, comprimento (P=3; IC=33; IR=33)

(0) curto (comprimento até duas vezes maior que a largura)

(1) longo (comprimento de duas a três vezes maior que a largura)

(2) muito longo (comprimento mais de seis vezes maior do que a largura)

56. Palpo labial, palpomêro apical, forma do ápice (P=3; IC=10; IR=35)

(0) securiforme

(1) alogado/acuminado

57. Pronoto, forma (P=10; IC=11; IR=68)

(0) mais largo que longo

(1) tão ou mais longo que largo

58. Pronoto, margem anterior, região mediana, forma (P=9; IC=100; IR=100)

(0) reta

(1) curvo

59. Pronoto, borda anterior, ocorrência (P=1; IC=10; IR=25; carácter não-informativo)

(0) ausente

(1) presente

60. Pronoto, ângulos anteriores, forma (P=10; IC=7; IR=33)

(0) arredondados

(1) retos

61. Pronoto, disco pronotal, divisão mediana, ocorrência (P=13; IC=100; IR=100)

(0) ausente

(1) presente

62. Pronoto, disco pronotal, divisão mediana, formato (P=1; IC=100; IR=100; carácter não-informativo)

(0) sulco

(1) carena

63. Pronoto, disco pronotal, elevações, ocorrência (P=1; IC=6; IR=33; carácter não-informativo)

(0) ausente

(1) presente

64. Pronoto, disco pronotal, pontuação, visibilidade (P=15; IC=9; IR=54)

(0) inconspícua

(1) conspícua

65. Pronoto, disco, pontuação, concentração (P=11; IC=11; IR=38)

(0) esparsa

(1) densa

66. Pronoto, margens laterais (P=9; IC=11; IR=46)

(0) bem marcadas

(1) pouco marcadas ou indistintas

67. Pronoto, margens laterais, abas laterais, ocorrência (P=9; IC=16; IR=0)

(0) ausente

(1) presente

68. Pronoto, margem lateral, região posterior (P=6; IC=10; IR=21)

(0) mais larga ou tão larga quanto a região anterior

(1) mais estreita que a região anterior

69. Pronoto, margem posterior, forma (P=20; IC=10; IR=21)

(0) reta

(1) levemente projetada

(2) projetada

70. Pronoto, ângulos posteriores, forma (P=20; IC=33; IR=0)

(0) arredondados

(1) retos

(2) proeminentes lateralmente

71. Pronoto, ângulos posteriores (P=3; IC=7; IR=50)

(0) não elevados

(1) elevados

72. Pronoto, convexidade (P=13; IC=8; IR=21)

(0) convexo

(1) aproximadamente plano

73. Pronoto, superfície dorsal, pilosidade (P=12; IC=14; IR=14)

(0) esparsa

(1) densa

74. Preepisterno+ basisterno (P=7; IC=16; IR=37)

(0) bem desenvolvido

(1) pouco desenvolvido

75. Metepisterno, depressão (P=6; IC=13; IR=13)

(0) ausente

(1) presente

76. Escutelo, margem apical, aspecto (P=15; IC=12; IR=74)

(0) afilado/ acuminado

(1) lobado/ bilobado (forma de coração)

(2) alargado (com margem reta)

77. Élitros, comprimento (P=8; IC=11; IR=46)

(0) curtos ($r \leq 1,2$)

(1) longos ($r \geq 2,7$)

Razão (r) entre o comprimento dos élitros sobre a largura do corpo.

78. Élitros, aspecto (P=18; IC=25; IR=72)

(0) completamente brilhante

(1) brilhante na base e fosco no ápice

(2) completamente fosco

79. Élitros, carenas, ocorrência (P=4; IC=6; IR=31)

(0) ausente

(1) presente

80. Élitros, pilosidade (P=16; IC=6; IR=31)

(0) esparsa

(1) densa

81. Élitros, pontuação, concentração (P=16; IC=18; IR=52)

(0) esparsa

(1) densa

82. Élitros, ápice, forma (P=11; IC=50; IR=50)

(0) arredondada

(1) acuminada

(2) globosa

83. Élitros, margem interna, disposição (P=2; IC=100; IR=100)

(0) deiscente

(1) paralela

84. Élitros, margem interna deiscente, forma (P=1; IC=7; IR=35; carácter não-informativo)

(0) convexa

(1) côncava

(Caráter contingente ao caráter 85)

85. Élitros, margem interna paralela (P=14; IC=9; IR=54)

(0) até a metade do élitro

(1) completamente paralela

(Caráter contingente ao caráter 83)

86. Élitro, ápice, coloração (P=11; IC=14; IR=53)

(0) sem manchas

(1) com manchas

87. Élitros, superfície apical dorsal (P=7; IC=6; IR=33)

(0) achatada

(1) dilatada

88. Asas, coloração (P=15; IC=50; IR=50)

(0) hialinas

(1) escuras

89. Asas membranosas, venação (P=2; IC=50; IR=66)

(0) reduzida

(1) não reduzida

90. Asas membranosas, célula radial (P=2; IC=50; IR=66)

(0) fechada

(1) aberta

91. Asas membranosas, célula anal, ocorrência (P=2; IC=50; IR=0)

(0) ausente

(1) presente

92. Tíbias, espinhos apicais, quantidade (P=2; IC=25; IR=86)

(0) dois

(1) mais de dois

93. Tarsômeros, aerólio, ocorrência (P=4; IC=37; IR=44)

(0) ausente

(1) presente

94. Tarsômeros, aerólio, posição (P=8; IC=9; IR=54)

(0) do 1 ao 4

(1) do 2-4

(2) nos 3-4

(3) somente no 4

(Caráter contingente ao caráter 93)

95. Tarsômeros, espinhos, ocorrência (P=11; IC=33; IR=33)

(0) ausente

(1) presente

96. Tarsômeros, espinhos, tipo (P=3; IC=50; IR=71)

(0) fileira de dentes

(1) espinhos esparsos

(Caráter contingente ao caráter 96)

97. Tarsômero I, fileira de dentes, posição (P=4; IC=100; IR=100)

(0) properna

(1) properna e mesoperna

(2) properna, mesoperna e metaperna

(Caráter contingente ao caráter 96)

98. Tarsômero II, fileira de dentes, posição (P=1; IC=100; IR=100; carácter não-informativo)

(0) properna

(1) properna e meso

(Caráter contingente ao caráter 96)

99. Tarsômeros, fileira de dentes, comprimento (P=1; IC=12; IR=22; carácter não-informativo)

(0) tão longo quanto o comprimento do tarsômero

(1) mais curto que o comprimento do tarsômero

(Caráter contingente ao caráter 96)

100. Tarsômeros, espinhos apicais, ocorrência (P=8; IC=50; IR=88)

(0) ausente

(1) presente

101. Unhas, dentes, ocorrência (P=2; IC=50; IR=88)

(0) ausente

(1) presente

5.3. Análise cladística

A análise inicial, realizada com pesos iguais dos caracteres, resultou em um conjunto de 13 árvores igualmente parcimoniosas, com 781 passos cada (IC= 0,164 e IR=0,498), as quais resultaram uma árvore de consenso de comprimento igual a 810 (IC= 0,287 e IR=0,429), apresentada na fig. 66.

Considerando a alta proporção de homoplasia no conjunto de caracteres, realizou-se a busca por pesagem implícita a partir do valor de concavidade (*k*=13.8281) recomendado por análise prévia com o *script* PROPK.RUN proposto por Salvador Arias. Esta análise resultou e uma única árvore, de comprimento igual a 789 passos (IC=0,162 e IR=0,492), apresentada na fig. 67 e nas figuras 68-73, em maior detalhe, com a otimização dos caracteres em cada ramo. Essa topologia será utilizada para a discussão dos agrupamentos.

Parafilia da subfamília Mastinocerinae

Tomando como base a topologia resultante da análise com pesagem implícita dos caracteres (Fig. 67), o grupo-interno (clado A), inclui também os grupos externos *Acladocera*

hispaniolae, Telegeusidae sp. *Zarhipis tiemanni*, *Zarhipis integripennis*, *Pseudophengodes flavicollis*, *Pseudophengodes brasiliensis*, o que faz da subfamília Mastinocerinae parafilética.

As sinapomorfias que suportam esse agrupamento (A) são: vértice sem depressão (4(0)); ramificação das antenas com inserção no antenômeros IV (24(1)); pronoto sem borda anterior (59(0)) disco pronotal sem elevações (63(0)). Além disso, as sinapomorfias homoplásticos a seguir também corroboram o clado: olhos pouco proeminentes (11(0)); pronoto com a margem anterior reta (58(0)); pronoto com os ângulos anteriores retos (60 (1)); pronoto aproximadamente plano (72(1)); élitros com ápice acuminado (82(1)) e tarsômero com uma fileira de dentes (95(1)).

A parafilia da subfamília já havia sido encontrada por ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA-GARCIA (2015) (Fig. 74), em sua análise cladística de Phengodidae, verificaram que os táxons representantes da subfamília Phengodinae, incluídos em seu estudo, apareceram como um dos membros mais distais dentro da subfamília Mastinocerinae. Os autores obtiveram quatro sinapomorfias para Phengodinae incluindo Mastinocerinae: tubérculos antenais ausentes; antenas com 12 segmentos; terceiro antenômeros mais largo que longo; gálea desenvolvida e edeago com flagelo visível. O presente estudo não utilizou os caracteres gálea desenvolvida e edeago com flagelo visível pela indisponibilidade de material para dissecação.

Clado B

O clado B, ((*Brasilocerus espiritensis*, *Brasilocerus oberthuri*)(*Brasilocerus dietrichi*, *Bracilocerus minasensis*)) está presente na topologia resultante sob pesagem implícita dos caracteres e na topologia sob pesos iguais.

A monofilia do clado é suportada por três sinapomorfias homoplásticas: antenômeros filiformes (20(2)), antenômeros apical cilíndrico (36(0)), élitros com pontuação densa (81(1)).

O agrupamento *Phrixothrix*

Embora o gênero *Phrixothrix* apareça distribuído em diversos ramos do clado A, o agrupamento (*Phrixothrix pickeli* (*Phrixothrix hieronymi* (*Phrixothrix hirtus*, *Phrixthrix heydeni*))) foi recuperado em ambas as análises (pesagem implícita e peso iguais). A formação

desse agrupamento se deve, provavelmente, pelo fato das espécies possuírem um elevado grau de similaridade morfológica entre elas, dificultando inclusive a identificação por comparação. Apenas uma sinapomorfia homoplástica: pronoto com ângulos posteriores proeminentes lateralmente (70(2)) está presente nesse nó.

Clado C

O clado C, (*Cenophengus debilis* (*Cenophengus pedregalensis*, *Cenophengus pallidus*)) está presente na análise de pesagem implícita. O clado é definido por quatro sinapomorfias: antenômeros serreados/ subserreados (20(0)), antenômeros com projeções na margem interna (22(1)), pronoto com ângulos anteriores retos (60(1)), pronoto com divisão mediana no disco pronotal (61(1)).

ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA-GARCIA (2015) obtiveram (*Cenophengus* (Phengodinae, Mastinocerinae)) suportado por cinco sinapomorfias: tubérculo antenal ausente, antena com 12 antenômeros, terceiro antenômeros mais largo que longo, gálea desenvolvida, edeágo com flagelo visível.

Clado D

O clado D (*Taximastinocerus cephalotes* (*Taximastinocerus hickeri*, *Taximastinocerus plaumanni*)), está presente em todas as topologias (pesagem implícita e pesos iguais). Este clado é definido por três sinapomorfias homoplásticas: presença de sutura epistomal (14(1)), clípeo com projeção subquadrada (40(1)), clípeo fusionado com a fronte (41(1)).

Clado E

O agrupamento do clado E (*Stenophrixothrix curticollis* (*Stenophrixothrix pallens*, *Stenophrixothrix pallens brasiliensis*)) é suportado por: corpo médio (0(1)), olhos aproximados ventralmente (13(0)), inserção antenal aproximada (18(0)), antenas longas (21(1)), ramificações das antenas com estrias na face ventral (28(1)), ângulos internos das mandíbulas obtusos (49(2)), metepisterno com depressão (75(1)), tarsos sem fileira de dentes (95(0)), todas características homoplásticas.

Clado F

O Clado F, (*Zarhipis tiemanni*, *Zarhipis integripennis*) está presente na topologia encontrada utilizando pesagem implícita. O clado é caracterizado por seis sinapomorfias homoplásticas de caracteres: tentório posterior com duas fóveas (7(1)), sutura epistomal presente (14(1)), élitros longos (77(1)), élitros completamente brilhantes (78(0)), élitros com pontuação esparsa 81(0), tarsômeros com fileira de dentes (95(1)).

