



LETIZIA JANAÍNA MIGLIORE

Análise cladística da tribo Tracheini Gory & Laporte, 1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae)

Cladistic analysis of the tribe Tracheini Gory & Laporte, 1835
(Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae)

v. único

SÃO PAULO

2023

LETIZIA JANAÍNA MIGLIORE

**Análise cladística da tribo Tracheini Gory & Laporte,
1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae)**

**Cladistic analysis of the tribe Tracheini Gory & Laporte, 1835
(Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae)**

v. único

Versão corrigida

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo em cumprimento parcial aos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências (Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade).

Orientador (a): Prof^a Dr^a Sônia Aparecida Casari

SÃO PAULO

2023

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Migliore, Letizia Janaína

Análise cladística da tribo Tracheini Gory & Laporte, 1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae). = Cladistic analysis of the tribe Tracheini Gory & Laporte, 1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae). / Letizia Janaína Migliore; orientadora Sonia Aparecida Casari. São Paulo, 2023.

161 p.

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação do Museu de Zoologia Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências (Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade).

Versão corrigida

Volume único

1. Buprestidae - Coleoptera. 2. Tracheini - análise cladística. 3. Agrilinae – Coleoptera . I. Casari, Sonia Aparecida, orient. II. Título.

CDU 595.76

CRB-8 3805

MIGLIORE, Letizia Janaína

Cladistic analysis of the tribe Tracheini Gory & Laporte, 1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae)

Análise cladística da tribo Tracheini Gory & Laporte, 1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae)

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo em cumprimento parcial aos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências (Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade).

Data de aprovação: ____/____/____

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Instituição:

Decisão: Assinatura:

Prof. Dr. Instituição:

Decisão: Assinatura:

Prof. Dr. Instituição:

Decisão: Assinatura:

Prof. Dr. Instituição:

Decisão: Assinatura:

Prof. Dr. Instituição:

Decisão: Assinatura:

Agradecimentos

Primeiramente agradeço à minha família, meu pai e minha mãe por sempre me apoiarem, um agradecimento mais que especial para minha irmã gêmea Serena, pelo companheirismo, força, amizade, por coletar os buprestídeos comigo. Ao programa do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, por todo suporte no desenvolvimento da tese. À minha orientadora Dr^a Sônia Casari, pela infraestrutura, pelo suporte, pelo ambiente acolhedor, os cafés e as comidinhas que tornaram esta jornada ainda mais agradável. Agradeço ao Gianfranco Curletti pelos ensinamentos durante todos esses anos, pela amizade e por me passar o amor aos buprestídeos. Ao pessoal da biblioteca do Museu de Zoologia, especialmente à Dione, por toda a ajuda e paciência, aos demais funcionários do Museu de Zoologia por toda a infraestrutura provida. Agradeço imensamente aos curadores e colegas das instituições visitadas. Um agradecimento especial ao Juan Pablo Botero, pela amizade, pelas “aulas”, por toda a ajuda e paciência. Aos meus amigos do laboratório especialmente ao Rafael (o que seria de nós sem suas piadas?) ao Carlos Moreno e ao Francisco, pela amizade, por tornarem os dias tão divertidos e por toda ajuda no desenvolvimento desta tese. Também gostaria de agradecer ao Gabriel Biffi, pela parceria nos trabalhos, incentivo e ajuda. Aos demais colegas de laboratório e de Museu de Zoologia, não só do LAC mas também dos laboratórios “vizinhos”. Agradeço à Caro pelo companheirismo, carinho e apoio durante esta jornada. Agradeço aos Museus e Instituições visitadas e seus curadores, as que emprestaram material e enviaram fotos de tipos e espécimes utilizados neste estudo. Aos meus amigos da escalada e do futebol, que me rederam momentos descontraídos e necessários. Agradeço à agência de fomento de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001, pela concessão da bolsa indispensável para o desenvolvimento deste projeto.

“Se puderes olhar, vê. Se puderes ver, repara.”

Saramago

Dedicatória

À nossa casinha de Trancoso, onde aprendi a amar ainda mais os insetos e que ficará sempre nas minhas lembranças e no coração. À minha família.

RESUMO

A maioria dos membros da família Buprestidae é xilófaga quanto ao hábito alimentar larval, geralmente brocando caules e ramos de plantas lenhosas; todavia alguns poucos gêneros destacam-se por conter táxons minadores de folhas. Os gêneros minadores de folhas, atualmente incluídos na tribo Tracheini Gory & Laporte, 1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae), sempre estiveram agrupados ao longo de sucessivas classificações, principalmente baseados em prováveis convergências morfológicas relacionadas ao estilo de vida larval e do adulto. O presente estudo buscou avaliar a monofilia da tribo Tracheini, bem como as suas subtribos e gêneros, através de estudo morfológico detalhado. Foram discutidos dados sobre biologia e relação com a planta hospedeira dos táxons incluídos na tribo Tracheini e de alguns táxons incluídos nas demais tribos de Agrilinae Lacordaire, 1857 (Agrilini Laporte, 1835, Aphanisticini Jacquelin du Val, 1863 e Coraebini Bedel, 1921) que compreendem gêneros e espécies majoritariamente xilófagas e minadoras de caules verdes (caules não lenhosos e gramíneas), com o objetivo de lançar luz sobre umas das principais questões a ser resolvida para o grupo, o surgimento e a evolução do hábito de minador de folhas dentro da subfamília Agrilinae. Para a análise cladística, foi utilizada uma matriz morfológica de 115 caracteres discretos, levantados por meio do estudo de estruturas externas e principalmente internas pertencentes a 47 espécies. Os dados biológicos foram obtidos através de buscas na literatura e por meio de observações em campo. Os resultados da análise cladística recuperaram a tribo Tracheini como polifilética, assim como as demais tribos de Agrilinae, demonstrando que o hábito minador foliar pode ter múltiplas origens dentro desta subfamília extremamente diversa. No entanto, a origem e quantidade de vezes que o hábito minador surgiu dentro da subfamília Agrilinae permanece inconclusiva. Os resultados da análise cladística em conjunto com os dados biológicos indicam que os gêneros incluídos na Tribo Tracheini estão mais relacionados evolutivamente aos minadores de caules verdes da tribo Aphanisticini, e que transições entre as partes verdes das plantas são mais frequentes do que se pensava. A subtribo Leiopleurina Holynski, 1993 (Tracheini) foi recuperada em conjunto com a subtribo Rhaeboscelidina Cobos, 1976 (Agrilini) que inclui táxons provavelmente xilófagos indicando um possível caso de reversão ou mais um surgimento independente do hábito de minador foliar. Por fim, diversos gêneros apresentam mais de um hábito alimentar na fase larval, utilizando diferentes estratégias e órgãos da planta o que poderia indicar altas taxas de

diversificação. Em contraste, grande parte dos clados foi sustentado por homoplasias justamente relacionadas à miniaturização do corpo, resultado provavelmente mediado pela relação com a planta hospedeira e o tipo de desenvolvimento larval.

Palavras-chave: Evolução. Minadores de folhas. Morfologia. Larva. Planta- hospedeira.

ABSTRACT

The majority of the Buprestidae family members are xylophagous during their larval stage, usually feeding on stem and branches of woody plants. However, a few genera also include some taxa that are leaf miners. These genera, currently included in the Tracheini tribe Gory & Laporte, 1835 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae), have always been grouped together over successive classification arrangements, mostly based on, probable, morphological convergences related to larval and adult life habits. This study aims to evaluate the monophyly of the tribe Tracheini, as well as its subtribes and genera, through a detailed morphological assessment. Additionally, data on biology and relationship with the host plant of the taxa included in the Tracheini and of some taxa included in the other tribes of Agrilinae Lacordaire, 1857 (Agrilini Laporte, 1835, Aphanisticini Jacquelin du Val, 1863 and Coraebini Bedel, 1921) which include genera and species that are mostly xylophagous and stalk miners, were discussed aiming to shed some light over some of the major questions about this group, the origins and evolution of the leaf mining habits within Agrilinae. In the cladistics analyses we used a morphology matrix including 115 discrete characters, extracted through analyzing internal and external structures of 47 species. Biological data were gathered through a comprehensive literature search and field observations. Tracheini was recovered as polyphyletic in the cladistics analysis, as well as all other Agrilinae tribes, showing that leaf mining habit may have multiple origins. However, the origin and number of times the mining habit has arisen within Agrilinae subfamily is still inconclusive. The cladistics analysis together with the biological data suggest that the genera currently placed in Tracheini are more closely related to stem miners placed in Aphanisticini, and the transitions between green parts of the plant are more frequent than previously thought. The subtribe Leiopleurina Holynski, 1993 (Tracheini) was recovered close related to the subtribe Rhaeboscelidina Cobos, 1976 (Agrilini), that includes probably xylophagous taxa suggesting a possible case of reversion or another case of leaf mining habit evolving independently. Many genera incorporate multiple feeding habits during their larval stage, using many different strategies over different plant tissues, which could result in higher diversification rates. In contrast many clades were found to be supported by homoplastic characters, which are particularly related to body miniaturization, as a result of its relationship with the host plant and its larval development.

Key-words: Evolution. Larvae. Leaf miner. Morphology. Host plant. Systematics.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figuras 1, 2. Minas de *Pachyschelus* Solier, 1833: **1.** Mina de *Pachyschelus* sp. em folha de Murici (Provavelmente *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) em região de Cerrado, Selvíria Mato Grosso do Sul; **2.** Foto aproximada da mina de *Pachyschelus* sp. demonstrando a larva prestes a empupar, observável por transparência, dentro da cela circular construída pela própria larva.....31

Figuras 3, 4. Imaturos de *Pachyschelus* sp.: **3.** Larva de último instar, prestes a empupar, fase em que adquire a coloração esverdeada; **4.** Pupa esverdeada de *Pachyschelus* sp.....32

Figura 5. Larvas de Lepidopera, coletadas erroneamente em área de Mata Atlântica (São Paulo, Serra do Mar). Devido à sua biologia, externamente, as larvas e o tipo de mina assemelham-se aquelas de alguns gêneros de Buprestidae minadores de folhas.....34

Figuras 6 – 8. Espécies de gêneros incluídos na subtribo Tracheina Gory & Laporte, 1835 utilizados nesta análise: **6.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758); **7.** *Trachys troglodytiformis* Obenberger, 1918; **8.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799). Escala 2 mm.....39

Figuras 9 – 10. Espécies do gênero *Neotrachys* Obenberger, 1923 incluídas na subtribo Tracheina Gory & Laporte, 1835: **9.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **10.** *Neotrachys resplendens* Hespeneide, 1982. Escala 2 mm.....40

Figuras 11 – 13. Espécies de gêneros incluídos na subtribo Brachina Cobos, 1979 utilizados nesta análise: **11.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **12.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **13.** *Taphrocerus (Parabrachys) singularis* Cobos, 1979. Escala 2 mm.....41

Figuras 14, 15. Minas de *Taphrocerus* sp. em plantas da família *Cyperaceae*: **14.** Mina da larva desde o local de oviposição da fêmea, aumentando de tamanho à medida que a larva se alimenta; **15.** Larva de *Taphrocerus* sp. alimentando-se no interior da folha.....42

Figuras 16, 17. Adultos de <i>Taphrocerus</i> sp. sobre as folhas da sua planta hospedeira: 16. Aglomerado de adultos em uma mesma folha; 17. Adulto de <i>Taphrocerus</i> sp. sobre planta localizada em região alagadiça.....	42
Figuras 18 – 21. Espécies de <i>Brachys</i> sp. (provavelmente <i>Brachys ingae</i> Kogan, 1964) em folhas de Ingá: 18. Indivíduo adulto sobre a folha de Ingá; 19. Diversas pequenas minas começadas pelas larvas na lâmina foliar; 19. Um outro indivíduo adulto repousando sobre a folha; 20. Duas pupas na mesma folha, separadas pela nervura principal.....	44
Figuras 22 – 25. Síntipo de <i>Lius ignitus</i> (Gory & Laporte, 1840): 22. Vista dorsal; 23. Vista ventral; 24. Vista lateral; 25. Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN).....	43
Figuras 26 – 28. <i>Lius</i> sp. Sobre folhas da família Melastomataceae: 26. Adulto repousando sobre a folha; 27. Adultos em cópula em região do Norte do Brasil (Manaus); 28. Diversos exemplares de <i>Lius</i> sp. sobre planta hospedeira no sudeste do Brasil (São Paulo).....	44
Figuras 29 – 32. Síntipo de <i>Callimicra bicolor</i> (Gory & Laporte, 1839): 29. Vista dorsal; 30. Vista Ventral; 31. Vista lateral; 32. Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN).....	45
Figuras 33 – 36. Síntipo de <i>Leiopleura concinna</i> (Gory, 1841): 33. Vista dorsal; 34. Vista ventral; 24. Vista lateral; 25. Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN).....	46
Figura 37, 38. <i>Leiopleura</i> sp. e sua planta hospedeira: 37. Adultos de <i>Leiopleura</i> sp. em cópula sobre sua planta hospedeira <i>Manihot esculenta</i> Crantz (Mandioca). 38. Espécime adulto de <i>Leiopleura</i> sp. coletado sobre a mandioca.....	47

Figura 39, 42. Espécimes de diferentes espécies inseridos no gênero <i>Leiopleura</i> Deyrolle, 1864: 39. <i>Leiopleura splendida</i> (Fisher, 1922); 40. <i>Leiopleura melichari</i> (Obenberger, 1922); 41. <i>Leiopleura otero</i> (Fisher, 1935); 42. <i>Leiopleura</i> sp. coletada em Manaus (AM).....	48
Figuras 43 – 45. Espécies de gêneros incluídos na subtribo Pachyschelina Böving & Craighead, 1931 utilizados nesta análise: 43. <i>Hedwigiella jureceki</i> (Obenberger, 1941); 44. <i>Hylaeogena speculum</i> (Klug, 1825); <i>Pachyschelus terminans</i> (Fabricius, 1801).....	49
Figuras 46 – 48. Adultos de <i>Pachyschelus</i> ssp. sobre sua planta hospedeira em diversas localidades do Brasil: 46. Adulto de <i>Pachyschelus</i> sp.encontrado no estado da Bahia; 47. Adulto de <i>Pachyschelus</i> encontrado no estado de São Paulo; 48. Adulto de <i>Pachyschelus</i> sp. encontrado no estado de Minas Gerais.....	50
Figura 49. Espécime de <i>Aphanisticus pusillus</i> (Olivier, 1790).....	51
Figuras 50 – 53. Síntipo de <i>Endelus cupido</i> Deyrolle, 1864: 50. Vista dorsal; 51. Vista lateral; 53. Vista ventral. 54. Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).....	52
Figura 54. Espécime de <i>Paracylindromorphus subuliformis</i> (Mannerheim, 1837).....	53
Figuras 55 – 58. Holótipo de <i>Eurynodes coelestis</i> (Kerremans, 1897), 1864: 55. Vista dorsal; 56. Vista lateral; 57. Vista ventral. 58. Etiquetas. Escala 2 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).....	54
Figuras 59 – 61. <i>Eurynodes gemmatus</i> Migliore et al 2020: 59. Adultos de <i>E. gemmatus</i> em cópula sobre folha de <i>Aechema blanchetiana</i> (Baker) L.B.Sm; 60. <i>Eurynodes gemmatus</i> sobre uma folha de bromélia; 61. Conglomerado de bromélias <i>Aechema blanchetiana</i> (Baker) L.B.Sm., onde uma grande quantidade de adultos foi encontrada e coletada.....	55
Figuras 62, 63. Holótipo de <i>Taphroceroides curlettii</i> Brûlè, 2012, 1864: 62. Vista dorsal; 63. Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).....	56

Figuras 64. Adulto de <i>Taphroceroides brasiliensis</i> Migliore et al, 2020 alimentando-se planta da família Cyperaceae.....	57
Figuras 65 – 68. Síntipo de <i>Germarica lilliputana</i> (Thomson, 1879): 65. Vista dorsal; 66. Vista lateral; 67. Vista ventral. 68. Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).....	57
Figura 69. Espécime de <i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758). Escala 2 mm.....	58
Figuras 70 – 73. Holótipo de <i>Rhaeboscelis purpurea</i> Chevrolat, 1838: 70. Vista dorsal; 71. Vista lateral; 72. Vista ventral. 73. Etiquetas. Escala 2 mm.....	60
Figuras 74, 75. Holótipo de <i>Velutia sericea</i> Kerremans, 1900: 74. Vista dorsal; 75. Etiquetas. Escala 2 mm.....	60
Figura 76. Espécime de <i>Geralius furciventris</i> (Chevrolat, 1838). Escala 2 mm.....	62
Figura 77. Espécime de <i>Coraebus rubi</i> (Linnaeus, 1767). Escala 2 mm.....	63
Figuras 78, 79. Exemplos de organizações de sensilas no corpo do antenômero: 78. <i>Endelus cupido</i> Deyrolle, 1864 apresentando as sensilas livres no corpo do antenômero, sem a presença de fossas ou sulcos de organizações de sensilas; 79. <i>Taphrcoerus (Parabrachys) singularis</i> Obenberger, 1924 ilustrando as cavidades com concentrações de sensilas. Escala 20 µm.....	68
Figuras 80, 81. Exemplos de organizações de sensilas no corpo do antenômero apical: 78. <i>Eurynodes gemmatus</i> Migliore et al., 2020 apresentando as sensilas livres no corpo do antenômero apical, sem a presença de fossas ou sulcos de organizações de sensilas, escala 10 µm; 79. <i>Cylindromorphus filum</i> (Gyllenhal, in Schönherr 1817) ilustrando as cavidades com concentrações de sensilas do antenômero apical, escala 2 µm.....	69

Figuras 82, 83. Exemplos de localização das fossas de concentração de sensilas no corpo do antenômero. **82.** Localização ápico-frontal em *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **83.** Localização ápico-lateral em *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790). Escala 10 µm.....69

Figuras 84, 85. Exemplos de delimitação das fossas de concentração de sensilas no corpo do antenômero. **84.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840 com sensilas localizadas no interior de fossas com limites distintos; **85.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922) com sensilas localizadas em fossas sem limites distintos, seguindo a forma do corpo do antenômero. Escala 10 µm.....70

Figuras 86, 87. Exemplos de tamanhos de fossas de concentração de sensilas circulares. **86.** *Cylindromorphus filum* (Gyllenhal in Schönherr, 1817) com fossas circulares pequenas; **87.** *Geralius furciventris* (Chevrolat, 1838) com fossas circulares bem desenvolvidas. Escala 10 µm.....71

Figuras 88, 89. Exemplos de tamanhos de “anéis glabros” delimitando a fossa sensorial. **88.** *Trachys troglodytiformis* Obenberger, 1918 com anel glabro delgado. Escala 10 µm; **89.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915 com “anel glabro” cobrindo boa parte do ápice do antenômero. Escala 2 µm.....71

Figura 90. *Hylaeogena capitatus* (Kerremans, 1903), exemplo de antena bilateralmente compacta. Escala 10 µm.....72

Figura 91. Antenas de *Neotrachys* sp. com cerdas longas externas. Escala 2 µm.....73

Figuras 92 – 97. Antenas de táxons da subfamília Agrilinae com sensilas em fossas sensoriais: **92.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801) com sensilas do tipo B4b, escala 10 µm; **93.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922) com sensilas do tipo B42b, escala 3 µm; **94.** *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758) com sensilas do tipo Uniporosas, escala 10 µm; **95.** *Cylindromorphus filum* (Gyllenhal in Schönherr 1817), com sensilas do tipo BC, basicônicas curtas, 2 µm; **96.** *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790) também com sensilas do tipo BC, escala 10 µm; **97.**

Eurynodes capillatus Migliore et al., 2020 com senilas do tipo B4F basicônicas com ápice filamentosos, escala 10 µm.....74

Figura 98. Macho de *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020, apresentando a fronte verde como dimorfismo sexual.....75

99, 100. Poro no escrobo antenal em *Leiopleura* sp: **99.** Localização do poro no escrobo antenal em *Leiopleura* sp., escala 10 µm; **100.** Foto aproximada do poro com cerdas internas, provavelmente sensoriais, escala 3 µm.....78

101, 102. Cabeça de duas espécies esquematizando os poros. **101.** Cabeça de *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); A = poro na margem externa do olho, B e C = Poros na margem externa da inserção da antena, D = poros epistomais localizados na margem interna da inserção da antena; **102.** *Eurynodes capillatus* Migliore et al., 2020 com as setas indicando E = poros supra-antenaes, F = série de poros na margem interna do olho; G = série de poros na margem externa do olho. Escala 100 µm.....79

Figuras 103, 104. Fronte de duas espécies ilustrando o sulco da sutura fronto-clipeal: **103.** *Rhaeboscelis purpúrea* Chevrolat, 1838 (Rhaeboscelidina); **104.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864 (Aphanisticini).....79

Figuras 105. Mandíbulas com “Mandibular hole”: **A.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758) (Tracheina) com o orifício bem desenvolvido; **B.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840) (Brachina), com o orifício em possível regressão.....81

Figura 106. Desenho esquemático da maxila de *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801) com as setas indicando o cardo, basiestipe, pseudopalpifer, palpifer, p1 = paplômero 1, p2 = palpômero 2, p3= palpômero 3, p4 = palpômero 4, gálea lacínia e medioestipe.....84

Figuras 107 – 124. Maxilas de gêneros analisados pertencentes à Tribo Tracheini: **107.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **108.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **109.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **110.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **111.** *Callimicra scintillans*

Obenberger, 1932; **112.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841); **113.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **114.** *Leiopleura* sp.; **115.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **116.** *Hedwigiella hyacinthina* Hornburg, 2014; **117.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **118.** *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801); **119.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **120.** *Habroloma* syn. *geranii* (Silfverberg, 1977); **121.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **122.** *Neotrachys* sp.; **123.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758); **124.** *Trachys trogloditiformis* Obenberger, 1918. Escala 0,2 mm.....85

Figuras 125 – 138. Maxilas de gêneros analisados pertencentes ao grupo externo. **125.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864; **126.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915; **127.** *Cylindromorphus filum* (Gyllenhal in Schönherr, 1817); **128.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **129.** *Cylindromorphoides agriliformis* (Kerremans, 1897); **130.** *Eurynodes capillatus* Migliore et al. 2020; **131.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020; **132.** *Germarica lilliputana* (Thomson, 1879); **133.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **134.** *Paragrius* sp.; **135.** *Velutia sericea* Kerremans, 1900; **136.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972; **137.** *Coraebus rubi* (Linnaeus, 1767); **138.** *Geralius furciventris* (Chevrolat, 1838). **139.** *Trigonogenium angulosus* (Solier, 1849). Escala 0,2 mm.....86

Figuras 140 – 142. Delimitação por linha incisa circular das cerdas do prouto de três espécies: **140.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915 com cerda inserida diretamente na linha incisa circular; **141.** (*Parabrachys*) *singularis* Obenberger, 1924 com cerda também inserida na linha incisa circular; **142.** *Neotrachys* sp. com cerda localizada no interior do círculo formado pela linha incisa. Escala 3 µm.....88

Figuras 143 – 145. Diferentes tamanhos de escutelo. **143.** Escutelo de tamanho moderado de *Lius ignitu* (Gory & Laporte, 1840) (*Brachina*); **144.** Escutelo pequeno de *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **145.** Escutelo grande de *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801).....89

146. Ilustração esquemática com as setas indicando a forma da delimitação dos laterosternitos: Sulco esternal em *Endelus cupido* Deyrolle 1864; “Ostium” em *Cylindromorphoides ferrugifrons* Migliore et al., 2020; Obliterada em *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801).....90

Figuras 147 – 163. Ovipositores uritiformes de algumas espécies estudadas: **147.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **148.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **149.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **150.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841); **151.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **152.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **153.** *Hylaeogena capitata* (Kerremans, 1903); **154.** *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801); **155.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **156.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **157.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758). **158.** *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790); **159.** *Endelus cupido* Deyrolle 1864; **160.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915. **161.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **162.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020; **163.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020; **164.** *Germarica lilliputana* (Thomson, 1879). Escala 0,3 mm.....96

164 – 187. Espermatecas de algumas espécies estudadas: **164.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **165.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **166.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **167.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **168.** *Taphrocerus (Parabrachys) singularis* Cobos, 1979. **169.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **170.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **171.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **172.** *Leiopleura* sp.; **173.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **174.** *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801); **175.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **176.** *Neotrachys* sp.; **177.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758). **178.** *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790); **179.** *Endelus cupido* Deyrolle 1864; **180.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **181.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020; **182.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020; **183.** *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758); **184.** *Paragrilius* sp.; **185.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **186.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972; **187.** *Coraebus rubi* (Linnaeus, 1767). Escala 0,2 mm.....97

188 – 199. Genitália feminina de algumas espécies estudadas: **188.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **189.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **190.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **191.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **192.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **193.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **194.** *Neotrachys* sp.; **194.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758). **195.** *Endelus cupido* Deyrolle 1864; **196.** *Agrilus viridis*

(Linnaeus, 1758); **197.** *Paragrilus* sp.; **198.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **199.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972. Escala 0,3 mm.....99

Figuras 200 – 201. Asas membranasas de duas espécies com célula radial e sem célula radial aparente, esquematizando a venação alar: **200.** Asa de *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825) com célula radial; **201.** *Cylindromorphoides ferrugifrons* Migliore et al., 2020, sem célula radial. Escala 1.0 mm.....104

Figuras 202 – 231. Asas membranasas das espécies estudadas: **202.** *Trigonogenium angulosus* (Solier, 1849); **203.** *Coraeus rubi* (Linnaeus, 1767); **204.** *Geralius furciventris* (Chevrolat, 1838); **205.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972; **206.** *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758); **207.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **208.** *Paragrilus* sp.; **209.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **210.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915; **211.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864; **212.** *Cylindromorphoides ferrugifrons* Migliore et al., 2020; **213.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020; **214.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020; **215.** *Eurynodes capillatus* Migliore et al. 2020; **216.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **217.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **218.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **219.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **220.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **221.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **222.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841); **223.** *Leiopleura* sp.; **224.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **225.** *Hylaeogena capitata* (Kerremans, 1903); **226.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **227.** *Pachyschelus cupricauda* Fisher, 1922; **228.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **229.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **230.** *Trachys trogloditiformis* Obenberger, 1918; **231.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758).....105

Figura 232. Uma das três árvores obtidas na análise, escolhida para discussão dos caracteres e relações entre os grupos recuperados.....107

Figura 233. Árvore obtida por consenso estrito das três árvores geradas com pesagem implícita (k = 3,720) mostrando a relação entre as tribos de Agrilinae, e os hábitos larvais de cada grupo. As formas geométricas não preenchidas indicam que o hábito larval ainda não está confirmado para aquele grupo.....108

Figuras 234– 245. Poros na cabeça de algumas espécies dos gêneros estudados, fotografias e imagens com microscopia eletrônica de varredura, respectivamente: 234, 235. <i>Leiopleura</i> sp.; 236, 237. <i>Lius ignitus</i> (Gory & Laporte, 1840); 238, 239. <i>Hedwigiella jureceki</i> (Obenberger, 1941); 240, 241. <i>Hylaeogena capitata</i> (Kerremans, 1903); 242, 243. <i>Neotrachys</i> sp. 244, 245. <i>Eurynodes gemmatus</i> Migliore et al., 2020.....	113
Figuras 246, 247. Poros epistomais em duas espécies: 246. <i>Leiopleura</i> sp. mostrando um possível colapso dos poros epistomais medianos; 247. <i>Cylindromorphus dalmatinus</i> Csiki, 1915 com os poros epistomais profundamente inseridos nos sulcos fronto-clipeais.....	114
Figura 248. Ovipositor alongado de <i>Trigonogenium angulosum</i> (Solier, 1849), uma espécie xilófaga.....	115
Figuras 249– 251. Espermateca típica das espécies da subtribo Brachina estudadas: 249. <i>Brachys tessellatus</i> (Fabricius, 1801); 250. <i>Lius ignitus</i> (Gory & Laporte, 1840); 251. <i>Lius conicus</i> (Gory & Laporte, 1840).....	116
Figuras 252– 255. Fileira de poros na margem externa do olho e poros aproximados mostrando as cerdas possivelmente sensoriais: 252. <i>Neotrachys</i> sp., escala 30 µm.; 253. Poro aproximado de <i>Neotrachys</i> sp. com cerda interna, escala 2 µm.; 254. <i>Taphroceroides brasiliensis</i> Migliore et al., 2020, escala 30 µm; 255. <i>Eurynodes coelestis</i> (Kerremans, 1897) com cerda entre um poro e outro, escala 10 µm.....	118
Figuras 256, 257. Esperatecas de duas espécies da subtribo Cylindromorphoidina. 256. Bursa e espermateca de <i>Taphroceroides brasiliensis</i> Migliore et al. 2020; 257. <i>Eurynodes gemmatus</i> Migliore et al. 2020.....	119
Figuras 258, 259. Lábro de duas espécies de Cylindromorphina: 258. <i>Cylindromorphus dalmatinus</i> Csiki, 1915, escala 30 µm.; 259. <i>Paracylindromorphus subuliformis</i> (Mannerheim, 1837), escala 03 mm.....	120

Figuras 260– 262. Espécies de três gêneros da subtribo Pachyschelina demonstrando as modificações ventrais para encaixe das pernas e a hipertrofia das tíbias: **260.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **261.** *Hylaeogena capitata* (Kerremans, 1903); **262.** *Pachyschelus cupricauda* Fisher, 1922.....121

Figuras 263– 268. Ovipositores de espécies da subtribo Rhaeboscelidina e subtribo Leiopleurina mostrando a ocorrência do segundo par de estilos: **263.** *Velutia sericea* Kerremans, 1900. **264.** *Paragrilius* sp.; **265.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **266.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **267.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841) neste caso há só o par habitual de estilos; **268.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932. Escala 0,3 mm.....123

Figuras 269, 270. Holótipo de *Callimicra cylindera* Kerremans, 1903: **269.** Vista dorsal; **270.** Etiquetas. Escala 1 mm.....124

Figura 271. Ovipositor de *Deyrolius nitidicollis* (Gory & Laporte, 1839) mostrando as cerdas espatuladas ou “opposing setal “brushes”. Escala 0,2 mm.....125

Figura 272, 273. Lábio de duas espécies da tribo Aphanisticini, demonstrando uma possível diminuição no número de palpômeros: **272.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864 apresentando apenas 1 palpômero; **273.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020, com 2 palpômeros.....127

Figuras 274– 276. Adultos de *Paragrilus* sp. em provável planta hospedeira: **274.** Adulto pousado sobre folha; **275.** Espécime se alimentando; **276.** Espécimes apresentando comportamento pré-cópula.....132

TABELAS

Tabela 1: Lista de táxons terminais e quantidade de espécies da subfamília Agrilinae utilizadas neste trabalho, subtribo (coluna 1), espécies (coluna 20), quantidade de espécimes (coluna 3).....64

Tabela 1 continuação: Lista de táxons terminais e quantidade de espécies da subfamília Agrilinae utilizadas neste trabalho, subtribo (coluna 1), espécies (coluna 20), quantidade de espécimes (coluna 3).....65

Tabela 2: Resultado da análise utilizando o script de Mirande (2009). Intervalo= ranking dos 11 intervalos de K; Fit médio= diferentes valores de fit testados dentro de um intervalo de 50-90; K= valores de K selecionados; Árvores = número de árvores igualmente parcimoniosas (MPTs); C= número de passos da(s) MPTs; Fit- fit total da árvore; Fit médio = diferentes valores de fit testados dentro de um intervalo de 50-90; Média SPR = Média de número de passos requeridos para passar de uma topologia para outra em comparação com a árvore anterior imediata, com relação à todas as árvores. Em cinza, média SPR do valor de K= 3,720 utilizado nesta análise.....106

Tabela 3. Matriz de caracteres (00–40, parte 1). 0–4, estado de caráter; “-”, dados inaplicáveis; “?”, missing data.....152

Tabela 4. Matriz de caracteres (00–40, parte 2). 0–5, estado de caráter; “-”, dados inaplicáveis; “?”, missing data.....153

Tabela 5. Matriz de caracteres (41–81, parte 1). 0–5, estado de caráter; “-”, dados inaplicáveis; “?”, missing data.....154

Tabela 6. Matriz de caracteres (41–81, parte 2). 0–5, estado de caráter; “-”, dados inaplicáveis; “?”, missing data.....155

Tabela 7. Matriz de caracteres (82–114, parte 1). 0–3, estado de caráter; “-”, dados inaplicáveis; “?”, missing data.....156

Tabela 8. Matriz de caracteres (82–114, parte 1). 0–3, estado de caráter; “-”, dados inaplicáveis; “?”, missing data.....157

Sumário

1. INTRODUÇÃO	24
1.1 Histórico de Tracheini	27
1.2 Problemas nomenclaturais da tribo Tracheini	28
1.3 Relações entre os gêneros da tribo Tracheini	29
1.4 Tribo Tracheini- Biologia	30
1.5 Relação com a planta hospedeira	35
1.6 Pragas e controle biológico	35
2. PROPOSTA	36
3. MATERIAL E MÉTODOS	37
3.1 Material estudado	37
3.2 Estudo dos terminais.....	65
3.3 Análise filogenética	66
4. RESULTADOS	67
4.1 Lista de caracteres utilizados na matriz apresentada.	67
4.2 Resultados da análise filogenética	106
4.3 Relação entre as tribos e subtribos.....	109
4.4 Relação entre os clados.....	110
5. DISCUSSÃO	112
5.1 Relações entre os grupos estudados.....	112
5.2 Hábito minador, miniaturização e processos relacionados	126
5.3 Biologia.....	128
5.4 Transições entre parte lenhosas e não lenhosas, da xilofagia à mineração de folhas.	131
6. CONCLUSÕES	133
BIBLIOGRAFIA	135
ANEXOS	151
MATERIAL EXAMINADO	157

1. INTRODUÇÃO

Dentre as superfamílias de Coleoptera incluídas na subordem Polyphaga, encontra-se Buprestoidea Crowson, 1955 que inclui apenas duas famílias, Schizopodidae LeConte, 1859, que conta apenas com 3 gêneros e sete espécies endêmicas do oeste da América do Norte (Cai et al., 2015) e a família Buprestidae Leach, 1815, com aproximadamente 15.000 espécies alocadas em mais de 522 gêneros, com distribuição mundial (Bellamy & Volkovitsh, 2016; Bellamy, 2013; Evans et al., 2015). Como parte de Elateriformia, ambas as famílias diferem dos outros grupos inseridos na série por apresentarem cabeça hipognata, discrimen metatorácico presente, antenas majoritariamente serradas e os dois ventritos abdominais basais conatos (Bellamy & Volkovitsh, 2016). Membros da família Schizopodidae diferem daqueles de Buprestidae tanto por caracteres do adulto quanto da larva, tais como o metaepisterno largo, quarto tarsômero profundamente bilobado e alguns caracteres considerados primitivos para a superfamília como aqueles relacionados a venação alar e diversas características das larvas, que provavelmente alimentam-se externamente de raízes e ainda possuem estruturas locomotoras, perdidas na família Buprestidae (Nelson & Bellamy, 2002).

A família Buprestidae é uma das famílias morfológicamente mais homogêneas da ordem Coleoptera. Seus membros são facilmente reconhecidos pelo seu corpo compacto e fortemente esclerosado, de maneira que a base da cabeça fica fortemente encaixada no protórax, e a base do pronoto perfeitamente justaposta contra a dos élitros. Possuem antenas relativamente curtas, geralmente serradas e com 11 antenômeros, podendo em alguns casos, apresentar 10 ou 12 (Bellamy & Nelson, 2002; Casari & Ide, 2012). Os buprestídeos adultos possuem cores vibrantes com brilho metálico, muitas vezes apresentando incríveis combinações de cores, que ao longo do tempo lhes rendeu o nome popular de "besouros jóias" ou "Jewel beetles". As larvas são exclusivamente fitófagas, alimentam-se de material vegetal de uma ampla variedade de plantas. São caracterizadas principalmente por serem esbranquiçadas, subcilíndricas com protórax alargado, achatado e arredondado, ápodas e desprovidas de urogonfos na maioria dos casos, mas ainda presentes em membros de alguns gêneros, como por exemplo, o gênero *Meliboeus* Deyrolle, 1864 (Prokhorov & Gubin, 2019). A grande maioria das larvas é endófitas exceto por alguns grupos considerados mais "basais", cujas larvas podem alimentar-se externamente de raízes e viver no solo. Esta é considerada uma das condições mais plesiomórficas dentro da família (Evans et al., 2015).

As espécies endófitas costumam ser bastante especializadas, raramente atacando plantas hospedeiras de famílias, gêneros ou espécies diferentes, salvo algumas exceções de polifagia encontradas geralmente em gêneros mundialmente distribuídos como é o caso do gênero *Agrilus* Curtis, 1825 (Curlletti, 1994). Devido à alta especificidade dos membros da família Buprestidae em relação às suas plantas hospedeiras, sua distribuição geográfica está sujeita a distribuição desta vegetação específica que, por sua vez, depende de fatores climáticos e de altitude.

As larvas endófitas podem ser separadas em quatro principais grupos: larvas rizófagas endófitas as quais perfuram raízes; larvas xilófagas, que alimentam-se do caule lenhoso de diversas famílias de plantas, escavando galerias tortuosas no tecido cambial abaixo do córtex das árvores e arbustos (às vezes na espessura do córtex); larvas poéfagas ou minadoras de caules verdes, as quais alimentam-se do interior medular do caule de plantas não lenhosas como por exemplo alguns tipos de gramíneas, ou na bainha das folhas; e por último, as larvas minadoras de folhas, que se alimentam do parênquima foliar abaixo da epiderme das folhas (Kogan, 1963; Cobos, 1986; Migliore et al., 2020b).