Clado G

O Clado G (*Pseudophengodes brasiliensis*, *Pseudophengodes flavicollis*), aparece em ambas as análises (pesagem implícita e de pesos iguais). Sua monofilia é suportada por duas sinapomorfias: tubérculos antenais aproximados (16(1)), ápices dos élitros globosos (82(2)). Adicionalmente, 13 sinapomorfias homoplásticas estão presentes nesse nó: corpo com áreas luminosas (1(1)), olhos aproximados ventralmente (13(0)), tubérculo antenal muito proeminente (17(1)), antenômeros filiformes (20(2)), ramificações das antenas com estrias na face ventral (28(1)), clípeo com orientação hipognata (37(1)), clípeo com uma projeção (39(2)), pronoto com pontuação densa (65(1)), pronoto convexo (72(0)), pronoto com pilosidade densa (73(1)), élitros com pilosidade densa (80(1)), élitros com a margem interna deiscente (83(0)), tarsômero IV com aerólio (94(3)).

6.CONCLUSÕES

1. A subfamília Mastinocerinae, como delimitada atualmente, mostrou-se um agrupamento de táxons parafiléticos. Para recuperar a sua monofilia, deve-se incluir os gêneros *Zarhipis*, *Pseudophengodes*, *Acladocera* e Telegeusidae sp. Sendo assim, não há justificativa para a divisão de classificação em três subfamílias. Portanto, não deve haver divisões em subfamílias na classificação ou novas divisões devem ser criadas. Entretanto, tais decisões precisam ser reanalisadas após inclusão de terminais adicionais que representem as, então classificadas, subfamílias Phengodinae e Penicillophorinae.

2. A análise cladística indicou que os caracteres apresentam alta plasticidade morfológica. A presente análise corrobora essa ideia, uma vez que os gêneros que incluíram mais de um terminal, em sua maioria não foram recuperados como grupos monofiléticos, e os caracteres diagnósticos tradicionalmente utilizados, em sua maioria, não corresponderam a sinapomorfias.

3. Seis gêneros (*Brasilocerus*, *Cenophengus*, *Taximastinocerus*, *Stenophrixothrix*, *Zarhipis* e *Pseudophengodes*) apresentaram-se monofiléticos.

4. Os terminais de *Mastinocerus* não foram agrupados em um clado, estando distribuídos em vários ramos do clado A.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERG, F.G.C. 1885. Quidecim Coleoptera nova faunae Republicae Argentinae. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 19:219-252.

BERG, F.G.C. 1886. Description d´une nouvele espèce de coléoptère. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 59-60.

BEUTEL, R.G. 1995. Phylogenetic analysis of Elateriformia (Coleoptera: Polyphaga) based on larval characters. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 33:145-171.

BOCAKOVA, M., BOCAK, L. HUNT, T. TERAVÄINEN, M. & VOGLER, A.P. 2007. Molecular phylogenetics of Elateriformia (Coleoptera): evolution of bioluminescence and neoteny. *Cladistics*, 23, 477-496.

BOUCHARD, P.; BOUSQUET, Y.; DAVIES, A.E.; ALONSO-ZARAZAGA, M.A.; LAWRENCE, J.F.; LYAL, C.H.C.; NEWTON, A.F.; REID, C.A.M.; SCHMITT, M.; ŚLIPIŃSKI, S.A. & SMITH, A.B.T. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *Zookeys*, 88:1-972.

BRANHAM, M. 2004. Glow-worms, railroad-worms (Insecta: Coleoptera: Phengodidae). *UF/IFAS Features Creatures. EENY-332*: 1-5.

BRAHAM, M.C. & WENZEL, J.W. 2001. The evolution of bioluminescence in cantharoids (Coleoptera, Elateroidea). *Florida Entomologist*, 84:565-587.

COSTA, C.; VANIN, S.A.; CASARI-CHEN, S.A. 1988. *Larvas de Coleoptera do Brasil*. São Paulo, Museu de Zoologia-USP. 282p.

COSTA, C.; VANIN, S.A.; CASARI, S.A. & VIVIANI, V.R. 1999. Larvae of Neotropical Coleoptera. XXVII. *Phrixothrix hirtus:* immatures, neotenic female, adult male and bionomic data (Phengodidae, Phegodinae, Coleoptera). *Iheringia ser. Zool*., Porto Alegre, 86: 9-28.

COSTA, C. & ZARAGOZA-CABALLERO, S. 2010. Phengodidae LeConte, 1861 *In*: Leschen, R.A.B.; Beutel, R.G. & Lawrence J.F. (Eds.). *Handbook of Zoology, Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Beetles, Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichformia, Cucujiformia partim*. Berlim, Walter de Gruyter GmbH & Co.KG. v.2, p.16-135.

CROWSON, R.A. 1972. A review of the classification of Cantharoidea (Coleoptera), with the definition of two new families, Cneoglossidae and Omethidae. *Revista de la Universidad de Madrid*, 21(82):35-77.

GOLOBOFF, P.A. 2003. Improvements to resampling measures of group support. Cladistics 19(4): 324-332.

GOLOBOFF, P.A.; FARRIS, J.S. & NIXON, K.C. 2008a. TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics* 24:774-786.

GOLOBOFF, P.A.; CARPENTER, J.M.; ARIAS, J.S. & ESQUIVEL, D.R.M. 2008b. Weighthing against homoplasy improves phylogenetic analysis of morphological data sets. *Cladistics* 24(5): 758:773.

GORHAM, H.S. 1881. Lycidae, Lampyridae, Telephoridae, Lymexylonidae, Melyridae. *Biologia Centrali Americana* 3, pt. 2:25-112.

HAASE, E. 1886. Ein neu Phengodes. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 32:145-167.

HARVEY, E.N. 1944. The nature of the red and green luminescence of the South American "Railroad Worm", *Phrixothrix*. *Journal of Celular and Comparative Physiology*, 23(2):31-38.

HORN, G.H. 1895. The Coleoptera of Baja California. Proceedings of the California Academy Science Ser. 2, 5:225-259.

HUNT, T., BERGSTEN, J., LEVKANICOVA, Z., PAPADOPOULOU, A., JOHN, O. ST., WILD, R., HAMMOND, P.M., AHRENS, D., BALKE, M., CATERINO, M.S., GÓMEZ-ZURITA, J., RIBERA, I., BARRACLOUGH, T.G., BOCAKOVA, M., BOCAK, L. & VOGLER, A.P. 2007. A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation. *Science*, 318, 1913-1916.

JENG, M.L. 2008. *Comprehensive phylogenetics, systematics, and evolution of neoteny of Lampyridae (Insecta:Coleoptera).* Phd Thesis, Graduate Faculty of the University of Kansas. 388p.

LAWRENCE, J.F. 1982. Coleoptera. *In:*Parker, S.P. (ed.) *Synopsis and Classification of Living Organisms*, vol. 2. New York, McGraw-Hill. p. 482-553.

LAWRENCE, J.F. & NEWTON, A.F. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). *In*: Pakaluk, J. & Slipinski, S. A. (Eds.). *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera*. Warszawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN. v. 2, p. 779-1006.

LAWRENCE, J.F.; HASTINGS, A.M.; DALLWITZ, M.J.; PAINE, T.A. & ZURCHER, E.J. 1999. *Beetles of the World: A Key and Identification System for Families and Subfamilies*. CD-Rom, Version 1.0 for MS-Windows. Melbourne, CSIRO Publishing.

LECONTE, J.L. 1874. Descriptions of the new Coleoptera chiefly from the pacific slope of North America. *Transactions Americam Entomological Society* 5:43-72.

LECONTE, J.L. 1881.Synopsis of the Lampyridae of the Lampyridae of the United States. *Transactions of the American Entomological Society*, 9:15-72.

LENG, C.W. 1920. *Catalog of the Coleoptera of America, north of Mexico*. Cambridge, MA, Cosmos Press. 470 p.

LENKO, K. & PAPAVERO, N. 1996. Insetos no folclore. 2.ed. São Paulo, Plêiade. 468 p.

LINSDALE, D.D. 1964. A revision of the genus *Zarhipis* LeConte (Coleoptera: Phengodidae). *Wasmann Journal of Biology*, 22:225-260.

LLOYD, J.E. 1978. Insect bioluminescence. *In*: Herring, P.J. (Ed.). *Bioluminescence in Action*. New York, Academy Press. p.241-272.

MADDISON, W.P. & MADDISON, D.R. 2017. Mesquite: a Modular System for Evolutionary Analysis. Version 3.2. Disponível em <http://mesquiteproject.org>.

NIXON, K.C. 2002. *Winclada versão 1.00.08*. Publicado pelo autor. Ithaca, New York. Disponível em <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod>.

O´KEEFE, S.T. 2002. Family 61. Phengodidae LeConte 1861. *In*: Arnett, R.H., Jr.; Thomas, M.C.; Skelley, P.E. & Frank, J.H. (Eds.). *American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Boca Raton, CRC Press. p. 181-186.

OLIVIER, E. 1909. Description d´un nouveau genre et d´une nouvelle especе de Drilidae (Col.). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 344-345.

PHILIPPI, R.A. & PHILIPPI, F.H.E. 1864. Beschreinbung einiger neun Chilnischen Käfer Stettiner. *Entomologische Zeitung*, 25: 266-284; 313-406.

PIC, M. 1915. Nouvelles especes de diverses familles. *Mélanges Exotico Entomologiques*, 15:2-24.

PIC, M. 1925. Malacodermes exotiques. *L´Echange*, 41:419-422.

PIC, M. 1926. Nouveautés diverses. *Mélanges Exotico-Entomologiques*, 47:1-32.

PIC, M. 1927. Phengodidae and Karumiidae, part 94. *In:* Shenkling, S. (Ed.) *Coleopterorum Catalogus*. Berlim,W. Junk. 8p.

PIC, M. 1929a. Diagnoses de coléopterès exotiques. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 8: 34-36.

PIC, M. 1929b. Neue Phrixothrix- Arten (Coleoptera: Malacodermata). *Entomologischer Anzeiger*, 9:375-376.

PIC, M. 1930. Contribution a l´etude des coléopterès malacodermes (2º articie). *Annales de la Société Entomologique de France*, 99: 311-324.

PIC, M. 1933. Malacodermes exotiques. *L'Echange*, 49 (451), hors-texte 109-112; (452), hors-texte 113-116; (453) hors-texte 117-120; (454), hors-texte 121-124.

PIC, M. 1937a. Coléopterès exotique en partie nouveaux (suite). *L'Echange*, 53:137.

PIC, M. 1937b. Nova Ceoleoptera malacodermata. *Entomologische Bläter*, 33:58-65.

PIC, M. 1938. Malacodermes exotiques. *L'Echange*, 54:(471): 149-153.

PIC, M. 1955. *L'Echange*,72:11.

POTOTSKAJA, V.A., 1983. Phylogentic links and composition of the Superfamily Cantharoidea (Coleoptera) based on the study of larval characters. *Entomologicheskoe Obozrenie*, 62:549-554.

SAGEGAMI-OBA, R., OBA, Y. & OHIRA, H. 2007. Phylogenetic relationships of click beetles (Coleoptera: Elateridae) inferred from 28S ribosomal DNA: insights into the evolution of bioluminescence in Elateridae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 42, 410-421.

SCHAEFFER, C.F.A. 1904. New genera and species of Coleoptera. *Journal New York Entomological Society*, 12:197-236.

SERENO, P.C. 2007. Logical basis for morphological characters in phylogenetics. Cladistics, 15:363-371.

SOLIER, A.J.J. 1849. Orden III. Coleopteros. *In*. Gay Historia física y política de Chile, 4:105-380; 414-511.

TIEMANN, D. 1967. Observation on the natural history of the western banded glow-worm *Zarhipis integripennis*. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 35: 235-264.

VAN DYKE, E.C. 1918. Some new beetles in the families Cantharidae (Lampyridae), Ptnidae, and Scarabaeidae from Western North America, with notes upon others. *Bulletin of the Brooklyn Entomological Society*, 12:1-15.

VIVIANI, R.V. & BECHARA, J.H. 1997. Bioluminescence and biological aspects of Brazilian railroad-worms (Coleoptera: Phengodidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 90:389-398.

WITTMER, W. 1948. Beitrag zur Kennits der neotropischen Malacodermata. *Revista Argentina de Entomologia*, 14:17-21.

WITTMER, W. 1950. Beitrag ur Kenntnis der neotropischen Malacodermata (Col.). *Revue d´Èntomologie*, 21: 247-257; 677-688.

WITTMER, W. 1956. Beitrag zur Kenntnis der neotropischen Malacodermata. *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey*, 7:226.

WITTMER, W. 1963. Zur kenntnis der Phengodidae (Coleoptera) (25 Beitrag zur Kenntnis der neotropichen Malacodermata) mit 30 abbildungen. *Mitteilungen de Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 36:73-99.

WITTMER, W. 1970. Beitrag zur Kenntnis der neotropischen Malacodermata: *Mitteilungen Entomologischen Gesellschaft, Basel N. F.*, 20:55-59.

WITTMER, W. 1976. Arbeiten zur einer Revision der Familie Phengodidae (Coleoptera). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey*, 27:415-524.

WITTMER, W. 1981. Zur kenntnis der familia Phengodidae (Coleoptera). *Mitteilungen aus dem Entomologischen Gesellschaft Basel, N.F.*, 31:105-107.

WITTMER, W. 1986. Ein Beitrag zur Kenntnis der Phengodidae (Coleoptera), Beitrag zur Kenntnis der Neotropischen Fauna. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoologia*, (1): 159-176.

WITTMER, W. 1988. Beitrag zur Kenntnis der neotropischen Fauna (Coleoptera, Phengodidae). *Entomologica Basiliensia*, 12:373-396.

WITTMER, W. 1992. Zwei neue Phengodidae (Coleoptera) aus Brasilien. *Mitteilungen aus dem Entomologischen Gesellschaft Basel*, 42(4): 130-132.

WITTMER, W. 1996. Eine weiterer Beitrag zur Kenntnis der Phengodidae (Coleoptera). *Revista Brasileira de Entomologia*, 40(1): 125-129.

WITTMER, W. 1997. Neue Rhagophthalmidae und Phengodidae (Coleoptera). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 70: 257-263.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 1984. Descripcíon de um gênero y uma nueva espécie de Mastinocerini (Coleoptera: Phengodidae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoologia*, 55 (1):203-206.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 1986a. El genero *Distremocephalus* Wittmer en México (Coleoptera: Phengodidae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoologia*, 56(1): 189-202.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 1986b. Descripcion de dos especies nuevas de *Cenophengus* LeConte (Coleoptera: Phengodidae: Mastinocerini). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoologia*, 56(3):933-938.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 1988. Una especie nueva de *Cenophengus* de Méxixo (Coleoptera: Phengodidae: Mastinocerini). *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Auntónoma de México, Serie Zoología*, 58(2):651-654.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 1989. La família Phengodidae em “Los Tuxtlas” Veracruz, Mexico. *Anales del Instituto de Biologia Universidad Nacional autônoma de México, Serie Zoologia,* 59:77-98.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 1991 Descripción de una especie nueva de Cenophengus (Coleoptera: Phengodidae: Mastinocerini) de Iguala, Gerrero, México. *Anales del Instituto de Biologia Universidad Nacional autônoma de México, Serie Zoologia,* 62(1): 109-114.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 1999. Especie nueva de Paraptothodius (Coleoptera: Phengodidae: Mastinocerini) de Queretaro, México. *Anales del Instituto de Biologia Universidad Nacional autônoma de México, Serie Zoologia,* 70(1):35-39.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 2003. Nuevas especies de *Phengodes* y *Cenophengus* (Phengodidae: Coleoptera) de la Estación de Biología Chamela, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biologia Universidad Nacional autônoma de México, Serie Zoologia,*74(2): 153-162.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 2004. Phengodidae (Coleoptera). *In:* Garcia Aldrete, A.N. & Ayala, R. (Eds.). *Artrópodos de Chamela*. Mexico, Instituto de Biologia, UNAM. p 163-169.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 2008. Dos géneros y tres especies nuevas de Penicillophorinae (Coleoptera: Phengodidae) de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad,* 79:363-368.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. 2010. *Paraphrixothrix ecuadoranus,* a new genus and species of Phengodidae (Coleoptera: Mastinocerinae) from Ecuador. *The Pan-Pacific Entomologist*, 86(4):105-110.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. & PÉREZ, C. 2014. *Sinopsis de la familia Phengodidae (Coleoptera): trenecitos, glow-worms, railroad-worms o besouros trem de ferro*. Instituto de Biologia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 127 p.

ZARAGOZA-CABALLERO, S. & ZURITA- GARCIA, M. L. 2015. A preliminary study on the phylogeny of the family Phengodidae (insecta: Coleoptera). *Zootaxa*, 3947 (4): 527-542.

8. Anexos

8.1. Tabelas

Tabela I. Espécies estudadas e número de espécies de cada gênero das subfamílias de Phengodidae.*Espécie tipo, - nenhuma espécie estudada.

Família/ Subfamília	Gênero	Número de espécies	Espécies estudadas
Mastinocerinae			
	Akamboja	5	*A. minimun**
	Brasilocerus	9	*B. dietrichi* *B. espiritensis** *B. minasensis* *B. oberthuri*
	Cenophengus	23	*C. debilis** *C. pallidus* *C. pedregalensis*
	Cephalophrixothrix	3	*C. nigerrimus**
	Distremocephalus	11	*D. leonilae* *D. mexicanus* *D. texanus**
	Eurymastinocerus	8	*E. niger**
	Euryognathus	2	*E. venezolanus**
	Euryopa	8	*E. clarindae* *E. laurae*
	Howdenia	10	*H. frontalis*
	Mastinocerus s. str.	17	M. atriceps *M. nigricollis* *M. travassosi* *M. urugauyensis*
	Mastinocerus (*Paramastinocerus*)	8	*M.* (*P.*) *janeirensis** *M.* (*P.*) *pauloensis*
	Mastinomorphus	15	*M. misionensis*
	Mastinowittmerus	2	*M. mexicanus**
	Neophengus	3	*N. penai**
	Nephromma	2	*N. barberi**
	Oxymastinocerus	9	*O. peruanus** *O. rufotestaceus*
	Paraptorthodius	3	*P. queretaroensis*
	Phrixothrix	17	*P. acuminatus*

			P. alboterminatus *P. heydeni* *P. hieronymi* *P. hirtus** *P. pickeli* *P. reducticornis* *P. tiemanni* *P. vivianii*
	Pseudomastinocerus	8	*P. tinalandicus*
	Ptorthodiellus	2	*P. trinidadicus**
	Ptorthodius	4	*P. lanei* *P. mandibularis**
	Spangleriella	1	*S. vittata**
	Steneuryopa	1	*S. minuta**
	Stenophrixothrix	18	*S. curticollis* *S. pallens** *S. pallens brasiliensis*
	Taximastinocerus	18	*T. cephalotes* *T. hickeri** *T. plaumanni*

Tabela II. Espécies estudadas e número de espécies de cada gênero das subfamílias de Phengodidae e demais famílias do grupo externo.

Família/ Subfamília	Gênero	Número de espécies	Espécies estudadas
Phengodinae			
	Pseudophengodes	11	*P. brasiliensis* *P. flavicollis*
	Zarhipis	3	*Z. integripennis* *Z. tiemanni*
Penicillophorinae			
	Acladocera	1	*A. hispaniolae*
Telegeusidae			
	Telegeusidae sp.		Telegeusidae sp.
Lampyridae			
	Amydetes	21	*A. apicalis*
	Magnolocus		*Magnolocus* sp.
Rhagophthalmidae			
	Rhagophthalmus	33	*R. angulatus*

Tabela III: Matriz com 102 caracteres e 61 táxons.

Táxon/ Caráter	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Magnolocus sp.	0	1	0	1	1	?	0	0	0	2	?	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0
Amydetes apicalis	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	-	0	-	-	0	0	0	1	0	1	0
Rhagophthalmus angulatus	2	0	1	1	1	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	-	-	0	1	0	0	0	0	-
Telegeusidae sp.	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	-	-	1	2	1	1	-	0	-
Acladocera hispaniolae	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	-
Pseudophengodes brasiliensis	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	2	1	0	1	1
Pseudophengodes flavicollis	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1
Zahirpis integripennis	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
Zarhipis tiemanni	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
Akamboja mininum	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	-	-	1	3	2	1	1	1	1
Brasilocerus dietrichi	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	-	-	1	1	2	1	0	1	1
Brasilocerus espiritensis	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	-	-	1	1	2	1	0	1	1
Brasilocerus minasensis	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	-	-	1	1	2	1	0	1	1
Brasilocerus oberthuri	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	-	-	1	1	2	1	0	1	1
Cenophengus debilis	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Cenophengus pallidus	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	-	-	0	1	0	0	1	1	1
Cenophengus pedregalensis	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	-	-	0	1	0	0	1	1	1
Cephalophrixothrix nigerrimus	1	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	2	0	0	1	1
Distremocephalus leonilae	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1
Distremocephalus mexicanus	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	-	-	0	1	0	0	0	1	1
Distremocephalus texanus	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	-	-	1	1	0	0	1	1	1
Eurymastinocerus niger	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	-	-	1	1	1	0	0	1	1
Euryognathus venezolanus	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	-	-	1	2	0	0	0	1	1
Euryopa clarindae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-	-	1	2	?	?	?	1	1
Euryopa laurae	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	-	-	1	2	0	0	0	1	1
Howdenia frontalis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	-	-	0	?	?	?	?	1	1
Mastinocerus atriceps	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1
Mastinocerus nigricollis	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	-	-	1	1	0	1	0	1	1
Mastinocerus travassosi	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	-	-	1	1	?	?	0	1	1
Mastinocerus uruguayensis	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	-	-	1	1	0	1	0	1	1
Mastinocerus janeirensis	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1	1
Mastinocerus pauloensis	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Mastimorphus misionensis	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	-	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1
Mastinowittmerus mexicanus	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
Neophengus penai	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	-	-	1	1	2	0	0	1	1
Nephromma barberi	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1
Oxymastinocerus peruanus	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-	-	1	1	0	1	0	1	1
Oxymastinocerus rufotestaceus	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	-	-	1	1	0	1	1	1	1
Paraphrixothrix ecuadoranus	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1
Paraptorthodius queretaroensis	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-	-	1	1	2	0	1	1	1
Phrixothrix acuminatus	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Phrixothrix alboterminatus	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Phrixothrix heydeni	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Phrixothrix hieronymi	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	?	?	?	1	1
Phrixothrix hirtus	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	?	?	1	1
Phrixothrix pickeli	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
Phrixothrix reducticornis	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Phrixotrix tiemanni	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1
Phrixothrix vivianii	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Pseudomastinocerus tinalandicus	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	-	-	0	1	2	1	0	1	1
Ptorthodiellus trinidadicus	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
Ptorthodius lanei	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1
Ptorthodius mandibularis	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-	-	1	1	2	0	0	1	1
Spangleriella vittata	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
Steneuryopa minuta	0	0	1	?	0	1	0	0	?	1	0	0	0	1	0	0	-	-	0	2	2	0	0	1	1
Stenophrixothrix curticollis	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	-	-	0	1	2	1	0	1	1
Stenophrixothrix pallens	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	-	-	0	1	0	1	0	1	1
Stenophrixothrix pallens brasiliensis	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	-	-	0	1	0	1	0	1	1
Taximastinocerus cephalotes	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-	-	1	1	2	0	0	1	1
Taxmastinocerus hickeri	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1
Taximastinocerus plaumanni	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-	-	1	1	0	0	0	1	1

Tabela III: Continuação: matriz com 102 caracteres e 61 táxons.