Os buprestídeos são essencialmente diurnos e heliófilos, seus representantes costumam apresentar uma forte relação entre o maior período de atividade e as horas mais quentes do dia, especialmente as espécies florícolas (Cobos, 1986). Quando a temperatura está favorável, os adultos costumam ser vistos sobre suas plantas hospedeiras, alimentando-se, e realizando atividades relacionadas a corte, forrageamento ou cópula (Migliore et al., 2020a). Durante este período de atividade intensa parecem muito ágeis e extremamente velozes, e capazes de detectar movimentos que podem representar perigo a metros de distância (Cobos, 1986).

Os estudos para a família Buprestidae na região Neotropical são escassos, muitas vezes limitados a descrições de novos táxons, muito pouco se conhece sobre a biologia desta família nesta região. Estudos recentes abrangem sobretudo às espécies de maior tamanho e com cores mais vistosas, como por exemplo os grandes buprestídeos florícolas da tribo Stigmoderini Lacordaire, 1857 (Buprestinae) (Pineda et al., 2019; Pineda & Barros, 2021), e os minadores foliares da Tribo Tracheini (Agrilinae) com as últimas contribuições de Marek (2016, 2020, 2021) Hespenheide (2014), Hornburg, (2012, 2014), Migliore et al., (2020a,2020b). Todavia, estes estudos apresentam pouquíssimos dados biológicos ou larvais, uma vez que grande parte do material destes Buprestídeos diminutos provém de coleções, oriundos

sobretudo, de coletas com armadilhas malaise e sem qualquer informação além dos dados de localidade. Além disso, outro fator considerável é que alguns biomas brasileiros, ao longo do tempo têm recebido mais atenção do que outros, como é o caso da Mata Atlântica, com inúmeras coletas principalmente nos séculos XVIII e XIX, em contraste a biomas como Cerrado, Restinga ou mesmo Amazônico (Curlletti & Migliore, 2014).

Segundo as últimas classificações de Coleoptera, a família Buprestidae é considerada um grupo monofilético (Kolibáč, 2000; Evans, 2015; Cai et al., 2022) e está dividida em seis subfamílias, Julodinae Lacordaire, 1857; Polycestinae Lacordaire, 1857; Galbellinae Reitter, 1911; Chrysochroinae Laporte, 1835; Buprestinae Leach, 1815 e Agrilinae Laporte, 1835.

Agrilinae inclui cerca de 2/3 de todas as espécies descritas da família Buprestidae, e de acordo com a classificação atual, está dividida em quatro tribos: Coraebini Bedel, 1921, Agrilini Laporte, 1835, Aphanisticini Jacquelin du Val, 1863, e Tracheini Gory & Laporte, 1839 (Bellamy 2008, 2013). As larvas de Agrilinae são exclusivamente endófitas, cujos táxons podem ser classificados quanto ao hábito alimentar da larva como xilófagos, minadores de caule de plantas herbáceas e minadores de folhas (Curlletti, 1994). Os diversos hábitos alimentares rendem a esta subfamília uma morfologia extremamente diversificada e uma grande riqueza de espécies (Tong et al., 2022). Salvo algumas exceções, em cada tribo existe a predominância de um hábito alimentar particular durante a fase larval, como xilofagia em Agrilini e Coraebini, minador de caule de plantas herbáceas em Aphanisticini e minador de folhas em Tracheini. Sendo assim, diversas classificações foram baseadas principalmente no hábito alimentar larval e em alguns caracteres morfológicos associados dos adultos (Evans et al., 2015).

As tribos Coarebini e Agrilini estão associadas exclusivamente às Angiospermas (Curlletti, 2010), sendo a maioria das espécies xilófagas durante a fase larval. A maior parte das espécies da tribo Agrilini está incluída em *Agrilus* Curtis, 1825 um dos gêneros mais numerosos do reino animal, com quase 3.000 espécies descritas (Curlletti, 2020). As espécies deste gênero podem ser consideradas como hospedeiras secundárias, atacando troncos, galhos e raízes de árvores e arbustos de plantas debilitadas ou morrendo (Curlletti, 2010). No entanto, outros hábitos larvais foram relatados para este gênero, incluindo induzir a formação de galhas em plantas vivas, perfurar raízes e atacar e matar árvores vivas (Davis & Raghuvir, 1964; Nord et al., 1965).

As larvas de Aphanisticini são predominantemente minadoras de caules de monocotiledôneas, embora em alguns casos também possam minar suas folhas (Ponel et al.,

2014; Mahesh et al., 2013). Geralmente nesta tribo, os adultos apresentam o corpo subcilíndrico e alongado. Uma exceção para este grupo são as espécies do gênero *Endelus* Deyrolle, 1864, em que as larvas provavelmente alimentam-se de samambaias onde os adultos são frequentemente encontrados (Bellamy, 2007).

A tribo Tracheini será tratada separadamente porque é o foco principal deste estudo.

1.1 Histórico de Tracheini

Laporte (1835) foi o primeiro a estabelecer o grupo Trachisites, Trachisidae, para agrupar buprestídeos pequenos que apresentavam caracteres tais como: as pernas intermediárias inseridas distantes uma das outras e o segundo artículo das antenas alongado, oval, tão dilatado quanto o primeiro. Dentro deste grupo estavam inseridos os gêneros *Trachys* Fabricius, 1801, *Brachys* Solier, 1833, *Aphanisticus* Lateirelle, 1829. Em pequena nota de rodapé também deixa explícito que incluía em *Brachys*, também os outros gêneros de Solier: *Pachyschelus* Solier, 1833 e *Taphrocerus* Solier, 1833. Pouco tempo depois em Laporte & Gory (1841) Trachysites aparecia incluindo 4 gêneros, *Ethon*, *Brachys*, *Trachys* e *Aphanisticus*.

Kerremans (1903) em *Genera Insectorum* listava 17 gêneros no denominado grupo Trachites, agrupados por apresentarem as coxas medianas mais distantes do que as anteriores e os tarsos muito curtos. Além de alguns dos atuais 12 gêneros inseridos na tribo Tracheini, o grupo Trachites também contava com diversos gêneros atualmente inseridos na tribo Aphanisticini, dentre outros. Kerremans (1906) comenta em sua classificação que os “Trachytes” representavam um grupo superior, separado de “Agrilites” e que seriam uma versão “aperfeiçoada” de *Agrilus* (Agrilini) uma vez que apresentavam “o mais alto grau” de adaptação que seria a possibilidade da inserção de antenas e pernas em sulcos apropriados.

Dentre os diversos autores que se propuseram a estudar os gêneros que hoje compõem a tribo Tracheini, podemos destacar as grandes contribuições de Antonio Cobos (1978, 1979). Tratado por ele ao nível de subfamília “Trachynae”, referia-se a este agrupamento como parte de seus denominados “Buprestídeos Superiores”, que em conjunto com a Agrilinae (sensu Cobos, 1980) formava o grupo de buprestídeos mais “aperfeiçoados”, ou seja, grupos de origem tardia, de especiação explosiva, cujas larvas teriam sofrido modificações e adaptações importantes. Em seu trabalho de 1978, Cobos realizou diversas

sinonímias, reduzindo consideravelmente o número de gêneros incluídos, mas foi em 1979 que ele publicou seu estudo mais aprofundado para o grupo.

Holýnski (1993), em sua reavaliação da classificação interna de Buprestidae propôs “Trachydini” como uma tribo de Agrilinae, cujos táxons seriam caracterizados por apresentarem o hipômero com sulcos profundos para acomodar antenas em repouso, úmeros sem sulcos para acomodar as tíbias, poros suprantenais presentes e sutura do hipômero simples. As tribos propostas por Cobos (1979) foram tratadas como subtribos de Trachydini: Trachydina, Brachydina, Pachyschelina, Leiopleurina e Galbellina. Esta proposta foi seguida nas classificações subsequentes de Buprestidae (Bellamy 2003, 2008, 2013), com exceção de Galbellina. Com a sucessiva descrição da larva do gênero *Galbella*, eliminou-se qualquer dúvida de que realmente, ela não faria parte deste agrupamento (Volkovitsh & Bílý, 2001).

Segundo a última classificação de Bellamy (2013), a tribo está dividida em 4 subtribos: subtribo Tracheina Laporte, 1835, caracterizada pela ausência de sulcos antenais; subtribo Brachina Cobos, 1979 reconhecida pelo processo prosternal afilado em direção ao ápice; subtribo Leiopleurina Holýnski 1993, caracterizada por processo prosternal truncado ou arredondado na região apical; e a subtribo Pachyschelina Boving e Craighead, 1931, conhecida pelas tíbias fortemente achatadas e escutelo largo e triangular.

Atualmente, a tribo Tracheini compreende 12 gêneros e mais de 2.000 espécies de buprestídeos diminutos (1,5- 6,5 mm de comprimento), distribuídos em quatro subtribos com distribuição mundial (Bellamy 2008, 2013, Migliore et al., 2020a). Tracheina, compreende 3 gêneros: *Habroloma* Thomson, 1864, *Neotrachys* Obenberger, 1932 e *Trachys* Fabricius, 1801; Brachina, com 3 gêneros: *Brachys* Dejean, 1833, *Lius* Deyrolle, 1864, e *Taphrocerus* Solier, 1833; Leiopleurina, com 2 gêneros: *Callimicra* Deyrolle, 1864 e *Leiopleura* Deyrolle, 1864; e Pachyschelina com 4 gêneros: *Hylaeogena* Obenberger, 1932, *Pachyschelus* Solier, 1833, *Hedwigiella* (Obenberger, 1941) e *Euhylaeogena* Hespénheide, 2014.

1.2 Problemas nomenclaturais da tribo Tracheini

Assim como as classificações, diversas denominações diferentes para a tribo surgiram ao longo dos anos. Este fato está relacionado principalmente com a falta de uniformidade na interpretação do gênero-tipo “*Trachys*”, que para muitos autores foi considerado como feminino (Gory & Laport, 1840; Kurosawa, 1959) e para outros como masculino (Théry, 1930; Curletti, 1994).

Býlí & Kubáň (2006) propuseram que *Trachys* era feminino. No entanto em 2009 a comissão do Boletim de Nomenclatura Zoológica invalidou tal proposta e fixou o gênero masculino para *Trachys*, uma vez que o nome “Trachys” derivaria de Tracheos (Tracheus), e as formas anteriormente utilizadas como Trachynini (Kraatz, 1869), Trachyni (Kerremans, 1893), Trachyini (Gavoy, 1901), Trachydini (Reitter, 1911) entre outras, foram consideradas incorretas (ICZN 2009 Opinion 2222 (Case 3335)). Atualmente, a forma considerada correta é Tracheini (Bouchard et al., 2011).

1.3 Relações entre os gêneros da tribo Tracheini

Atualmente a sistemática da tribo Tracheini encontra-se com inúmeros problemas taxonômicos. Ao longo dos anos, grande parte de seus táxons foi distribuída indiscriminadamente baseados apenas em caracteres superficiais da morfologia externa ou mesmo e muitas vezes, detalhes da biologia/fisiologia larval (Cobos, 1979; Holynski, 1993). Tal forma de classificação é fortemente passível de erros, uma vez que, tais processos estão continuamente suscetíveis a modificações por condições ecológicas e de ocupação de nichos (Hering, 1951). Dentre alguns exemplos podemos citar que os caracteres mais utilizados para reconhecer a tribo Tracheini (como o notável distanciamento das mesocoxas em relação ao das procoxas e o encurtamento dos tarsos em relação as tíbias), estão presentes no gênero *Paratrachys* Saunders (único grupo de minadores de folhas dentro de toda a subfamília Polycestinae) por pura convergência na forma (Cobos, 1980; Bellamy & Williams, 1995). Por outro lado, o gênero *Galbella* também foi classificado diversas vezes em conjunto com os demais gêneros inseridos em Tracheini pela forma do adulto, salvo que posteriormente descobriu-se que sua larva era xilófaga e que seria necessária a criação de uma subfamília própria apenas para abrigá-lo (Volkovitsh & Bílý, 2001).

O hábito minador de folhas das larvas surgiu mais de uma vez na família Buprestidae, como já foi demonstrado pelo enigmático gênero *Paratrachys* Saunders, 1873, da subfamília Polycestinae Lacordaire, 1857, sendo este o único buprestídeo minador de folhas que não está incluído na subfamília Agrilinae. Em Agrilinae, a origem e a quantidade de vezes que o hábito minador possa ter surgido na subfamília tem sido assunto muito debatido, assim como a monofilia da tribo Tracheini (Bellamy & Williams, 1995; Bellamy, 2000). Desde Cobos (1979), diversos autores questionaram as afinidades que sustentariam a tribo Tracheini, entre eles Bellamy (2000). Esse último autor sugeriu fortemente que a tribo Tracheini provavelmente

formava um agrupamento polifilético baseado principalmente na errônea suposição de que o hábito de minador de folha da larva teria seguido uma linha evolutiva única. Tal hábito larval resultaria em analogias, tanto na larva quanto no adulto, resultando em pequenos grupos de evolução paralela com tendências convergentes na forma, mas que provavelmente seriam distantes em sua origem (Bellamy, 2000). Todavia, esse autor não se aprofundou posteriormente no tema e as relações entre os gêneros desta tribo permaneceram ignotas.

Em recente estudo molecular para a superfamília Buprestoidea, Evans et. al. (2015), recuperaram a tribo Tracheini como polifilética demonstrando que hábito minador de folhas pode ter surgido até três vezes dentro da subfamília Agrilinae e em linhagens não necessariamente relacionadas. Por outro lado, diversos problemas podem ser relatados quanto a esta análise molecular, entre eles, baixo suporte dos ramos, táxons utilizados na análise identificados apenas ao nível genérico, não utilização das espécies-tipo dos gêneros, e por último, muitos gêneros neotropicais não foram incluídos na análise.

Apesar da tribo Tracheini aparentar não ser monofilética ao nível tribal, o mesmo pressuposto pode não ser válido para algumas das suas subtribos (por exemplo: a subtribo Brachina). Ao nível genérico, a taxonomia do grupo ainda é muito instável, sendo que a maioria dos gêneros apresentam um elevado número de espécies aparentando não ser congênicas, e alguns apresentando alta plasticidade fenotípica (por exemplo *Leiopleura* Deyrolle, 1864). Esta instabilidade tem resultado ao longo dos anos, na criação de diversos gêneros ou subgêneros (Fisher 1922, 1935), na maioria das vezes baseados em caracteres que supostamente não deveriam ser considerados além do nível específico (Cobos, 1978). Por outro lado, recentemente, gêneros têm sido desmembrados com a consequente criação de novos gêneros, melhor definidos e caracterizados (Hespenheide, 2014).

1.4 Tribo Tracheini- Biologia

Inseridos nesta tribo estão os 12 gêneros provavelmente mais “especializados” da família Buprestidae e salvo exceções, associados a grupos de plantas mais recentes em comparação com buprestídeos xilófagos (Hespenheide, 1982). As larvas e os adultos alimentam-se de folhas e outros tecidos verdes, como caules não lenhosos e nervuras principais da folha, de uma enorme variedade de plantas (Story et al., 1979; MacRae, 2004; Waddell & Mousseau, 1996; Hespenheide, 1980). Como grande parte dos insetos com larvas endófitas e minadoras, os buprestídeos da Tribo Tracheini são geralmente monófagos, ou seja,

apresentam alta especificidade em relação à planta hospedeira, seja na fase larval quanto na fase adulta (Hespenheide, 1991).

Na maioria dos casos, o desenvolvimento durante as fases larval e pupal até a eclosão do adulto se dá no interior do parênquima foliar. À medida que se alimenta, a larva escava uma galeria que mantém intactas as camadas superior e inferior da epiderme vegetal, que ao mesmo tempo, servem como proteção do ambiente externo através de uma fina película (Kogan, 1964b) (Figs 1, 2). Como a larva habita o mesmo tecido que está sendo consumido, necessariamente a folhagem deve estar viva e viçosa. A abscisão e/ou demais adversidades foliares, resultam em consequente morte da larva (Hespenheide, 1991). O número de larvas por folha varia de acordo com os grupos ou até mesmo, de acordo com a espécie (Migliore et al., 2020b). Geralmente, a quantidade de larvas está condicionada ao tamanho da folha; folhas maiores costumam abrigar um maior número de larvas. Quando há mais de uma larva em uma mesma folha, estas geralmente encontram-se separadas pelas nervuras principais da folha. Story et al. (1979) reportaram casos de canibalismo em *Taphroceus schaefferi* Nicolay & Weiss 1920, onde apenas um indivíduo sobrevivia nas folhas da erva daninha *Cyperus esculentus* L. quando havia mais de um ovo presente.



Figuras 1, 2. Minas de *Pachyschelus* Solier, 1833: **1.** Mina de *Pachyschelus* sp. em folha de Murici (Provavelmente *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) em região de Cerrado, Selvíria Mato Grosso do Sul; **2.** Foto aproximada da mina de *Pachyschelus* sp. demonstrando a larva prestes a empupar, observável por transparência, dentro da cela circular construída pela própria larva. (Fotos: Letizia Migliore).

As minas deixadas pelas larvas na lâmina foliar também apresentam diferenças na forma, sinuosidade e tamanho, e salvo algumas exceções, podem apresentar algum tipo de padrão característico dentro de determinados gêneros (Migliore et al., 2020b).

Pouco antes de empupar, a larva no estágio pré-pupal para de alimentar-se e sofre algumas modificações como o encurtamento do corpo e o alargamento dos segmentos abdominais. Essas mudanças podem ser observadas por transparência. Pré-pupas de alguns buprestídeos minadores constroem um verdadeiro casulo sedoso perceptível externamente devido a uma leve intumescência no final da mina (Kogan, 1964; Migliore et al., 2020b) e algumas, como por exemplo as do gênero *Pachyschelus*, adquirem uma coloração esverdeada, que será mantida na pupa (Grebennikov, 2013; Migliore obs. pessoais) (Figs 3, 4).



Figuras 3, 4. Imaturos de *Pachyschelus* sp.: **3.** Larva de último instar, prestes a empupar, fase em que adquire a coloração esverdeada; **4.** Pupa esverdeada de *Pachyschelus* sp.

Apesar do hábito larval ter sido muito utilizado para separação dos grupos dentro de Tracheini, ao longo dos anos estudos demonstraram que diversos gêneros apresentam diferentes tipos de alimentação de acordo com as espécies (dentro do mesmo gênero), muitas vezes minando caules, nervuras principais de folhas e até mesmo cápsulas de dispersão de sementes (Lourenço et al., 2017), todavia, nunca estendendo-se além das partes verdes das plantas. Os adultos geralmente são encontrados sobre a folhagem da planta hospedeira, onde costumam alimentar-se e acasalar. Apesar do adulto e da larva frequentemente consumirem

a mesma planta, e em muitos casos o mesmo órgão da planta, a alimentação do adulto não costuma afetar o desenvolvimento larval (Hespenheide, 1991).

Como a maioria dos insetos minadores de folhas, os representantes da tribo Tracheini, também apresentam modificações no corpo das larvas em relação aos xilófagos e demais grupos. Exemplos disso são, o achatamento do corpo resultante da pressão exercida pelos tecidos foliares que confinam a cavidade de mina, o espessamento do primeiro segmento torácico e o surgimento de placas mais fortemente quitinizadas, que servem sobretudo como proteção para órgãos internos mais sensíveis (Hering, 1951).

Além do desenvolvimento larval, estudos anteriores demonstraram que os buprestídeos minadores podem ter diferentes estratégias de oviposição, seja através de posturas superficiais, modificações da epiderme foliar por incisão mandibular, ou raspagem da epiderme pelo ápice do último ventrito abdominal (Kogan, 1963). Os adultos também apresentam modificações morfológicas que são frequentemente relacionadas à sua biologia e ao seu tamanho diminuto, tais como sulcos no hipômero e na gena para receber as antenas quando em repouso e sulcos ventrais em outras regiões do corpo para receber as pernas.

A alta especificidade do hospedeiro e as diversas estratégias durante as fases larval e pupal, podem indicar rápidas taxas de diversificação, mas ao mesmo tempo podem resultar em convergências morfológicas, relacionadas ao modo de vida da larva. Por exemplo Hering (1951) tratando da fauna da região paleártica, discutiu que há uma notável semelhança entre insetos minadores foliares, mesmo de diferentes ordens, como por exemplo, na forma da larva entre alguns minadores de epiderme da ordem Lepidoptera e de Buprestidae minadores de caule do gênero *Aphanisticus* (Aphanisticini). Tal semelhança também é comum na fauna da região Neotropical, onde algumas larvas de Lepidoptera, à primeira vista, assemelham-se extremamente a larvas de buprestídeos minadores dos gêneros *Taphrocerus* Solier, 1833, *Brachys* Dejean, 1833 ou mesmo *Pachyschelus* Solier, 1833 (Migliore obs. pessoais) (Fig. 5) Baseando-se em tais modificações não é difícil imaginar a extensão da influência do ambiente no desenvolvimento das espécies (Hering, 1951), e dentro de grupos da mesma família. Tal problemática se torna ainda mais robusta, ao considerarmos que, algumas plantas hospedeiras são compartilhadas com táxons de grupos externos à tribo Tracheini como por exemplo os gêneros *Aphanisticus* e o gênero *Taphroceroides* Hespenheide, 2008, da tribo Aphanisticini, que compartilham com o gênero *Taphrocerus* (Tracheini) o hábito de minar

gramíneas. Além do mesmo tipo de hospedeiro, o gênero *Taphrocerus* compartilha com *Taphroceroides* extrema semelhança morfológica superficial (Migliore et. al 2020a).

No tocante à diversidade de espécies, de acordo com Hespeneide (1991) a proporção de espécies minadoras de folhas é maior nos na região Neotropical em comparação com as zonas temperadas do hemisfério Norte e do Sul. Todavia, a mesma regra parece não se aplicar aos buprestídeos xilófagos, uma vez que são relativamente escassos nesta região. No Brasil, a grande diversidade de espécies provavelmente deve-se, além do tamanho do país, à extrema diversificação de biomas que vão desde vastas florestas tropicais até zonas áridas e semiáridas, além da vegetação serrana (Curletti & Migliore, 2014, Migliore et al. 2020b).



Figura 5. Larvas de Lepidopera, coletadas erroneamente em área de Mata Atlântica (São Paulo, Serra do Mar). Devido à sua biologia, externamente, as larvas e o tipo de mina assemelham-se aquelas de alguns gêneros de Buprestidae minadores de folhas.

1.5 Relação com a planta hospedeira.

Apesar de o estudo larval ser de extrema importância, pouco se sabe sobre os estágios imaturos dos representantes da tribo Tracheini e grupos próximos, principalmente quando se trata de gêneros Neotropicais, assim como, suas relativas plantas hospedeiras. Não obstante o alto número de espécies presente nessa região, ou talvez devido a isso, ainda existem muitos gêneros cujas larvas seguem desconhecidas ou de biologia incerta.

Um entendimento comum é que o hábito minador de folhas em Buprestidae tenha surgido após o hábito de xilofagia estar estabelecido (Weildch, 1982), e que provavelmente as raízes externas foram a alimentação da larva ancestral de Buprestoidea; as prováveis transições evolutivas para a alimentação interna permitiram o acesso a uma variedade de tecidos vegetais, incluindo folhas, que atualmente é considerada a condição mais “derivada” (Evans et al., 2015).

Ao contrário dos herbívoros de vida-livre, os insetos minadores especializaram-se em certos tecidos vegetais e suas substâncias, como o tecido verde das plantas que contêm clorofila (Hering, 1951). As proteínas nos diferentes tecidos de uma mesma planta também poderiam diferir em certos aspectos, e essa diferenciação já seria indicada pelo grau de especialização das larvas minadoras. Nestes casos de endoparasitismo as larvas não apenas se alimentam, mas também se desenvolvem dentro de uma grande variedade de estruturas de plantas, o que contribui para uma associação mais íntima com a planta hospedeira e, portanto, uma maior probabilidade de especiação ecológica mediada também pela própria planta hospedeira (Leppänen et al., 2012).

Por outro lado, parasitismos em diferentes estruturas da planta-hospedeira e demais estratégias relacionadas ao desenvolvimento larval, tais como a indução de galhas, podem representar alternativas para expansão de nicho e uma divisão mais específica dos recursos disponíveis, trazendo várias vantagens tais como a redução da competição inter e intraespecífica, fuga de inimigos naturais bem como fatores abióticos (Hernández-Vera, 2019).

Estes fenômenos foram observados em Agrilinae em pelo menos três gêneros com larvas e planta hospedeira conhecidas e serão discutidos em discussão: Biologia.

1.6 Pragas e controle biológico

Ao contrário dos buprestídeos xilófagos, existem poucos relatos de buprestídeos minadores que realmente causem fortes danos a suas plantas hospedeiras, principalmente

porque, geralmente, estes encontram-se em baixas densidades populacionais enquanto, ao mesmo tempo, a larva possui baixa mobilidade estando restrita à galeria que ela mesmo cria ao se alimentar, raramente levando a planta à morte (Cobos, 1986). Um exemplo de um buprestídeo minador considerado praga no Brasil é o “minador do folíolo do coco”, *Taphrocerus cocois* Bondar, 1922 (Brachina), cujas larvas minam folhas de coqueiros (Costa-Lima, 1953). Todavia, segundo a EMBRAPA, o controle biológico desta espécie é feito pelos seus próprios inimigos naturais que já mantêm a população de *T. cocois* em níveis baixos. Na América do norte, *Brachys tesselatus* (Fabricius, 1801), (Brachina) é facilmente encontrado minando folhas de *Quercus* ssp. (Carvalho), em algumas localidades em altas densidades populacionais (Waddell & Mosseau, 1996). *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922) (Leiopleurina) chega a causar prejuízos severos nas folhas de plantas do gênero *Ficus* utilizadas para silvicultura urbana na Costa Rica (Sólis et al., 2015). Na região central do Japão, *Trachys yanoi* Kurosawa, 1959 (Trachina) é considerada uma das pragas mais sérias dentre as espécies congêneres. No verão, as folhas de *Zelkova serrata* (Thunb.) são seriamente danificadas e completamente desfolhadas, seja pela alimentação da larva quanto do adulto (Ohsawa, 2017).

Por outro lado, algumas espécies podem ser benéficas como *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941) (Pachyschelina), que foi importado de regiões como Argentina, Paraguai e Brasil para fazer o controle biológico contínuo da trepadeira “unha de gato” *unguis-cati* (L.) A.H. Gentry (Bignoniaceae) na África e Austrália (Dhileepan et al., 2013). Esta espécie de minador apresenta várias vantagens como um tempo de desenvolvimento curto, adultos de vida relativamente longa assim como uma alta taxa reprodutiva (Snow & Dhileepan, 2014), e a alimentação contínua, tanto larval quanto do adulto, causa danos significativos à esta planta.

2. PROPOSTA

Considerando o atual cenário da tribo Tracheini torna-se então difícil e muitas vezes tendencioso, distribuir esses táxons indiscriminadamente baseando-se apenas em detalhes superficiais da morfologia externa ou mesmo da biologia/fisiologia larval. A tribo Tracheini poderia ser composta por três ou quatro linhagens com formas convergentes, de evolução paralela, com tendências similares na forma, mas que poderiam ser distantes na origem. Tal fato, indicaria que o hábito de minador da larva poderia não ter seguido uma linha evolutiva única, como era suposto.

O fato de que as variações externas mais facilmente observáveis poderiam estar relacionadas a eventos de dieta e miniaturização, o que geralmente resulta em caracteres altamente homoplásticos, fez necessário um estudo morfológico mais aprofundado incluindo o de estruturas internas e sensoriais. Um estudo filogenético baseado na morfologia detalhada auxiliará a esclarecer as relações entre os gêneros e responder a principal pergunta: a tribo Tracheini forma um grupo monofilético? Se não, quantas vezes surgiu o hábito minador de folhas da larva dentro da subfamília Agrilinae?

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material estudado

Devido ao seu tamanho pequeno, poucos exemplares de Tracheini são encontrados nas coleções de Buprestidae. Geralmente, esse material encontra-se em álcool, dentro de frascos misturados com outros grupos, aguardando triagem no fundo de armários de coleções entomológicas.

Apesar de uma parte do material estudado ter sido obtida através de empréstimos e doações de diversas coleções nacionais e do exterior, uma parte considerável foi conseguida através de triagens de miscelâneas coletadas com armadilhas malaise, provenientes de diversas coleções nacionais. Essas triagens foram importantes, porque além de tornar o material acessível para estudo, também demonstraram que a armadilha malaise é muito efetiva na coleta destes buprestídeos. Por último, coletas em campo foram essenciais para completar quase todas as espécies que faltavam para o desenvolvimento do projeto, assim como para o levantamento de dados sobre biologia e comportamentais das espécies.

As identificações foram feitas por meio de comparação com fotografias dos tipos enviadas pelas instituições depositárias, descrições originais e comparação com material identificado por especialista no grupo. Material de alguns gêneros foram conseguidos por meio de empréstimo ou doação de coleções particulares como por exemplo, *Brachys* Dejean, 1833, *Hedwigiella* Obenberger, 1941 e *Taphrocerus* Solier, 1833, localizado graças a exaustiva busca na literatura correspondente (Waddell & Mousseau, 1996; King et al., 2011; MacRae, 2004).

A amostragem para o grupo externo incluiu pelo menos um membro de todas as tribos incluídas na subfamília Agrilinae, especialmente aqueles da tribo Aphanisticini, grupo

supostamente filogeneticamente mais próximo. Desta maneira buscou-se evitar que sejam negligenciadas possíveis relações de parentesco que possam existir entre os grupos.

Devido a relação incerta dos representantes da tribo Tracheini com os demais grupos da subfamília Agrilinae, optou-se por usar um táxon para enraizamento que não fizesse parte desta subfamília. O táxon para enraizamento utilizado foi a espécie neotropical, *Trigonogenium angulosum* Harold, 1869 da subfamília Buprestinae, tribo Trigoneniini.

Foram estudados cerca de 163 espécimes, pertencentes a 47 espécies. A lista do material estudado encontra-se na tabela 1 e demais dados sobre as tribos e gêneros utilizados neste estudo encontram-se abaixo, seção onde serão discutidos apenas os gêneros e espécie incluídos nesta análise.

Subfamília Agrilinae, tribos, subtribos e gêneros estudados

Grupo interno:

Tribo Tracheini

Subtribo Tracheina Gory & Laporte, 1835

Gêneros:

***Trachys* Fabricius, 1801 (≅ 637 espécies) (Figs 6, 7)**

Espécie tipo do gênero: *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758)

***Habroloma* C. G. Thomson, 1864 (≅ 283 espécies) (Fig. 8)**

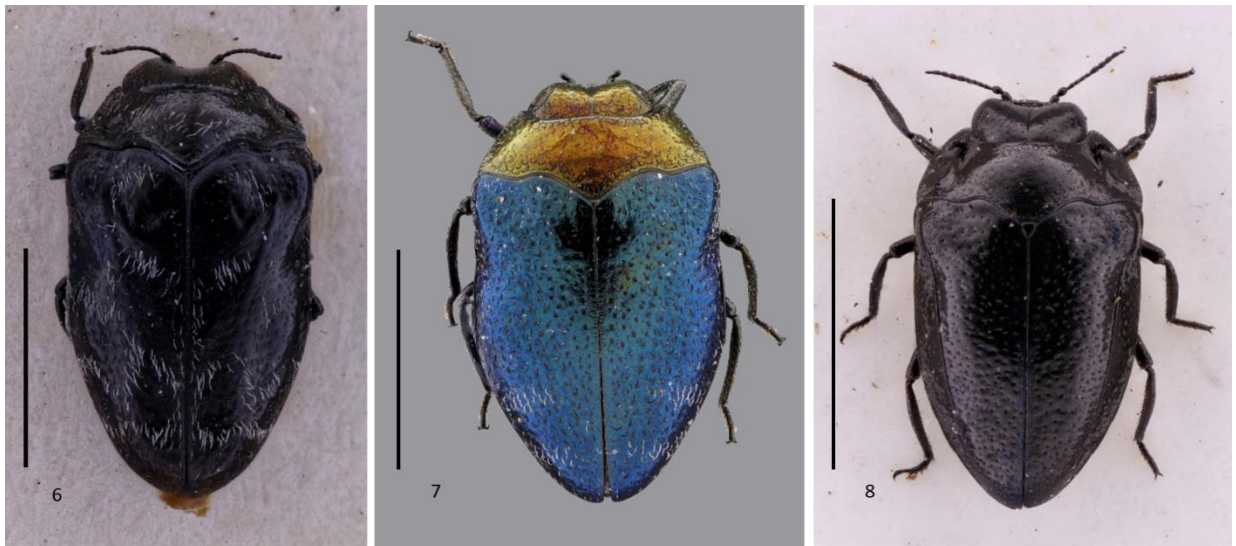
Espécie tipo do gênero: *Habroloma nanum* (Paykull, 1799)

***Neotrachys* Obenberger, 1923 (≅ 32 espécies) (Figs. 9, 10)**

Espécie tipo do gênero: *Neotrachys strandi* Obenberger, 1923

A subtribo Tracheina, é caracterizada principalmente pela ausência de sulcos no hipômero para acomodar as antenas em repouso, característica que os separa dos demais buprestídeos minadores conhecidos. É composta por um número elevado de espécies, distribuídas desigualmente entre os três gêneros, dado que o gênero *Trachys* (gênero-tipo da tribo Tracheini) conta com mais de 600 espécies (Bellamy, 2013). As espécies neste gênero estão registradas para as regiões Paleártica, Oriental, Australiana e Etiópica. As larvas geralmente minam folhas de plantas como Rosaceae, Malvaceae, *Salix* dentre outras (Bernhard et al., 2005). O gênero *Habroloma*, notavelmente menos numeroso em espécies que o gênero *Trachys*, com o qual convive em simpatria (ambos apresentam basicamente a mesma distribuição geográfica) é comumente encontrado minando as folhas de plantas da

família Fabaceae., por exemplo *Kennedia rubicunda* (Schneev.) Vent.L. (Hawkeswood, 2007). Neste gênero foi reportado o primeiro possível caso de mirmecofilia dentro da família Buprestidae. As larvas de *Habroloma myrmecophila* Bíly et al., 2008, foram encontradas vivendo dentro das folhas que formam a parede do ninho das formigas *Oecophylla smaragdina* (Fabricius, 1775) (Bíly et al., 2008). Therý 1938, evidenciou diversas características para separar o gênero *Trachys* do gênero *Habroloma*, dentre eles a presença do lobo prosternal. O gênero *Habroloma* apresenta o lobo prosternal bem desenvolvida na margem anterior do prosterno, e as nítidas e longas carenas pós-humerais que estão ausentes no gênero *Trachys*.

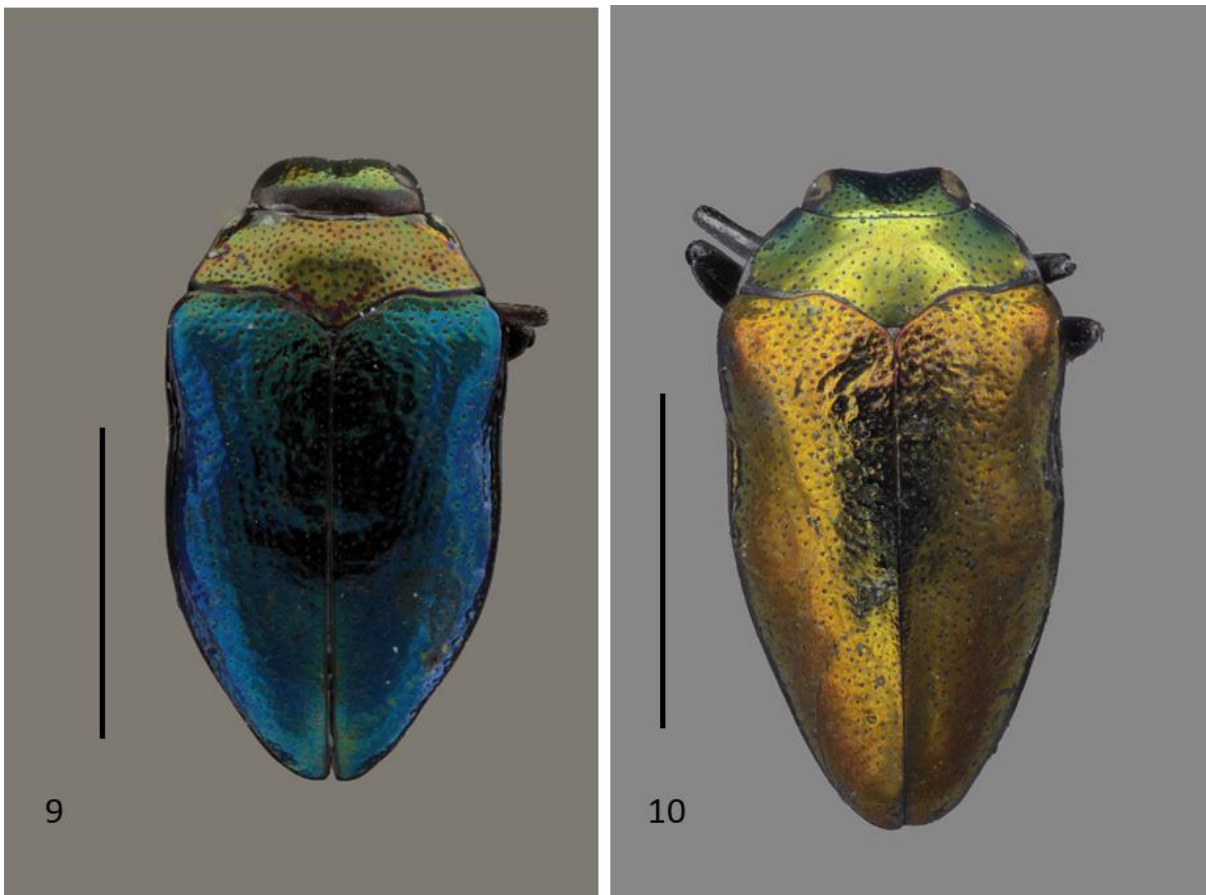


Figuras 6 – 8. Espécies de gêneros incluídos na subtribo Tracheina Gory & Laporte, 1835 utilizados nesta análise: **6.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758); **7.** *Trachys troglodytiformis* Obenberger, 1918; **8.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799). Escala 2 mm.