Táxon/ Caráter	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Magnolocus sp.	0	1	1	0	-	-	0	2	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	1	1	0	0	2
Amydetes apicalis	0	1	1	0	0	-	2	2	2	2	1	1	1	0	-	-	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Rhagophthalmus angulatus	-	-	0	-	-	-	1	2	2	1	0	0	1	0	-	-	0	1	1	0	0	1	0	0	2
Telegeusidae sp.	-	-	-	-	-	-	0	2	1	2	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Acladocera hispaniolae	-	-	-	-	-	-	2	0	0	2	0	0	1	0	-	-	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Pseudophengodes brasiliensis	1	1	0	1	0	-	0	1	0	2	1	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	1	1	0	2
Pseudophengodes flavicollis	1	1	0	1	0	-	0	1	0	2	1	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	2
Zahirpis integripennis	1	1	0	0	0	-	0	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	2
Zarhipis tiemanni	1	1	0	0	0	-	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Akamboja mininum	1	0	1	0	1	1	2	2	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Brasilocerus dietrichi	1	1	0	0	0	-	0	1	0	2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Brasilocerus espiritensis	1	1	0	0	0	-	0	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
Brasilocerus minasensis	1	1	?	0	0	-	0	2	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Brasilocerus oberthuri	1	1	0	0	0	-	1	1	1	2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Cenophengus debilis	1	0	1	0	0	-	1	2	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
Cenophengus pallidus	1	0	1	0	0	-	1	2	1	2	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	2
Cenophengus pedregalensis	1	0	?	0	0	-	?	?	?	?	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2
Cephalophrixothrix nigerrimus	1	1	0	0	0	-	1	2	0	1	?	?	0	1	1	1	1	0	0	1	-	1	0	0	1
Distremocephalus leonilae	1	0	1	0	0	-	1	2	0	2	1	1	1	0	-	-	1	1	0	0	0	1	0	0	1
Distremocephalus mexicanus	1	0	1	0	0	-	0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2
Distremocephalus texanus	1	0	1	0	0	-	0	2	0	2	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2
Eurymastinocerus niger	1	0	1	0	0	-	0	2	1	2	-	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Euryognathus venezolanus	1	0	1	0	0	-	1	2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
Euryopa clarindae	1	0	1	0	0	-	1	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Euryopa laurae	1	0	1	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
Howdenia frontalis	1	1	1	0	0	-	0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Mastinocerus atriceps	1	0	1	0	0	-	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Mastinocerus nigricollis	1	1	1	0	0	-	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Mastinocerus travassosi	1	1	1	0	0	-	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Mastinocerus uruguayensis	1	1	0	0	0	-	1	1	0	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Mastinocerus janeirensis	1	0	1	0	0	-	1	2	2	2	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1
Mastinocerus pauloensis	1	0	1	0	0	-	0	2	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	2
Mastimorphus misionensis	2	1	1	0	0	-	0	2	0	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Mastinowittmerus mexicanus	0	1	1	0	0	-	0	1	0	2	1	1	1	0	-	-	1	1	1	0	0	1	0	0	2
Neophengus penai	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Nephromma barberi	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2
Oxymastinocerus peruanus	1	1	1	0	0	-	1	1	0	2	1	1	0	0	-	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2
Oxymastinocerus rufotestaceus	1	1	0	0	0	-	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Paraphrixothrix ecuadoranus	1	1	0	0	0	-	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2
Paraptorthodius queretaroensis	1	0	1	0	0	-	0	2	0	2	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
Phrixothrix acuminatus	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
Phrixothrix alboterminatus	1	0	1	0	0	-	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	0	0	1
Phrixothrix heydeni	1	1	0	0	0	-	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1
Phrixothrix hieronymi	1	1	0	0	0	-	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1
Phrixothrix hirtus	1	1	0	0	0	-	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1
Phrixothrix pickeli	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1
Phrixothrix reducticornis	1	1	0	0	0	-	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Phrixotrix tiemanni	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	2
Phrixothrix vivianii	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	2
Pseudomastinocerus tinalandicus	1	1	0	0	0	-	2	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Ptorthodiellus trinidadicus	1	1	0	0	0	-	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2
Ptorthodius lanei	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
Ptorthodius mandibularis	1	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2
Spangleriella vittata	1	1	0	0	0	-	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0	1
Steneuryopa minuta	1	1	0	1	0	-	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Stenophrixothrix curticollis	1	1	0	1	0	-	0	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Stenophrixothrix pallens	1	1	0	1	0	-	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2
Stenophrixothrix pallens brasiliensis	1	1	0	1	0	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Taximastinocerus cephalotes	1	0	0	0	0	-	1	2	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
Taxmastinocerus hickeri	1	1	0	0	0	-	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1
Taximastinocerus plaumanni	1	0	0	0	0	-	2	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1

Tabela III: Continuação: matriz com 102 caracteres e 61 táxons.

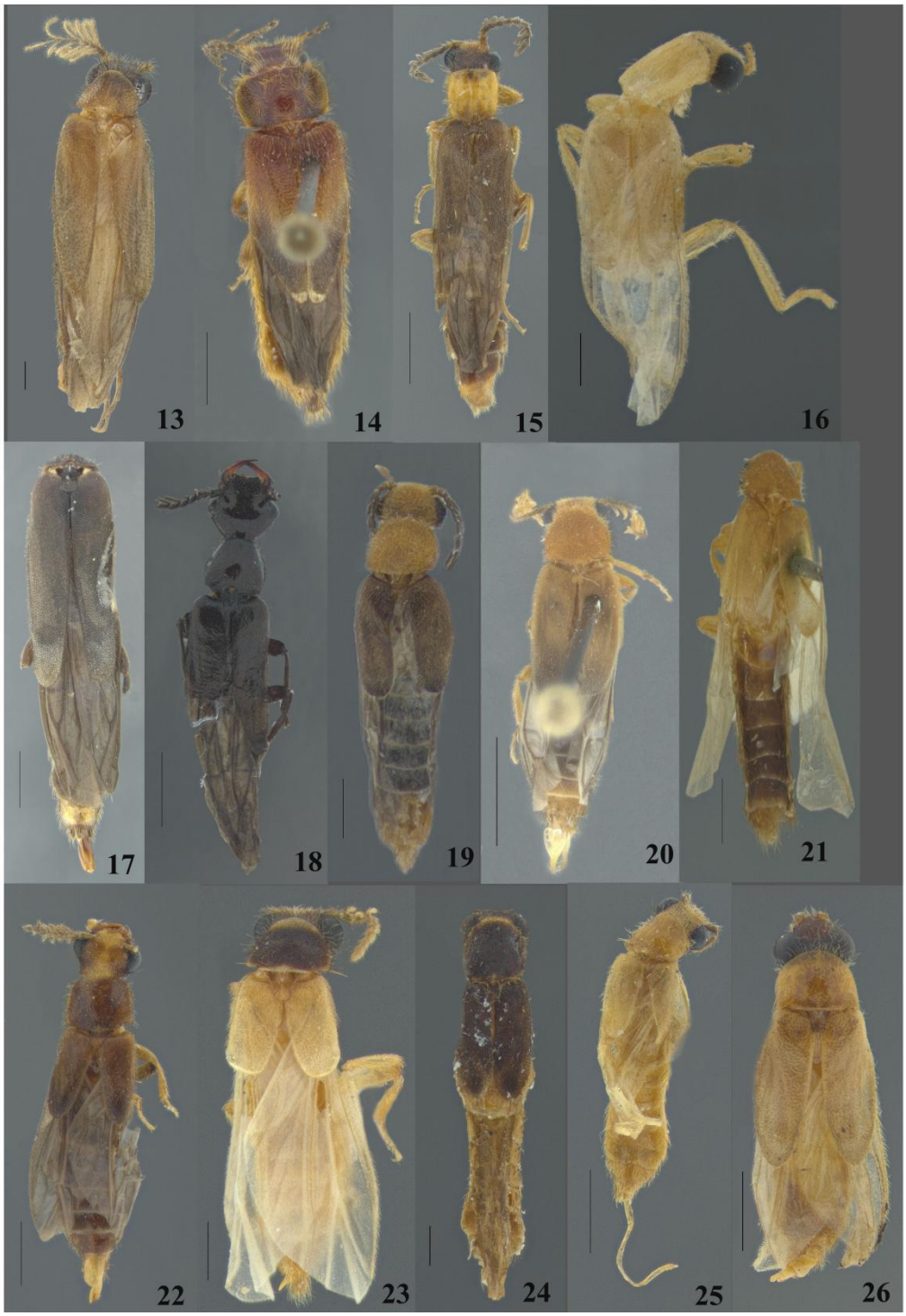
Táxon/ Caráter	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
Magnolocus sp.	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	-	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0
Amydetes apicalis	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0
Rhagophthalmus angulatus	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	-	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Telegeusidae sp.	0	2	1	1	0	2	1	1	0	0	1	0	-	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Acladocera hispaniolae	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	-	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Pseudophengodes brasiliensis	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0
Pseudophengodes flavicollis	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Zahirpis integripennis	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Zarhipis tiemanni	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0
Akamboja mininum	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	-	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Brasilocerus dietrichi	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Brasilocerus espiritensis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
Brasilocerus minasensis	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Brasilocerus oberthuri	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
Cenophengus debilis	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0
Cenophengus pallidus	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Cenophengus pedregalensis	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cephalophrixothrix nigerrimus	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Distremocephalus leonilae	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Distremocephalus mexicanus	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Distremocephalus texanus	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	1	0	1	0	1	2	0	1	1	1
Eurymastinocerus niger	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Euryognathus venezolanus	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0
Euryopa clarindae	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
Euryopa laurae	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Howdenia frontalis	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Mastinocerus atriceps	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	-	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Mastinocerus nigricollis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Mastinocerus travassosi	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	-	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Mastinocerus uruguayensis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Mastinocerus janeirensis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Mastinocerus pauloensis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Mastimorphus misionensis	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0
Mastinowittmerus mexicanus	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
Neophengus penai	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0
Nephromma barberi	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Oxymastinocerus peruanus	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Oxymastinocerus rufotestaceus	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Paraphrixothrix ecuadoranus	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Paraptorthodius queretaroensis	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Phrixothrix acuminatus	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1
Phrixothrix alboterminatus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Phrixothrix heydeni	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Phrixothrix hieronymi	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	0	0	0	1	2	2	0	1	0	0
Phrixothrix hirtus	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
Phrixothrix pickeli	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	1
Phrixothrix reducticornis	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Phrixotrix tiemanni	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Phrixothrix vivianii	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0
Pseudomastinocerus tinalandicus	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
Ptorthodiellus trinidadicus	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
Ptorthodius lanei	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Ptorthodius mandibularis	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	-	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0
Spangleriella vittata	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0
Steneuryopa minuta	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Stenophrixothrix curticollis	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	0	-	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Stenophrixothrix pallens	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0
Stenophrixothrix pallens brasiliensis	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Taximastinocerus cephalotes	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Taxmastinocerus hickeri	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taximastinocerus plaumanni	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1

Tabela III: Continuação: matriz com 102 caracteres e 61 táxons.