O gênero *Neotrachys* é um gênero exclusivamente Neotropical, descrito por Obenberger (1923) para uma nova espécie, *Neotrachys strandi* Obenberger, 1923, e único representante da subtribo que ocorre nesta região (Figs 9, 10). Devido sua semelhança superficial com representante do gênero *Trachys*, algumas espécies haviam sido descritas anteriormente neste gênero (Hespenheide, 1980), salvo este último estar ausente na região Neotropical. O gênero *Neotrachys* distingue-se de todos os gêneros conhecidos de buprestídeos neotropicais minadores (exceto se confirmado o hábito de minador em *Cylindromorphoidina* (Migliore et al., 2020a)), pela ausência de sulcos para acomodar as antenas em repouso. Além disso, diferentemente das outras espécies da tribo Tracheini, são conhecidos por terem samambaias como plantas hospedeiras, pelo menos, para alimentação dos adultos (Hespenheide, 1980). Apesar da planta hospedeira ser bastante “primitiva”,

acredita-se que essa associação tenha uma origem recente, levando em conta o grau “altamente derivado” destes besouros (Bellamy, 1997).

Cobos 1979, acreditava que o gênero *Neotrachys* poderia ser um antigo vicariante dos demais Tracheina “pré-cretáceos”, mas Hespeneide (1982) apontou diversas diferenças que distanciavam estes dois gêneros. Tal fato foi corroborado na recente análise molecular de Evans et al. (2015), onde o gênero *Neotrachys* não aparece relacionado com nenhum dos demais gêneros inseridos na subtribo Tracheina.



Figuras 9, 10. Espécies do gênero *Neotrachys* Obenberger, 1923 incluídas na subtribo Tracheina Gory & Laporte, 1835: **9.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **10.** *Neotrachys resplendens* Hespeneide 1982. Escala 2 mm.

Subtribo Brachina Cobos, 1979

Gêneros:

***Brachys* Dejean, 1833 (≅ 140 espécies) (Fig. 11)**

Espécie tipo do gênero: *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801)

***Taphrocerus* Solier, 1833 (≅ 174 espécies) (Figs 11 – 13)**

Espécie tipo do gênero: *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825)

***Lius* Deyrolle, 1864 (≅ 126 espécies) (Figs 22–25)**

Espécie tipo do gênero: *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840)

Distribuída pela região Neotropical e Neártica, é provavelmente uma das subtribos mais homogêneas da tribo Tracheini. Composta por três gêneros (*Brachys*, *Taphrocerus* e *Lius*), dos quais *Brachys* e *Taphrocerus* são extremamente semelhantes. Membros de *Taphrocerus* diferenciam-se dos de *Brachys* por apresentarem e tamanho relativamente menor e serem mais alongados e estreitos. (Figs 11–13).



Figuras 11 – 13. Espécies de gêneros incluídos na subtribo Brachina Cobos, 1979 utilizados nesta análise: **11.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **12.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **13.** *Taphrocerus (Parabrachys) singularis* Cobos, 1979. Escala 2 mm.

Além disso, os dois gêneros podem ser facilmente separados com base na sua planta hospedeira. Grande parte das espécies inseridas no gênero *Taphrocerus* é minadora de gramíneas, na sua maioria Cyperaceae (Marek, 2019; Migliore et al., 2020a) onde as larvas geralmente desenvolvem-se ocupando apenas um lado das compridas folhas (Figs 14,15). Os adultos deste gênero também são encontrados sobre as mesmas plantas alimentando-se, copulando, ou forrageando, em alguns casos podem estar em grandes quantidades sobre uma mesma folha (Fig. 16). Este gênero também é facilmente encontrado em plantas que crescem próximos a ambientes aquáticos como rios e lagos (Migliore personal comm) (Fig. 17).



14



15

Figuras 14, 15. Minas de *Taphrocerus* sp. em plantas da família *Cyperaceae*: **14.** Mina da larva desde o local de oviposição da fêmea, aumentando de tamanho à medida que a larva se alimenta. **15.** Larva de *Taphrocerus* sp. alimentando-se no interior da folha.



16



17

Figuras 16, 17. Adultos de *Taphrocerus* sp. sobre as folhas da sua planta hospedeira: **16.** Aglomerado de adultos em uma mesma folha; **17.** Adulto de *Taphrocerus* sp. sobre planta localizada em região alagadiça.

Por outro lado, as espécies de *Brachys*, cuja biologia é relativamente bem estudada, são minadoras de folhas de plantas lenhosas como por exemplo de Carvalho, *Quercus* ssp. (Turnbow, 1981; Connor, 1988; Wadell et al., 2001). No Brasil minam folhas de Ingá (Fabaceae) e de *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum (Rubiaceae), (Kogan, 1964a; Migliore et al., 2020b) (Figs 18– 21). Algumas espécies de *Brachys* alcançam tamanhos extremamente grandes (ca. de 10 mm), os maiores representantes da tribo Tracheini encontram-se neste gênero. Além da marcante diferença em relação às plantas hospedeiras, Migliore et al. (2020a) verificaram que o estudo dos poros da cabeça, pode auxiliar na separação destes dois gêneros.

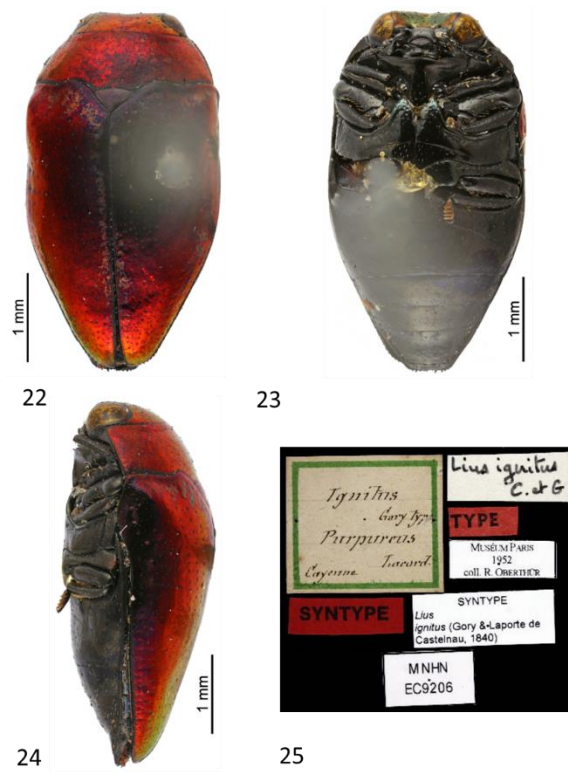


Figuras 18 – 21. Espécies de *Brachys* sp. (Provavelmente *Brachys ingae* Kogan, 1964) em folhas de Ingá: **18.** Indivíduo adulto sobre a folha de Ingá; **19.** Diversas pequenas minas começadas pelas larvas na lâmina foliar; **20.** Um outro indivíduo adulto repousando sobre a folha; **20.** Duas pupas na mesma folha, separadas pela nervura principal.

O gênero *Lius* diferencia-se de *Taphrocerus* e *Brachys* facilmente, além da forma dorsalmente mais convexa do corpo, também por apresentar a coloração vistosa e brilhante metálica em muitas das espécies incluídas neste gênero, por exemplo *Lius ignitus* (Figs 22 – 25.), característica que raramente está presente nos outros dois gêneros que costumam apresentar a coloração amarronzada e pouco metálica.

O conhecimento sobre a biologia e o desenvolvimento larval das espécies do gênero *Lius* encontra-se ainda mais precário. Recentes estudos mostraram que a larva de *Lius conicus* (Gory & Laporte) 1840 desenvolve-se em cápsulas de dispersão de sementes de plantas Vochysiaceae (Custódio et al., 2013; Lourenço et al., 2017) principalmente em regiões de

Cerrado. Algumas espécies são frequentemente encontradas sobre plantas Melastomataceae, em localidades do Norte ao Sul do Brasil, apesar da larva ainda permanecer desconhecida nestes casos (Figs 26 – 28).



Figuras 22 – 25. Síntipo de *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840): **22.** Vista dorsal; **23.** Vista ventral; **24.** Vista lateral; **25.** Etiquetas Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).



Figuras 26 – 28. *Lius* sp. Sobre folhas da família Melastomataceae: **26.** Adulto repousando sobre a folha; **27.** Adultos em cópula em região do Norte do Brasil (Manaus); **28.** Diversos exemplares de *Lius* sp. sobre planta hospedeira no sudeste do Brasil (São Paulo).

Subtribo Leiopleurina Holynski, 1993

Gêneros:

***Callimicra* Deyrolle, 1864 (≅ 62 espécies) (Figs 29 – 32)**

Espécie tipo do gênero: *Callimicra bicolor* (Gory & Laporte) 1839

***Leiopleura* Deyrolle, 1864 (≅ 151 espécies) (Figs 33 – 36)**

Espécie tipo do gênero: *Leiopleura concinna* (Gory 1841)

Distribuídos principalmente pela região Neotropical, (algumas espécies de *Leiopleura* pela região Neártica), os dois gêneros que compõem Leiopleurina, *Leiopleura* e *Callimicra*, formavam outrora um grupo único com os gêneros da subtribo Brachina, agrupamento segundo Cobos 1979, bastante homogêneo. Mais tarde, com a classificação proposta por Holýnski (1993) estes dois gêneros passaram a compor uma subtribo separada, diferenciando-se dos demais gêneros sobretudo pelo formato do processo prosternal, apicalmente arredondado ou truncado.



Figuras 29 – 32. Síntipo de *Callimicra bicolor* (Gory & Laporte, 1839): **29.** Vista dorsal; **30.** Vista ventral; **31.** Vista lateral; **32.** Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).



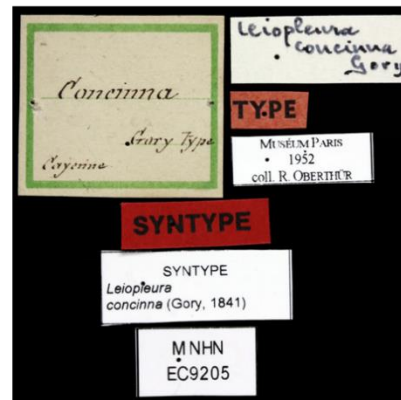
33



34



35



36

Figuras 33 – 36. Síntipo de *Leiopleura concinna* (Gory, 1841): **33.** Vista dorsal; **34.** Vista lateral; **35.** Vista ventral; **36.** Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).

As espécies do gênero *Callimicra* assemelham-se a grande parte das espécies do gênero *Leiopleura* e algumas espécies parecem ser formas intermediárias entre os dois gêneros. As espécies de *Callimicra* diferenciam-se de *Leiopleura* especialmente por serem relativamente mais estreitas na largura total do corpo e mais convexas. Segundo Hespeneide (1979), estes dois gêneros também poderiam ser diferenciados segundo a quantidade de poros epistomais, sempre 4 em *Callimicra* e 3 ou 4 em *Leiopleura* (Hespeneide, 1979). Pouquíssimo se conhece sobre a biologia e os imaturos destes gêneros. Para o Brasil existe apenas a descrição da larva de uma espécie do gênero *Leiopleura*, *L. venustula* (Gory, 1941) que mina as folhas de jaqueira (Kogan, 1964b) e na Costa Rica, *L. melichari* (Obenberger, 1922) mina as folhas de *Ficus* ssp. (Solís-Blanco et al. 2016). Além de plantas lenhosas como a jaqueira e a figueira, alguns adultos podem ser encontrados sobre as folhas de plantas de

cultivo agrícola, como por exemplo a mandioca *Manihot esculenta* Crantz (Migliore L. observações pessoais) (Fig. 37, 38).

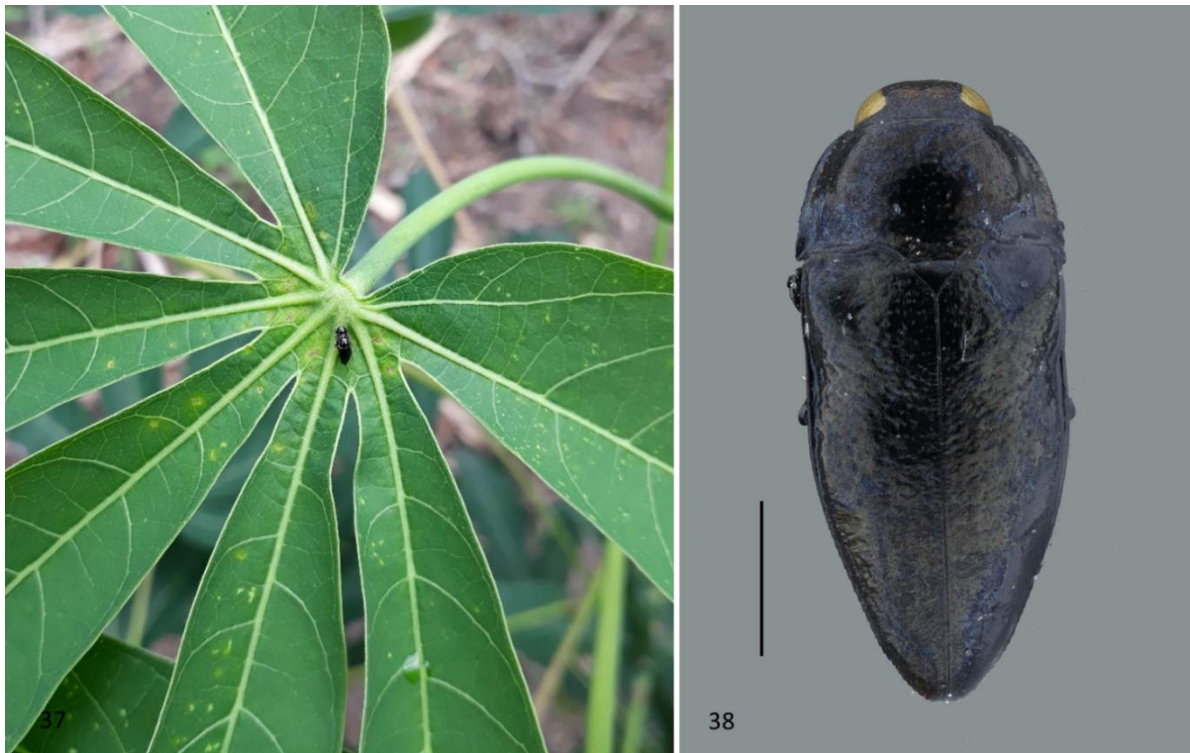


Figura 37, 38. *Leioptera* sp. e sua planta hospedeira: **37.** Adultos de *Leioptera* sp. em cópula sobre sua planta hospedeira *Manihot esculenta* Crantz (Mandioca). **38.** Espécime adulto de *Leioptera* sp. coletado sobre a mandioca. Escala 1mm.

Embora até hoje nenhuma larva do gênero *Callimicra* tenha sido descrita, alguns autores acreditam que esta poderia ser minadora de caules verdes ou lenhosos, devido à forma alongada e sub-cilíndrica dos adultos (Hespenheide, 1979, 2013) ao invés de folhas como as espécies do gênero *Leioptera*. Ascendino & Maia (2018) relataram ter encontrado uma espécie do gênero *Callimicra* em galha lenticular em *Ficus* sp. (Moraceae), sendo este o primeiro possível registro de buprestídeo galhador para o Brasil. Adultos também podem ser encontrados em áreas abertas com predominância de vegetação rasteira, gramíneas, trepadeiras e plantas semi-arbustivas.

Ao nível genérico o gênero *Leioptera*, ainda é instável, por apresentar alta plasticidade fenotípica e um elevado número de espécies onde algumas, à primeira vista, não aparentando ser congênicas (Figuras 39 – 42). Ao longo dos anos, esta instabilidade tem resultado na criação de diversos gêneros ou subgêneros (Fisher 1922, 1935), na maioria das vezes baseados em caracteres que supostamente não deveriam ser considerados além do nível específico (Cobos, 1978).

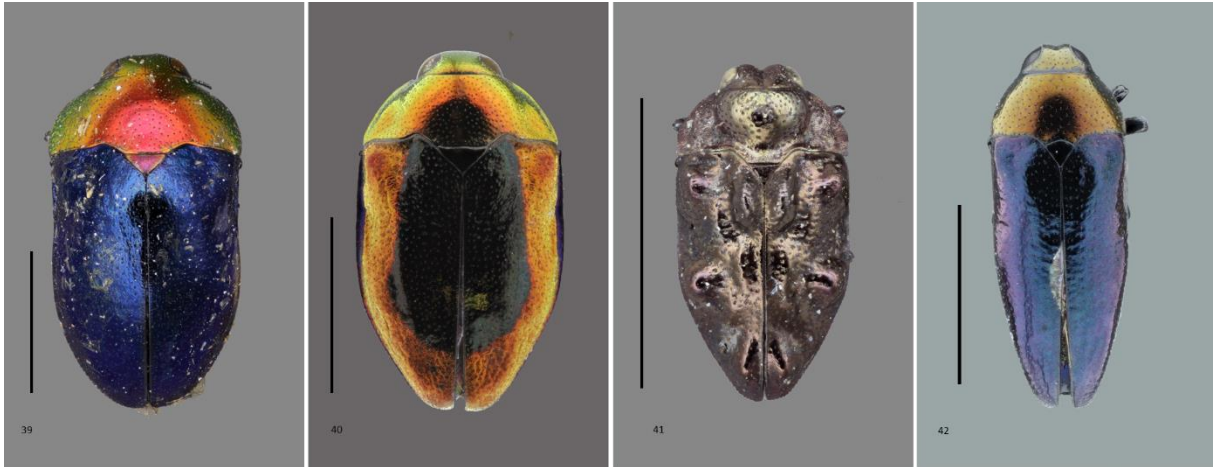


Figura 39, 42. Espécimes de diferentes espécies inseridas no gênero *Leiopleura* Deyrolle, 1864: **39.** *Leiopleura splendida* (Fisher, 1922); **40.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **41.** *Leiopleura otero* (Fisher, 1935); **42.** *Leiopleura* sp. coletada em Manaus (AM). Escala 2 mm.

Subtribo Pachyschelina Böving & Craighead, 1931

Gêneros:

***Euhylaeogena* Hesperheide, 2014 (≅ 103 espécies)**

Espécie tipo do gênero: *Euhylaeogena byattae* Hesperheide, 2014

***Hedwigiella* (Obenberger, 1941) (≅ 4 espécies) (Fig. 43)**

Espécie tipo do gênero: *Hedwigiella jureceki* (Obenberger 1941)

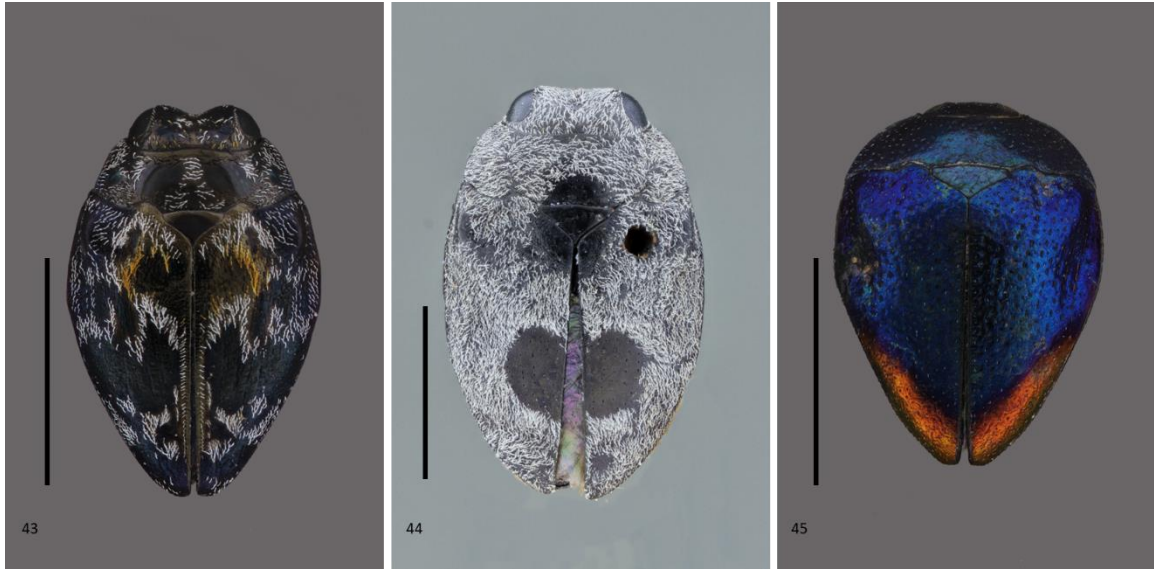
***Hylaeogena* Obenberger, 1932 (≅ 3 espécies) (Fig. 44).**

Espécie tipo do gênero: *Hylaeogena speculum* (Klug 1825)

***Pachyschelus* Solier 1833 (≅ 272 espécies) (Fig. 45).**

Espécie tipo do gênero: *Pachyschelus terminans* (Fabricius 1801)

A subtribo Pachyschelina, distribuída pela região Neotropical, Neártica e Oriental (a distribuição Oriental, apenas para o gênero *Pachyschelus*), inclui a maioria dos buprestídeos minadores com forma geral subtriangular ou arredondada e as notáveis modificações das pernas para encaixe ventral. Este grupo que à primeira vista é bastante homogêneo, tem se mostrado ao longo de estudos, bastante heterogêneo (Hesperheide, 2014; Evans, 2015). Cobos (1979) tratou este grupo como, segundo palavras do autor “os mais especializados” em relação à planta hospedeira.



Figuras 43 – 45. Espécies de gêneros incluídos na subtribo Pachyschelina Böving & Craighead, 1931 utilizados nesta análise: **43.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **44.** *Hylaeogena speculum* (Klug, 1825); **45.** *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801). Escala 2 mm.

Os imaturos do gênero *Pachyschelus* estão entre os mais estudados (Kogan, 1963; Queiroz, 2002; Hespenheide & Kim, 1992; Grebennikov, 2013), são minadores principalmente de plantas da família Fabaceae (Hespenheide, 2003) (Figuras 46 – 48). Machos e fêmeas neste gênero são facilmente reconhecidos devido ao acentuado dimorfismo sexual existente no último ventrito, onde os machos possuem uma projeção mediana com cerdas, enquanto, as fêmeas possuem uma série de pequenos dentes na margem distal. As espécies do gênero *Pachyschelus* são facilmente diferenciadas das dos demais gêneros de Pachyschelina por características como as mandíbulas totalmente, ou ao menos parcialmente, cobertas pela margem anterior do pronoto e pela distribuição dos poros epistomais que são únicos e distantes entre si.

As espécies do gênero *Euhylaeogena* e *Hedwigiella* são minadoras de plantas da família Fabaceae e Bignoniaceae (Hornburg, 2014). *Hylaeogena thoracica* Waterhouse, 1988, destaca-se por induzir a formação de galhas na planta *Amphilophium paniculatum* (L.) H. B. K. (Bignoneaceae) no Panamá, comportamento extremamente raro para a família Buprestidae (Medianero & Barrios, 2007).



Figuras 46 – 48. Adultos de *Pachyschelus* ssp. sobre sua planta hospedeira em diversas localidades do Brasil: **46.** Adulto de *Pachyschelus* sp. encontrado no estado da Bahia; **47.** Adulto de *Pachyschelus* encontrado no estado de São Paulo; **48.** Adulto de *Pachyschelus* sp. encontrado no estado de Minas Gerais.

Grupo Externo:

Tribo Aphanisticini Jaquelin Du Val, 1863

Subtribo Aphansticina Jacquelin du Val, 1863

Gêneros:

***Aphanisticus* Latreille, 1829 (≅ 354 espécies) (Fig. 49)**

Espécie tipo do gênero: *Aphanisticus pusillus* (Olivier 1790)

***Endelus* Deyrolle, 1864 (≅ 121 espécies) (Fig. 50 – 53)**

Espécie tipo do gênero: *Endelus cupido* Deyrolle 1864

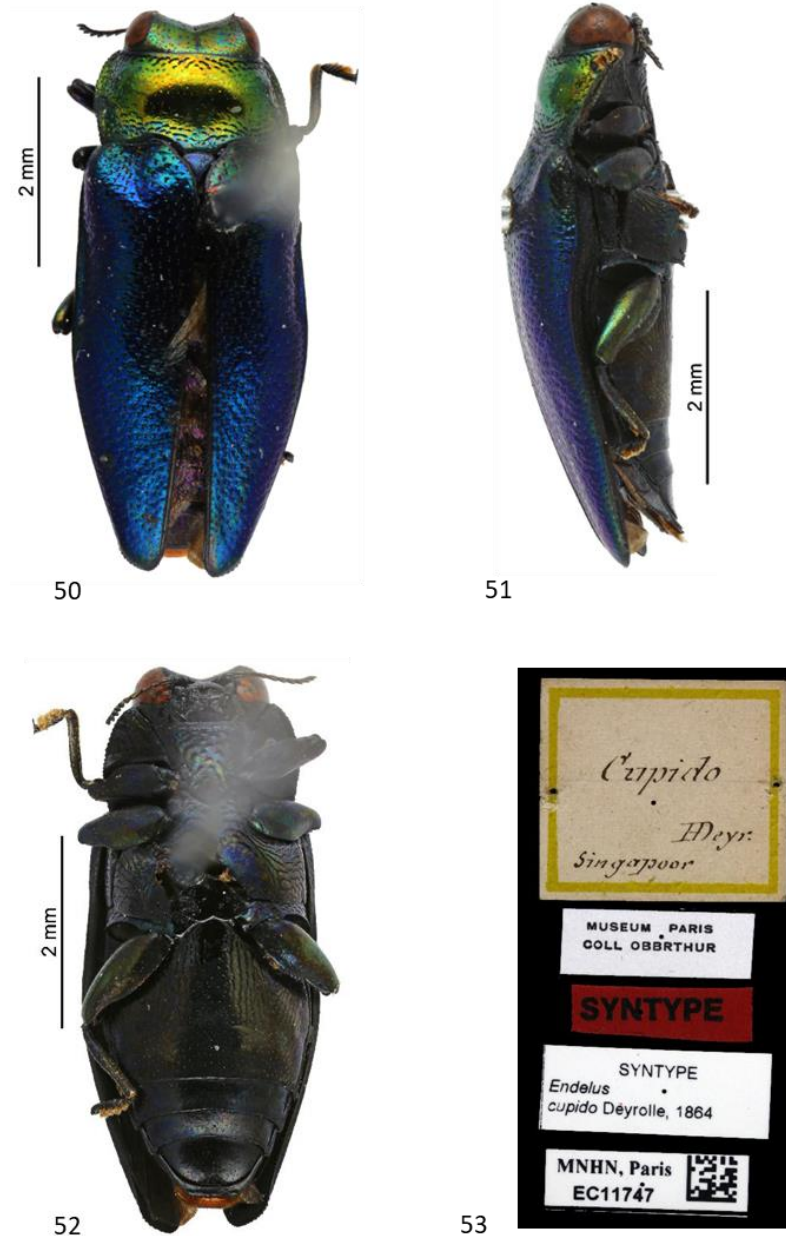
Atualmente a subtribo Aphansticina está distribuída pelas regiões Oriental, Paleártica, Etiópica, Ocêânica e Australiana e é composta por 2 gêneros, *Aphanisticus* Latreille, 1829 e *Endelus* Deyrolle, 1864, que segundo Cobos (1979), compartilham a tendência a modificações específicas como por exemplo, a cabeça altamente modificada, cujos olhos podem formar projeções telescópicas.

Estão no inseridas no gênero *Aphanisticus* um elevado número de espécies, cerca de 354, de buprestídeos diminutos. Na Índia uma espécie deste gênero é considerada praga e, portanto, possui importância econômica, trata-se da espécie *Aphanisticus aeneolus* Kerremans, 1896 que infesta as plantas de cana de açúcar (*Saccharum* spp.); a formação de minas foliares pela larva resulta na destruição do mesofilo foliar (Manesh et al., 2013).



Figuras 49. Espécime de *Aphanisticus pusillus* (Olivier) 1790. Escala 2 mm.

O gênero *Endelus* é comumente associado a samambaias, onde os adultos geralmente são encontrados. Não existe na literatura qualquer descrição ou foto de larvas para este gênero, todavia, alguns trabalhos relativos à inimigos naturais da planta *Lygodium microphyllum* (Lygodiaceae) conhecida como “Old World climbing fern” em Singapura e na Tailândia, confirmam o seu hábito larval minador, pelo menos para a espécie *Endelus minutus* Kerremans, 1900. A fêmea oviposita nas margens das folhas novas, a larva ao eclodir abre um túnel no interior das folhas, completando o seu desenvolvimento no folíolo. A pupação ocorre no próprio tecido foliar.



Figuras 50 – 53. Síntipo de *Endelus cupido* Deyrolle, 1864: 50. Vista dorsal; 51. Vista lateral; 52. Vista ventral. 53. Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).

Subtribo *Cylindromorphina* Portevin, 1931

Gêneros:

Cylindromorphus Kiesenwetter, 1857 (\cong 20 espécies)

Espécie-tipo do gênero: *Cylindromorphu filum* (Gyllenhal, in Schönherr 1817)

Paracylindromorphus Théry, 1928 (\cong 76 espécies) (Fig. 54)

Espécie-tipo do gênero: *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837)

A subtribo *Cylindromorphina*, agrupa nove gêneros distribuídos pela região Paleártica, Oriental e Afrotropical. Dentre estes gêneros, *Cylindromorphus* e *Paracylindromorphus* são bastante homogêneos na forma. São buprestídeos diminutos, de aspecto extremamente alongado e cilíndrico, caracteres atribuídos provavelmente ao fato de que são minadores de caules cilíndricos de gramíneas. Nenhuma das espécies conhecidas apresenta qualquer ornamentação pigmentária, sendo de uma coloração homogênea esverdeada metálica e com a pilosidade praticamente inexistente (Cobos, 1960).

A larva da espécie *Cylindromorphus filum*, espécie-tipo do gênero, desenvolve-se no caule de gramíneas da espécie *Poa pratensis* L. (Curletti, 1982). *Paracylindromorphus spinipennis*, ssp. *carmenae* Coello y Verdugo, 2001, desenvolve-se no interior dos caules cilíndricos da gramínea *Thinopyrum elongatum* (Host) D. R. Dewey na Espanha (Verdugo, 2022).



Figura 54. Espécime de *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837).

Subtribo *Cylindromorphoidina* Cobos, 1979

Generos:

Cylindromorphoides Kerremans, 1903 (3 espécies)

Espécie tipo do gênero: *Cylindromorphoides agriliformis* (Kerremans, 1897)

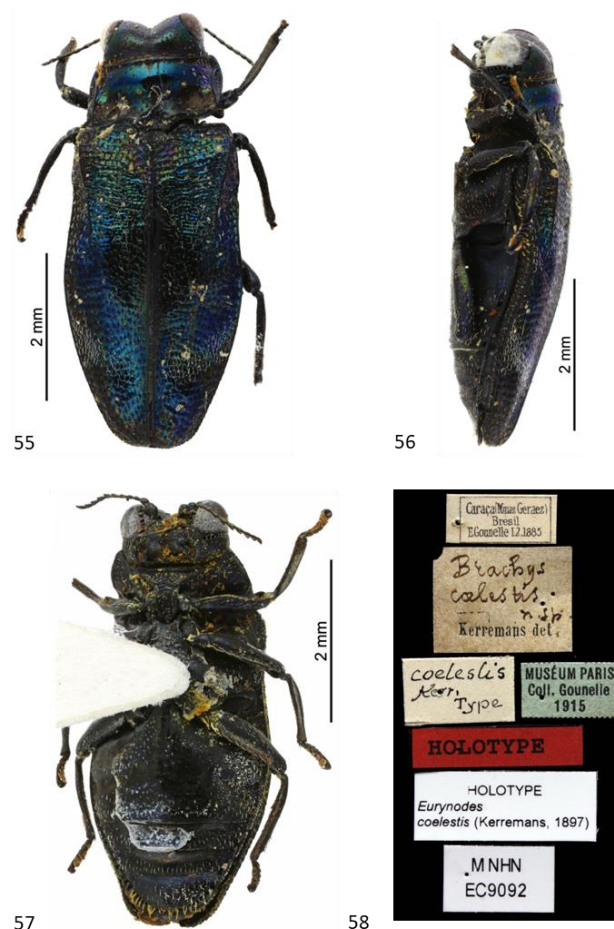
Eurynodes Théry, 1934 (3 espécies) (Figs 55 – 58)

Espécie tipo do gênero: *Eurynodes coelestis* (Kerremans 1897)

Taphroceroides Hespeneheide, 2007 (5 espécies) (Fig 62, 63)

Espécie tipo do gênero: *Taphroceroides mimeticus* Hespeneheide, 2007

A tribo *Cylindromorphoidini* proposta por Cobos (1979) atualmente inclui três gêneros exclusivamente Neotropicais: *Cylindromorphoides* Kerremans, 1903, *Eurynodes* Théry, 1934 e *Taphroceroides* Hespeneheide, 2007. Esta tribo foi estabelecida com base em caracteres morfológicos, como as carenas pré-marginais secundárias no pronoto, genas largas com uma série de poros ao redor das órbitas oculares, prosterno sem lobo prosternal e hipômero sem sulcos para inserção antenal.



Figuras 55 – 58. Holótipo de *Eurynodes coelestis* (Kerremans, 1897), 1864: 55. Vista dorsal; 56. Vista lateral; 57. Vista ventral.

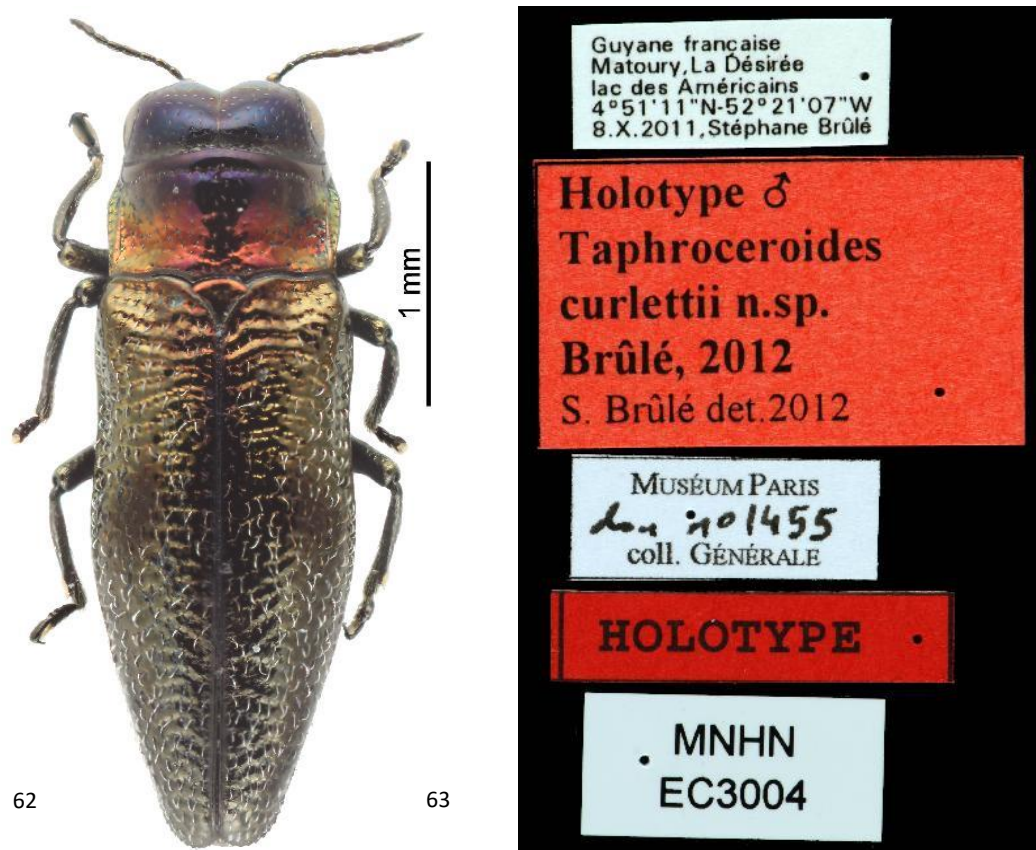
58. Etiquetas Escala 2 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).

Únicos representantes da tribo Aphanisticini na região tropical, os três gêneros que compõem esta subtribo são relativamente raros, sendo dificilmente encontrados em coleções ou coletados em armadilhas. A subtribo foi recentemente revisada por Migliore et al. (2020a), onde dados parciais sobre a biologia de algumas espécies foram apresentados e discutidos. Todavia, ainda hoje, nenhuma das espécies tem a larva conhecida, não se sabe ao certo qual seria o hábito larval, sua biologia e desenvolvimento. Suspeita-se que possam ser minadores de caules verdes ou até mesmo de folhas, devido ao seu tamanho e a forma corporal. Nesta subtribo também se encontra a primeira possível associação entre buprestídeos e bromélias. Os adultos de *Eurynodes gemmatus* (Migliore et al., 2020) foram encontrados em conglomerados de Bromélias da espécie *Aechema blanchetiana* (Baker) L.B.Sm. em uma localidade específica no Nordeste do Brasil, localizada em Serra Grande, Bahia (Figs 59 – 61).



Figuras 59 – 61. *Eurynodes gemmatus* Migliore et al 2020a: **59.** Adultos de *E. gemmatus* em cópula sobre folha de *Aechema blanchetiana* (Baker) L.B.Sm; **60.** *E. gemmatus* sobre uma folha de bromélia; **61.** Conglomerado de bromélias *Aechema blanchetiana* (Baker) L.B.Sm., onde uma grande quantidade de adultos foi encontrada e coletada. (Fotos: Fabiano Albertoni).

Bellamy (2008) havia transferido o gênero *Taphroceroides* para a subtribo Brachina (tribo Tracheini), sem oferecer nenhum motivo explícito para tal mudança. Ao descrever duas espécies de *Taphroceroides* para a Guiana Francesa (*T. guyanensis* Brûle, 2012 e *T. curlettii* Brûle, 2012 (Figs 62, 63)) Brûle, (2012) supôs que *Taphroceroides* havia sido transferido da subtribo Cylindromorphoidina (Aphanisticini) para Brachina (Tracheini) por Bellamy (2008) baseado na suposição de que suas larvas eram minadoras de folhas. Migliore et al. (2020a) transferiram *Taphroceroides* de volta para Cylindromorphoidina, trazendo importantes dados biológicos, todavia, como mencionado acima, a larva para este gênero segue desconhecida. As espécies do gênero *Taphroceroides* alimentam-se de gramíneas Cyperaceae, hábito convergente com as espécies inseridas no gênero *Taphrocerus* da tribo Tracheini (Migliore et al., 2020a) (Fig. 64).



Figuras 62, 63. Holótipo de *Taphroceroides curlettii* Brûle, 2012, 1864: **62.** Vista dorsal; **63.** Etiquetas. Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).



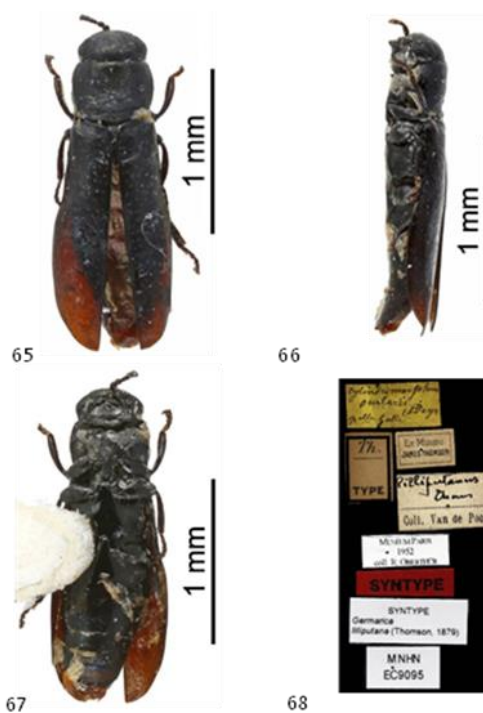
Figuras 64. Adulto de *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020 alimentando-se planta da família Cyperaceae.

Subtribo Germaricina Cobos, 1979

Gênero:

Germarica Blackburn 1887 (3 espécies) (Figs 65 – 68)

Espécie tipo do gênero: *Germarica lilliputana* (Thomson 1879)



Figuras 65 – 68. Sintipo de *Germarica lilliputana* (Thomson, 1879): 65. Vista dorsal; 66. Vista lateral; 67. Vista ventral. 68. Etiquetas Escala 1 mm. (Créditos da Imagem A. Mantilleri (MNHN)).

A subtribo Germaricina é composta apenas pelo enigmático gênero *Germarica* Blackburn 1887, com 3 espécies presentes na fauna Australiana. São provavelmente os menores buprestídeos conhecidos (cerca de 2 mm de comprimento). Suspeita-se que as larvas deste gênero sejam minadoras das folhas aciculares das plantas *Casuarina* Linnaeus 1759 e *Allocasuarina* (Casuarinaceae), sugerindo também uma possível co-evolução inseto-planta (Bellamy, 1992). Como grande parte dos Aphanisticini, apresentam a venação alar bastante reduzida e a os parâmeros do edeago com a tendência à perda da quetotaxia (apenas uma cerda sensorial na espécie-tipo) (Cobos, 1979). Todavia a relação deste gênero com os demais Aphanisticini é duvidosa, provavelmente baseada em morfologia externa resultado de convergências (Bellamy, 2002).

Tribo Agrilini Laporte, 1835

Subtribo Agrilina Laporte, 1835

Gênero:

***Agrilus* Curtis, 1825 (3000 \cong espécies) (Fig.69)**

Espécie tipo do gênero: *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758)



Figura 69. Espécime de *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758). Escala 2 mm.

A subtribo Agrilina inclui cerca de 20 gêneros, com distribuição bastante diversa. É composta principalmente pelo cosmopolita gênero *Agrilus* Curtis, 1825 um dos gêneros mais numerosos do mundo animal, com cerca de 3.000 espécies descritas. Neste gênero a maior parte das espécies é xilófaga, atacando desde troncos debilitados ou árvores moribundas ou mortas até plantas vivas. Na maioria dos casos, as larvas desenvolvem-se no interior de troncos, ramos e galhos de uma enorme variedade de plantas, onde as larvas produzem galerias sinuosas bastante características. Em pesquisa recente, Migliore et al. (2022) descobriram que, em decorrência do hábito larval, uma espécie deste gênero *Agrilus própolis* Migliore et al., 2022 é responsável por desencadear a produção da Própolis vermelha brasileira.

Subtribo Rhaeboscelidina Cobos, 1976

***Rhaeboscelis* Chevrolat, 1837 (2 espécies) (Figs 70 – 73)**

Espécie tipo do gênero: *Rhaeboscelis purpurea* Chevrolat, 1838

***Velutia* Kerremans, 1900 (4 espécies) (74, 75)**

Espécie tipo do gênero: *Velutia sericea* Kerremans, 1900

***Paragrilus* Saunders, 1871 (63 espécies)**

Espécie tipo do gênero: *Paragrilus modicus* (Solier 1833)

Pequeno agrupamento proposto por Cobos (1976) que inclui apenas três gêneros, todos com distribuição pela região Neotropical e Neártica. O autor, os diferenciou dos demais *Agrilinae* por três características básicas: ovipositor com quatro estilos, ao invés do par habitual, prolongamento da cavidade esternal e o estreitamento das epipleuras após as mesocoxas.

Quanto à biologia, não foram descritas larvas de nenhuma espécie inserida nesta subtribo, todavia, suspeita-se que as larvas do gênero *Paragrilus* desenvolvam-se em Malváceas, como plantas do gênero *Hibiscus* L. e ervas daninhas herbáceas do gênero *Sida* L. onde frequentemente os adultos são encontrados (Hespenheide, 2002). Não existe nenhuma informação sobre possíveis plantas hospedeiras para os outros dois gêneros, *Rhaeboscelis* e *Velutia*, ambos gêneros encontrados, até então, exclusivamente no Brasil. As espécies inseridas no gênero *Rhaeboscelis* são relativamente grandes (cerca de 8-11,5 mm) o que sugere que possam ser xilófagas quanto ao hábito larval.



Figuras 70 – 73. Holótipo de *Rhaeboscelis purpurea* Chevrolat, 1838 (Kerremans, 1897): **70.** Vista dorsal; **71.** Vista lateral; **72.** Vista ventral. **73.** Etiquetas Escala 2 mm. (Créditos das imagens: Keita Matsumoto (NHMUK)).



Figuras 74, 75. Holótipo de *Velutia sericea* Kerremans, 1900: **74.** Vista dorsal; **75.** Etiquetas Escala 2 mm. (Créditos das imagens: Keita Matsumoto (NHMUK)).

Incertis sedis

Gênero:

***Deyrollius* Obenberger, 1922 () (≅ 16 espécies)**

Espécie tipo do gênero: *Deyrollius nitidicollis* (Gory & Laporte) 1839

O gênero *Deyrollius* é um gênero Neotropical encontrado na América do Sul, uma “via de meio” entre Coraebini e Agrilini, e segundo Cobos (1972) representava um táxon mais antigo e menos “aperfeiçoado” dos Coraebini Neotropicais, mas que conservam algumas características que ainda o aproximavam do gênero *Coraebus* Gory & Laporte, 1839 do Velho Mundo. As larvas são desconhecidas e o hábito de xilofagia não está confirmado neste gênero, podendo ser um possível minador de caule de plantas não lenhosas.

Tribo Coraebini Bedel, 1921

Subtribo Meliboeina Majer, 2001

Gênero:

***Meliboeus* Deyrolle, 1864 (≅ 227 espécies)**

Espécie tipo do gênero: *Meliboeus fulgidicollis* (Lucas, 1846)

A tribo Coarebini, extremamente diversificada em regiões como a Austrália, bem menos numerosa em táxons na região Neotropical e Paleártica, possui larvas majoritariamente xilófagas. É um grupo relativamente bem estudado, todavia grande parte das classificações têm sido dúbias e inconclusivas (Kùban et al. 2000). Estudos moleculares recentes recuperaram a tribo Coarebini como polifilética (Evans et al., 2015; Wei, 2022).

O gênero *Meliboeus* Deyrolle, 1864 é rico em espécies, cerca de 227 espalhadas pelas regiões Paleártica, Afrotropical e Oriental. Prokhorov (2011) traz diversos caracteres que auxiliam na diagnose deste gênero, tais como estrutura das antenas, genitália masculina bem como os padrões e posição das carenas submarginais. Biologicamente este gênero destaca-se por ter as larvas rizófagas, pelo menos na maior parte de sua vida. A larva de *Meliboeus morawitzi* (Semenov, 1905) broca as raízes lenhosas da planta *Artemisia marschalliana* Spreng. *Meliboeus zoe* Verdugo, 2021, da província Ibérica, desenvolve-se na planta semi-arbustiva *Helichrysum serotinum* (Boiss. & Reut.). As fêmeas ovipositam desde a base até a metade das hastes florais, a larva recém-eclodida desce quase meio metro de profundidade até a raízes para depois dar a volta na mesma raiz e ascender até a superfície, onde irá construir a câmara pupal (Verdugo, 2021).

2 Subtribo Geraliina Cobos, 1988

Gênero:

***Geralius* Harold, 1869 (2 espécies) (Fig. 76)**

Espécie tipo do gênero: *Geralius furciventris* (Chevrolat 1838)

A subtribo Geraliina, inclui três gêneros exclusivamente Neotropicais e foi descrita originalmente por Cobos (1988) dentro da tribo Agrilini, para incluir o gênero subtropical, *Geralius* Harold, 1869, baseado em uma série de caracteres morfológicos, como o hipômero com sulcos antenais, o primeiro metatarsômero com tamanho ligeiramente diferente do segundo, mas acima de tudo e principalmente, pela singular genitália masculina que separava os membros de *Geralius* de todos os outros Agrilinae conhecidos até o momento: a presença de uma estrutura nos parâmeros do edeago, chamada por Cobos de “sendas lacineas articuladas”. Posteriormente a subtribo Geraliina foi transferida para a tribo Coarebini por Kùban et al. (2000).



Figura 76. Espécime de *Geralius furciventris* (Chevrolat, 1838). Escala 2 mm.

2. Subtribo Coraebina Bedel, 1921

Gênero:

***Coraebus* Gory & Laporte, 1839 (≅ 228 espécies) (Fig. 77)**

Espécie tipo do gênero: *Coarebus undatus* (Fabricius 1787)

A subtribo Coraebina inclui 8 gêneros registrados principalmente para a região Oriental.

Nesta análise utilizou-se o gênero *Coraebus*, que é rico em espécies, cerca de 228, distribuídas na região Paleártica e Oriental. São buprestídeos relativamente grandes em comparação com os demais representantes da subfamília Agrilinae (Cerca de 9 mm). As larvas deste gênero são xilófagas e relativamente bem estudadas por possuírem importância econômica em algumas regiões. A larva de *Coraebus undatus* (Laporte & Gory 1836) é uma das mais importantes pragas do Carvalho (*Quercus suber* L.) e a larva de *Coraebus florentinus* (Herbst) é praga conhecida nos ecossistemas florestais da Região Mediterrânea (Pinna et al., 2019).



Figura 77. Espécime de *Coraebus rubi* (Linnaeus, 1767). Escala 2 mm.

Tabela 1: Lista de táxons terminais e quantidade de espécies da subfamília Agrilinae utilizadas na análise, subtribo (coluna 1), espécies (coluna 2), quantidade de espécimes (coluna 3).

TRIBO TRACHEINI		
Subtribo	Espécie	Quantidade
Brachina	<i>Brachys tessellatus</i> (Fabricius, 1801)	20
Brachina	<i>Lius conicus</i> (Gory & Laporte, 1840)	6
Brachina	<i>Lius ignitus</i> (Gory & Laporte, 1840)	4
Brachina	<i>Taphrocerus gracilis</i> (Say, 1825)	9
Brachina	<i>Taphrocerus (Parabrachys) singularis</i> Cobos, 1979	1
Leiopleurina	<i>Callimicra bicolor</i> (Gory & Laporte, 1839)	2
Leiopleurina	<i>Callimicra scintillans</i> Obenberger, 1932	5
Leiopleurina	<i>Leiopleura concinna</i> (Gory, 1841)	2
Leiopleurina	<i>Leiopleura melichari</i> (Obenberger, 1922)	2
Leiopleurina	<i>Leiopleura otero</i> (Fisher, 1935)	1
Leiopleurina	<i>Leiopleura splendida</i> (Fisher, 1922)	1
Leiopleurina	<i>Leiopleura</i> sp.	1
Pachyschelina	<i>Euhylaeogena circularis</i> (Kerremans, 1899)	4
Pachyschelina	<i>Hedwigiella hyacinthina</i> Hornburg, 2014	2
Pachyschelina	<i>Hedwigiella jureceki</i> (Obenberger, 1941)	8
Pachyschelina	<i>Hylaeogena capitata</i> (Kerremans, 1903)	1
Pachyschelina	<i>Hylaeogena speculum</i> (Klug, 1825)	1
Pachyschelina	<i>Pachyschelus cupricauda</i> Fisher, 1922	2
Pachyschelina	<i>Pachyschelus terminans</i> (Fabricius, 1801)	2
Tracheina	<i>Habroloma geranii</i> sin. <i>nanum</i> (Silfverberg, 1977)	4
Tracheina	<i>Habroloma nanum</i> (Paykull, 1799)	4
Tracheina	<i>Neotrachys bordoni</i> Cobos, 1978	1
Tracheina	<i>Neotrachys</i> sp.	3
Tracheina	<i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758)	4
Tracheina	<i>Trachys trogloditiformis</i> Obenberger, 1918	2
TRIBO APHANISTICINI		
Subtribo	Espécie	Quantidade
Aphanisticina	<i>Aphanisticus pusillus</i> (Olivier, 1790)	2
Aphanisticina	<i>Endelus cupido</i> Deyrolle, 1864	6
Cylindromorphina	<i>Cylindromorphus dalmatinus</i> Csiki, 1915	3
Cylindromorphina	<i>Cylindromorphus filum</i> (Gyllenhal in Schönherr, 1817)	2
Cylindromorphina	<i>Paracylindromorphus subuliformis</i> (Mannerheim, 1837)	1
Cylindromorphoidina	<i>Cylindromorphoides agriliformis</i> (Kerremans, 1897)	5
Cylindromorphoidina	<i>Cylindromorphoides ferrugifrons</i> Migliore et al., 2020	4
Cylindromorphoidina	<i>Eurynodes capillatus</i> Migliore et al., 2020	10
Cylindromorphoidina	<i>Eurynodes coelestis</i> (Kerremans, 1897)	2
Cylindromorphoidina	<i>Eurynodes gemmatus</i> Migliore et al., 2020	8
Cylindromorphoidina	<i>Taphroceroides brasiliensis</i> Migliore et al., 2020	5

Tabela 1 continuação: Lista de táxons terminais e quantidade de espécies da subfamília Agrilinae utilizadas neste trabalho, subtribo (coluna 1), espécies (coluna 2), quantidade de espécimes (coluna 3).

TRIBO AGRILINI		
Subtribo	Espécie	Quantidade
Agrilina	<i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)	2
Rhaeboscelidina	<i>Rhaeboscelis chalybea</i> (Gory, 1841)	3
Rhaeboscelidina	<i>Rhaeboscelis purpurea</i> Chevrolat, 1838	2
Rhaeboscelidina	<i>Paragrillus</i> sp.	4
Rhaeboscelidina	<i>Velutia sericea</i> Kerremas, 1900	3
<i>Incertae sedis</i>	<i>Deyroliius canescens</i> Cobos, 1972	2
<i>Incertae sedis</i>	<i>Deyroliius nitidicollis</i> (Gory & Laporte, 1839)	2
TRIBO CORAEBINI		
Subtribo	Espécie	Quantidade
Coraebina	<i>Coraeus rubi</i> (Linnaeus, 1767)	1
Geraliina	<i>Geralius furciventris</i> (Chevrolat, 1838)	3
Meliboestina	<i>Meliboeus violaceipennis</i> Théry, 1941	1

3.2 Estudo dos terminais

Para o estudo morfológico foram realizadas dissecções de adultos, seguidas de análise minuciosa das estruturas externas e internas dos espécimes, com auxílio de microscópio óptico e estereomicroscópio. A dissecção das genitálias, complexo maxilar e asas seguiu o protocolo de dissecção após imersão em solução de KOH 10% para amaciamento dos tecidos e hidratação da musculatura, o que permite o descolamento de apêndices e escleritos. As partes dissecadas foram montados em lâminas temporárias para observação.

As fotografias de alguns espécimes utilizados neste artigo foram fornecidas pelos curadores de alguns museus, pelos autores de suas espécies ou recuperados dos bancos de dados online dos museus. As demais fotografias foram tiradas com uma câmera Canon EOS Rebel T3i, equipada com um Lente macro MP-E de 65 mm, acoplada a um trilho macro StackShot. As imagens multifocais foram processadas com o programa Zerene Stacker versão 1.04 e editadas no Adobe Photoshop CS6. As ilustrações foram produzidos via câmera lúcida acoplada ao microscópio. Caracteres relacionados a estruturas menores e mais difíceis de serem estudados com auxílio de microscópio óptico, como as organizações das estruturas sensoriais, tipos de sensilas encontradas nas antenas, foram fotografados por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) para posterior estudo comparativo.

O estudo morfológico de estruturas internas como peças bucais e genitálias masculina e feminina, baseou-se principalmente em Kolibáč (2000) e Kubáň et al. (2000), a morfologia das asas, em Good (1925) e Lawrence et al. (2021), as estruturas abdominais em Jendek (2001), e as áreas sensoriais das antenas em Volkovitsh (2001). Os nomes dos táxons no texto foram citados na ordem como aparecem no catálogo de Bellamy (2013), apenas na tabela 1 e em algumas pranchas, seguiram ordem alfabética.

3.3 Análise filogenética

Foram incluídos na análise 25 táxons referentes ao grupo interno (tribo Tracheini) e 22 ao grupo externo (demais tribos de Agrilinae e táxon para enraizamento). Para a construção da matriz apresentada, foram priorizados os caracteres que demonstraram apresentar valor diagnóstico ao nível genérico ou ainda de subtribo.

A Matriz de caracteres incluindo 115 caracteres discretos 47 e táxons foi criada e preenchida na plataforma online MorphoBank Version 3.0 (disponível em <https://morphobank.org/index.php>). As homologias primárias foram propostas através de comparação diretas entre os espécimes analisados e comparação com dados na literatura e fotografias. Estados não aplicáveis foram codificados com “-” enquanto que estados não observáveis com “?”.

A matriz gerada foi analisada no software TNT – Tree analysis using New Technology 1.5 (Goloboff et al., 2008). A análise, baseada no princípio da parcimônia, foi feita sob busca tradicional, utilizando o algoritmo TBR (tree bisection and reconnection; = branch-breaking), com 1000 réplicas e 500 árvores salvas por réplica, valor médio de Best core hit = 237, utilizando pesagem implícita, onde, caracteres que possuem menos homoplasias são favorecidos (Goloboff et al., 2008). Essa abordagem tende a fornecer uma resolução melhor do que a análise com pesos iguais. O método possui um valor K que determina quão fortemente as análises pesarão contra a homoplasias. Todavia, para reduzir o viés de escolhas arbitrárias de valores de K, a escolha do valor de K utilizado nesta análise baseou-se no método de Mirande (2009) onde o principal critério para a escolha entre as árvores é a sua estabilidade, as árvores mais estáveis são aquelas que compartilham o maior número de nós com as árvores restantes, medido de acordo com a distância SPR, usando 1000 réplicas. Esta metodologia foi aplicada utilizando o script para TNT desenvolvido por Mirande (2009) (disponível em: <http://phylo.wikidot.com/tntwiki>).

O índice de suporte dos cladogramas foi feito por “Suporte de Bremer Relativo” que reflete a proporção entre a quantidade de evidência favorável e contrária à existência de determinado clado, apenas valores maiores ou iguais a 50 foram plotados manualmente na árvore posteriormente.

Lista de Acrônimos das Instituições citadas.

BMNH – Natural History Museum, Londres, Reino Unido;

DZUP – Coleção de Entomologia Pe. Jesus Santiago Moure, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil;

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil;

JMSC – Jaroslav Marek collection, Sýkořice, República Tcheca;

MCCI – Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola, Carmagnola, Itália;

MNHN – Muséum National d’Histoire Naturelle, Paris, França;

NHM – Natural History Museum, Londres, Reino Unido;

NHRS – Swedish Museum of Natural History, Estocolmo, Suécia;

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

TCMC – Ted C. MacRae collection, Missouri, USA;

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil;

USNM – Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington, D.C, USA;

MLPA – Museo de La Plata, La Plata, Argentina;

ZMHB – Museum für Naturkunde, Berlin, Alemanha.

4. RESULTADOS

4.1 Lista de caracteres utilizados na matriz apresentada.

CI = índices de consistência

RI = índices de retenção

P = Passos

0. Antenas, forma serrada, início:

(0) A partir do IV antenômero; (1) A partir do V antenômero; (2) A partir do VI antenômero;

(3) A partir do VII antenômero; (4) A partir do VIII antenômero.

CI = 26; RI = 52; P = 15

1. Antenas, forma dos antenômeros (considerados a partir da presença das áreas sensoriais):

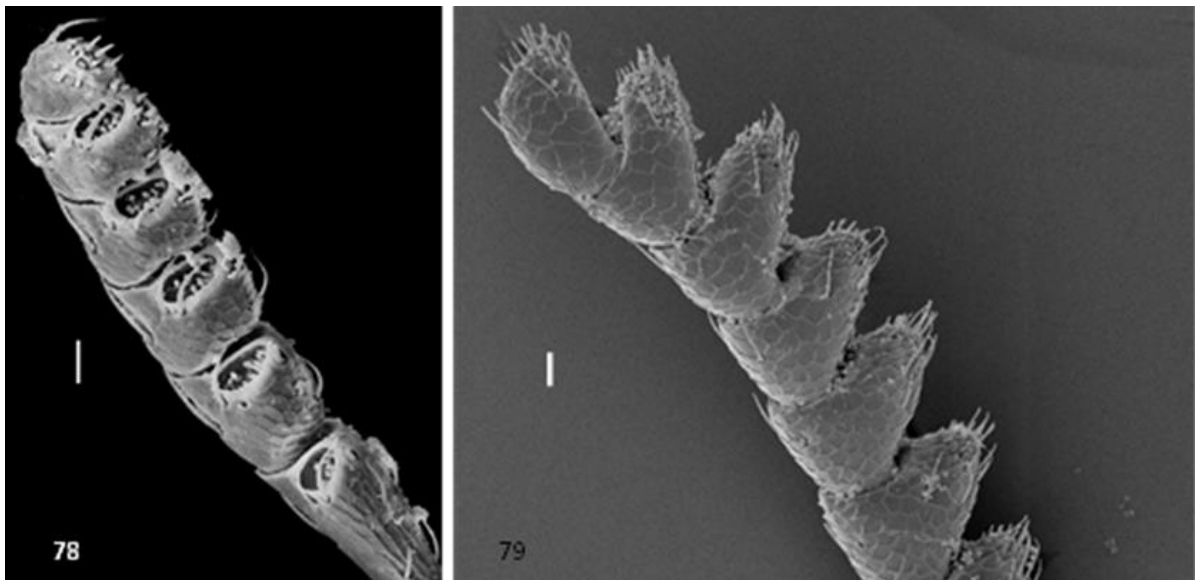
(0) Serrados; (1) Subquadrangulares; (2) Triangulares (3) Oblonga; (4) Clavada.

CI= 25; RI = 69; P = 20

2. Antenas, antenômeros (considerados a partir da diferenciação para forma serrada), áreas sensoriais em fossas ou depressões de concentrações de sensilas, ocorrência.

(0) Presentes (Fig. 78); (1) Ausentes (Fig. 79).

CI= 50; RI = 50; P = 2

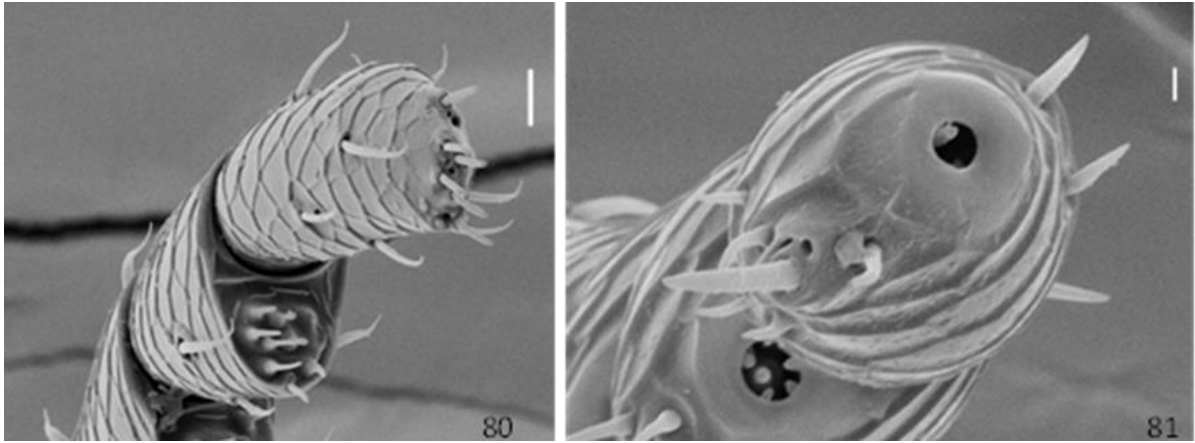


Figuras 78, 79. Exemplos de organizações de sensilas no corpo do antenômero: **78.** *Taphrcoerus (Parabrachys) singularis* Obenberger, 1924 ilustrando as cavidades com concentrações de sensilas.; **79.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864 apresentando as sensilas livres no corpo do antenômero, sem a presença de fossas ou sulcos de organizações de sensilas. Escala 20 μ m.

3. Antenas, antenômero apical, áreas sensoriais em fossas, ocorrência:

(0) Ausentes (Fig. 80); (1) Presentes (Fig. 81).

CI= 20; RI = 60; P = 5



Figuras 80, 81. Exemplos de organizações de sensilas no corpo do antenômero apical: **78.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020 apresentando as sensilas livres no corpo do antenômero apical, sem a presença de fossas ou sulcos de organizações de sensilas, 10 μm ; **79.** *Cylindromorphus filum* (Gyllenhal, in Schönherr 1817) ilustrando as cavidades com concentrações de sensilas do antenômero apical, escala 2 μm .

4. Antenas, antenômeros áreas sensoriais, profundidade das fossas.

(0) Levemente elevadas; (1) Formando fossas profundamente inseridas na cutícula.

Inaplicável quando caráter 2 (1).

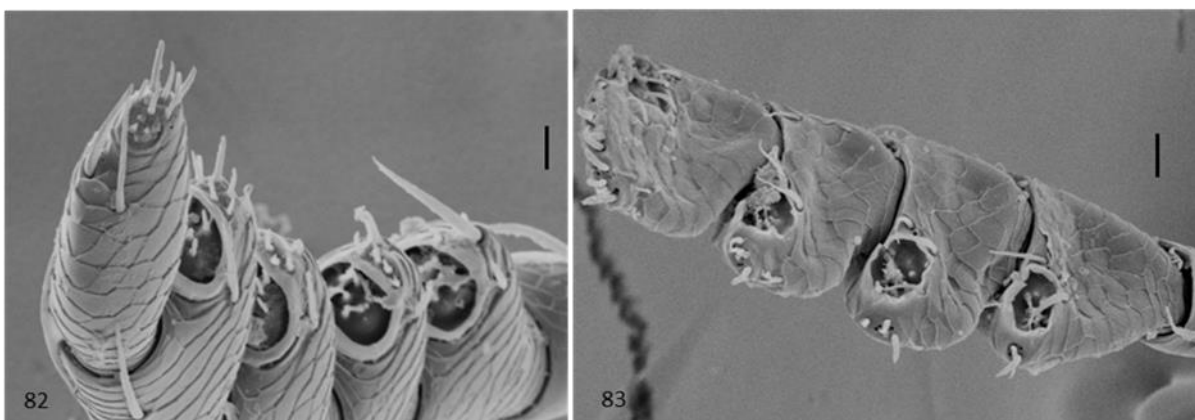
CI= 20; RI = 77; P = 5

5. Antenas, antenômeros, cavidade ou fossa, localização no antenômero:

(0) Ápico-frontal (Fig. 82); (1) Ápico-lateral (Fig. 83).

Inaplicável quando caráter 2 (1).

CI= 25; RI = 50; P =4



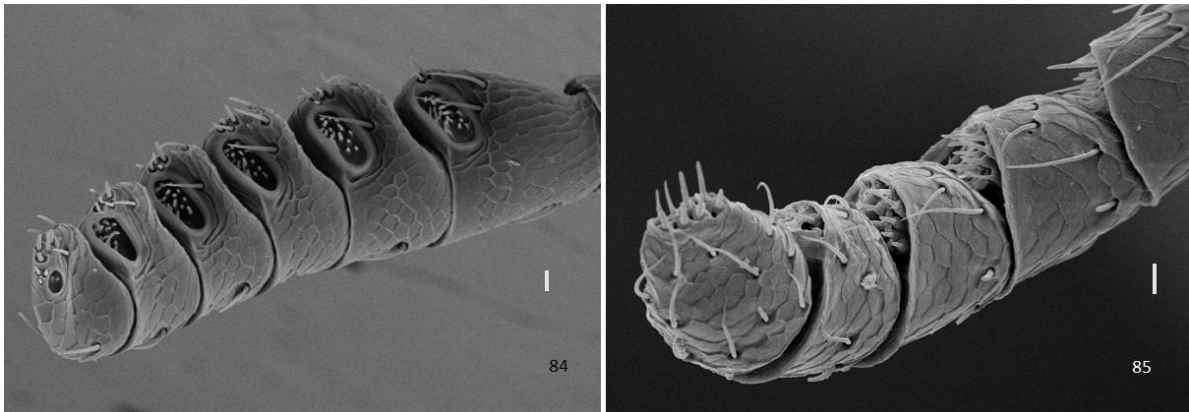
Figuras 82, 83. Exemplos de localização das fossas de concentração de sensilas no corpo do antenômero. **82.** Localização ápico-frontal *Trachys troglodytiformis* Obenberger, 1918; **83.** Localização ápico lateral em *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790). Escala 10 μm .

6. Antenômeros, delimitação nítida das fossas sensoriais, ocorrência:

(0) Presente, com limites distintos (Fig. 84); (1) Ausente, sem limites distintos, seguindo a forma do corpo do antenômero (Fig. 85)

Inaplicável quando caráter 2 (1)

CI= 50; RI = 94; P =2



Figuras 84, 85. Exemplos de delimitação das fossas de concentração de sensilas no corpo do antenômero. **84.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840 com sensilas localizadas no interior de fossas com limites distintos; **85.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922) com sensilas localizadas em fossas sem limites distintos, seguindo a forma do corpo do antenômero. Escala 10 μ m.

7. Delimitação das fossas sensoriais, tipo de contorno:

(0) Regular; (1) irregular.

Inaplicável quando caracteres 2 (1) ou 6 (1).

(Autapomorfia de *Trigonogenium angulosum*).

8. Antenas, antenômeros, fossas sensoriais, quando delimitadas, forma.

(0) Semioval (1) Circular.

Inaplicável quando caráter 2 (1), 6 (1) ou 7(1).

CI= 100; RI= 100; P =1

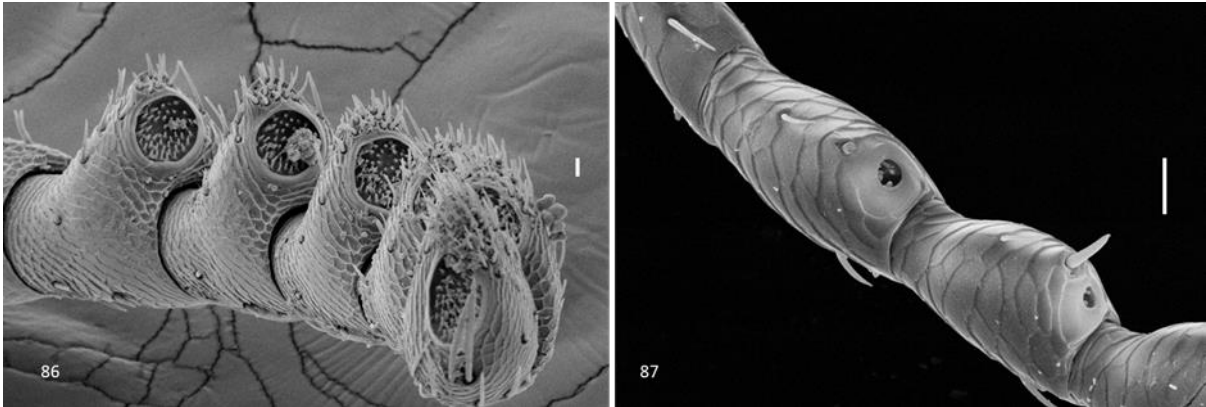
9. Antenas, antenômeros, fossas sensoriais circulares, tamanho:

(0) Bem desenvolvidas, abrangendo boa parte do corpo do antenômero (Fig. 86); (1)

Pequenas, ocupando pequena área do corpo do antenômero (Fig. 87).

Inaplicável quando caracteres 2 (1), 6(1), 7(1) ou 8 (0).

CI = 50; RI = 75; P =2



Figuras 86, 87. Exemplos de tamanhos de fossas de concentração de sensilas circulares. **86.** *Cylindromorphus filum* (Gyllenhal in Schönherr, 1817) com fossas circulares pequenas; **87.** *Gerialius furciventris* (Chevrolat, 1838) com fossas circulares bem desenvolvidas. Escala 10 μm .

10. Antenas, antenômeros, fossas sensoriais com limites distintos, “anel glabro” delimitando a fossa sensorial, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

Inaplicável quando caráter 2 (1) ou 6 (1).

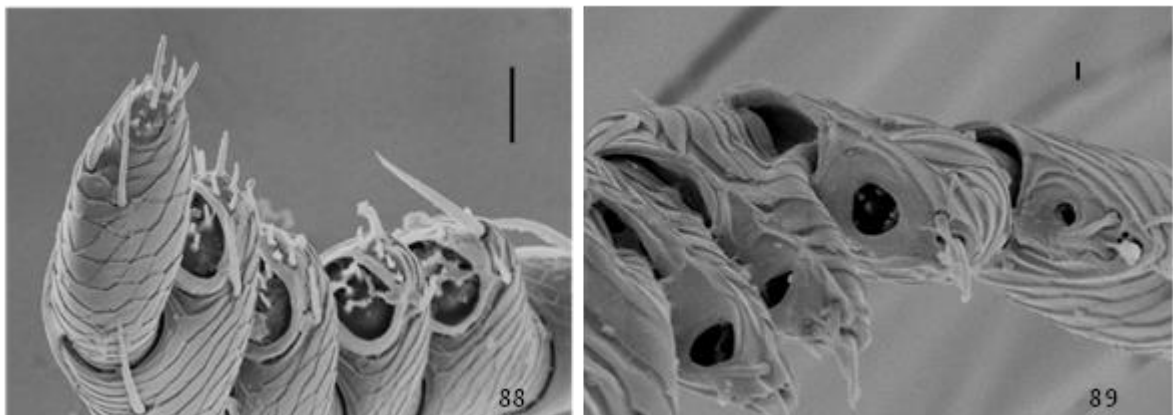
CI = 100; RI = 100; P = 1

11. Antenas, antenômeros, fossas sensoriais com limites distintos, anel glabro delimitando a fossa sensorial, espessura:

(0) Delgado (Fig. 88); (1) Largo, cobrindo boa parte do ápice do antenômero (Fig. 89).

Inaplicável quando caráter 2 (1) ou 10 (0).

CI = 100; RI = 100; P = 1



Figuras 88, 89. Exemplos de tamanhos de “anéis glabros” delimitando a fossa sensorial. **88.** *Trachys troglodytiformis* Obenberger, 1918 com anel glabro delgado, escala 10 μm ; **89.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915 com anel glabro cobrindo boa parte do ápice do antenômero, escala 2 μm .