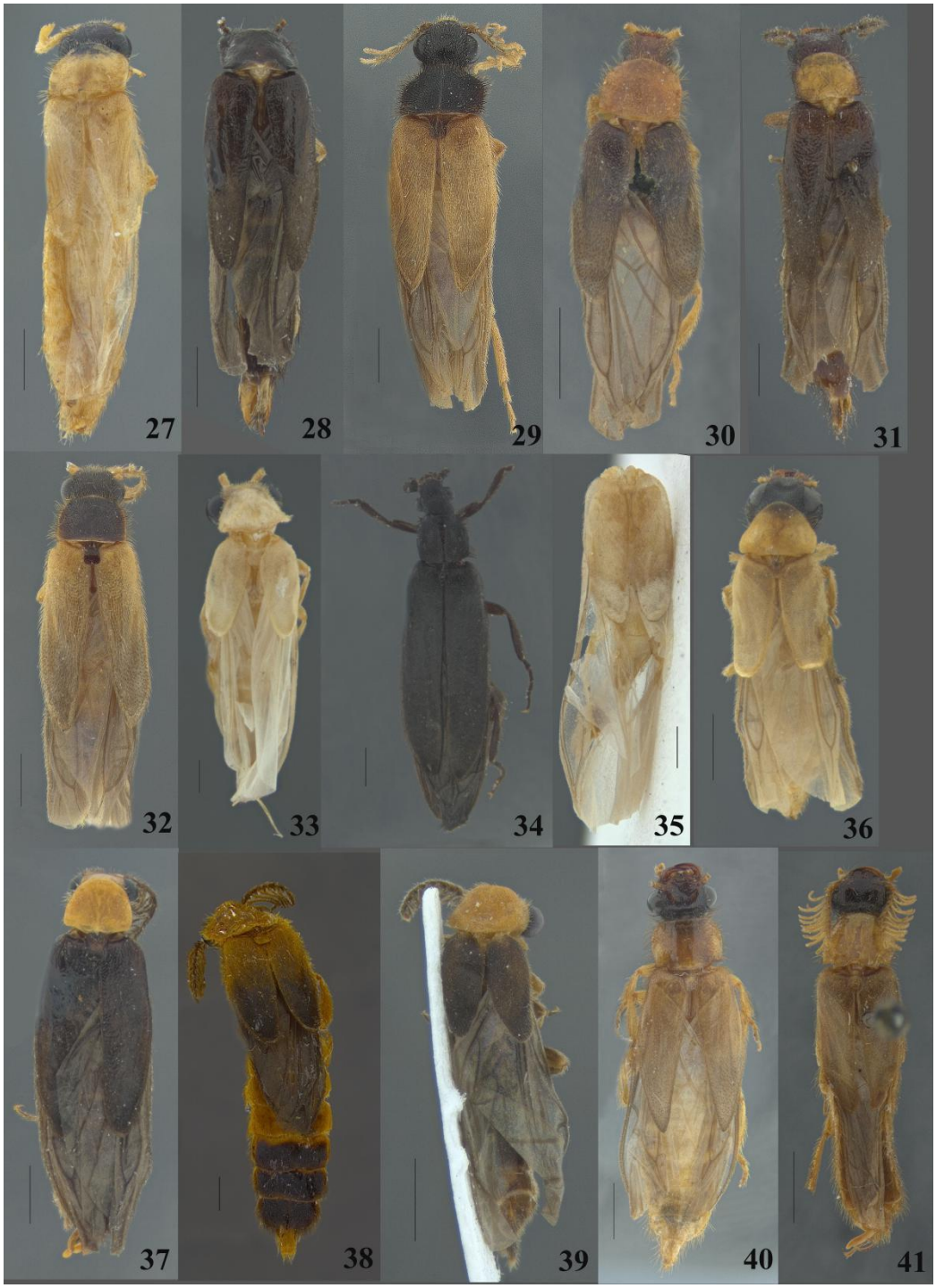
Táxon/ Caráter	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
Magnolocus sp.	0	2	1	0	1	0	1	0	1	-	1	0	0	1	?	?	?	1	1	2	0	-	-	-	-	0	0
Amydetes apicalis	0	2	1	2	1	1	1	0	1	-	1	0	0	1	?	?	?	1	1	3	0	-	-	-	-	0	0
Rhagophthalmus angulatus	0	0	1	0	1	1	1	0	1	-	1	0	0	1	?	?	?	0	1	0	0	-	-	-	-	-	0
Telegeusidae sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Acladocera hispaniolae	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	-	0	1	1	0	1	0	1	0	-	0	-	-	-	-	-	0
Pseudophengodes brasiliensis	0	1	0	1	0	1	1	2	0	1	-	0	0	1	1	0	1	1	1	3	0	-	-	-	-	0	0
Pseudophengodes flavicollis	0	1	0	1	1	1	1	2	0	1	-	1	0	1	1	0	1	1	1	3	0	-	-	-	-	0	0
Zahirpis integripennis	1	0	1	0	1	0	0	0	1	-	1	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	-	-	-	0	0
Zarhipis tiemanni	0	2	1	0	1	0	0	0	1	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	1	-	-	-	0	0
Akamboja mininum	0	2	1	1	0	1	1	0	1	-	0	1	1	0	0	0	0	1	0	-	1	0	0	-	0	0	1
Brasilocerus dietrichi	0	2	1	1	0	1	1	1	1	-	0	1	0	0	?	?	?	1	0	-	1	0	1	0	0	0	0
Brasilocerus espiritensis	0	1	1	1	0	1	1	0	1	-	0	1	1	1	?	?	?	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0
Brasilocerus minasensis	0	2	1	1	0	1	1	1	1	-	0	0	0	0	?	?	?	1	0	-	1	0	1	0	0	0	0
Brasilocerus oberthuri	0	1	1	1	0	1	1	0	1	-	1	1	1	1	?	?	?	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0
Cenophengus debilis	0	1	0	1	0	1	1	0	1	-	1	0	0	1	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Cenophengus pallidus	0	2	0	0	0	0	1	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Cenophengus pedregalensis	0	2	0	1	0	0	1	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Cephalophrixothrix nigerrimus	0	2	0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	1	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Distremocephalus leonilae	0	1	0	0	0	0	1	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	1	-	0	0	0
Distremocephalus mexicanus	0	1	0	2	0	1	1	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	1	-	0	0	0
Distremocephalus texanus	0	2	0	0	0	1	1	0	1	-	0	0	0	1	1	0	1	1	0	-	1	0	1	-	0	1	0
Eurymastinocerus niger	0	0	0	0	0	1	1	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	0	0	1	-	0	0	0
Euryognathus venezolanus	0	2	0	2	0	1	1	0	1	-	0	0	0	0	?	?	?	1	0	-	1	0	1	-	0	0	0
Euryopa clarindae	0	2	0	0	0	0	0	0	1	-	1	0	0	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Euryopa laurae	0	2	0	0	0	0	0	0	1	-	1	0	0	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Howdenia frontalis	0	2	0	1	0	0	1	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	0	-	0	0	1
Mastinocerus atriceps	0	2	0	0	0	0	0	1	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	1	-	0	1	0
Mastinocerus nigricollis	0	2	1	2	0	1	0	1	1	-	0	1	0	0	1	0	1	1	1	3	1	0	1	-	0	0	0
Mastinocerus travassosi	0	2	0	0	0	0	0	1	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	1	2	1	0	1	-	0	0	0
Mastinocerus uruguayensis	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	0	1	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	-	0	0	0
Mastinocerus janeirensis	1	2	1	1	0	0	0	0	1	-	1	0	0	1	1	0	1	1	1	3	1	0	1	-	0	0	0
Mastinocerus pauloensis	1	1	1	0	0	0	1	0	1	-	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-	0	0	0
Mastimorphus misionensis	0	2	0	1	0	0	1	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	1	-	0	1	0
Mastinowittmerus mexicanus	0	2	1	0	1	0	1	1	1	-	1	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	0	-	0	0	0
Neophengus penai	0	2	0	0	0	1	0	0	1	-	0	1	1	0	1	0	1	1	0	-	1	1	0	-	0	1	1
Nephromma barberi	0	2	0	2	0	1	1	0	1	-	0	1	1	0	1	0	1	1	0	-	1	0	1	1	0	1	0
Oxymastinocerus peruanus	1	2	1	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	1	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Oxymastinocerus rufotestaceus	0	2	0	1	1	1	1	0	1	-	0	1	0	1	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	1	0
Paraphrixothrix ecuadoranus	0	2	1	1	0	1	1	1	1	0	-	1	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	2	1	1	0	0
Paraptorthodius queretaroensis	0	2	0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Phrixothrix acuminatus	0	2	1	1	0	0	0	1	1	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	-	0	1	0
Phrixothrix alboterminatus	0	2	1	1	0	0	0	1	1	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	-	0	0	0
Phrixothrix heydeni	0	2	1	1	1	0	0	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-	0	0	0
Phrixothrix hieronymi	0	2	1	1	1	0	1	1	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-	0	0	0
Phrixothrix hirtus	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-	0	0	0
Phrixothrix pickeli	0	2	1	1	0	0	0	1	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	-	0	1	0
Phrixothrix reducticornis	0	1	0	1	0	0	1	0	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	1	-	0	1	0
Phrixotrix tiemanni	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-	0	0	0
Phrixothrix vivianii	0	2	1	1	0	0	1	1	1	-	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-	0	0	0
Pseudomastinocerus tinalandicus	0	2	0	0	0	1	1	0	1	-	0	1	1	1	?	?	?	1	0	-	1	0	1	-	0	0	0
Ptorthodiellus trinidadicus	1	1	1	1	0	1	1	0	1	-	1	1	0	0	?	?	?	1	0	-	1	0	0	-	1	0	0
Ptorthodius lanei	0	2	0	1	0	0	1	0	1	-	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	0
Ptorthodius mandibularis	0	2	1	0	0	1	1	0	1	-	0	1	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	1	-	0	0	0
Spangleriella vittata	1	2	0	1	1	0	1	1	1	-	1	1	1	0	1	1	1	1	0	-	0	-	-	-	-	1	1
Steneuryopa minuta	0	2	0	1	0	0	1	0	1	-	1	0	0	0	1	1	0	1	0	-	1	0	0	-	0	0	0
Stenophrixothrix curticollis	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-	1	1	1	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	1
Stenophrixothrix pallens	1	2	1	1	0	0	1	0	1	-	0	1	1	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	1
Stenophrixothrix pallens brasiliensis	1	2	1	0	0	0	0	0	1	-	0	1	1	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	1
Taximastinocerus cephalotes	0	2	1	0	0	0	0	0	1	-	1	1	1	0	1	0	1	1	0	-	1	0	0	-	0	0	1
Taxmastinocerus hickeri	0	2	1	1	0	0	1	1	1	-	0	1	1	0	1	0	1	1	0	-	0	-	-	-	-	0	1
Taximastinocerus plaumanni	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-	1	0	0	-	0	0	1

8.2. Figuras

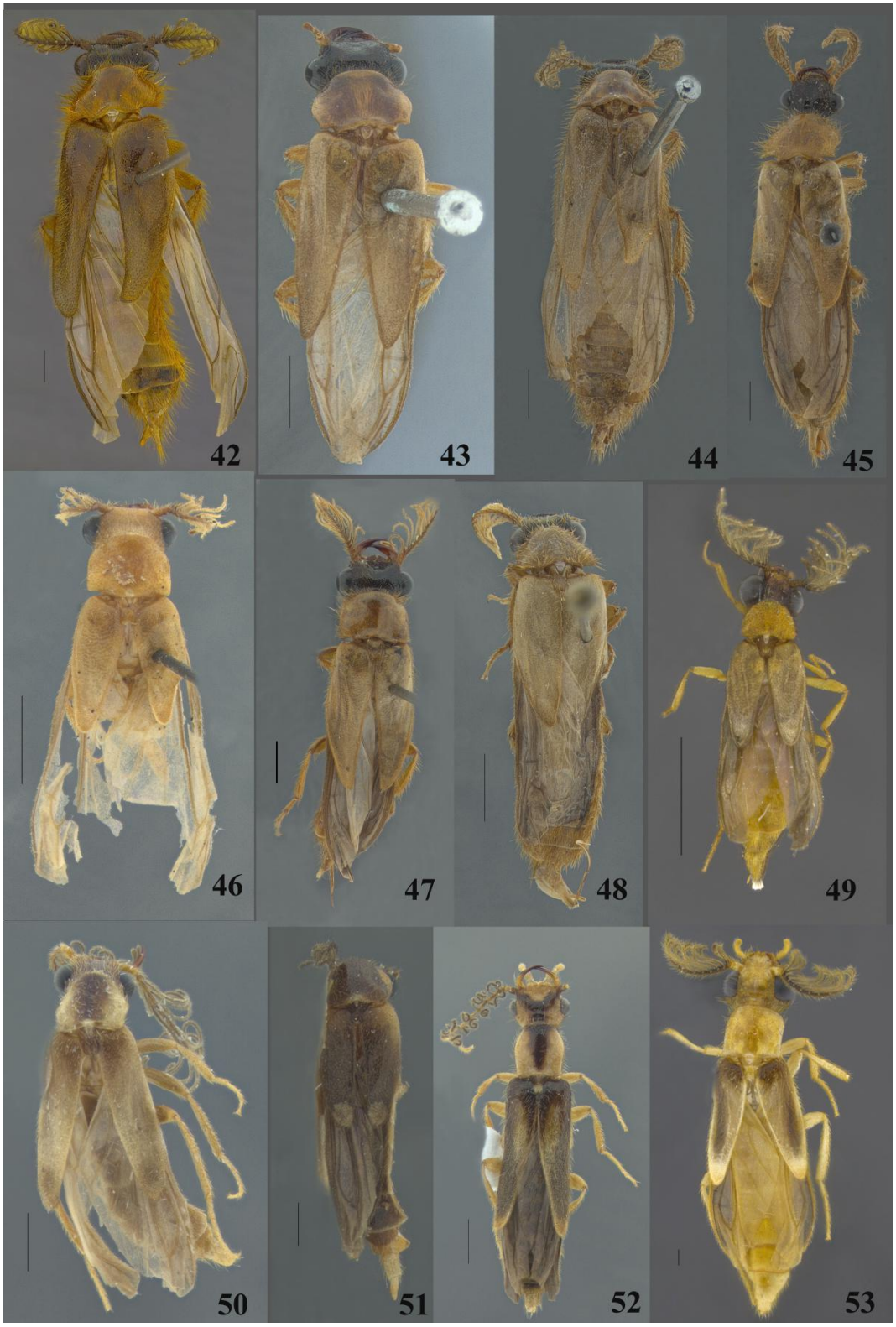
Figuras 1 a 12. Hábito dorsal. **1.** *Magnolocus* sp., **2.** *Amydetes apicalis* (Lampyridae), **3.** *Rhagophthalmus angulatus* (Rhagophthalmidae), **4.** Telegeusidae sp., **5.** *Acladocera hispaniole* (Penicillophorinae), **6.** *Pseudophengodes brasiliensis*, **7.** *Pseudophengodes flavicollis*, **8.** *Zarhipis integripennis*, **9.** *Zarhipis tiemanni* (Phengodinae), **10.** *Akamboja minimum* **11.** *Brasilocerus dietrichi*, **12.** *Brasilocerus espiritensis* (Mastinocerinae).