12. Antenas, achatamento bilateral dos antenômeros, ocorrência (Fig. 90):

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 50; RI = 85; P = 2

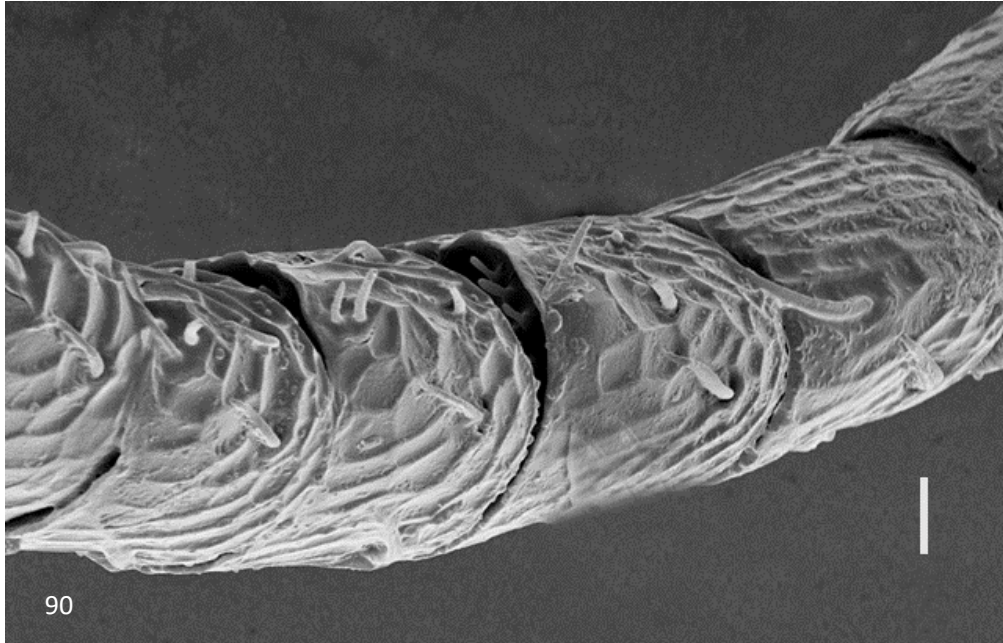


Figura 90. *Hylaeogena capitatus* (Kerremans, 1903) Exemplo de antena bilateralmente compacta. Escala 10 μ m.

As antenas em Buprestidae, são em geral serradas, usualmente contendo 11 antenômetros (podendo em alguns raros casos apresentar 10 ou 12). O escapo e o pedicelo, aparentemente não apresentam grandes variações na maioria dos casos, porém diversas modificações podem aparecer nos antenômetros que formam o flagelo (Volkovitsh, 2001). As maiores concentrações de sensilas geralmente começam a partir do 5º antenômero, ou quando a antena começa a adquirir a forma serrada.

Para descrever o arranjo das formações sensoriais nas antenas foram consideradas apenas as fêmeas devido às variações de dimorfismo sexual. Machos podem apresentar variações específicas, em alguns casos extremas (Ted, Mac Rae, 2012). Mesmo quando os machos têm antenas fortemente modificadas, as fêmeas retêm as formações sensoriais típicas de determinado grupo (Volkovitsh, 2001).

Segundo Volkoviths (2001) podemos dividir as formações sensoriais das antenas em dois principais grupos de acordo com a sua organização no corpo do antenômero. Resumidamente, o grupo 1 consiste em sensilas localizadas externamente e o grupo 2 consiste em sensilas internas incorporadas a órgãos sensoriais, depressões ou sulcos e fossas. Em Agrilinae também foi possível diferenciar estes dois principais grupos: antenas com sensilas

“livres”, dispersas, não formando agrupamentos, estando fora de cavidades ou fossas e não restritas a áreas sensoriais distintas, e sensilas em cavidades ou sulcos. Quando em fossas, foi possível separá-las novamente em dois subgrupos sensoriais, o primeiro consiste em áreas sensoriais bem definidas, circulares ou semiovais, profundamente inseridas na cutícula, geralmente com contornos bem-marcados. O segundo consiste em fossas sensoriais geralmente seguindo o formato do corpo do antenômero, sem contornos definidos, como anéis ou círculos, e com a inserção das sensilas na cutícula geralmente pouco profunda ou levemente elevada.

13. Antena, cerdas externas ultrapassando notoriamente o tamanho do corpo do antenômero (Fig. 91):

(0) Ausente; (1) Presente.

CI= 100; RI= 100; P = 1



Figura 91. Antenas de *Neotrachys* sp. com cerdas longas externas. Escala 2 μ m.

14. Antenas, antenômeros, fossas sensoriais, tipo de sensilas internas:

(0) B4b modificada; (1) B42b; (2) Uniporosas; (3) BC, Basicônicas curtas; (4) B4F, com ápice filamentoso.

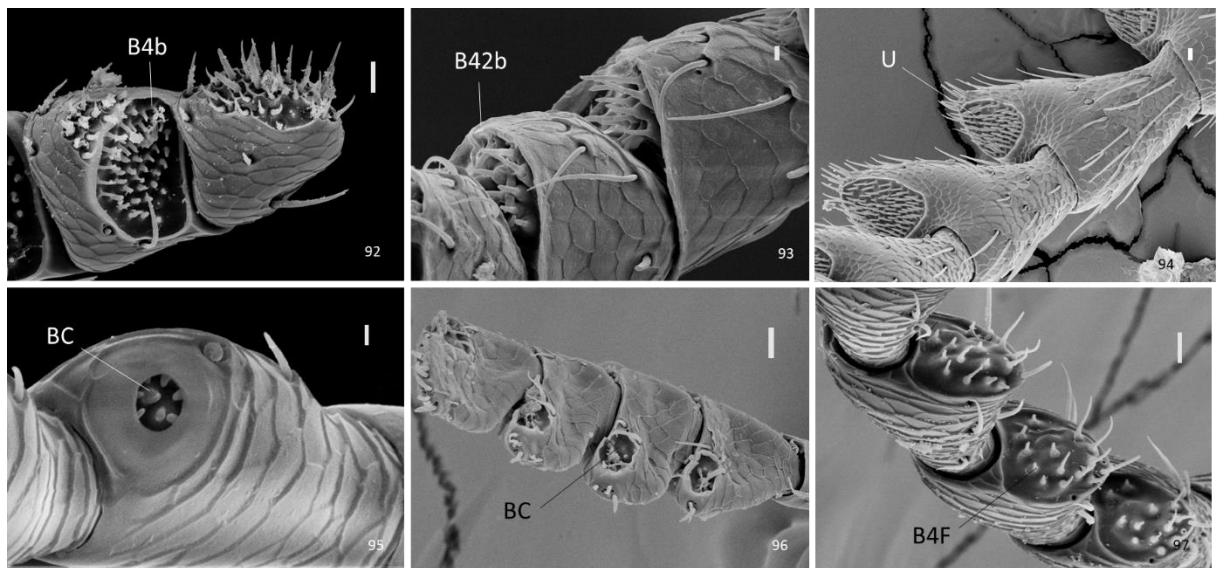
CI = 36; RI= 82; P = 11

Inaplicável quando caráter 2 (1)

No presente estudo alguns tipos de sensilas foram parcialmente modificados de Volkoviths (2001), pelo fato da subfamília Agrilinae não ter sido representada, neste trabalho.

Na literatura existem pouquíssimos estudos sobre as sensilas das antenas em Agrilinae e os poucos existentes, são principalmente voltados ao gênero *Agrilus* (Crook et al., 2008; Z Yi et al., 2016). Apenas Volkoviths & Bilý (2001) ilustraram brevemente as antenas de espécies dos gêneros *Trachys*, *Leiopleura* e *Taphrocerus* com finalidade de comparação com o gênero *Galbella*, mas tampouco se aprofundaram no assunto.

Segundo Volkoviths (2001), com base nos táxons estudados pelo autor, podem ser encontrados 10 tipos principais de sensilas nas antenas de Buprestidae. As sensilas do Subtipo B4b são sensilas basicônicas semelhantes a pinos ou cones com ápices arredondados, de médio a curto comprimento (Fig. 92). Subtipo B42b (modificada de Volkoviths (2001)) são do tipo basicônicas, semelhantes ao B4b, mas diferem pelo maior comprimento, menor espessura e pela inserção intumescida, sendo geralmente encontradas em áreas sensoriais levemente elevadas. Neste estudo, as sensilas do tipo BC são basicônicas curtas, sensilas de pouco comprimento geralmente encontradas em órgão sensoriais bastantes profundos e reduzidos (Fig. 95, 96). As sensilas B4F neste estudo consistem em sensilas basicônica com ápice filamentososo (Fig. 97). Por fim optou-se por “Uniporosas” para alguns táxons como por exemplo o gênero *Agrilus* por ser encontrado na literatura este tipo de sensila em fossas com concentrações de sensilas, para este gênero (Fig. 94).



Figuras 92 – 97. Antenas de táxons da subfamília Agrilinae com sensilas em fossas sensoriais: **92.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801) com sensilas do tipo B4b, escala 10 μ m; **93.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922) com sensilas do tipo B42b, escala 3 μ m; **94.** *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758) com sensilas do tipo Uniporosas, escala 10 μ m; **95.** *Cylindromorphus filum* (Gyllenhal in Schönherr 1817), com sensilas do tipo BC, basicônicas curtas, 2 μ m; **96.** *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790) também com sensilas do tipo BC, escala 10 μ m; **97.** *Eurynodes capillatus* Migliore et al., 2020 com sensilas do tipo B4F, basicônica com ápice filamentososo, escala 10 μ m.

15. Cabeça, frente dos machos, coloração verde, dimorfismo sexual:

(0) Presente; (1) Ausente.

CI = 50; RI= 80; P = 2

A variação de cor da frente é um caráter sexual dimórfico comum dentro da subfamília Agrilinae, especialmente na tribo Agrilini, em contraste com a tribo Tracheini onde é bastante incomum. Não é raro encontrar este tipo de dimorfismo sexual principalmente em membros do gênero *Agrilus*. Em diversas espécies, o macho difere da fêmea por ter a frente verde tons de marrom, ferrugem ou bronze metálico (Nelson & Hespenheide, 1998, Jendek e & Nakládal, 2018) Durante o desenvolvimento deste estudo esse tipo de dimorfismo foi pela primeira vez relatado na tribo Aphanisticini, tendo sido observados nos representantes Neotropicais da subtribo *Cylindromorphoidina* (Migliore et al., 2020a) (Fig. 98).



Figura 98. Macho de *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al. 2020a, apresentando a frente verde como dimorfismo sexual.

16. Cabeça, vista lateral, emarginação do olho na altura do ângulo anterior do pronoto:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 100; RI= 100; P =1

17. Cabeça, vista lateral, poros na margem externa do olho, ocorrência (Fig. 101 A, 102 G):

(0) Ausentes (1) Presentes.

CI = 20; RI=69; P = 5

18. Cabeça, vista lateral, poros na margem externa do olho, quantidade:

(0) Um (101 A); (1) Dois; (2) Mais que quatro, formando fileira (Fig. 102 G).

Inaplicável quando caráter 17 (0).

CI= 100; RI= 100; P = 2

19. Poros na margem externa do olho, cerdas internas associadas:

(0) Ausentes; (1) Presentes.

Inaplicável quando caráter 17 (0).

CI= 100; RI= 100; P =1

20. Poros na margem externa do olho, cerdas externas associadas (entre um poro e outro):

(0) Ausentes; (1) Presentes.

Inaplicável quando caráter 17 (0).

CI = 100; RI = 100; P = 1

21. Cabeça, vista frontal, série de poros na margem interna do olho (“Orbicular pores” em Migliore et al. (2020a)), ocorrência (Fig. 102.F):

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 100; RI = 100; P =

22. Cabeça, vista frontal, poros fronto-epistomais, ocorrência (Fig 101):

(0) Ausentes; (1) Presentes.

CI = 50 RI = 85; P = 2

23. Cabeça, vista frontal, poros fronto-epistomais, quantidade:

(0) 2; (1) 3; (2) 4; (3) 6.

Inaplicável quando caráter 22 (0).

CI = 25; RI= 75; P = 12

24. Cabeça, vista frontal, poros fronto-epistomais, poro localizado acima da inserção da antena, ocorrência (Fig. 101 F).

(0) Ausente; (1) Presente.

Inaplicável quando caráter 22 (0).

CI = 25; RI = 85; P = 4

25. Cabeça, vista frontal, poros fronto-epistomais, poro localizado na margem externa da inserção da antena, ocorrência (Figs 101 B, C):

(0) Ausente (1) Presente.

Inaplicável quando caráter 22 (0).

CI = 50; RI = 92; P = 2

26. Cabeça, vista frontal, poros fronto-epistomais, poro localizado na margem externa da inserção da antena, quantidade (Fig 101 B, C):

(0) 1 (1) 2 Um acima do outro)

Inaplicável quando caráter 22 (0) ou 25 (0).

CI = 100; RI = 100; P = 1

27. Cabeça, vista frontal, poros fronto-epistomais, poro localizado na margem interna da inserção da antena, ocorrência (Fig. 101. D):

(0) Ausente; (1) Presente.

Inaplicável quando caráter 22 (0).

CI = 16; RI = 72; P = 6

28. Cabeça, vista frontal, poros fronto-epistomais, poros do lado interno da inserção das antenas, localização:

(0) Acima da sutura do epistoma (frontal); (1) Abaixo da sutura do epistoma (epistomal).

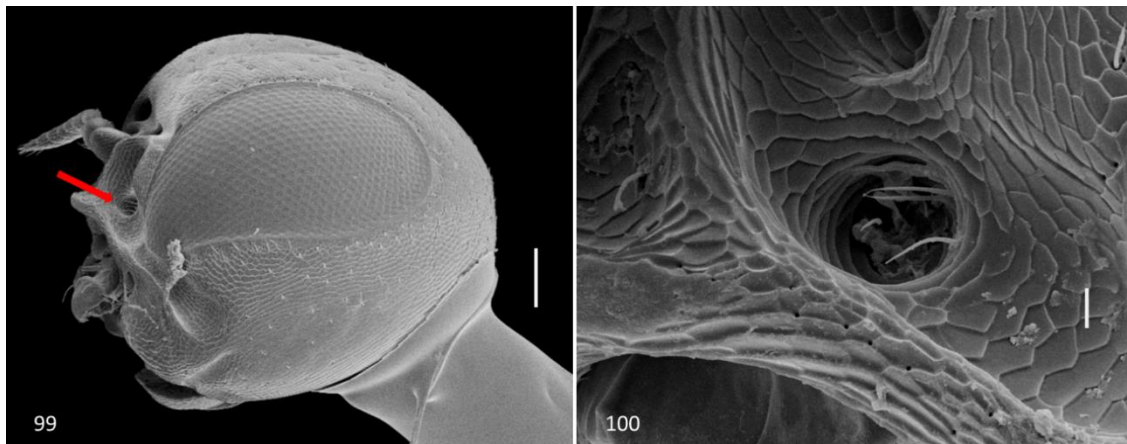
Inaplicável quando caráter 22 (0) ou 27 (0).

CI = 100; RI = 100; P = 1

29. Cabeça, vista lateral, poro no escrobo antenal (Fig. 99, 100):

(0) Ausente; (1) Presente.

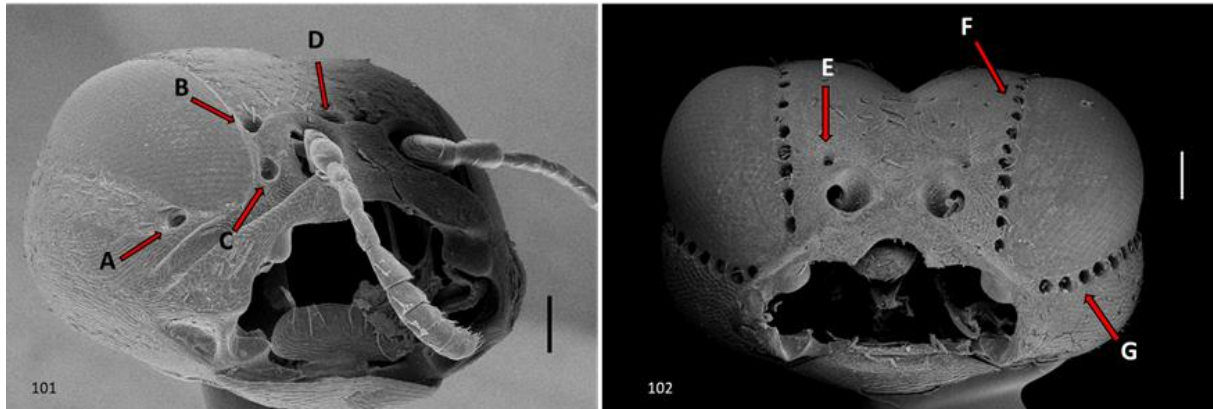
CI = 33; RI = 60; P = 3



Figuras 99, 100. Poro no escrobo antenal em *Leioptleura* sp: **99.** Localização do poro no escrobo antenal em *Leioptleura* sp., escala 10 10 μm .; **100.** Foto aproximada do poro com cerdas internas, provavelmente sensoriais, escala 3 μm .

Os buprestídeos minadores da tribo Tracheini e diversos gêneros da tribo Aphanisticini apresentam uma série de poros, de função incerta, localizados na área epistomal e em volta dos olhos, que tem se demonstrado úteis para o diagnóstico de gêneros (Figs 101, 102). A utilizações da disposição destes poros na diagnose de alguns gêneros, foi primeiramente utilizada por Obenberger (1925) em estudos com os gêneros *Hylaeogena* Obenberger, 1923 e *Pachyschelus* Solier, 1833, da subtribo Pachyschelina, o qual concluiu após breve exame, que se tratava apenas de profundas invaginações quitinosas. Posteriormente, Obenberger (1941) propôs um subgênero para *Hylaeogena* (*Hedwigiella*) Obenberger, 1941, baseado principalmente na quantidade e disposição destes poros. Este mesmo critério foi recentemente utilizado por Hespeneide (2014) para desmembrar o gênero *Hylaeogena*, da subtribo Pachyschelina, em três diferentes gêneros. Migliore et al.(2020a) utilizaram o estudo destes poros na separação dos gêneros *Taphrocerus* e *Brachys*.

Durante esse estudo, foi realizada uma análise com microscopia eletrônica para investigar detalhes da morfologia que poderiam desvendar a possível função destes poros, no entanto na maioria dos casos, o resultado mostrou-se inconclusivo e condizente com a afirmação de Obenberger (1925). Por outro lado, em alguns poros, seja da área epistomal ou em volta dos olhos, foi verificada a presença de cerdas internas que poderiam ter provável função sensorial.



101, 102. Cabeça de duas espécies esquematizando os poros. **101.** Cabeça de *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); A = poro na margem externa do olho, B e C = Poros na margem externa da inserção da antena, D = poros epistomais localizados na margem interna da inserção da antena; **102.** *Eurynodes capillatus* Migliore et al., 2020 com as setas indicando E = poros supra-antenaais, F = série de poros na margem interna do olho; G = série de poros na margem externa do olho. Escala 100 μ m.

30. Cabeça, frente, sutura fronto-clipeal, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 25; RI = 84; P = 4

31. Cabeça, frente, sutura fronto-clipeal, sulco transversal, ocorrência (Figs 103, 104):

(0) Ausente; (1) Presente.

Inaplicável quando caráter 30 (0).

CI = 50; RI = 87; P = 2



103, 104. Fronte de duas espécies ilustrando o sulco da sutura fronto-clipeal: **103.** *Rhaeboscelis purpurea* Chevrolat, 1838 (Rhaeboscelidina); **104.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864 (Aphanisticini).

32. Cabeça, clipeo, forma da região mediana:

(0) Triangular; (1) Retangular; (2) Quadrangular; (3) Trapezoidal.

CI = 25; RI = 76; P = 12

33. Cabeça, clipeo, nível em relação a frente:

(0) Mesmo nível; (1) Elevado.

CI = 20; RI = 71; P = 5

34. Cabeça, clipeo, escultura em relação a frente:

(0) Similar, sem mudanças de escultura; (1) Diferente, com mudança de escultura.

CI = 11; RI = 60; P = 9

Em muitos casos, não ocorre uma separação nítida da frente com o clipeo, mas o epistoma geralmente aparece separado da frente por diferenças na escultura ou presença de carenas ou sulcos. Tais características servem, muitas vezes, de caráter diagnóstico ao nível genérico.

35. Cabeça, gena, sulcos para acomodar antenas em repouso, ocorrência:

(0) Ausentes; (1) Presentes.

CI = 20; RI = 80; P = 5

Na maioria dos casos os sulcos genais para a acomodar as antenas em repouso possuem relação direta com os sulcos para antenas do hipômero, uma vez que, geralmente o segundo é a continuação perfeita do primeiro. Todavia, não necessariamente a ausência de sulcos no hipômero implica na ausência de sulcos genais.

36. Cabeça, labro, características do tegumento:

(0) Esclerosado; (1) Membranoso.

CI = 100; RI = 100; P = 1

37. Cabeça, prognatismo das peças bucais, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

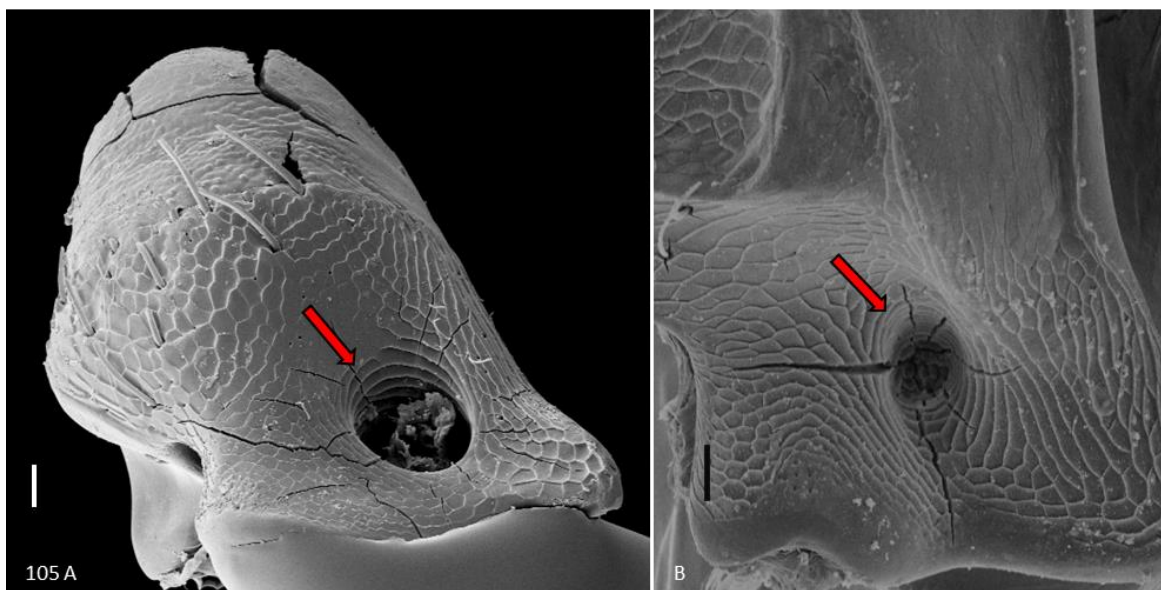
CI = 50; RI = 90; P = 2

38. Mandíbula, “mandibular hole”, ocorrência (Fig. 105 A, B):

(0) Presente; (1) Ausente.

CI = 16; RI = 61; P = 6

Kubáň et al. (2000), na filogenia da tribo Coraebini, levantaram um caráter baseado em um orifício presente na mandíbula denominado por eles de “mandibular hole”. Anteriormente Kolibác (2000) havia tratado essa mesma estrutura como “mandibular internal canal” em sua filogenia de Buprestidae e a ausência dessa estrutura seria uma simplesiomorfia muito importante dentro da linhagem *Agrilinae* (sensu Kolibác, 2000). Tal estrutura consiste em um orifício circular profundo na face externa da mandíbula de alguns buprestídeos, sejam eles minadores ou não (Fig. 104). Nos gêneros inseridos em *Pachyschelina* e *Tracheina* é possível vê-lo nitidamente ventralmente, pois as mandíbulas ficam totalmente expostas. O orifício mandibular aparece bem desenvolvido em diversos gêneros das demais tribos de *Agrilinae*, como por exemplo no gênero *Agrilus*. A tendência provavelmente é a possível regressão desse orifício nos gêneros inseridos em *Brachina*: em *Taphrocerus* e *Brachys* não há traços desta estrutura, mas no gênero *Lius* ainda está presente e encontra-se em possível regressão (Fig. 105).



Figuras 105. Mandíbulas com “Mandibular hole”: **A.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758) (*Tracheina*) com o orifício bem desenvolvido; **B.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840) (*Brachina*), com o orifício em possível regressão. Escala 20 μm .

39. Maxilas, palpos maxilares, número de palpômeros (Figuras 125 – 139)

(0) 4; (1) 3

(Autapomorfia para *Germarica lilliputana*) (Fig. 132).

40. Maxilas, palpos maxilares, palpômero II, comprimento em relação ao palpômero III:

(0) Cerca do mesmo comprimento (ex. fig. 126); (1) O dobro do comprimento (ex fig. 107).

CI = 16; RI = 37; P = 6

Inaplicável quando caráter 39 (1)

41. Maxilas, palpos maxilares, forma do palpômero IV:

(0) Fusiforme (ex. Fig. 113); (1) Oblongo (ex. Fig. 134); (2) Globular (ex. fig. 124); (3) Claviforme (ex. fig. 116, 117).

CI = 20; RI = 63; P = 15

42. Maxilas, palpos maxilares, palpômero claviforme, forma da clava:

(0) Transversal com margem inferior projetada (ex. fig. 117); (1) Transversal com margem inferior projetada (ex. fig. 128)

Inaplicável quando caráter 41 (0); (1); (2).

CI = 100; RI = 100; P = 1

43. Maxila, pseudopalpífero, desenvolvimento:

(0) Distinto (ex. fig. 112); (1) Indistinto (ex. fig. 121).

CI = 20; RI = 33; P = 5

44. Maxilas, pseudopalpífero distinto, tamanho:

(0) Bem desenvolvido (ex. fig. 107); (1) Reduzido (ex. fig. 124).

Inaplicável quando caráter 43 (1)

CI = 33; RI = 80; P = 3

45. Maxilas, palpífero, desenvolvimento:

(0) Hipertrofiado (ex. fig. 139); (1) Normal (ex. fig. 113); (2) Reduzido (ex. fig. 130).

CI = 66; RI = 92; P = 3

46. Maxilas, palpífero, cerdas na margem externa, ocorrência:

(0) Presentes (ex. fig. 107); (1) Ausentes (ex. fig. 131).

CI = 20; RI = 60; P = 5

47. Maxilas, basiestipe, forma:

(0) subretangular (ex fig. 115); (1) Triangular alongado (ex fig. 135); (2) Oval (ex. fig. 119); (3) Triangular (ex. fig. 118).

CI = 30; RI = 53; P = 10

48. Maxilas, basiestipe, cerdas no ângulo externo, ocorrência:

(0) Presentes; (1) Ausentes.

CI = 50; RI = 50; P = 2

49. Maxilas, basiestipe, quantidade de cerdas no ângulo externo:

(0) Poucas, quatro ou menos; (1) Acima de quatro (ex. figs 107, 108, 109).

Não aplicável quando caráter 48 (1).

CI = 25; RI = 82; P = 4

50. Maxilas, basiestipe/medioestipe, esclerotização transversal:

(0) Ausente; (1) Presente (ex. fig. 108).

CI = 100; RI = 100; P = 1

51. Maxilas, relação medioestipe-lacínia (Adaptado de Kolibáč, 2000):

(0) Placa separada da lacínia (ex. fig. 139); (1) Coalescente com a lacínia (ex. figs 116, 119).

CI = 50; RI = 80; P = 2

Segundo Kolibáč (2000), a tendência à coalescência dos escleritos maxilares (basistipe, mediotipe, palpífero) seria uma sinapomorfia compartilhada entre o gênero *Galbella* e alguns outros inseridos em Tracheini como *Leiopleura*, *Pachyschelus* e *Brachys*. Infelizmente o autor não traz nenhuma ilustração da maxila desses gêneros em seu trabalho, tampouco os utiliza na análise propriamente dita.

52. Maxilas, medioestipe, cerdas na região mediana, ocorrência:

(1) Presentes; (0) Ausentes.

CI = 25; RI = 40; P = 4

53. Maxilas, lacínia, cerdas na extremidade distal, ocorrência:

(0) Presentes; (1) Ausentes (ex. fig. 118).

CI = 33; RI = 50; P = 3

54. Maxilas, gálea, forma:

(0) Circular (ex. fig. 111); (1) Triangular (ex. figs 119, 120); (2) Elipsoidal (ex. fig.109); (3) Cordiforme (ex. fig. 118); (4) Arredondada com margem superior truncada (ex. fig. 126); (5) Arredondada, com margem inferior truncada (ex. fig. 130).

CI = 25; RI = 57; P = 20

55. Maxilas, gálea, tendência à redução:

(0) Ausente; (1) Presente (ex. fig. 115).

CI = 50; RI = 66; P = 2

56. Maxila, relação gálea e lacínia:

(0) Placa separada da lacínia; (1) Placa coalescente com a lacínia.

(Autapomorfia para *Germarica lilliputana*) (Fig. 132).

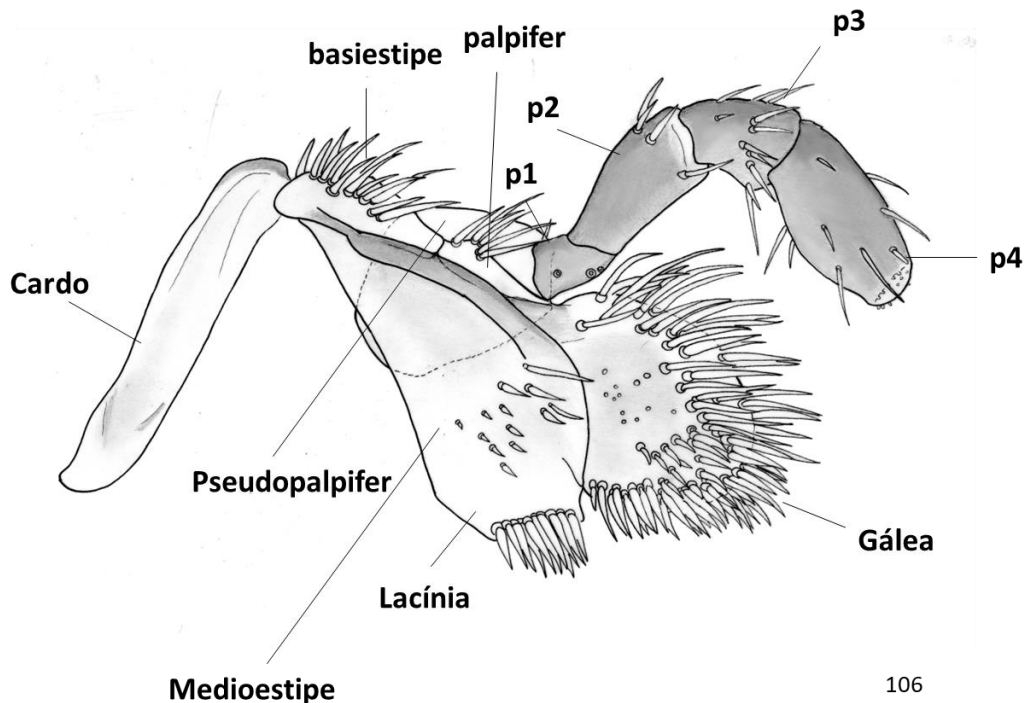


Figura 106. Desenho esquemático da maxila de *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801) vista ventral, com as setas indicando o cardo, basiestipe, pseudopalpifer, palpifer, p1 = paplômero 1, p2 = palpômero 2, p3= palpômero 3, p4 = palpômero 4, gálea lacínia e medioestipe.



Figuras 107 – 124. Maxilas de gêneros analisados pertencentes à Tribo Tracheini, vista ventral: **107.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **108.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **109.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **110.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **111.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **112.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841); **113.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **114.** *Leiopleura* sp.; **115.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **116.** *Hedwigiella hyacinthina* Hornburg, 2014; **117.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **118.** *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801); **119.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **120.** *Habroloma* syn. *geranii* (Silfverberg, 1977); **121.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **122.** *Neotrachys* sp.; **123.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758); **124.** *Trachys trogloditiformis* Obenberger, 1918. Escala 0,2 mm.



Figuras 125 – 139. Maxilas de gêneros analisados pertencentes ao grupo externo, vista ventral. **125.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864; **126.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915; **127.** *Cylindromorphus filum* (Gyllenhal in Schönherr, 1817); **128.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **129.** *Cylindromorphoides agriliformis* (Kerremans 1897); **130.** *Eurynodes capillatus* Migliore et al. 2020; **131.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020; **132.** *Germarica lilliputana* (Thomson, 1879); **133.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **134.** *Paragrius* sp.; **135.** *Velutia sericea* Kerremans, 1900; **136.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972; **137.** *Coraeus rubi* (Linnaeus, 1767); **138.** *Geralius furciventris* (Chevrolat, 1838). **139.** *Trigonogenium angulosum* (Solier, 1849). Escala 0,2 mm.

57. Lábio, palpos labiais, quantidade de palpômeros:

(0) Três; (1) Dois; (2) Um.

CI = 33; RI = 73; P = 6

58. Lábio, palpos labiais, forma do palpômero distal:

(0) Fusiforme; (1) Paralelo, subcilíndrico; (2) Oblongo; (3) Triangular; (4) Subpentagonal; (5) Quadrangular.

As comparações entre os palpômêros (por exemplo, palpômero distal e basal) foi retirada da análise por motivos de homologia, não é possível saber com exatidão qual palpômero desapareceu/fundiu-se.

CI = 18; RI = 54; P = 27

59. Pronoto, carena pré-umeral, ocorrência:

(0) Presente; (1) Ausente.

CI = 10; RI = 47; P = 10

60. Pronoto, inserção das cerdas em pontuações ocelares, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 25; RI = 75; P = 4

61. Pronoto, pontuações ocelares com linha incisa circular; tipo “belt buckle setae”, ocorrência:

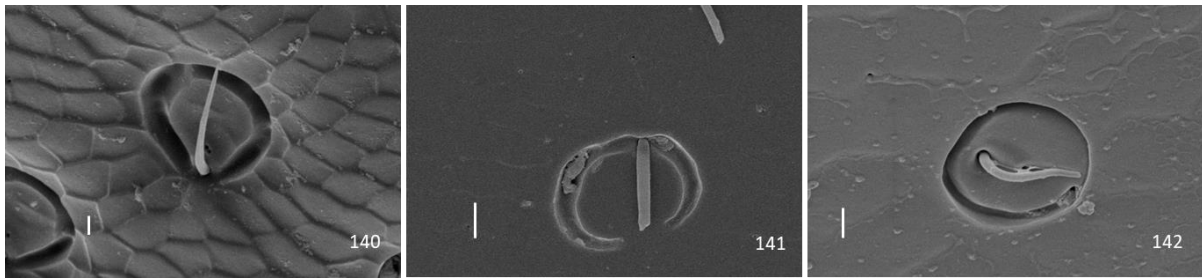
(0) Ausente; (1) Presente.

Inaplicável quando caráter 60 (1).

CI = 50; RI = 80; P = 2

Bellamy & Hespeneide (1988) discutiram o compartilhamento de uma estrutura sensorial, denominada por Welso et al. (1976), “belt buckle sensory organ” encontrada no pronoto de três gêneros pertencentes a duas tribos distintas: *Aphanisticus* e *Paracylindromorphus*, inseridos na atual tribo Aphanisticini, e *Taphrocerus* na tribo Tracheini. Tal estrutura consiste em cerdas inseridas em área delimitada por linha incisa circular (também chamada cerda em inserção ocelar). O compartilhamento dessa estrutura pode

sugerir uma relação mais próxima entre estes gêneros do que é mostrado na classificação atual. Uma estrutura bastante semelhante ao “belt buckle sensory organ” é encontrada no gênero *Neotrachys*. A variação encontrada entre esses dois tipos de estruturas é a localização da inserção da cerda dentro da área incisa circular, sendo que no gênero *Neotrachys* ela está localizada no interior do círculo, enquanto nos demais grupos encontra-se inserida diretamente na linha incisa (140–142).



Figuras 140 – 142. Delimitação por linha incisa circular das cerdas do pronoto de três espécies: 140. *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915 com cerda inserida diretamente na linha incisa circular; 141. (*Parabrachys*) *singularis* Obenberger, 1924 com cerda também inserida na linha incisa circular; 142. *Neotrachys* sp. com cerda localizada no interior do círculo formado pela linha incisa. Escala 3 μ m.

62. Hipômero, sulco para antenas em repouso, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 33; RI = 91; P = 3

63. Hipômero, carena submarginal, ocorrência:

(0) Presente; (1) Ausente.

CI = 50; RI = 0; P = 2

64. Prosterno, lobo prosternal, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 20; RI = 73; P = 5

65. Prosterno, processo prosternal, ápice, forma:

(0) Arredondada; (1) Acuminada.

CI = 16; RI = 73; P = 6

66. Prosterno, processo prosternal, sulco longitudinal mediano, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

(Autapomorfia para *Brachys tessellatus*)

67. Escutelo, tamanho:

(0) Moderado; (1) Grande); (2) Pequeno (Figs 143 – 145)

CI = 13; RI = 55; P = 15



143 – 145. Diferentes tamanhos de escutelo. **143.** Escutelo de tamanho moderado de *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840) (Brachina); **142.** Escutelo pequeno de *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **145.** Escutelo grande de *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801).

68. Élitros, carena pós-umeral, ocorrência:

(0) Presente; (1) Ausente.

CI = 25; RI = 76; P = 4

69. Epipleura elitral, sulco para encaixe das pernas posteriores, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 100; RI = 100; P = 1

70. Élitros, epipleura elitral, comprimento:

(0) Quase ou atingindo o ápice elitral; (1) Quase ou atingindo as metacoxas.

CI = 20; RI = 50; P = 5

71. Élitros, forma da epipleura elitral quando curta:

(0) Com estreitamento brusco ao nível metacoxal tornando-se nula no ápice; (1) Torna-se obsoleta sem estreitamento brusco.

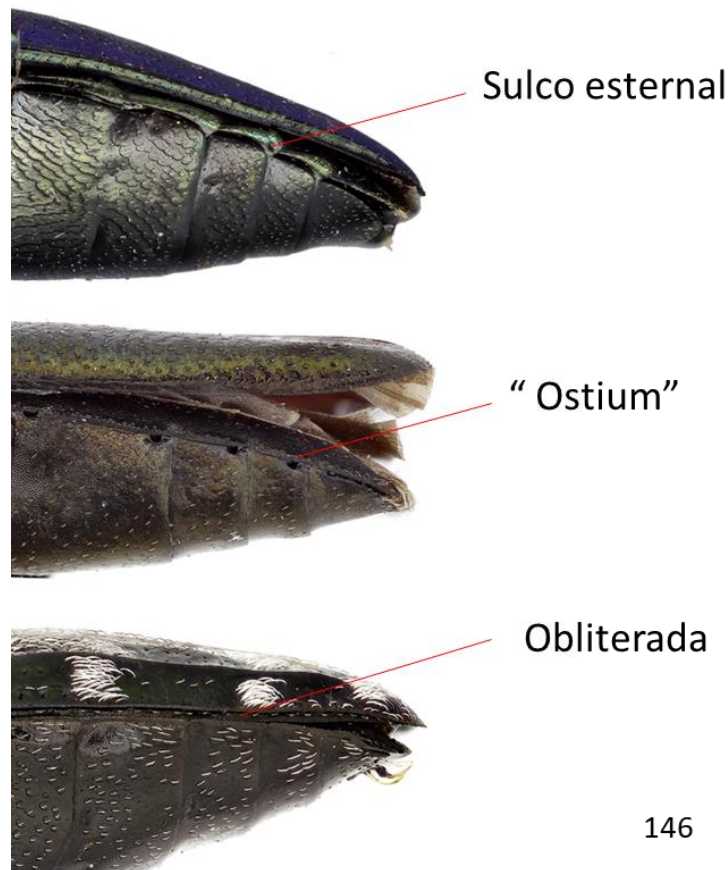
Inaplicável quando caráter 70 (0).

CI = 100; RI = 100; P = 1

72. Abdômen, ventritos I-IV, delimitação dos laterosternitos (Fig 146):

(0) Em forma de sulco esternal; (1) Em forma de “ostium”; (2) Obliterada.

CI = 14; RI = 70; P = 4



146

146. Ilustração esquemática com as setas indicando a forma da delimitação dos laterosternitos: Sulco esternal em *Endelus cupido* Deyrolle 1864; “Ostium” em *Cylindromorphoides ferrugifrons* Migliore et al., 2020; Obliterada em *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801).

73. Abdômen, último ventrito do macho, fileira de ostium formando rebordo distal, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente

CI = 100; RI = 100; P = 1

Jendek (2001) descreveu as formas das inflexões, carenas e sulcos que delimitam os laterosternitos no esterno abdominal de Buprestidae. A subfamília Agrilinae é caracterizada por carena esternal parcialmente ou totalmente substituída por um sulco esternal, algumas vezes estendendo-se até próximo ao esterno 3 (S3) e distalmente delimitando o esterno 7 (S7) (Jendek 2001). Em alguns gêneros, no entanto, Jendek (2001) aponta que tais sulcos podem

estar extremamente modificados e restritos à margem distal de S7 (ventrito V), parecendo pequenas aberturas ou orifícios (ostia) em S3-S6 (que correspondem a ventritos I a IV). Essa condição é considerada apomórfica quando comparada com as demais linhagens de Buprestidae que ainda conservam os lateroesternitos delimitados por inflexão esternal, carena esternal, e muito raramente por sulco esternal.

74. Pernas, fêmures, dilatação na região distal:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 33; RI = 0; P = 3

75. Pernas, hipertrofia das tíbias:

(0) Ausente; (1) Presente.

CI = 100; RI = 100; P = 1

76. Ovipositor, tipo de ovipositor:

(0) Convencional, normal; (1) Uritiforme (Figs 147 – 163).

CI = 50; RI = 50; P = 2

77. Ovipositor, forma.

(0) Tubular; (1) Quadrangular (ex. fig. 150); (2) Retangular (ex. fig. 149); (3) Romboidal (ex fig. 154); (4) Oval (ex. figs 156, 158).

CI = 35; RI = 71; P = 14

Dentro da família Buprestidae são conhecidos dois tipos principais de ovipositor, sendo o primeiro denominado de “normal” ou “convencional” por ser encontrado na maioria dos grupos, e consiste em um tubo mais ou menos achatado, membranoso e dilatável, com os estilos relativamente próximos entre si. O segundo tipo de ovipositor, é o denominado “uritiforme”, que consiste em um ovipositor segmentado com formato quadrangular, ou muitas vezes mais largo do que longo, transverso, constituído por uma lâmina ventral e outra dorsal, com os estilos geralmente mais próximos das margens laterais do que entre si (Cobos, 1986).

78. Ovipositor, placas da válvula dorsal, estado:

(0) Fundidas; (1) Separadas.

CI = 25; RI = 62; P = 1

79. Ovipositor, ápice, cerdas diferenciadas, ocorrência:

(0) Ausentes; (1) Presentes.

CI = 100; RI = 100; P = 7

80. Ovipositor, placa ventral, cerdas longas esparsas, ocorrência:

(0) Presentes; (1) Ausentes.

CI = 14; RI = 45; P = 7

81. Ovipositor, cerdas longas laterais, ocorrência:

(0) Ausentes; (1) Presentes (ex. fig. 153).

CI = 100; RI = 100; P = 1

Apesar de não existir estudo na literatura sobre as cerdas do ovipositor na subfamília Agrilinae, observou-se que a distribuição das cerdas no ápice do ovipositor, em alguns casos, seguia um padrão específico. Todavia não foi possível traçar a homologia com exatidão, nem analisar o ovipositor de todos os táxons, então optou-se por não utilizar estes caracteres na matriz apresentada.

82. Ovipositor, “escovas de cerdas em oposição”, ocorrência:

(0) Ausentes; (1) Presentes.

CI = 100; RI = 100; P = 1

Segundo Bellamy (1988) o ovipositor considerado do tipo 'coroebine', seria aquele que apresenta “escovas de cerdas em oposição” em sua face ventral. Tal característica está presente nos gêneros inseridos em Coraebini. Este tipo de ovipositor foi considerado como uma condição apomórfica em comparação ao restante da família Buprestidae. Seguindo Kùban et al. (2000) esse tipo de ovipositor seria provavelmente uma adaptação ecológica relacionada à oviposição. Um outro tipo de “cerdas em oposição” foi encontrado em *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840), espécie-tipo do gênero *Lius*.

83. Ovipositor, estilos, ocorrência:

(0) Presentes; (1) Ausentes (Fig. 164).
(Autapomorfia para *Germanica lilliputana*).

84. Ovipositor, quantidade de estilos:

(0) 2; (1) 4 (Figs 165, 163).

Inaplicável quando caráter 83(1).

CI = 100; RI = 100; P = 1

Cobos (1976), para justificar a sua nova subtribo Rhaeboscelidini (Agrilinae), lista dentre outros caracteres, a presença de quatro estilos no ovipositor, diferente do par habitual encontrado na maioria dos Buprestidae. Em Rhaeboscelidina, atualmente estão inseridos três gêneros anteriormente pertencentes a tribo Agrilini, *Rhaeboscelis* Chevrolat, 1838, *Velutia* Kerremans, 1900 e o gênero tipo deste agrupamento, *Paragrilus* Saunders, 1871, este último muito numeroso em espécies, registrado nas regiões Neotropical e Neártica (Bellamy, 2008, 2013). Os dois gêneros de Leiopleurina (tribo Tracheini), além da evidente prognatismo das peças bucais, muitas vezes cobertas pelo lobo prosternal projetado, apresentam os 4 estilos no ovipositor. Esta característica diferencia estes dois gêneros de todos os demais representantes da tribo Tracheini.

85. Ovipositor, estilos, par convencional, tamanho em relação as placas do ovipositor:

(0) Longo (ex. figs 150, 151, 152); (1) Médio (“normal”) (ex. figs 149, 156, 157); (2) Curto (ex. figs. 155, 160, 161).

Inaplicável quando caráter 83 (1).

CI = 22; RI = 53; P = 9

Dentro da tribo Aphanisticini, nas subtribos *Cylindromorphina* Portevin, 1931 e *Germanicina*, alguns gêneros apresentam uma possível perda secundária dos estilos do ovipositor (Cobos, 1960). Quando presentes, aparecem com um tamanho diminuto ou apenas diferenciado, mas ainda mantendo as cerdas sensoriais que geralmente são encontradas no ápice dos estilos convencionais. Também é possível que esta regressão dos estilos esteja presente em outros grupos, por exemplo no gênero *Habroloma*, que apresenta os estilos de tamanho diminuto (Figs 155, 193).

86. Ovipositor, estilos, formato das margens:

(0) Paralelas; (1) Estreitando em direção ao ápice; (2) Alargado em direção ao ápice.

Inaplicável quando caráter 83 (1).

CI = 20; RI = 55; P = 10

87. Ovipositor, par convencional de estilos, quantidade de cerdas:

(0) 2 ou 3; (1) Acima de 4, multicerdoso.

Inaplicável quando caráter 83 (1).

CI = 10; RI = 52; P = 10

88. Ovipositor, par convencional, estilos multicerdosos, comprimento das cerdas:

(0) Longas; (1) Curtas.

Inaplicável quando caráter 83 (1) ou 87 (2).

CI = 33; RI = 60; P = 3

89. Ovipositor, par extra de estilos, quantidade de cerdas:

(0) 2 ou 3; (1) Acima de 4, multicerdoso.

Inaplicável quando caráter 83 (1) ou 84 (0).

CI = 100; RI = 100; P = 1

90. Ovipositor, par normal de estilos, esclerosação em relação as placas do ovipositor:

(0) Muito esclerosado (ex. fig. 150); (1) Subigual (ex. fig 148).

Inaplicável quando caráter 83 (1).

CI = 14; RI = 25; P = 7

91. Ovipositor, membrana externa envolvendo a espermateca, ocorrência:

(0) Presente (ex. figs 171, 174, 175); (1) Ausente (ex. figs. 164, 173)

CI = 12; RI = 46; P = 8

92. Genitália feminina, espermateca, relação ducto/cápsula, características (Figs 164 – 187)

(0) Contínua, coalescente com o ducto (ex. figs 171, 175) (1) Distinta/separada do ducto (ex. figs 164, 165, 180).

CI = 20; RI = 42; P = 5

93. Genitália feminina, espermateca, cápsula da espermateca, esclerosação em relação ao ducto da espermateca, ocorrência:

(0) Ausente; (1) Presente (ex. figs 164, 165, 166).

CI = 20; RI = 33; P = 5

94. Genitália feminina, espermateca, cápsula da espermateca, estrias superficiais, ocorrência:

(0) Presentes (ex. figs 170, 179,179); (1) Ausentes.

CI = 16; RI = 54; P = 6

95. Genitália feminina, espermateca, cápsula da espermateca micro-estrias nítidas da cápsula da espermateca:

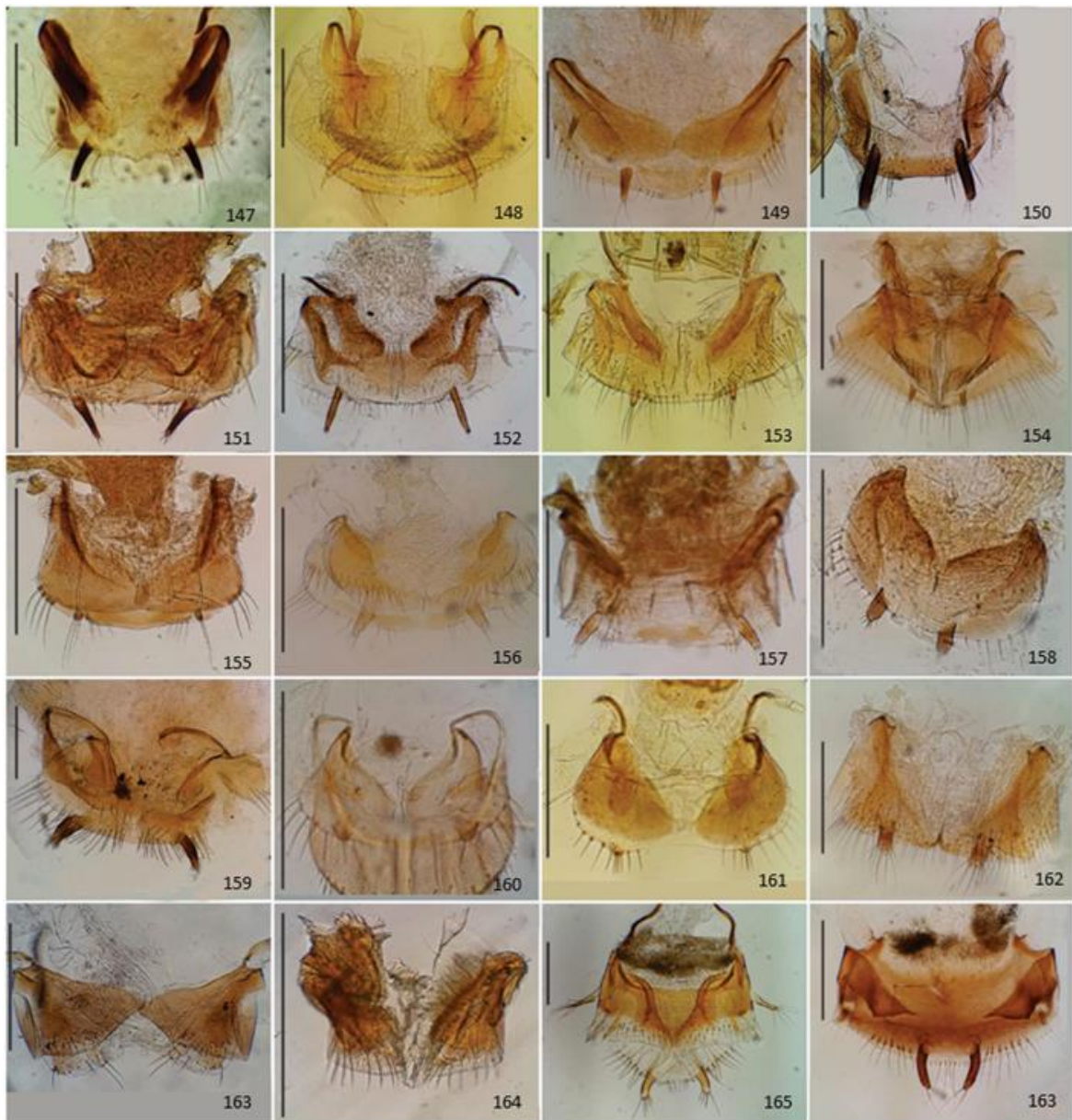
(0) Ausente; (1) Presente (Figs. 164, 165, 166).

CI = 50; RI = 66; P = 2

96. Genitália feminina, espermateca, do tipo “filamentosa”, ocorrência

(0) Ausente; (1) Presente (ex. figs 181, 182).

CI = 100; RI = 100; P = 1



147 – 163. Ovipositores uritiformes de algumas espécies estudadas (Vista dorsal): **147.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **148.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **149.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **150.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841); **151.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **152.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **153.** *Hylaeogena capitata* (Kerremans, 1903); **154.** *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801); **155.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **156.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **157.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758). **158.** *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790); **159.** *Endelus cupido* Deyrolle 1864; **160.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915. **161.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **162.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020; **163.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020 (Vista ventral); **164.** *Germanica lilliputana* (Thomson, 1879). Escala 0,3 mm.



164 – 187. Espermatecas de algumas espécies estudadas (Vista dorsal): **164.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **165.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **166.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **167.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **168.** *Taphrocerus (Parabrachys) singularis* Cobos, 1979. **169.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **170.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **171.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **172.** *Leiopleura* sp.; **173.** *Hedwigiella hyacinthina* Hornburg, 2014; **174.** *Pachyschelus terminans* (Fabricius, 1801); **175.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **176.** *Neotrachys* sp.; **177.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758). **178.** *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790); **179.** *Endelus cupido* Deyrolle 1864; **180.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **181.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020; **182.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020; **183.** *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758); **184.** *Paragrius* sp.; **185.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **186.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972; **187.** *Coraeus rubi* (Linnaeus, 1767). Escala 0,2 mm.

97. Genitália feminina, Bursa copulatrix, ornamentação do tegumento:

(0) Ausente; (1) Espiculada.

CI = 50; RI = 66; P = 2

Estudos sobre a genitália feminina em Buprestidae são relativamente escassos especialmente em Agrilinae. Ao longo dos anos deu-se pouca atenção para as estruturas que a compõe, principalmente por não ser considerada útil para identificação das espécies, ao contrário do edeago (Kasap & Crowson, 1975; Peng, 2021). Além disso, geralmente estas estruturas internas são membranosas e extremamente delicadas em grupos da subfamília Agrilinae como a tribo Tracheini e Aphanisticini (Kasap & Crowson, 1975; Migliore et al., 2020a), fato que dificulta sua observação, estudo ou dissecção, requerendo muitas vezes, a destruição parcial ou total do abdômen e às vezes dos exemplares.

Apesar dessas dificuldades, estas estruturas, principalmente o ovipositor, espermateca e bursa copulatrix, tem demonstrado um alto valor taxonômico e filogenético em trabalhos anteriores que incluem outros grupos (Cobos, 1976; Gardner, 1986, Özyurt Koçakoğlu et al., 2022). Isso também foi observado no presente estudo, onde estas estruturas apresentaram diversas formas tamanhos e características de tegumento.



188 – 199. Genitália feminina de algumas espécies estudadas: **188.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **189.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **190.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **191.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **192.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **193.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **194.** *Neotrachys* sp.; **194.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758). **195.** *Endelus cupido* Deyrolle 1864; **196.** *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758); **197.** *Paragrilus* sp.; **198.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **199.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972. Escala 0,3 mm.

Na família Buprestidae, de acordo com os poucos estudos anteriores existentes, algumas espécies possuem bursa copulatrix, enquanto em outras, esta estrutura está ausente (Gardner, 1986; Özyurt Koçakoğlu et al., 2022; Bal et al., 2022). Além da falta da bursa, segundo Kasap & Crowson, (1975) os buprestídeos muitas vezes parecem não ter glândula espermatecal, apesar desta ser encontrada na maioria dos outros elateriformia. No presente estudo, a glândula da espermateca foi observada em apenas uma espécie de *Taphocerus*, do subgênero *Parabrachys*, (Tracheini), em uma espécie do gênero *Paragrilus*. e em *Rhaeboscelis purpurea*, ambos da subtribo Rhaeboscelidina (Agrilini). Existe na literatura casos como este como por exemplo, na tribo Coraebini onde pode-se observar gêneros que não possuem essa glândula e gêneros que todavia, a possuem (Kubáň et al., 2000). Tamadera & Yoshitake (2018) encontraram a glândula da espermateca em duas espécies do gênero *Trachys* em contraste com a espécie congênere *T. minutos* que não a possui (Kolibáč, 2000). Segundo Arru (1962), em *Agrilus suvorovi populneus* Schaefer 1946 a função da glândula da espermateca e seu papel na manutenção e proteção dos gametas masculinos é desempenhada pela espermateca em si, que funcionaria como uma grande glândula. Caso semelhante poderia ocorrer nas espécies estudadas, mas carece de estudo mais aprofundado.

O mecanismo que define a presença ou não da glândula da espermateca provavelmente deve ter tido seu surgimento na base do grupo já que encontramos ambas as condições em grupos externos a Agrilinae (Kasap & Crowson, 1975). A reativação desse caráter mesmo que dentro de espécies do mesmo gênero poderia não ser tão insólito. Já em Coleoptera, as espermatecas na família Chrysomelidae, são relativamente bem estudadas. Coincidentemente observou-se uma notória semelhança entre o ducto da espermateca em espiral de *Lius conicus* e àquelas encontradas em algumas espécies de Chrysomelidae do gênero *Chelymorpha* Chevrolat, 1837, mas não se pode inferir se esta característica está relacionada com a biologia das espécies (Borowiec & Skuza, 2004).

98. Esternito IX dos machos, forma da margem distal:

(0) Acuminada; (1) Ligeiramente emarginada medianamente e com margens laterais projetadas; (2) Ligeiramente arredondada; (3) Truncada.

CI = 27; RI = 60; P = 11

99. Esternito IX dos machos, cerdas, ocorrência:

(0) Presentes; (1) Ausentes.

CI = 25; RI = 40; P = 25

100. Esternito IX dos machos, distribuição das cerdas, localização:

(0) Cerdas na região mediana; (1) Cerdas nas laterais; (2) Cerdas distribuídas pela área apical. Inaplicável quando caráter 99 (1).

CI = 50; RI = 77; P = 4

Em Buprestidae, os tergitos e esternitos VIII-IX juntos, formam a cápsula genital que envolve o edeago nos machos, enquanto, nas fêmeas, o esternito IX é substituído pelo ovipositor (Jendek, 2001). O esternito IX dos machos é altamente variável em tamanho e forma entre os grupos de Buprestidae, geralmente mantendo-se constante dentro dos diversos subgrupos. As principais variações são encontradas no formato do seu ápice e na distribuição das cerdas (Kolibáč, 2000; Kubáň et al., 2000; Migliore et al., 2020a).

101. Edeago, margem látero distal, esclerosação.

(0) ausente; (1) presente.

CI = 12; RI = 58; P = 8

102. Edeago, cerdas no ápice dos parâmetros, ocorrência:

(0) Presentes; (1) Ausentes.

CI = 33; RI = 60; P = 3

103. Edeago, parâmeros, cerdas, quantidade:

(0) Acima de 4 formando fileiras; (1) Menos que 4, tendência a perda.

Inaplicável quando caráter 102 (1).

CI = 14; RI = 45; P = 7

Grande parte dos táxons inseridos na subfamília Agrilinae apresenta uma zona sensorial bem delimitada, em muitos casos apresentando áreas laterais membranosas ou hialinas, e uma grande quantidade de cerdas nítidas na margem laterodistal dos parâmeros do edeago. Todavia, alguns grupos, principalmente da tribo Aphanisticini, têm demonstrado uma possível perda secundária destas cerdas sensoriais. Alguns exemplos ocorrem na subtribo *Cylindromorphoidina*, como a espécie tipo do gênero *Cylindromorphoides* que já não

apresenta nenhuma cerda no edeago, enquanto, nos demais gêneros desse grupo, as cerdas, quando presentes, são poucas ou extremamente curtas. Tal característica também ocorre no gênero *Germarica* Blackburn, 1887, representante Australiano da tribo Aphanisticini.

104. Asa, célula radial, ocorrência (Figs 202 – 231):

(0) Distinta; (1) Indistinta (Figs 210, 212 – 215)

CI = 33; RI = 84; P = 3

105. Asa, veia r4, estado:

(0) Distinta (ex. fig. 202); (1) Indistinta.

CI = 25; RI = 50; P = 3; P = 4

106. Asa, veia r3, ocorrência:

(0) Presente; (1) Ausente.

Inaplicável quando caráter 104 (1)

Autapomorfia pra *Germarica lilliputana*

107. Asa, veias RA 3+4, (Célula radial), forma:

(0) Fechada (ex. figs 202, 211, 216); (1) Aberta. (ex. figs 253, 227)

Inaplicável quando caráter 104 (1)

CI = 14; RI = 53; P = 7

108. Asa, veias RA 3+4 aberta, posição da abertura:

(0) anterior (ex. fig. 206); (1) posterior (ex. fig. 231); (2) em ambos os lados (ex. fig. 228).

Inaplicável quando caráter 104 (1) e 107 (0).

CI = 100; RI = 100; P = 2

109. Asa, veias RA 3+4, região mediana:

(0) Nítida; (1) Vestigial (ex. fig. 229).

Inaplicável quando caráter 104 (1).

CI = 25; RI = 66; P = 4

110. Asa, veia RP, comprimento:

(0) Longo, quase alcançando a margem anterior da veia r3 ou o setor radial (ex. fig. 231); (1) Médio, metade da distância entre a veia MSP e o setor radial (ex. fig. 211); (1) Curto, apenas sobressalente (ex. fig. 223).

CI = 18; RI = 65; P = 11

111. Asa, veias RP 3+4, estado:

(0) Conspícua (ex. fig. 216); (1) Inconspícua (ex. fig. 228).

CI = 20; RI = 50; P = 5

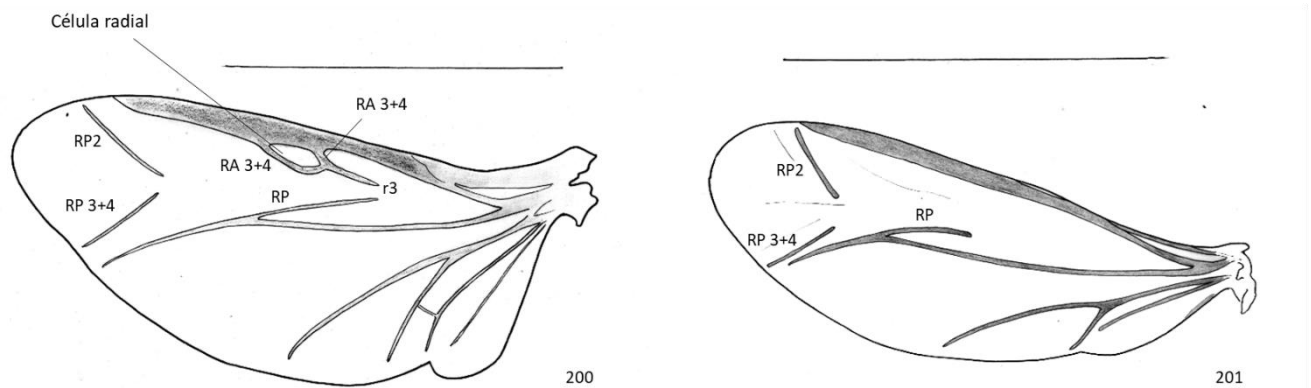
112. Asa, veias RP 3+4, estado:

(0) Nítida (ex. fig. 117); (1) Vestigial (ex. fig. 226)

Inaplicável quando caráter 111 (1).

CI = 25; RI = 72; P = 4

A célula radial é formada pela divergência e subsequente convergência de RA1+2 e RA3+4 sendo restrita à subordem Polyphaga. Esta célula é muito variada e muitas vezes ocorre a sua redução ou perda de forma independente (Lawrence et al., 2021). Nos buprestídeos minadores da tribo Tracheini e grupos próximos, como é o caso dos Aphanisticini, é notável a simplificação ou a tendência a perda da venação alar (Migliore et al., 2020a). A venação é muito reduzida em ambas as tribos e as principais diferenças ocorrem no setor radial (Good, 1925). Em alguns grupos é comum ver o total desaparecimento da célula radial e veias que a compõe (ex: subtribo *Cylindromorphoidina*). A tendência ao desaparecimento de algumas veias alares, incluindo as que compõem a célula radial, também é notada em grupos atualmente incluídos em Agrilini, da subtribo *Rheboscelidina* como é o caso do gênero *Paragrilus* (Fig. 208).



Figuras 200 – 201. Asas membranas de duas espécies com célula radial e sem célula radial aparente, esquematizando a venação alar: **200.** Asa de *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825) com célula radial; **201.** *Cylindromorphoides ferrugifrons* Migliore et al., 2020, sem célula radial. Escala 1.0 mm.

113. Planta hospedeira, divisão:

(0) Angiosperma; (1) Monylophyta.

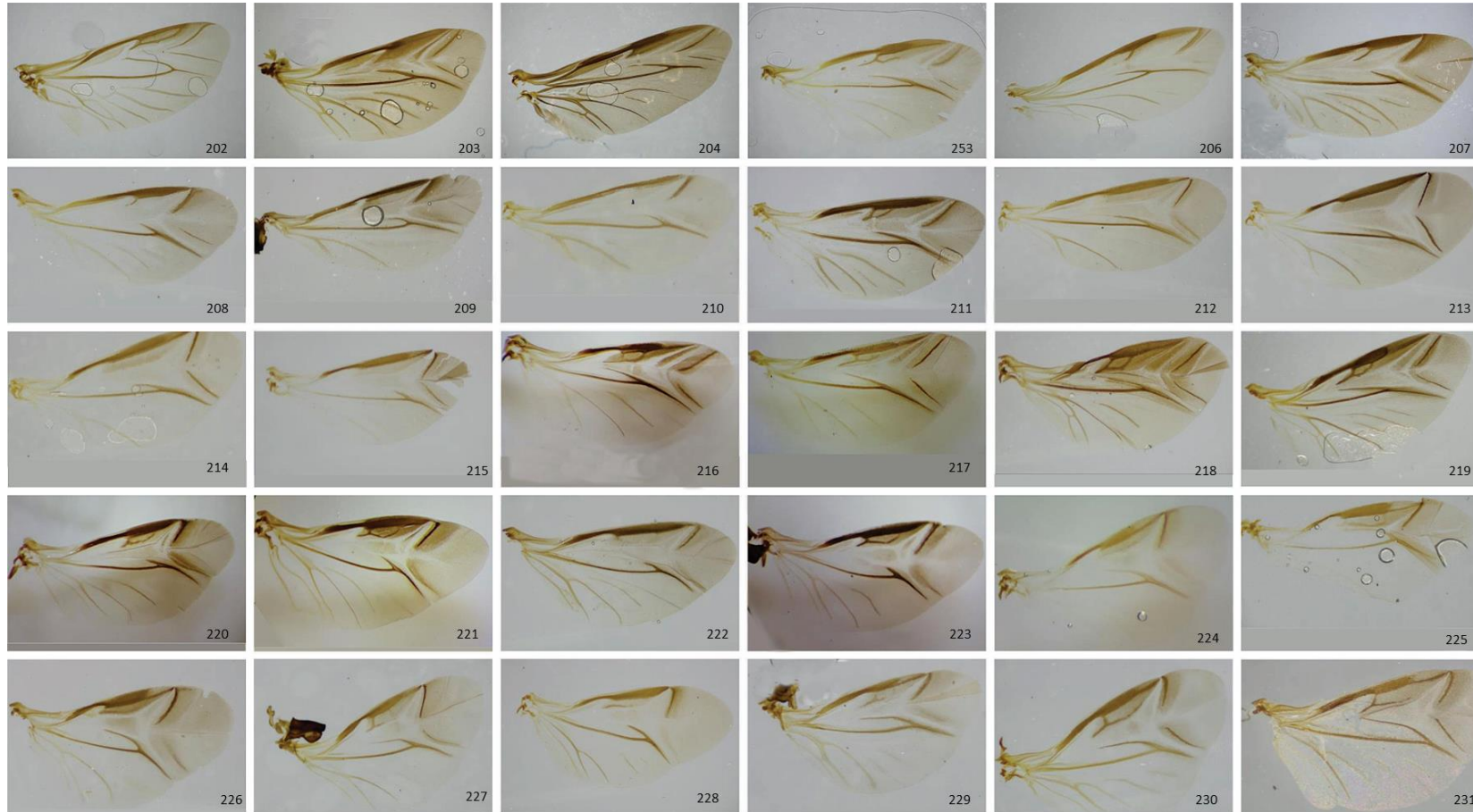
CI = 50; RI = 50; P = 2

114. Planta hospedeira, quando Angiosperma, divisão:

(0) Monocotiledônia; (1) Dicotiledônea.

Inaplicável quando caráter 113 (0).

CI = 25; RI = 62; P = 4



Figuras 202– 231. Asas membranas das espécies estudadas: **202.** *Trigonogenium angulosum* (Solier, 1849); **203.** *Coraebus rubi* (Linnaeus, 1767); **204.** *Geralius furciventris* (Chevrolat, 1838); **205.** *Deyrollius canescens* Cobos, 1972; **206.** *Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758); **207.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **208.** *Paragrilus* sp.; **209.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837); **210.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915; **211.** *Endelus cupido* Deyrolle 1864; **212.** *Cylindromorphoides ferrugifrons* Migliore et al., 2020; **213.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020; **214.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020; **215.** *Eurynodes capillatus* Migliore et al. 2020; **216.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **217.** *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825); **218.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **219.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840); **220.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932; **221.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **222.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841); **223.** *Leiopleura* sp.; **224.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **225.** *Hylaeogena capitata* (Kerremans, 1903); **226.** *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899); **227.** *Pachyschelus cupricauda* Fisher, 1922; **228.** *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978; **229.** *Habroloma nanum* (Paykull, 1799); **230.** *Trachys trogloditiformis* Obenberger, 1918; **231.** *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758)

4.2 Resultados da análise filogenética

O valor de K= 3,720, obtido através do método proposto por Mirande, 2009, recuperou três árvores (tabela 2). Das três árvores igualmente parcimoniosas geradas, uma delas foi escolhida para plotar os caracteres e discutir as relações entre os táxons (Fig. 232). Os caracteres foram analisados individualmente no programa Winclada, onde optou-se pela otimização utilizando o método Acctran para a maioria dos caracteres, todavia para aqueles caracteres que incluíam alguns táxons com “missing data” ou “não aplicável” a plotagem foi feita por otimização manual no programa Photoshop. O consenso estrito das três árvores recuperadas foi gerado na plataforma TNT e usado para discutir além das relações entre os grupos, os hábitos larvais, seja xilofagia, minador de caules verdes e minador de folhas. O suporte de Bremer Reativo para cada ramo, está indicado pelos números (Figura 233).

Tabela 2: Resultado da análise utilizando o script de Mirande (2009). Intervalo= ranking dos 11 intervalos de K; Fit médio= diferentes valores de fit testados dentro de um intervalo de 50-90; K= valores de K selecionados; Árvores = número de árvores igualmente parcimoniosas (MPTs); C= número de passos da(s) MPTs; Fit- fit total da árvore; Fit médio = diferentes valores de fit testados dentro de um intervalo de 50-90; Média SPR = Média de número de passos requeridos para passar de uma topologia para outra em comparação com a árvore anterior imediata, com relação à todas as árvores. Em cinza, média SPR do valor de K utilizado nesta análise.