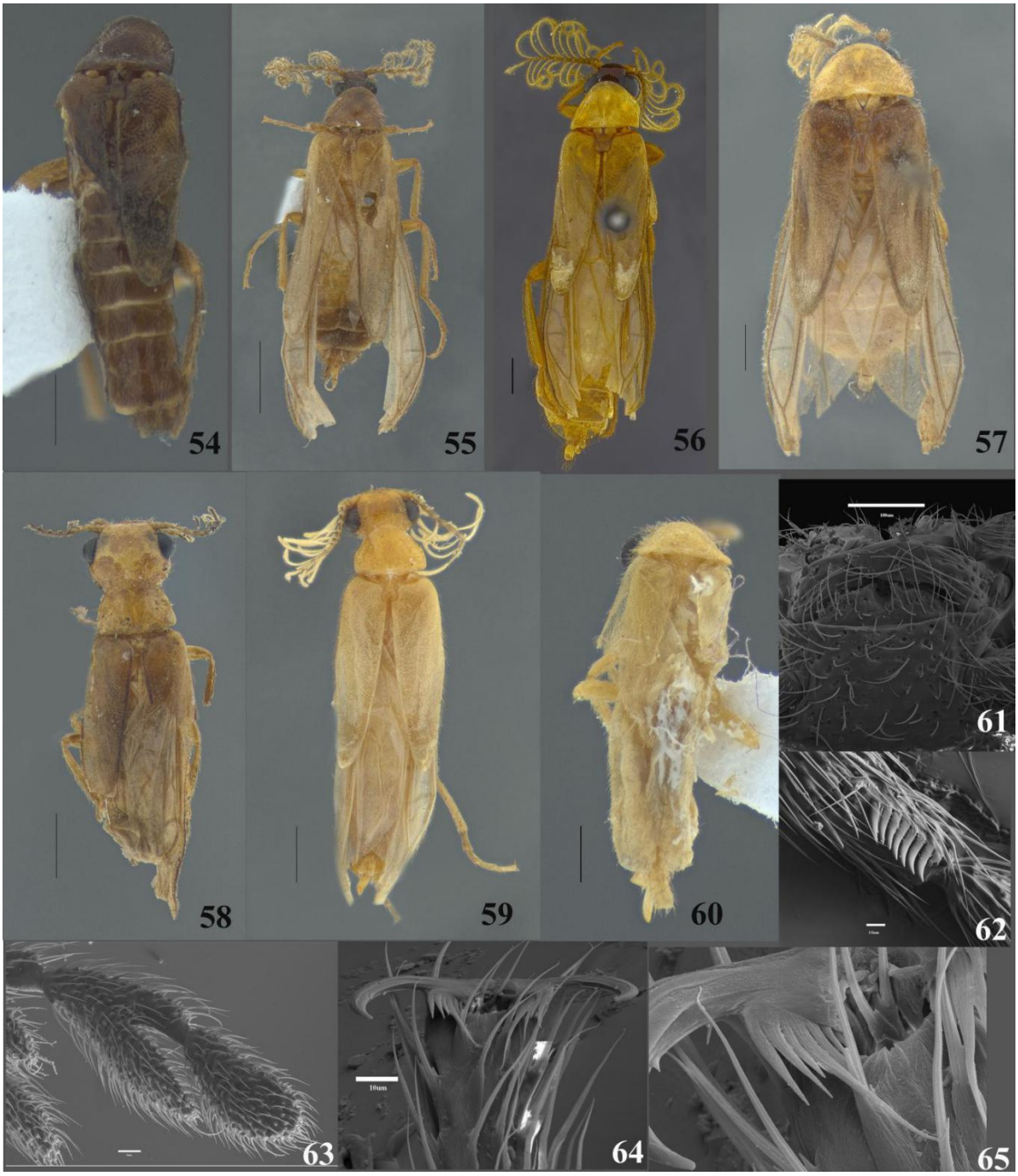
Figuras 13 a 26. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **13**. *Brasilocerus minassensis*, **14.** *Brasilocerus oberthuri*, **15**. *Cenophengus debilis*, **16.** *Cenophengus pallidus*, **17.** *Cenophengus pedregalensis*, **18.** *Cephalophrixothrix nigerrimus*, **19.** *Distremocephalus leonilae*, **20.** *Distremocephalus mexicanus*, **21.** *Distremocephalus texanus*, **22.** *Eurysmastinocerus niger*, **23.** *Euryognathus venezolanus*, **24.** *Euryopa clarindae*, **25.** *Euryopa laurea*, **26.** *Howdenia frontalis*.



Figuras 27 a 41. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **27**. *Mastinocerus atriceps*, **28.** *Mastinocerus nigricollis*, **29.** *Mastinocerus travassosi*, **30.** *Mastinocerus uruguayensis*, **31.** *Mastinocerus P. janeirensis*, **32.** *Mastinocerus P. pauloensis*, **33.** *Mastinomorphus misionensis*, **34.** *Mastinowittmerus mexicanus*, **35.** *Neophengus penai*, **36.** *Nephromma barberi*, **37.** *Oxymastinocerus peruanus*, **38.** *Oxymastinocerus rufotestaceus*, **39.** *Paraptorthodius ecuadoramus*, **40.** *Phrixothrix acuminatus*, **41.** *Phrixothrix alboterminatus*.



Figuras 42 a 53. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **42.** *Phrixothrix heydeni*, **43.** *Phrixothrix hieronymi*, **44.** *Phrixothrix hirtus*, **45.** *Phrixothrix pickeli*, **46.** *Phrixothrix reducticornis*, **47.** *Phrixothrix tiemanni*, **48.** *Phrixothrix vivianni*, **49.** *Pseudomastinocerus tinalandicus*, **50.** *Ptorthodiellus trinidadicus*, **51.** *Ptorthodius lanei*, **52.** *Ptorthodius mandibularis*, **53.** *Spangleriella vittata*.



Figuras 54 a 65. Hábito dorsal de Mastinocerinae. **54.** *Steneuryopa minuta*, **55.** *Stenophrixothrix curticollus*, **56.** *Stenophrixothrix pallens*. **57.** *Stenophrixothrix pallens brasiliensis*, **58.** *Taximastinocerus cephalotes*, **59.** *Taximastincerus hickeri*, **60.** *Taximastinocerus plaumanni*, **61-65**. *Akamboja minimum*, **61.** Detalhe sutura epistomal, **62.** Detalhe fileira de dentes no tarsômero, **63.** Detalhe IX antenômeros fusionado. **64.** Unha denteada, **65.** Detalhe unha denteada.

8.3. Cladrogramas

Figura 66: Árvore de consenso estrito obtida a partir de 13 árvores mais parcimoniosas encontradas na análise de pesos iguais (comprimento=781 passos, IC= 0,164 e IR=0,498). As linhas pontilhadas representam os clados (com seus respectivos rótulos) que também foram recuperados na análise com pesagem diferencial.

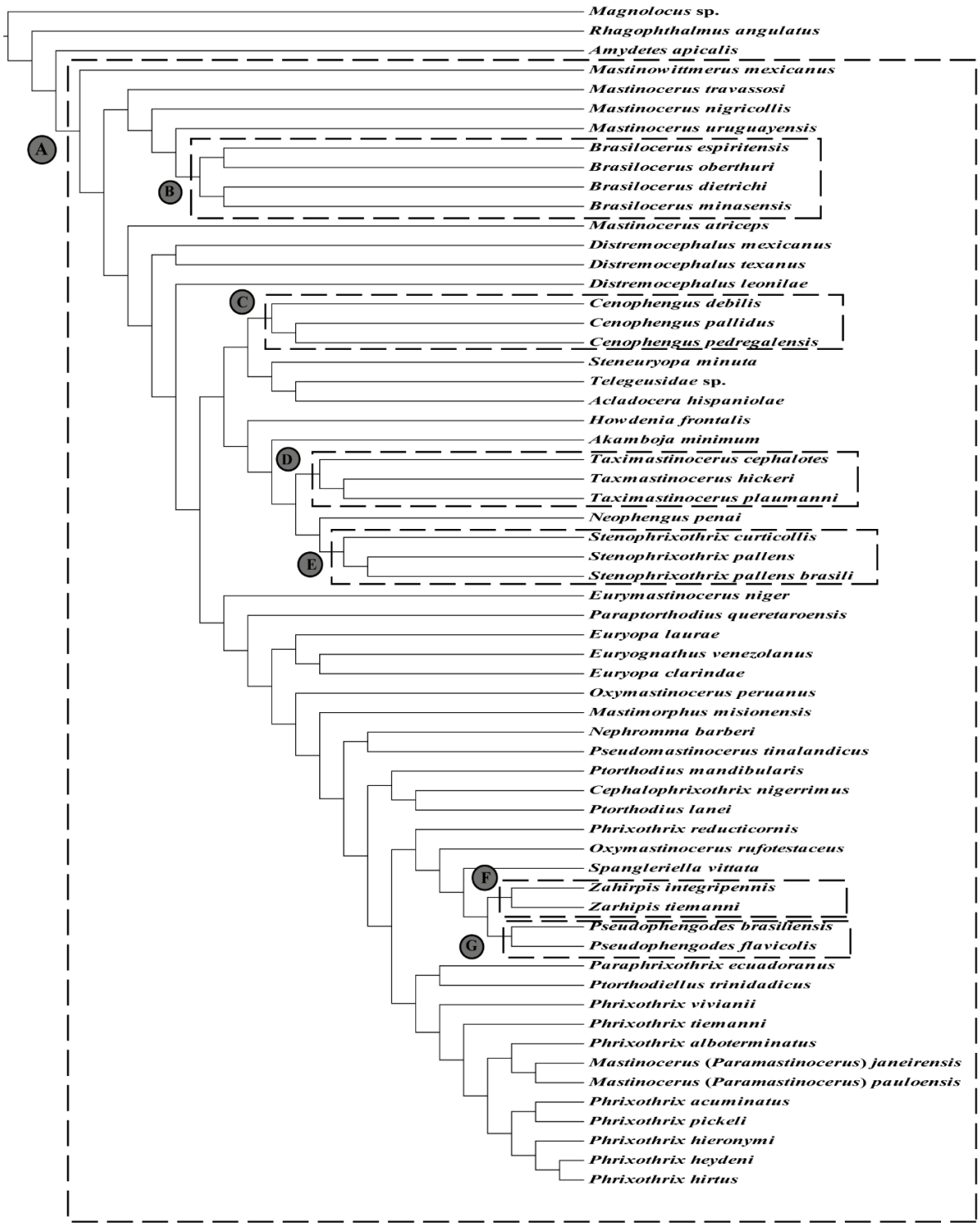


Figura 67: Árvore encontrada na análise com pesagem implícita (*k*=13.8281, comprimento=789 passos, IC=0,162 e IR=0,492). As linhas pontilhadas representam os clados (com seus respectivos rótulos) que também foram recuperados na análise com pesos iguais.