Intervalo	Fit médio	K	C	Árvores	Fit	Média SPR
k0	50	1.916	473	3	50.019	0,821932051
k1	54	2.249	463	3	47.157	0,892588462
k2	58	2.646	463	3	44.164	0,893728205
k3	62	3.126	460	3	41.026	0,903701282
k4	66	3.720	460	3	37.761	0,908262821
k5	70	4.471	460	3	34.346	0,902280769
k6	74	5.454	457	3	30.739	0,865530769
k7	78	6.794	456	3	26.913	0,849284615
k8	82	8.729	454	1	22.832	0,795734615
k9	86	11.771	454	1	18.455	0,817088462
k10	90	17.245	452	1	13.734	0,835888462

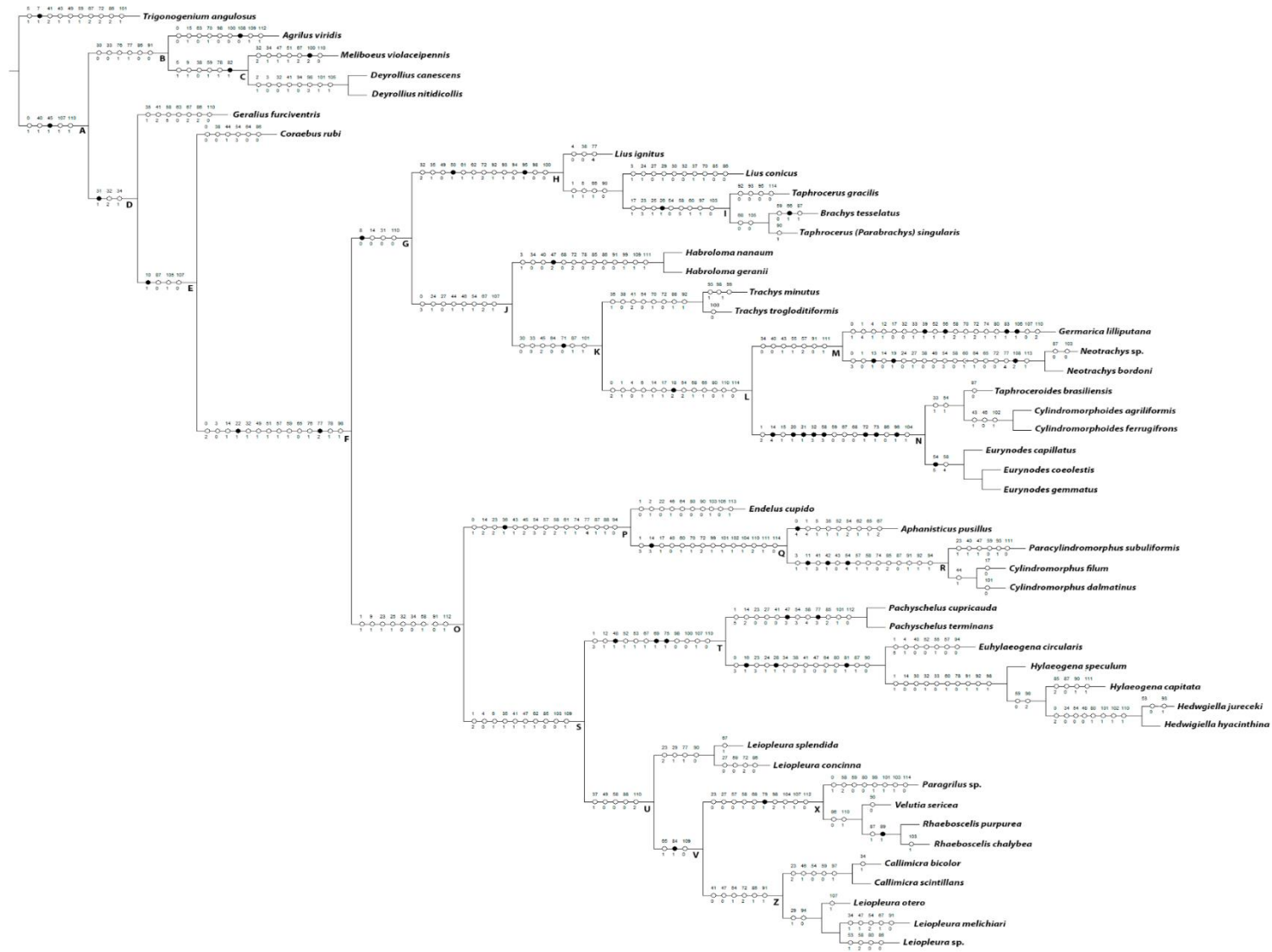


Figura 232. Uma das três árvores obtidas na análise, escolhida para discussão dos caracteres e relações entre os grupos

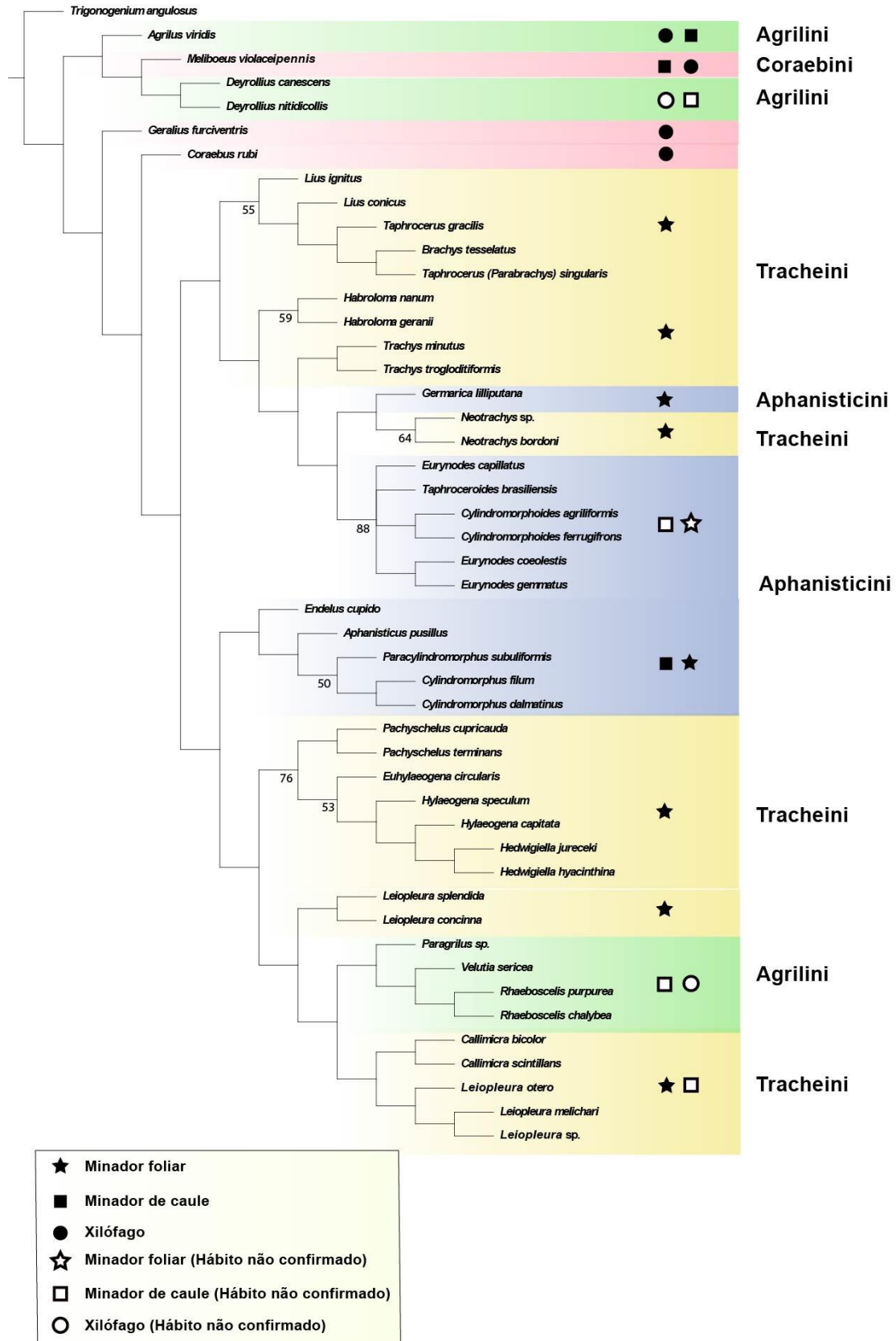


Figura 233. Árvore obtida por consenso estrito das três árvores geradas com pesagem implícita ($k = 3,720$) mostrando a relação entre as tribos de Agrilinae, e os hábitos larvais de cada grupo. Os números representam os valores obtidos através do Suporte de Bremer Relativo para cada ramo. As formas geométricas não preenchidas indicam que o hábito larval ainda não está confirmado para aquele grupo.

4.3 Relação entre as tribos e subtribos

As tribos, subtribos e gêneros aqui tratados estão restritos aos táxons analisados, listados na Tabela 1.

De acordo com os resultados obtidos nesta análise, nenhuma das quatro tribos incluídas na subfamília Agrilinae: Agrilini, Aphanisticini, Coraebini e Tracheini, foi recuperada como monofilética embora muitos dos clados obtidos careçam de suporte nodal.

Em grande parte dos clados houve baixo suporte para determinar conclusivamente as inter-relações entre as tribos e subtribos de Agrilinae, com ênfase na tribo Tracheini, mas podemos tirar algumas conclusões importantes, que poderão auxiliar em estudos futuros. As tribos Tracheini, Aphanisticini, Agrilini e Coraebini foram recuperadas como polifiléticas.

Foi recuperada uma estreita relação principalmente entre as subtribos e os gêneros da Tribo Tracheini com aqueles da tribo Aphanisticini, neste agrupamento também estão incluídos os Rhaeboscelidina da tribo Agrilini, que juntos formaram um grande clado. Este clado não inclui os demais Agrilinae analisados da tribo Agrilini e nenhum táxon da tribo Coraebini (grupos majoritariamente xilófagos). Algumas relações interessantes estão contidas neste grande clado.

Em contraste com a atual classificação, que trata Tracheini e Aphanisticini como tribos separadas, ambas as tribos aparecem como não-monofiléticas, e ao invés disso, foram recuperados alguns clados de táxons e subtribos de Tracheini intercalados com táxons e subtribos de Aphanisticini.

A subtribo *Cylindromorphoidina* que provavelmente está classificada erroneamente como tribo de Aphanisticini, ainda conserva algumas características de Agrilina (Agrilini) (por exemplo, a fronte verde como dimorfismo sexual) e diversas características da subtribo Tracheina (Tracheini), como ausência de sulcos no hipômero para acomodar as antenas em repouso. Esta característica que também está presente em táxons xilófagos, quando se trata de minadores de folhas, ganha um significado mais profundo, por ser um caráter repetidamente encontrado nos táxons com este último hábito larval. A subtribo *Leiopleurina* (Tracheini) aparece como parafilética, recuperada em conjunto com a subtribo *Rhaeboscelidina* (Agrilini). Os gêneros incluídos em *Rhaeboscelidina*, não são mineradores de folhas, e isso provavelmente indicaria uma origem independente do hábito de minador, ou possíveis casos de reversões no hábito alimentar larval.

Os resultados foram consistentes com as atualmente aceitas subtribos *Brachina* e *Pachyschelina* da tribo *Tracheini*, assim como a subtribo *Cylindromorphina* do Velho Mundo da tribo *Aphanisticini*, recuperadas como monofiléticas.

Alguns relacionamentos inesperados foram recuperados, como aquele envolvendo o enigmático gênero Australiano *Germarica* (*Aphanisticini*) e o gênero *Neotrachys* (*Tracheini*), cuja classificação ao longo do tempo tem sido dúbia devido à sua morfologia incomum e sua relação com a planta hospedeira, altamente especializada.

4.4 Relação entre os clados

Os gêneros, *Meliboeus*, *Geralius*, *Coarebus*, da tribo *Coraebini* foram recuperados em clados distintos sugerindo que a tribo *Coraebini* seja polifilética, em concordância com os estudos moleculares mais recentes (Evans et. al, 2015; Wei, 2022). O gênero *Meliboeus* foi recuperado como grupo irmão do gênero *Deyrollius*, da tribo *Agrilini* (**C**), clado grupo irmão do gênero *Agrilus* também da tribo *Agrilini*.

A análise recuperou um grande clado (**F**), contendo todos os representantes da tribo *Tracheini*, todos os representantes da tribo *Aphanisticini* e os representantes da subtribo *Rhaeboscelidina* da tribo *Agrilini*. Este agrupamento maior divide-se em dois clados menores contendo representantes da tribo *Tracheini* e *Aphanisticini* (**G**), e representantes da Tribo *Tracheini*, *Aphanisticini* e *Agrilini*, (**O**), respectivamente.

Das quatro subtribos que compõem a tribo *Tracheini* apenas *Pachyschelina* e *Brachina* foram recuperadas como monofiléticas, clados (**H**) e (**T**).

A subtribo *Brachina* foi recuperada como monofilética, clado (**H**), por outro lado, os gêneros nela inseridos não formam grupos monofiléticos. O gênero *Lius* demonstrou não ser monofilético. O subgênero de *Taphrocerus* (*Parabrachys*) aparece mais intimamente relacionado com o gênero *Brachys* sugerindo que possa tratar-se deste último gênero, clado (**I**).

Os gêneros incluídos na subtribo *Tracheina*, *Trachys*, *Habroloma* e *Neotrachys* não foram recuperados como estritamente relacionados, clado (**J**). *Neotrachys* foi recuperado em um clado com o gênero *Germarica*, um *Aphanisticini* Australiano, clado que por sua vez foi recuperado como grupo irmão dos *Aphanisticini* Neotropicais da subtribo *Cylindromorphoidina*, clado (**L**).

Os representantes da subtribo Leiopleurina (Tracheini) foram recuperados em conjunto com os representantes da subtribo Rhaeboscelidina (Agrilini), clado (**U**). Este agrupamento também foi obtido na filogenia molecular de Evans et al. (2015), porém com baixo suporte nodal. A subtribo Leiopleurina, todavia, não foi recuperada como monofilética neste clado, o gênero *Leiopleura* ficou dividido em dois, um clado contendo as espécies *Leiopleura concinna* (espécie-tipo do gênero) + *Leiopleura splendida* (antigo gênero *Leiopleurella*, atualmente em desuso), como grupo irmão do clado contendo (Rhaeboscelidina + (*Leiopleura* parte + *Callimicra*)).

A tribo Aphanisticini aparece basicamente dividida em dois clados; no clado (**N**) ficaram distribuídos os Aphanisticini Neotropicais da subtribo Cylindromorphoidina em um clado irmão do gênero Australiano *Germarica* (Aphanisticini) + *Neotrachys* (Tracheina Neotropical). A monofilia da atual subtribo Cylindromorphoidina (Aphanisticini) exclusivamente Neotropical, (*Eurynodes*, (Cylindromorphoides + Taphroceroides) é consistente com a transferência do gênero *Taphroceroides* da subtribo Brachina (tribo Tracheini) para a subtribo Cylindromorphoidina (tribo Aphanisticini) proposta por Migliore et al. (2020). Todavia a tribo Aphanisticini não forma grupo monofilético e Cylindromorphoidina não foi recuperada com os demais representantes desta tribo.

No clado (**P**) encontram-se os Aphanisticini do Velho Mundo em um agrupamento monofilético, contendo Aphanisticina não monofilético, com o gênero *Endelus* como grupo irmão do clado *Aphanisticus* + Cylindromorphina que por sua vez foi recuperada como monofilética, grupo irmão do clado (Pachyschelina, (Leiopleurina parte (Rhaeboscelidina + Leiopleurina parte))).

Outro ponto a ser levado em consideração é que os resultados filogenéticos não refletiram agrupamentos biogeográficos recentes. Representantes da subtribo Tracheina do Velho Mundo (*Trachys* e *Habroloma*), foram recuperados, em conjunto com gêneros quase que exclusivamente Neotropicais e Neárticos (exceto pelo gênero *Germarica*, Australiano). O mesmo ocorre com os Aphanisticini do Velho Mundo da subtribo Aphanisticina e Cylindromorphina recuperados em clado maior, com a parte dos gêneros Neotropicais e Neárticos.

5. DISCUSSÃO

5.1 Relações entre os grupos estudados

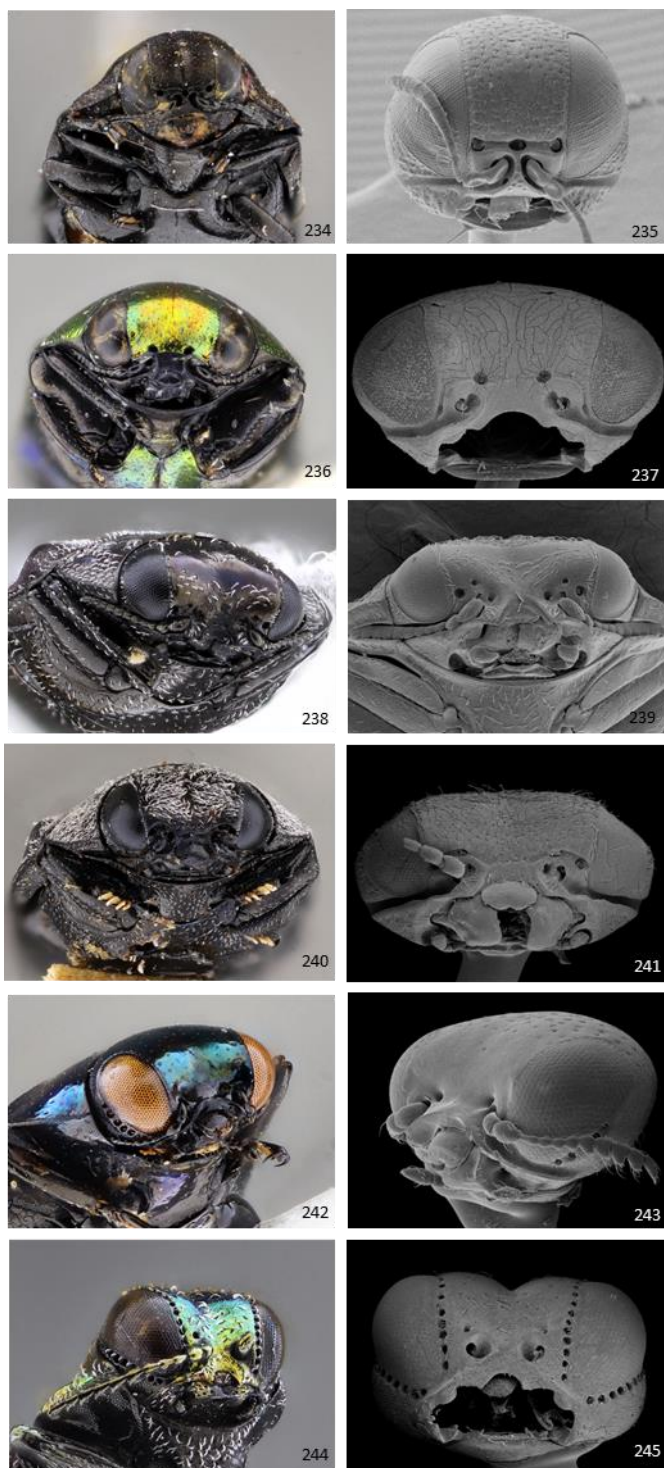
A presente análise demonstra que ambas as tribos que incluem táxons minadores de folhas e táxons majoritariamente minadores de caules não lenhosos (stalk miners ou stem-miners), foram recuperadas como polifiléticas, divididas em relações que contradizem a classificação clássica atual. Este resultado lança dúvidas sobre a evolução e as possíveis transições no uso dos tecidos e dos órgãos das plantas hospedeiras e conseqüentemente sobre o surgimento do hábito minador foliar dentro da Subfamília Agrilinae. Além disso, alguns táxons minadores foram recuperados em clados compartilhados com táxons provavelmente xilófagos.

Com base nos resultados obtidos na análise, duas sinapomorfias exclusivas agruparam os buprestídeos minadores, seja de caule verdes quanto de folhas (clado **F**), separando-os dos demais grupos de *Agrilinae* que contém espécies majoritariamente xilófagas.

Os poros profundos na área epistomal foram encontrados, em todos os gêneros inseridos nas tribos Tracheini e Aphanisticini e nos representantes da subtribo Rhaeboscelidina (Agrilini) analisados (Figs 234– 245). Nenhum buprestídeo confirmadamente xilófago apresentou esse tipo de poros (ausentes na tribo Coarebini e subtribo Agrilina, Agrilini). Apesar destes poros terem sua função incerta, parecem estar relacionados ao hábito minador, seja de caules verdes ou de folhas.

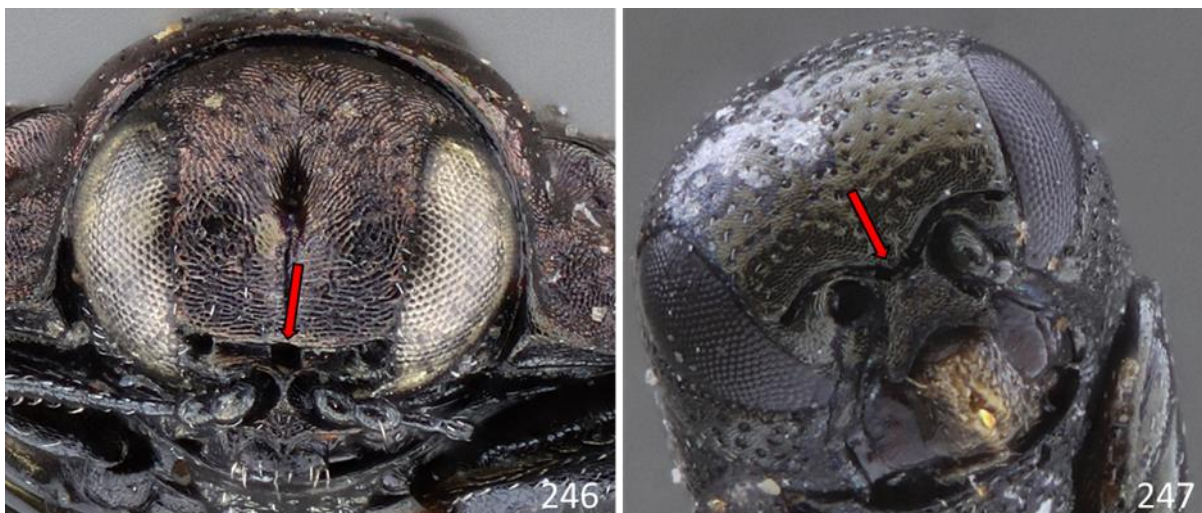
A quantidade, organização e localização destes poros demonstrou-se variável entre os diferentes gêneros, porém invariável nas espécies dentro do mesmo gênero. Apesar da extrema importância na taxonomia, a função destes poros permanece desconhecida. Hespenheinde (1979) postulou que a quantidade de poros epistomais poderia estar relacionada com o hábito larval, mesmo em gêneros inseridos na tribo Tracheini. Segundo este autor, o gênero *Callimicra* que provavelmente seria minador de caules verdes (não lenhosos) apresenta sempre quatro poros epistomais, enquanto, o gênero *Leiopleura*, um

provável minador foliar, apresenta apenas três, mas podendo também eventualmente, apresentar quatro poros epistomais.



Figuras 234– 245. Poros na cabeça de algumas espécies dos gêneros estudados, fotografias e imagens com microscopia eletrônica de varredura, respectivamente: **234, 235.** *Leiopleura* sp.; **236, 237.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **238, 239.** *Hedwigiella jurecki* (Obenberger, 1941); **240, 241.** *Hylaeogena capitata* (Kerremans, 1903); **242, 243.** *Neotrachys* sp. **244, 245.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al., 2020.

Em alguns casos, foi possível observar que a quantidade de poros parece estar relacionada com o estreitamento da cabeça e da área epistomal, já que em algumas espécies notou-se a tendência de colapso dos poros medianos da área epistomal (Fig. 246) Em outros casos, os poros epistomais, parecem ter sido englobados no interior dos profundos sulcos sinuosos e arqueados da base do epistoma (sutura-fronto-clipeal) (Fig. 247). Em Rhaeboscelidina, algumas espécies apresentam esses poros vestigiais, visíveis como cicatrizes.



Figuras 246, 247. Poros epistomais em duas espécies: **246.** *Leiopleura* sp. mostrando um possível colapso dos poros epistomais medianos; **247.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915 com os poros epistomais profundamente inseridos nos sulcos fronto-clipeais.

Em todos os buprestídeos minadores de folhas e minadores de caule verdes analisados observou-se que o ovipositor é sempre do tipo “uritiforme”, curto e alargado, na maioria dos casos quadrangular ou retangular, mas que pode apresentar mudanças leves em sua forma. Este tipo de ovipositor, é provavelmente adaptado para posturas superficiais em folhas e demais partes verdes da planta como nervuras e caules. Ao contrário, a grande parte dos buprestídeos xilófagos, que apresentam um ovipositor muitas vezes de considerável extensão provavelmente adaptado para inserção de ovos em fendas profundas e fissuras da casca de árvores lenhosas (Beer, 1949) (Fig. 248).



Figura 248. Ovipositor alongado de *Trigonogenium angulosum* (Solier, 1849), uma espécie xilófaga.

O clado (G) onde estão distribuídos parte dos buprestídeos minadores da tribo Tracheini (subtribos Brachina e Tracheina) e parte dos táxons atualmente inseridos na tribo Aphanisticini (Cylindromorphoidina, Germaricina), é sustentado por 3 sinapomorfias homoplásticas e 1 sinapomorfia exclusiva, relacionadas a distribuição das sensilas nas antenas. A distribuição das sensilas das antenas, se difusas ou em fossas e áreas sensoriais, havia sido utilizada anteriormente por Thèry (1929) como caráter principal na separação das subfamílias de Buprestidae. Cobos (1980) fez uma crítica a utilização deste caráter onde menciona que só se poderia, assim como fez Thèry, chegar a uma “distribuição binária simples desequilibrada e antinatural, que não resolveria muito o problema de classificação ou determinação dos buprestídeos”. Tal crítica já havia sido feita por Levey (1978) que menciona que a utilização deste caráter como indicador de relação filogenética entre grupos não deve ser indiscriminada, mas que se faz necessária a combinação com outros caracteres morfológicos. Mais tarde, este caráter foi novamente utilizado por Gardner (1986), apesar de

mencionar a sua insatisfação na separação dos grupos, listando uma série de problemas tais como a dificuldade de visualizar as sensilas sob microscópio ótico e a existência de condições intermediárias entre estes dois estados.

Mesmo incluídos neste clado, os gêneros da subtribo *Cylindromorphoidina*, *Neotrachys* e *Germanica* não apresentaram este tipo de organização das sensilas antenais em fossas profundas, ou com limites semi-ovais distintos. Apesar do aumento da organização das sensilas nos antenômeros ser considerada uma tendência evolutiva e a concentração de sensilas nas fôveas ter sido diversas vezes considerada como um caráter apomórfico, não deveriam ser excluídas as possíveis regressões ou mesmo reaparecimento de fossas antenais (Gardner, 1986).

Já o clado (J) foi sustentando apenas por sinapomorfias homoplásticas, relacionadas à poros nas áreas epistomal e genal, escleritos maxilares e tamanho do escutelo. A subtribo *Brachina*, clado (H) foi recuperada como monofilética, sustentada por duas sinapomorfias exclusivas, listadas abaixo, e cerca de doze sinapomorfias homoplásticas. A maxila nestes gêneros é bem característica por apresentar uma esclerosação transversal, entre o basi-estipe e o meso-estipe, presente apenas neste grupo. Além disso, as espermatecas nas espécies analisadas são bastante particulares, apesar das diferenças na forma, elas mantêm basicamente o mesmo conjunto de características (Figs 249 – 251) Apesar de não informativos nesta análise, os poros epistomais e orbiculares são úteis na separação nos gêneros dentro desta subtribo (Migliore et. al, 2020).



Figuras 249 – 251. Espermateca típica das espécies da subtribo *Brachina* estudadas: **249.** *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801); **250.** *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840); **251.** *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840). (Fotos Letizia Migliore).

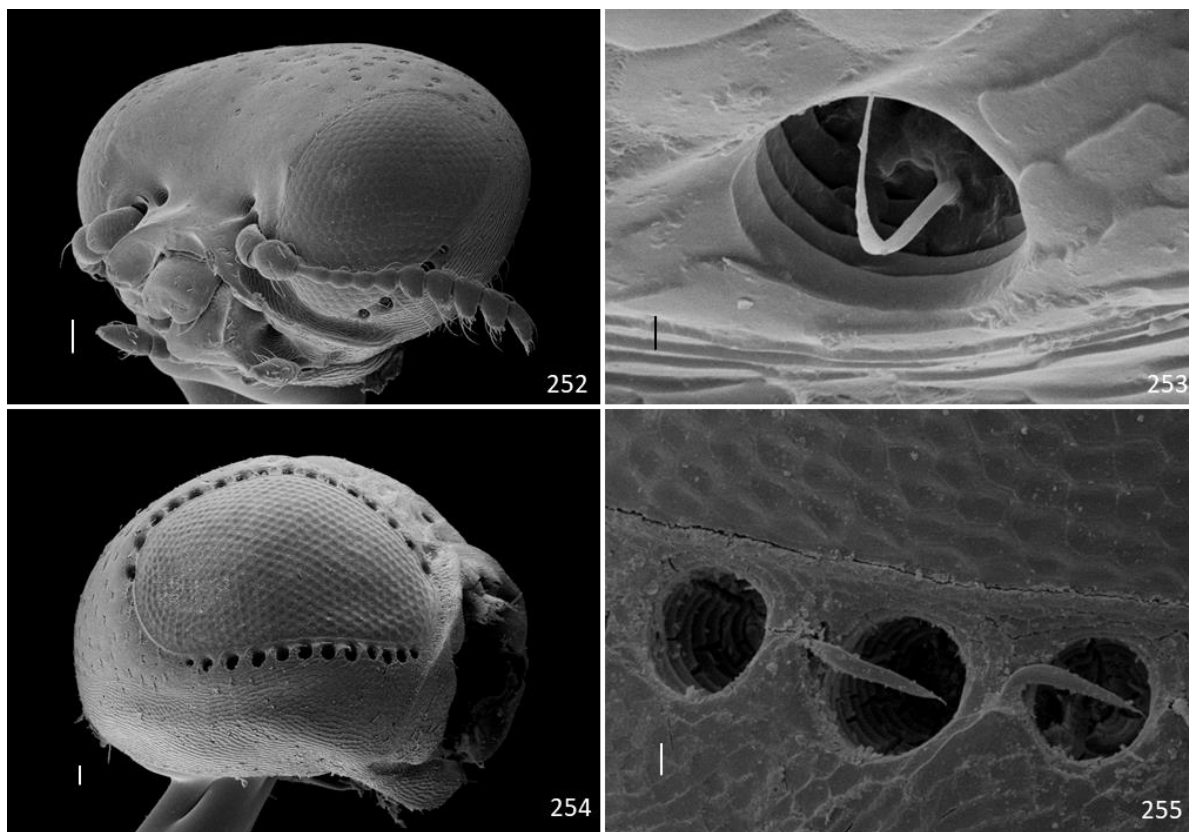
As subtribos *Brachina* (Tracheini) e *Cylindromorphina* (Aphanisticini) não aparecem relacionadas nesta análise, indicando que, as cerdas do tipo “belt bulck sensory organ” ou “ring setae” para Bellamy & Hespenheide, 1988 (cerdas anelares), seriam um provável produto de convergência, em concordância com Evas et al. (2015).

Na subtribo Brachina (Tracheini), grupo bastante homogêneo, a principal segregação entre os gêneros incluídos ocorre sobretudo, no campo do hospedeiro larval e por consequência, do adulto, mantendo-se conservadas as principais características morfológicas que são compartilhadas entre os gêneros que a compõem. Enquanto, grande parte das larvas das espécies de *Brachys* especializaram-se principalmente em plantas lenhosas, como por exemplo o Ingá e o Carvalho onde existe uma nítida diferenciação entre os tecidos que compõe as folhas e o caule, as larvas de *Taphrocerus* spp. “associaram-se” principalmente a gramíneas *Cyperaceae* e grupos próximos, plantas de caules verdes com um grau menor de diferenciação entre caules e folhas.

Pérez- Hernández et al. (2022) em recente estudo, testaram se as espécies de buprestídeos taxonomicamente próximas seriam mais propensas a compartilhar as mesmas espécies de plantas hospedeiras ou grupos relacionados, concluindo que as interações ecológicas inseto/planta-hospedeira não parecem estar necessariamente associadas com as relações filogenéticas entre os táxons, corroborando com o resultado aqui obtido de que a grande variação entre os grupos de plantas hospedeiras utilizadas pelos táxons inseridos na subtribo Brachina, não é influenciada pela proximidade filogenética entre eles.

Os gêneros *Lius* e *Taphrocerus* não foram recuperados como monofiléticos. *Lius conicus* é minador de cápsula de dispersão de sementes o que poderia indicar um possível processo de diversificação e exploração de nichos (Discussão: biologia). Já o subgênero de *Taphrocerus*, o gênero *Parabrachys* assemelha-se morfológicamente a uma forma intermediária entre *Taphrocerus* e *Brachys*, e poderia ser um representante com a forma mais estreita deste segundo gênero.

O clado (L) que agrupa o gênero *Neotrachys* (Tracheini) + *Germanica* (Aphanisticini) como grupo irmão da subtribo Cylindromorphoidina, foi sustentado por doze sinapomorfias homoplásticas e por uma sinapomorfia exclusiva bastante específica, a fileira de poros orbiculares na margem externa do olho (ou na gena) (252 – 255). Curiosamente, esta característica tem passado despercebida no gênero *Neotrachys* por quase um século, pois tampouco é citada na descrição original do gênero. As modificações secundárias nesta estrutura, são observáveis sobretudo na distribuição das cerdas associadas: internas em *Neotrachys*, externas em todos os gêneros incluídos em Cylindromorphoidina.



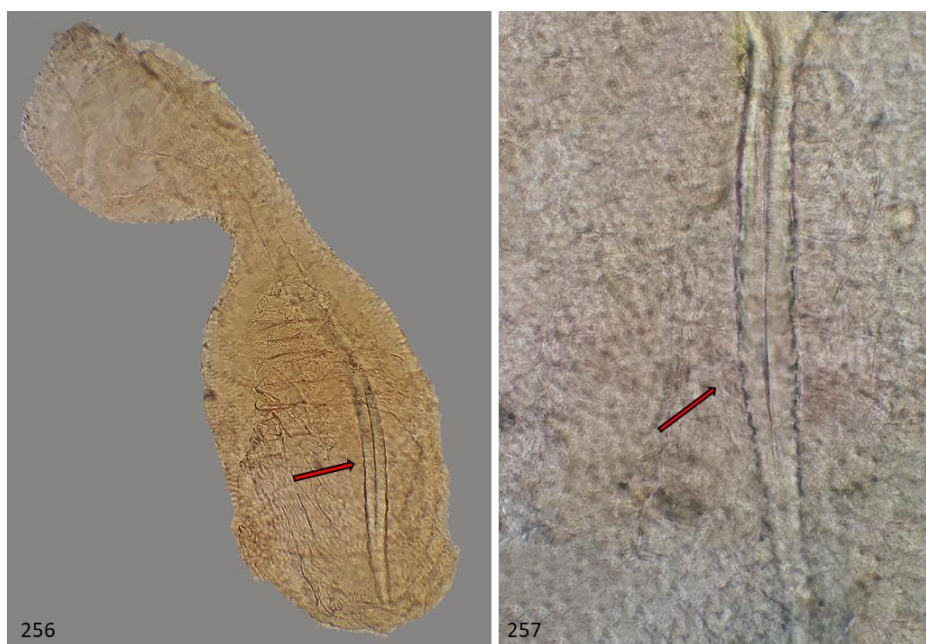
Figuras 252– 255. Fileira de poros na margem externa do olho e poros aproximados mostrando as cerdas possivelmente sensoriais: **252.** *Neotrachys* sp., 30 μm .; **253.** Poro aproximado de *Neotrachys* sp. com cerda interna, escala 2 μm .; **254.** *Taphroceroideis brasiliensis* Migliore et al., 2020, escala 30 μm ; **255.** *Eurynodes coelestis* (Kerremans, 1897) com cerda entre um poro e outro, escala 10 μm .

Apesar de recuperado neste clado, o gênero *Germanica* não apresenta tais poros, relacionado com *Neotrachys* por outros caracteres atribuíveis somente a sinapomorfias homoplásticas.

Por sua vez, a subtribo Cylindromorphoidina foi recuperada como monofilética sustentada por oito sinapomorfias exclusivas e sete sinapomorfias homoplásticas, clado (N). Esta subtribo foi recentemente revisada por Migliore et al. (2020) e atualmente encontra-se bem delimitada. Os já conhecidos poros orbiculares que circundam os olhos e as características microscópicas como as sensilas das antenas e caracteres internos relacionados a genitália feminina e a forma característica da espermateca (Figs 256, 257), tornam este agrupamento único. Como mencionado anteriormente, na subfamília Agrilinae, os laterosternitos são geralmente delimitados por sulco esternal. Em alguns gêneros, Jendek (2001) aponta que tais sulcos podem estar extremamente modificados e restritos à margem

distal de ventrito V, parecendo pequenas aberturas ou orifícios (óstia) nos ventritos I a IV. Tal característica é notável nos gêneros incluídos em *Cylindromorphoidina* (Migliore et al., 2020).

A atual classificação de *Cylindromorphoidina* como subtribo de *Aphanisticini* (Bellamy, 2008, 2013) é provavelmente inadequada. *À priori* não existe nenhuma relação estrita entre esta subtribo e as demais subtribos de *Aphanisticini*, *Aphanisticina* e *Cylindromorphina*. O hábito larval é totalmente desconhecido nesta subtribo, embora dados levantados por meio de observação *in situ* indiquem que, provavelmente, os gêneros que a compõe tenham um hospedeiro monocotiledôneo e ocupem diferentes partes da planta como caule ou folhas.



Figuras 256, 257. Esperatecas de duas espécies da subtribo *Cylindromorphoidina*. **256.** Bursa e espemateca de *Taphroceroidea brasiliensis* Migliore et al. 2020; **257.** *Eurynodes gemmatus* Migliore et al. 2020.

O clado (**O**) foi sustentado apenas por sinapomorfias homoplásticas, especialmente das antenas, cípeo e modificações no setor radial da asa. O clado contendo os *Aphanisticini* do Velho Mundo, foi sustentado por uma sinapomorfia exclusiva e quinze sinapomorfias homoplásticas, clado (**P**). O labro pouco esclerosado é uma característica exclusiva compartilhada entre os gêneros da tribo *Aphanisticini*, exceto os Neotropicais. Na subtribo *Cylindromorphina* o labro apresenta modificações extraordinárias. Este labro membranoso, de considerável extensão, projetado e profundamente emarginado no meio, que segundo Cobos (1960) representa mais do que a conservação de um possível caráter primitivo, pelo fato do labro estar praticamente dividido em dois lobos, pode ser o produto de uma regressão,

já que não há vestígios da sutura mediana na base e hipoteticamente o labro originou-se da soldagem de duas peças esclerosadas.



Figuras 258, 259. Lábro de duas espécies de *Cylindromphina*: **258.** *Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915, escala 30 μm .; **259.** *Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837), escala 03 mm.

Os gêneros *Endelus* e *Aphanisticus*, ambos da subtribo Aphanisticina foram recuperados em clados distintos. O gênero *Endelus* possui diversas características que o distanciam dos demais gêneros de Aphanisticini, por exemplo as sensilas nas antenas não se encontram em fossas ou sulcos sendo livres no corpo do antenômero, (possível produto de reversão), ao contrário dos demais gêneros que possuem fossas bastante profundas nos antenômeros. Como já mencionado anteriormente, as cerdas do tipo “belt bulck sensory organ” seriam um produto de convergência relacionado ao tipo de planta hospedeira, a associação com plantas monocotiledôneas/gramíneas. Essa hipótese ganha robustez quando notamos que esse tipo de cerdas é compartilhado pelos quatro gêneros minadores de monocotiledôneas inseridos em Aphanisticini (e no gênero *Taphrocerus* (Brachina)) mas que estão ausentes no gênero *Endelus*, minador de samambaias (e no gênero *Brachys* (Brachina) minador de dicotiledôneas).

O clado (**S**) que inclui os gêneros inseridos na subtribo Pachyschelina (Tracheini) como grupo irmão do clado Leiopleurina (Tracheini) + Rhaboscelidina (Agrilini) é sustentado por dez sinapomorfias homoplásticas, relacionadas principalmente a modificações nas antenas, maxilas e asas, e nenhuma sinapomorfia exclusiva. Neste clado foram recuperados os gêneros inseridos na subtribo Pachyschelina (Tracheini), sustentado por três sinapomorfias exclusivas e nove sinapomorfias homoplásticas clado (**T**). Esses gêneros são facilmente reconhecidos,

mesmo à primeira vista, pelo formato do corpo arredondado ou subtriangular, a hipertrofia das tíbias e os sulcos epipleurais para encaixe das pernas, sinapomorfias recuperadas para este agrupamento, nesta análise (Figs 260 – 262). O gênero *Pachyschelus* diferencia-se dos demais, que foram recuperados estritamente relacionados e são extremamente similares e confundíveis, por uma série de características, tais como as mandíbulas totalmente cobertas quando em repouso, basiestipe triangular e forma do ovipositor, além de caracteres relacionados ao dimorfismo sexual, não abordados nesta análise. Algumas modificações nas antenas também podem ser observadas nos gêneros inseridos nesta subtribo. Nota-se uma compactação nítida das antenas (achatados bilateralmente) fazendo com que a forma serrada seja totalmente perdida, nestes casos, as fossas com os órgãos sensoriais e as sensilas ficam totalmente invaginados no corpo do antenômero (entre um antenômero e outro). Além das modificações de caracteres externos, a análise das peças bucais evidencia que os gêneros de Pachyschelina compartilham certas modificações nas maxilas, como a diminuição ou perda das cerdas no basiestipe maxilar.