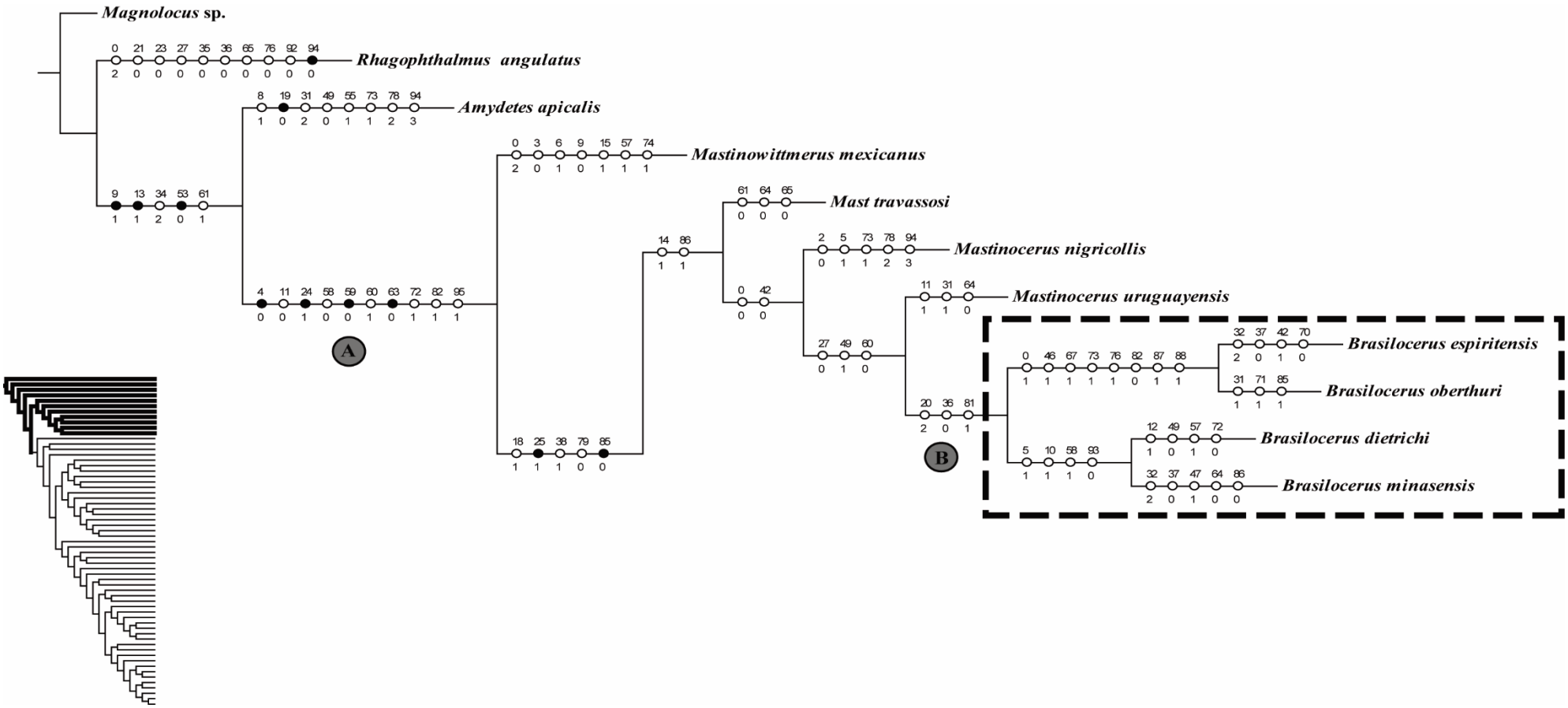


Figura 68: Parte (1 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

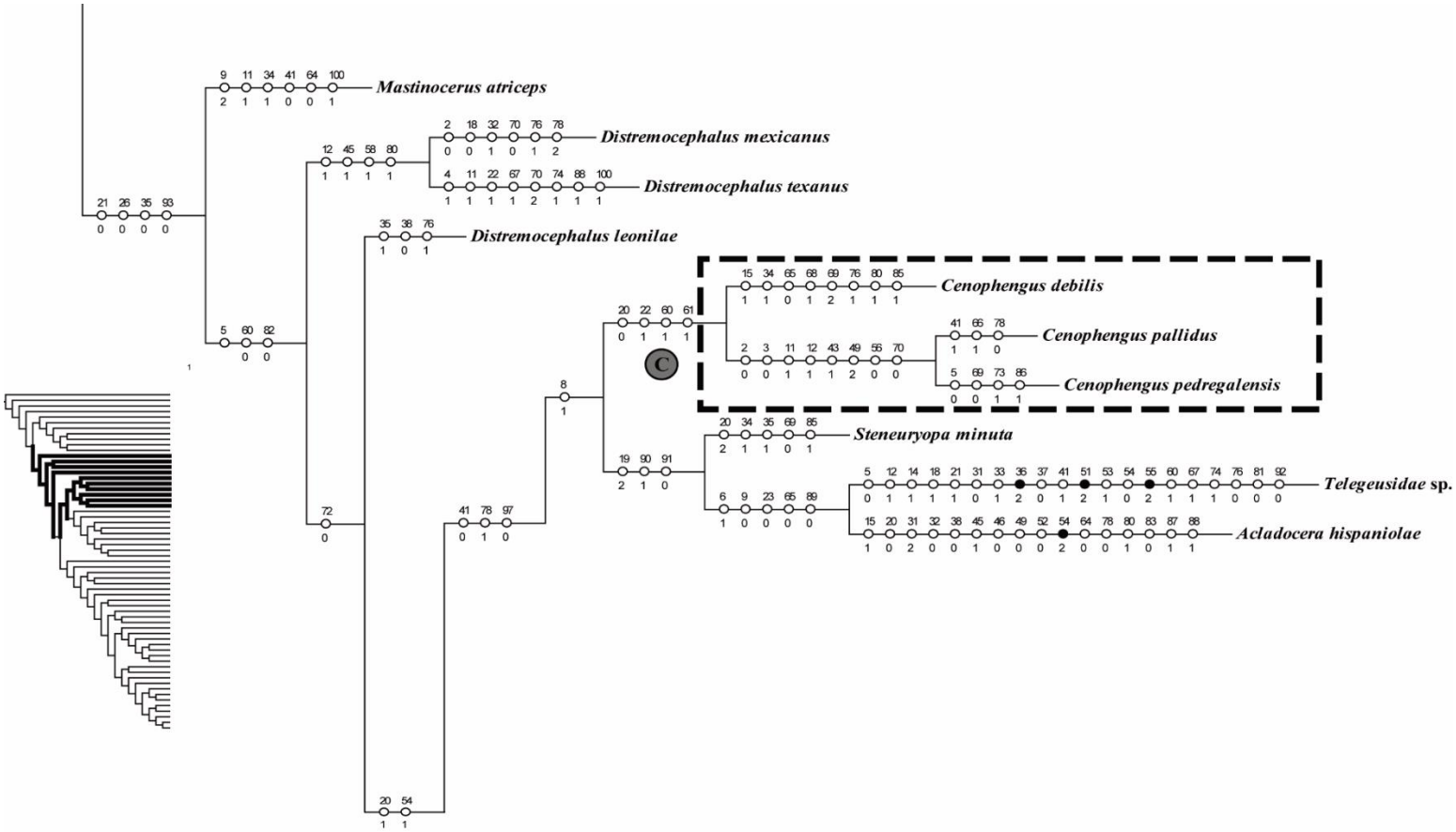


Figura 69: Continuação (parte 2 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

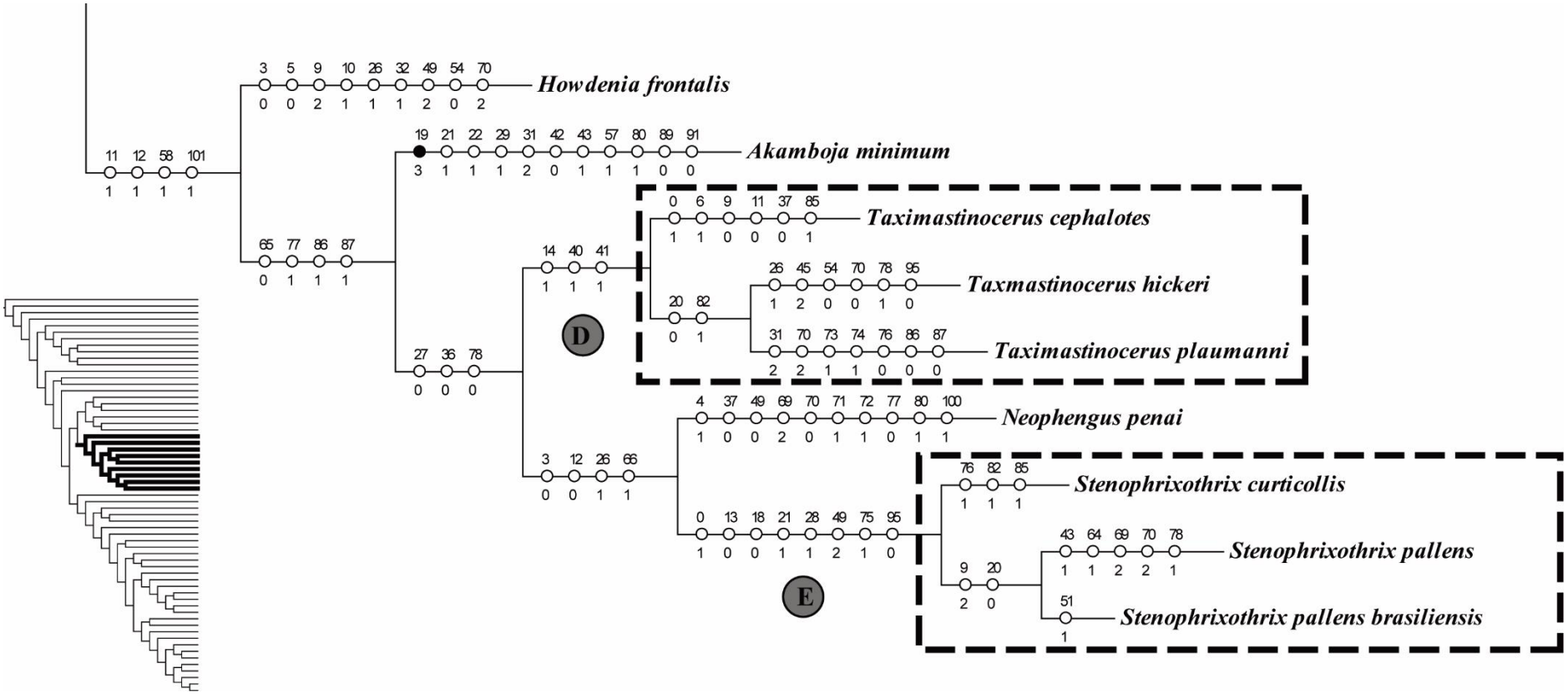


Figura 70: Continuação (parte 3 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

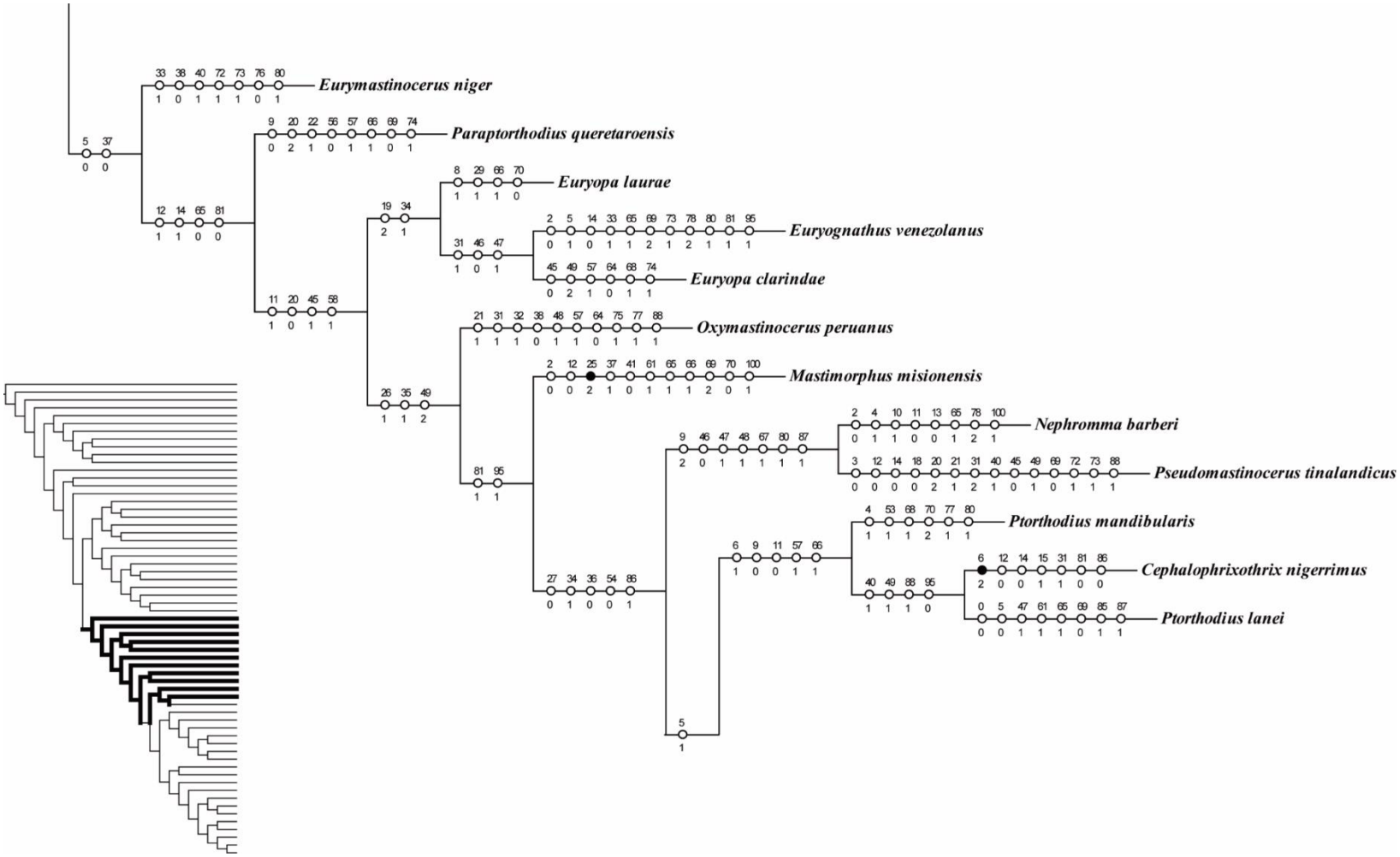


Figura 71: Continuação (parte 4 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

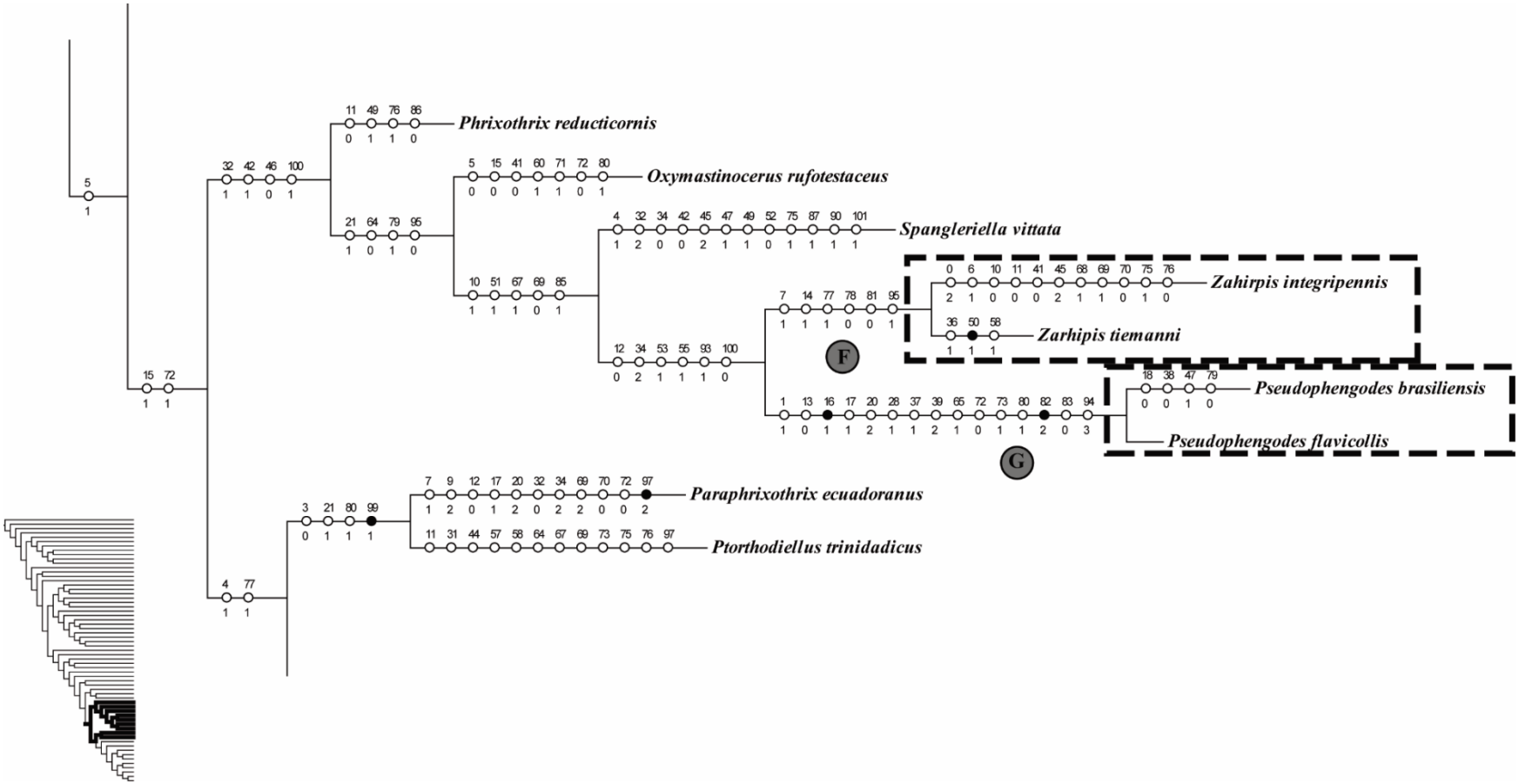


Figura 72: Continuação (parte 5 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

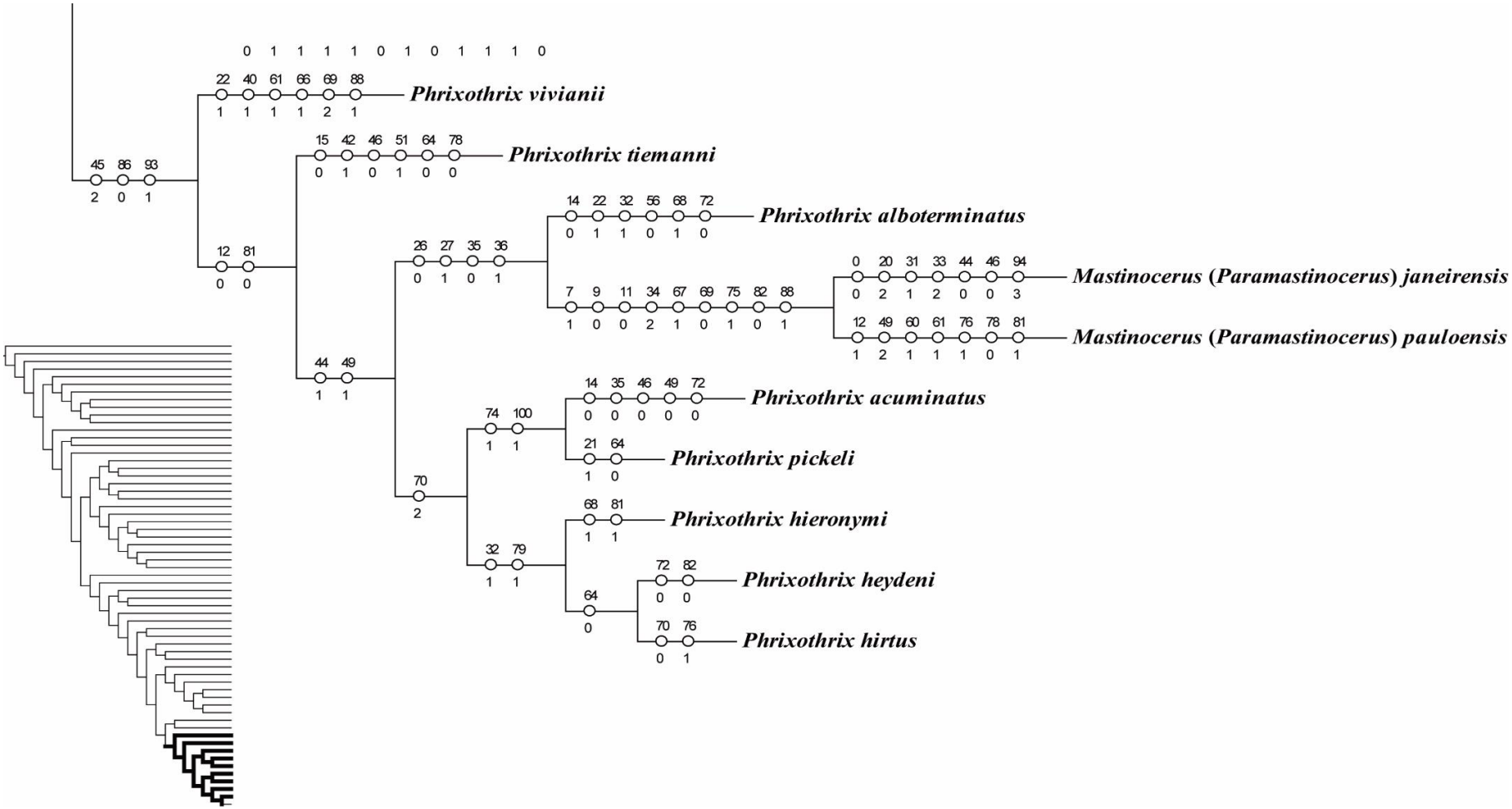


Figura 73: Continuação (parte 6 de 6) da árvore encontrada para análise com pesagem implícita (*k*=13.8281). Círculos brancos representam caracteres homoplásticos, enquanto que círculos pretos representam sinapomorfias.

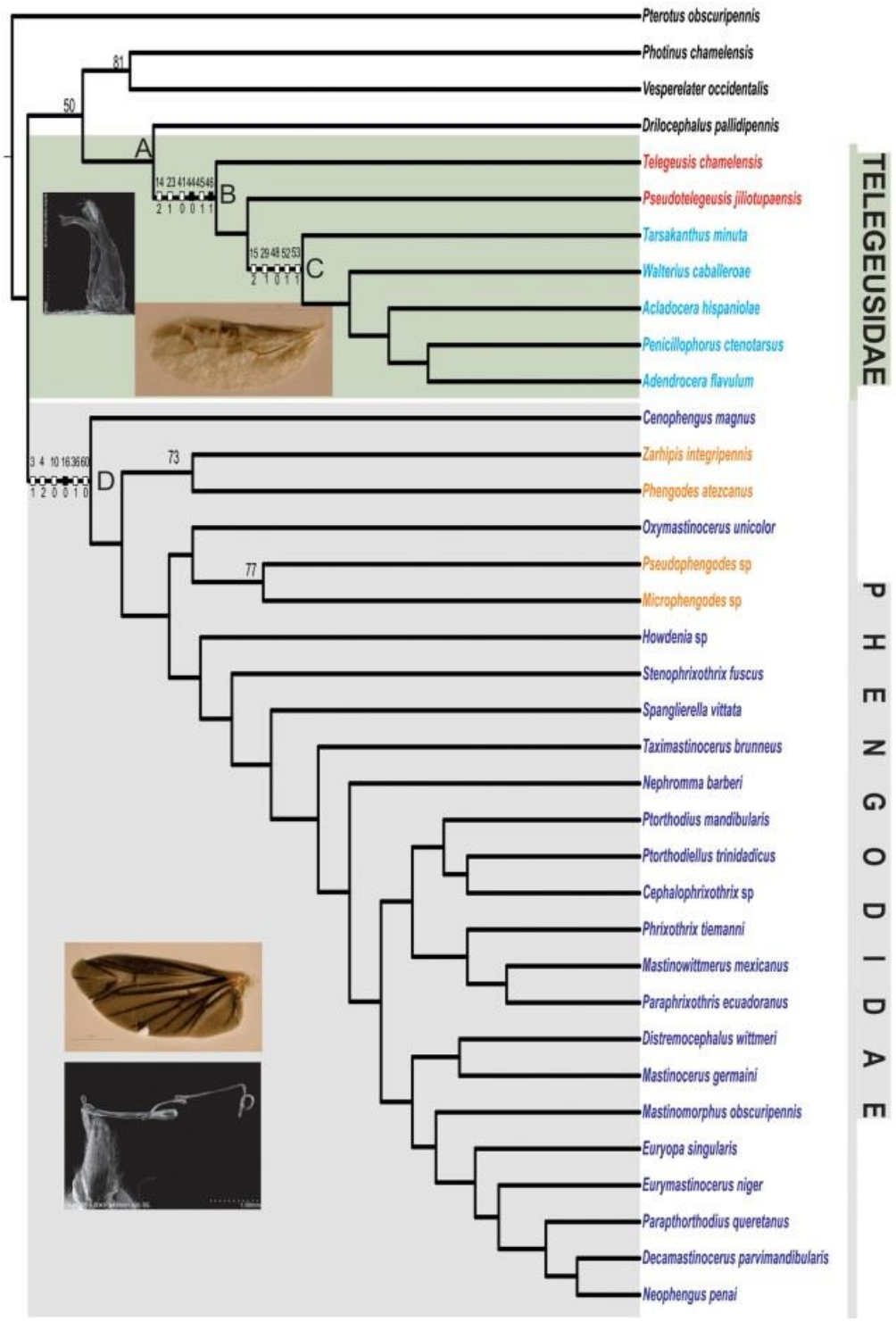


Figura 74: Árvore obtida por ZARAGOZA-CABALLERO & ZURITA- GARCIA (2015), baseada em caracteres morfológicos.