Aparentemente minadores foliares restritos, devido à forma extremamente achatada do corpo, estes buprestídeos compartilham grande parte das plantas hospedeiras assim como compartilham, nos casos conhecidos, as estratégias de pupação com a construção no casulo sedoso circular e os mesmos números de instares larvais (Cobos, 1979). No entanto, não se pode excluir que estas características estejam relacionadas e sejam “mediadas” justamente pelo tipo de planta-hospedeira e pela restrita relação de parasitismo de determinado órgão foliar.

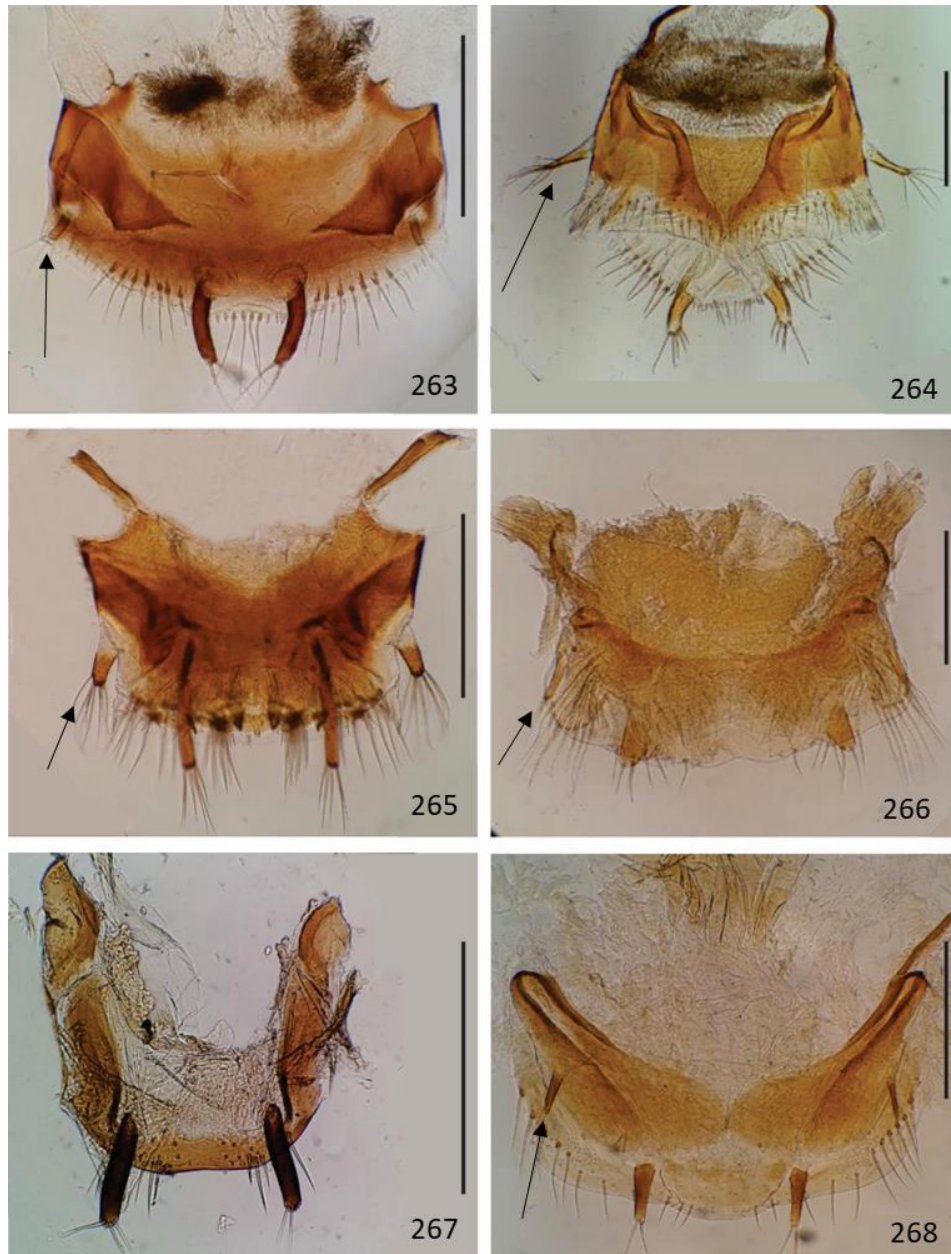


Figuras 260– 262. Espécies de três gêneros da subtribo Pachyschelina demonstrando as modificações ventrais para encaixe das pernas e a hipertrofia das tíbias: **260.** *Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941); **261.** *Hylaeogena capitata* (Kerremans, 1903); **262.** *Pachyschelus cupricauda* Fisher, 1922.

Por último, em concordância com a filogenia molecular de Evans et al. (2015), nos resultados obtidos neste estudo, os gêneros da tribo Tracheini incluídos na subtribo Leiopleurina e os gêneros da tribo Agrilini da subtribo Leiopleurina formariam um grupo monofilético, sustentado por cinco sinapomorfias homoplásticas no clado que inclui *Leiopleura concinna* e *Leiopleura splendida* clado (U) e uma sinapomorfia exclusiva muito evidente e duas sinapomorfias homoplásticas no clado (V) que inclui Rhaeboscelidina como grupo irmão de *Callimicra* + *Leiopleura* parte.

A semelhança externa entre algumas espécies de *Callimicra* e os gêneros de Rhaeboscelidina já não havia passado despercebida por autores anteriores. Velten & Bellamy (1987) mencionaram que o gênero *Paragrilus* não se encontrava em uma classificação satisfatória por possuir caracteres que apontavam relações com os gêneros incluídos em *Cylindromorphina* (Aphanisticini) do Velho Mundo, bem como vários gêneros de Tracheini. Obenberger (1932), ao descrever o gênero *Bakerietta*, (sinonimizado com *Callimicra* por Cobos (1978)), o situa em uma transição entre “Agrilites” e “Trachites” destacando sua semelhança com *Paragrilus* e *Velutia*. Além disso Hespenheide (2002), aponta que diversas espécies de *Paragrilus* foram descritas e incluídas erroneamente dentro da tribo Tracheini, provavelmente devido às semelhanças externas.

Como a subtribo Rhaeboscelidina (Agrilini), foi estabelecida especialmente com base na presença particular de quatro estilos no ovipositor, ao contrário do único par usualmente encontrado em Buprestidae, a presença de quatro estilos no ovipositor em grande parte dos táxons incluídos em Leiopleurina sugere que o ovipositor dessas espécies é altamente derivado e traz evidências de que, provavelmente, Leiopleurina e Rhaeboscelidina formam um agrupamento natural, corroborando com a semelhança apontada por autores anteriores (Figs 263– 268). Este tipo de ovipositor representa uma característica única não apenas em Buprestidae, mas também dentro de Coleoptera



Figuras 263– 268. Ovipositores de espécies da subtribo Rhaeboscelidina e subtribo Leiopleurina mostrando a ocorrência do segundo par de estilos: **263.** *Velutia sericea* Kerremans, 1900. **264.** *Paragrius* sp.; **265.** *Rhaeboscelis chalybea* (Gory, 1841); **266.** *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922); **267.** *Leiopleura concinna* (Gory, 1841) neste caso há só o par habitual de estilos; **268.** *Callimicra scintillans* Obenberger, 1932. Escala 0,3 mm.

O gênero *Leiopleura* não foi recuperado como monofilético. Algumas espécies estão mais relacionadas ao gênero *Callimicra* do que com espécie-tipo do gênero *Leiopleura concinna*. Esta espécie não possui o par extra de estilos no ovipositor, o que a distância dos seus congêneres, todavia, fica a dúvida se tal fato não seria um produto de reversão. A segunda espécie recuperada neste clado *Leiopleura splendida*, espécie-tipo do subgênero *Leiopleurella*, atualmente em desuso, carece de informações, tendo uma quantidade elevada

de “missing data” que foram gerados devido a impossibilidade de dissecação de qualquer exemplar desta espécie (apenas o holótipo foi obtido para a análise). Acredito que um estudo mais aprofundado seria necessário para este gênero que se apresenta extremamente heterogêneo.

Pouquíssimo se conhece sobre a biologia de ambas as subtribos. Em *Leiopteurina* encontramos dados na literatura de apenas três espécies, sendo que a espécie do gênero *Callimicra* aparece como possível indutora de galhas. Este processo poderia representar uma característica derivada especializada que evoluiu a partir de táxons não galhadores (Hernández-Vera et al., 2019). Das larvas dos gêneros incluídos em *Rhaeboscelidina* nada se conhece, todavia, com base no tamanho e na forma de alguns exemplares, principalmente do gênero *Rhaeboscelis*, podemos excluir a priori o hábito minador foliar, ou até mesmo de caules verdes. *Callimicra cylindera* Kerremans, 1903 (Figs 269, 270) à primeira vista deixa dúvidas quanto à sua real classificação, por seu aspecto alongado e sub-cilíndrico assemelha-se extremamente aos representantes do gênero *Paragrilus*. Sua possível planta hospedeira, onde foi coletado um exemplar (Migliore pers. comm.) é uma planta trepadeira, semi-arbustiva, podendo esta espécie ser uma possível minadora de caules.

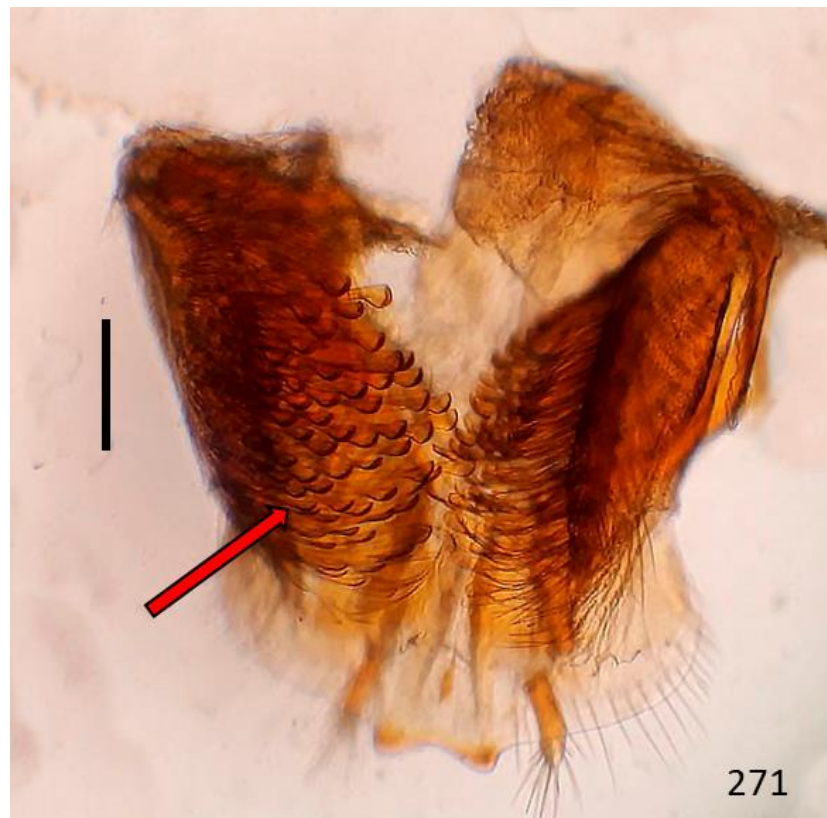


Figuras 269, 270. Holótipo de *Callimicra cylindera* Kerremans, 1903: 269. Vista dorsal; 270. Etiquetas. Escala 1 mm.

A tribo Agrilini também foi recuperada como polifilética. O gênero *Agrilus* foi recuperado em um clado grupo irmão de (*Meliboeus* (Coraebini)+ *Deyrollius* (Agrilini)), e os demais representantes da tribo Agrilini, subtribo Rhaeboscelidina, foram recuperados em conjunto com os minadores da subtribo Leiopleurina (Tracheini), como discutido acima.

Ambos os tipos de ovipositor ocorrem na tribo Coraebini, embora o ovipositor do “tipo coroebine” (com “opposing setal “brushes”) (Fig. 271) seja exclusivo para alguns representantes dessa tribo, não é encontrado nos gêneros *Coraebus* e *Geralius*; nesta análise este caráter representa uma sinapomorfia exclusiva para os gêneros *Meliboeus* e *Deyrollius*, recuperadas no clado (C).

Esse tipo de ovipositor foi relacionado por Bellamy com espécies que realizariam a postura dos ovos ao nível do solo. Todavia em trabalho posterior Kubáň et al. (2000) relaciona tal modificação a táxons cujas fêmeas fariam oviposição em superfícies bastante lisas e plantas vivas. Uma vez que esta modificação aparece em paralelo em vários grupos de Coraebini, bem como Agrilini, provavelmente está relacionado a uma adaptação ecológica relacionada ao hábito larval.



271. Ovipositor de *Deyrollius nitidicollis* (Gory & Laporte, 1839) mostrando as cerdas espatuladas ou “opposing setal “brushes”. Escala 0,2 mm.

A tribo Tracheini foi recuperada como polifilética, as relações entre os gêneros não são consistentes com a classificação atual, como já havia sido verificado por autores anteriores (Belamy, 2000; Evans et al. 2015). Todavia para afirmar quais seriam os grupos e todas as ações taxonômicas necessárias acredito que seja oportuno incluir um maior número de terminais. A subfamília Agrilinae é extremamente diversa, e em estudos futuros, uma maior amostragem de táxons poderá ajudar a esclarecer ainda mais as relações entre essas linhagens.

5.2 Hábito minador, miniaturização e processos relacionados

Estudos sobre miniaturização dos insetos demonstraram que grande parte das mudanças estruturais morfológicas relacionadas à diminuição do tamanho corporal são paralelismos, que são desenvolvidos independentemente em diferentes táxons. Poliov (2015) traz um resumo de diversas dessas mudanças em insetos, dentre elas algumas que podem ser aqui discutidas: a redução das suturas e fusão dos escleritos da cabeça, seja nas larvas quanto nos adultos; modificações nas antenas, reduções no número de antenômeros e palpômeros, e redução do número de veias das asas.

Antes de aprofundar em modificações microscópicas nas antenas dos buprestídeos estudados, é necessário considerar que tais modificações poderiam ser, pelo menos em parte, decorrentes de processos que ocorrem em maior escala, em grande parte dos táxons minadores das diferentes famílias de Coleoptera, que seriam o surgimento de sulcos apropriados para guardar apêndices (tais como pernas e antenas). Estes processos poderiam resultar em modificações morfológicas, que são primeiramente perceptíveis no corpo do antenômero, como a compactação e a consequente perda da forma serrada que ainda é observada na maioria dos Buprestídeos. Não se sabe ao certo se estes determinados processos resultariam em internalizações das sensilas ou surgimentos secundários de sulcos ou fossas sensoriais mais profundas e compactas, mas poderia ser um dos resultados desta mudança na forma do corpo do antenômero. Acredita-se que tal caráter possa ser uma “tendência evolutiva” relacionada ao hábito minador e consequentemente à miniaturização que neste estudo, foi observada na maioria dos táxons estudados.

Em Buprestidae, Volkoviths & Hawkeswood (1990) listaram algumas características larvais que, segundo os autores, seriam resultado da transição da alimentação larval, de

tecidos rígidos como caules lenhosos para tecidos macios das plantas, como caules de gramíneas (majoritariamente Aphanisticini) ou folhas (Tracheini). Entre eles a completa fusão dos elementos maxilares.

A tendência à coalescência dos escleritos maxilares também pode ser observada nos adultos dos gêneros analisados de ambas as tribos, Tracheini e Aphanisticini. Kolibáč (2000) e Volkovitsh & Bily (2001) haviam mencionado sobretudo a tendência a fusão dos estipes maxilares, mas em alguns gêneros analisados, a fusão desses elementos chega a ser notável, especialmente no gênero *Germarica* da tribo Aphanisticini, subtribo Germaricina em que ocorre inclusive a propensão a fusão dos palpos maxilares (palpômeros 3 e 4 fundidos). Os palpos labiais também demonstraram uma possível propensão à diminuição do número de palpômeros, partindo de 3 em todos os representantes xilófagos, até chegar em um único palpômero em alguns gêneros de minadores de caules verdes, samambaias e folhas aciculares (*Aphanisticus*, *Endelus*, *Neotrachys* e *Germarica*) (Figs 272, 273).

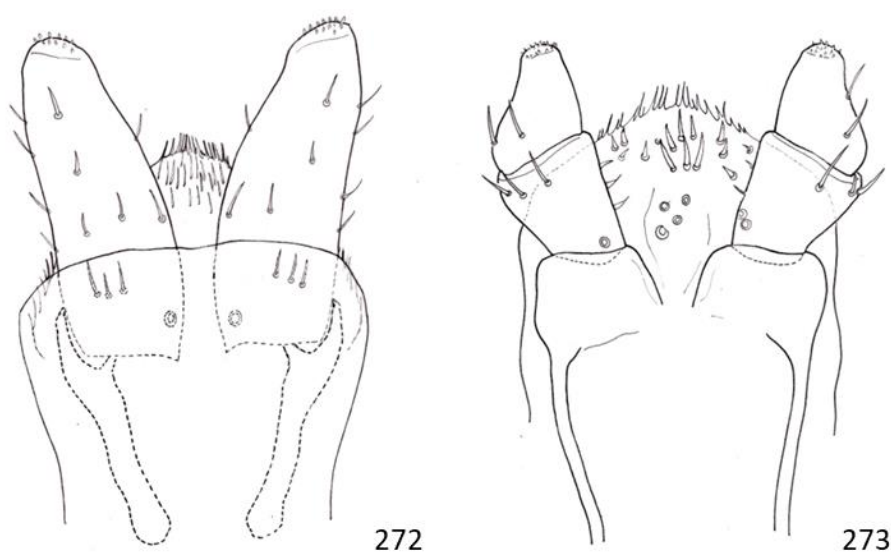


Figura 272, 273. Lábio de duas espécies da tribo Aphanisticini, demonstrando uma possível diminuição no número de palpômeros: **272.** *Endelus cupido* Deyrolle, 1864 apresentando apenas 1 palpômero; **273.** *Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al., 2020, com 2 palpômeros.

Good (1925) foi um dos primeiros autores a tentar uma filogenia com base na venação alar dos Buprestídeos e seus frequentes processos e transformações. Os táxons minadores de folhas, apresentaram diversas perdas e reduções na venação alar, em gêneros não necessariamente relacionados (por exemplo, *Brachys* e *Pachyschelus*). Cerca de meio século

depois, o trabalho de Good sobre a venação alar em Buprestidae, foi fortemente criticado por Cobos (1980), que considerou a interpretação de Good sobre os processos evolutivos sofridos pelas asas extremamente vulnerável, além de ser baseado em uma fauna limitada (Norte Americana). De fato, a perda da venação alar acontece paralelamente em diversos grupos, processo provavelmente relacionado com a miniaturização do corpo. A redução ou coalescência do setor radial da asa, por exemplo, foi aqui observada em todos os gêneros incluídos em *Cylindromorphoidina*, nos *Aphanisticini* do Velho Mundo e nos gêneros incluídos em *Rhaeboscelidina* da tribo *Agrilini*.

Como já mencionado anteriormente, mas pouco abordado neste estudo, as larvas nos grupos de insetos minadores foliares também apresentam modificações relacionadas a este hábito. Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi possível estudar algumas larvas e comparar com a bibliografia pertinente. Algumas larvas como a do minador foliar *Brachys cleidecostae* Migliore et al., 2020, apresentam a abertura anal transversal (Migliore et al., 2020 b), ao contrário das espécies xilófagas que ainda a apresentam vertical. Tal fato provavelmente deve-se ao achatamento dorsoventral do corpo da larva. Algumas larvas de minadores de caules verdes, como por exemplo a do gênero *Paracylindromorphus* (tribo *Aphanisticini*) ainda se assemelham à primeira vista a larvas xilófagas, e, todavia, conservam a abertura anal vertical (Verdugo, 2022), provavelmente porque os caules cilíndricos não oferecem, ou oferecem pouquíssima pressão sobre o corpo da larva

5.3 Biologia

É sabido que os insetos minadores são extremamente especializados quanto à sua planta hospedeira, alimentos e tipos de substâncias encontradas nos diferentes órgãos das plantas; mas qual seria o grau desta especialização à nível genérico e supra-genérico? Por definição, as partes das plantas que podem conter minas são aquelas que apresentam tecido parenquimatoso contendo clorofila. Esses tecidos parenquimatosos ocorrem não apenas em folhas, mas também em frutos verdes, em partes da flor e ocasionalmente nos caules (Hering, 1951). Portanto, os insetos minadores, poderiam não estar restritos apenas às folhas de sua planta hospedeira.

Tal constatação, poderia ser aplicada quando falamos em gêneros que contém espécies onde as larvas majoritariamente minam as folhas, mas onde ocasionalmente, há espécies que ocorrem como minadoras de caule ou de outros órgãos da planta.

Um exemplo claro para este tipo de condição, mas ao nível específico, é a espécie de Lepidoptera, *Coleophora ochrea* Hw., que às vezes mina as cápsulas de sementes de sua planta hospedeira em vez das folhas, como de costume. Nos curculionídeos do gênero *Rhinusa* Stephens, 1829, o parasitismo em frutas e cápsulas de sementes estão associados a uma maior diversificação dentro do gênero, por meio de baixas taxas de extinção. Exemplo claro, foi representado pelas cinco espécies do gênero *Rhinusa* que exploram diferentes recursos dentro da mesma espécie de planta hospedeira *Linaria vulgaris* P. Mill. *Rhinusa antirrhini* Stephens, 1829 alimenta-se e desenvolve-se dentro de cápsulas de frutas, enquanto *R. linariae* (Panzer, 1792) e *R. pilosa* (Gyllenhall, 1838) são ambos indutores de galhas, em raízes e caules, respectivamente (Hernández-Vera et al., 2019).

Quando falamos em Buprestidae, verifica-se esta condição por exemplo no gênero *Aphanisticus* (Aphanisticini) onde observamos os dois tipos de biologias, tanto a formação de minas em caules verdes quanto em folhas. As plantas hospedeiras do gênero *Aphanisticus* assim como as do gênero *Taphrocerus* (Tracheini) são plantas herbáceas, com o caule rico em parênquima, que o aproxima das condições encontradas em suas folhas. Há também casos em que outros órgãos da planta relacionados à reprodução são utilizados para o desenvolvimento das larvas, como é o caso de *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840), (Brachina), habitante do cerrado, que “preda” cápsulas de dispersão de sementes, danificando-as, enquanto, alguns de seus congêneres, foram avistados minando folhas de *Byrsonima sericea* DC., “Murici”, também no Cerrado (Flinte et al., 2016; Migliore, observações pessoais). Provavelmente o grau de sincronismo com a planta hospedeira nesses casos de minas em órgãos reprodutivos de plantas deve ser mais elevado do que em casos de formação de minas foliares.

Um fator que poderia ser determinante no processo de diversificação do uso do órgão da planta hospedeira, seria o local de oviposição das fêmeas. Nos chrisomelídeos e nos curculionídeos, existem estudos que demonstraram que, algumas fêmeas no momento da postura dos ovos, tendem a evitar as partes da planta que foram previamente utilizadas por outras fêmeas, o que evitaria ao menos, competições intra e interespecíficas, e maior sucesso das proles (Hernández-Vera et al., 2019). Tais exemplos demonstram que, em determinados casos, não existe uma segregação clara entre as condições de vida dos insetos minadores de folhas, nervuras centrais, dos caules verdes ou cápsulas de dispersão de sementes,

principalmente em relação aos numerosos elementos duros e fortalecedores da planta (Hering, 1951).

Além de posturas ocasionais, ou não, nas diversas partes da planta, outro tipo de fenômeno ocorre no mundo dos insetos minadores, que está relacionado às transições na utilização dos tecidos das plantas hospedeiras, quando a larva já está em processo de desenvolvimento. Novamente em Lepidoptera, têm sido reportados casos de mudança de hábitos de formação de minas em folhas para caules, por exemplo em *Marmara arbutiella* Busck (Gracillariidae) da América do Norte, em *Arbutus menziesii* autor Pursh. Primeiro as folhas são completamente minadas, depois as larvas vão delas para o córtex dos galhos e deste às vezes de volta para outra folha (Hering, 1951).

Segundo Hering (1951) poderíamos facilmente imaginar como o desenvolvimento filético de perfuração de caule tenha surgido de maneira semelhante, provindo de uma necessidade de alimento, muitas vezes escasso, se a folha for muito pequena. Encontramos uma série de espécies com os primeiros estágios na mina em uma folha, mas que depois passam a desenvolver-se no caule, onde formam a porção principal da mina (Hering, 1951). Em Buprestidae, Meurgey (2017) observou vestígios de minas em várias folhas da planta *Arthrostylidium venezuelae* (Steud.) McClure, 1942, hospedeira de *Neotrachys dominicanus* Théry, 1947, (Tracheini) mas nenhuma larva foi encontrada nas folhas naquela ocasião. Por outro lado, oito adultos emergiram das hastes da mesma planta alguns dias após a sua coleta e observação. Além disso, a seção das hastes também revelou a presença de larvas de Buprestídeos, todas localizados nas axilas das folhas. Algumas fêmeas do gênero *Meliboeus* (Coraebini), ovipositam nas finas hastes florais de suas plantas hospedeiras; a larva percorrerá através da haste quase meio metro de profundidade até chegar nas raízes, órgão do qual se alimentará por quase todo o desenvolvimento, terminando por empupar novamente na superfície (Verdugo, 2021).

Com base em tais dados, nos agrupamentos recuperados pela análise filogenética podemos supor que a evolução e as transições no uso do tecido das plantas hospedeiras, em Buprestidae, transite sobretudo entre as partes verdes (não lenhosas) da planta. Gêneros com minadores de folhas podem apresentar, em alguns casos espécies que se desenvolvem em caules verdes, e vice-versa. Todavia, a possível ordem e a quantidade de vezes que esta transição ocorre permanece inconclusiva.

5.4 Transições entre parte lenhosas e não lenhosas, da xilofagia à mineração de folhas.

Segundo (Frost, 1924) na família Buprestidae, não há dúvidas de que o hábito de minador foliar tenha se desenvolvido através do hábito de xilofagia, devido sobretudo, à notável semelhança entre as larvas xilófagas e as minadoras de folhas desta família e o conhecimento geral acerca das larvas de ambas as categorias. Esta é a teoria mais aceita também em trabalhos mais atuais (Evans et al., 2015).

O termo “organoxeny” cunhado por Voigt (1932) é utilizado para descrever a ocorrência de insetos fitófagos em outros órgãos da planta que não aqueles que normalmente frequentam (Hering, 1951). Este fenômeno é relativamente raro e o desenvolvimento de formadores de minas a partir de formas xilófagas permanece uma incógnita, apesar de ser a teoria mais aceita (Evans et al., 2015). Certamente, é mais fácil imaginar transições entre tecidos com os mesmos componentes ou componentes similares, ainda que em diferentes quantidades, do que tecidos que diferem muito entre si.

Novamente usando como exemplo os coleópteros curculionídeos do gênero *Rhinusa*, há fortes evidências de conservadorismo filogenético quanto à família da planta hospedeira, provavelmente devido a diferenças substanciais na composição química, reduzindo a probabilidade de mudanças entre as famílias de plantas. Em contraste, o uso de diferentes órgãos vegetais do mesmo hospedeiro representou uma opção ecológica mais hábil (Hernández-Vera et al., 2019).

Em Agrilinae, no cosmopolita gênero *Agrilus* (Agrilini), que têm a maior parte das suas espécies xilófagas, o leque de tipos de alimentação abre-se também para a alimentação de plantas vivas, plantas herbáceas, caules verdes, raízes e outras partes da planta (Curletti, 2020). O gênero *Paragrilus* (Agrilini) é frequentemente encontrado em Malvaceae, que são plantas herbáceas, semi-arbustivas ou arbustivas, portanto, inclui plantas-semi lenhosas e lenhosas também. Tal fato, poderia indicar que no gênero *Paragrilus* poderiam existir ambos os tipos de alimentação, desde caules não lenhosos (*Byttneria aculeata* (Jacq.)), algumas condições intermediárias (*Sida* spp), até chegar a caules lenhosos (*Hibiscus* spp, por exemplo) (Hespenheide, 2002) (274– 276). Além disso, o gênero *Paragrilus* foi recuperado em clado com espécies que provavelmente são xilófagas (*Rhaeboscelis* spp.), espécies minadoras de folhas e possivelmente, minadoras de caules verdes (*Leiopleura* spp, *Callimicra* spp.), o que poderia indicar ou uma origem independente da formação de minas em folhas, ou mesmo processos de reversões a partir de espécies minadoras.

Por fim, sem o conhecimento sobre as larvas destes grupos dúbios, não é oportuno traçar caminhos ou gradientes sobre as transições evolutivas no uso dos hospedeiros, apenas pode-se sugerir hipóteses. Demais interpretações dependem de vários fatores, incluindo hábitos larvais e dados da planta hospedeira, que são escassos ou desconhecidos em diversos grupos.



Figuras 274– 276. Adultos de *Paragrilus* sp. em provável planta hospedeira: **274.** Adulto pousado sobre folha; **275.** Espécime se alimentando; **276.** Espécimes apresentando comportamento pré-cópula.

6. CONCLUSÕES

A tribo Tribo Tracheini não formou agrupamento monofilético, sendo recuperada como polifilética nesta análise, assim com as demais tribos de Agrilinae. Com base nisso, poderíamos inferir que o surgimento do hábito minador teria tido mais de uma origem dentro da subfamília Agrilinae. O fato de as linhagens que incluem os táxons formadores de minas em folhas não formarem um grupo monofilético, poderia ser um indicativo de que este hábito teria se originado independentemente, nos diferentes clados menores recuperados nesta análise e que evolução de uso do tecido das plantas hospedeiras transite sobretudo entre as partes verdes (não lenhosas) da planta.

No entanto, a origem e quantidade de vezes que o hábito minador possa ter surgido dentro da subfamília Agrilinae permanece incerto.

Outra hipótese plausível com base em dados e na filogenia obtida é que o hábito minador de folhas possa ser uma condição plesiomórfica que teve seu surgimento anterior ao grupo de estudo. Se optarmos por esta opção e o surgimento do hábito minador de folhas tenha ocorrido na “base da árvore”, também ficariam incluídos grupos de minadores de caules verdes e alguns possíveis xilófagos, o que poderia indicar casos de reversões e transições secundárias, fato que poderia ser indicado pelas relações, por exemplo, entre as subtribos Rhaeboscelidina e Leiopleurina.

Graças a exaustiva busca na bibliografia (muitas vezes em outras áreas da ciência), saídas de campo, e com as publicações mais atuais, alguns dados biológicos sobre desenvolvimento larval e as relações sobre a planta-hospedeira, que outrora não foram levados em consideração, ou que não estavam disponíveis para estudos anteriores, sobre buprestídeos minadores de folhas e demais grupos foram obtidos, analisados e interpretados. Embora algumas espécies, e alguns grupos sejam altamente especializadas no uso do órgão das plantas hospedeiras, por exemplo a subtribo Pachyschelina, (exclusivamente minadora de folhas), alguns gêneros incluem espécies com mudanças ocasionais dos órgãos das plantas que parasitam (*Lius*, *Aphanisticus*), ou que apresentam transições durante o desenvolvimento larval (*Neotrachys*, *Meliboeus*). Este tipo de transições demonstra que, alguns gêneros não estão restritos apenas ao hábito minador foliar ou o hábito de minador de caules verdes, e que estas condições parecem estar mais estritamente relacionadas do que se imaginava.

O uso de diferentes órgãos dos hospedeiros dentro de Agrilinae, como o parasitismo em cápsulas de sementes que ocorre em *Lius conicus*, ou a indução de galhas, hábito evoluído muito provavelmente, a partir de Buprestídeos não-galhadores, poderiam estar associados a uma alta taxa de diversificação dentro dos gêneros inseridos em Agrilinae. Ainda assim, uma parte considerável dos gêneros não possui a larva conhecida, ou qualquer dado sobre planta hospedeira.

O estudo morfológico, principalmente de estruturas internas e microscópicas, foi pela primeira vez feito em detalhes, abordando mais profundamente a tribo Tracheini e as demais tribos da subfamília Agrilinae, trazendo informações inéditas e consideráveis. Diversos novos caracteres foram levantados que lançaram luz sobre as possíveis relações entre os táxons e em conjunto com novos dados biológicos, auxiliarão as futuras classificações e estudos dos gêneros e tribos desta subfamília extremamente diversa. Grande parte dos clados foi suportado por homoplasias, mesmo com a utilização de morfologia interna, tais homoplasias poderiam ser convergências e paralelismos relacionados à dieta e miniaturização, mediados pelo tipo de desenvolvimento larval e o tipo e relação com a planta hospedeira.

Por fim, de acordo com os resultados da análise, a classificação vigente da tribo Tracheini assim como as demais tribos de Agrilinae parece inapropriada e uma reavaliação desta classificação, é extremamente necessária. No entanto, acredito que ações taxonômicas definitivas exigem uma maior amostragem de terminais da subfamília Agrilinae, com a inclusão de um maior número de espécies especialmente das tribos Agrilini e Coraebini. Além disso, dados sobre associações com as plantas hospedeiras e hábitos larvais, bem como análises integrativas, combinando estudos morfológicos e moleculares, coletas em campo e observações *in situ* são importantíssimas, para lançar luz nas relações existentes entre os táxons, não descartando a possibilidade de uma filogenia integrada dos táxons incluídos em Agrilinae em conjunto com a filogenia de suas plantas hospedeiras, que poderiam esclarecer a diversificação de linhagens a partir de exploração de nichos.

BIBLIOGRAFIA

Ascendino, S., & Maia, V. C. (2018). Insects galls of Pantanal areas in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil: characterization and occurrence. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 90(2), 1543-1564. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820170535>

Arru, G. (1962). *Agrilus suvorovi populneus* Schaefer dannoso ai Pioppi nell'Italia settentrionale. *Bolletino di Zoologia Agraria e Bachicoltura, (Serie II)*, 4(1961-1962), 159-287.

Bal, N., Özdikmen, H., Mutlu, D. A., & Suludere, Z. (2022). Ultrastructure of aedeagus, spermatheca and ovipositor of *Julodis ehrenbergii* Laporte (Coleoptera: Buprestidae: Julodinae) by scanning electron microscope. *Microscopy Research and Technique* 85(4), 3882-3894. <https://doi.org/10.1002/jemt.24232>

Beer F.M. (1949). The rearing of Buprestidae and delayed emergence of their larvae. *Coleopterists Bulletin*, 3(6), 81–84.

Bellamy, C.L., & Hespenheide, H.A. (1988). New Species of *Paracylindromorphus* and *Traphrocerus* from South Africa, with comments on their relationships (Coleoptera: Buprestidae). *Journal of Entomological Society of South Africa*, 51(2), 157-164.

Bellamy, C.L. (1988). The classification and phylogeny of the Australian Coroebini, Bedel, with a revision of the genera *Paracephala*, *Meliboeithon* and *Dinocephalia* (Coleoptera: Buprestidae : Agrilinae). *Invertebrate Systematics*, 2(2), 413-453. <https://doi.org/10.1071/IT9880413>

Bellamy, C. L. (1992). The Afrotropical cylindromorphines: subfamilial placement, phylogenetic affinities, generic synonymy and species lists (Coleoptera Buprestidae Agrilinae), *Tropical Zoology*, 5(1), 45-54. <https://doi.org/10.1080/03946975.1992.10539181>

Bellamy, C. L., & Willams, G. A. (1995). The first Australian *Paratrachys* (Coleoptera: Buprestidae), with comments on the higher classification of the genus. *Invertebrate Systematics*, 9(6), 1265-1276. <https://doi.org/10.1071/IT9951265>

Bellamy C. L. (1997). Phylogenetic Relationships of *Xyroscelis* (Coleoptera: Buprestidae). *Invertebrate Systematics* 11(4), 569-574. <https://doi.org/10.1071/IT94026>

Bellamy, C. L. (1988). Studies in the African Agrilinae, Coroebini VI (Coleoptera, Buprestidae). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 51(1):101-114.

Bellamy, C. L. (2000). A new species of *Galbella* (Progalbella) Bellamy, 1986, from the Eastern Cape, with comments on the classification of the genus (Coleoptera: Buprestidae). *Annals of the Transvaal Museum*, 37(1), 109-112.

Bellamy, C.L., & Nelson, G.H. (2002) Chapter 41. Buprestidae Leach 1815, pp. 98-112. In: Arnett, Jr., R.H., Thomas, M.C., Skelley, P.E., & Frank, J.H (Eds.). *American Beetles*, Volume 2, CRC Press, 861 pp.

Bellamy, C. L. 2002. *Zoological Catalogue of Australia*. Volume 29.5 Buprestoidea. CSIRO Publishing, 508+4p.

Bellamy, C.L. (2007). The genera *Aphanisticus* Latreille and *Endelus* Deyrolle in Fiji (Coleoptera: Buprestidae: Aphanisticini). *Bishop Museum Occasional Papers*, 93, 13–25.

Bellamy, C.L. (2008). *A World Catalogue and Bibliography of the Jewel Beetles (Coleoptera: Buprestoidea)*. Volume 4: Agrilinae: Agrilina through Trachyini. Pensoft Series Faunistica, 79, pp. 1932-2684, Pensoft Publishers, Sofia-Moscow.

Bellamy, C. L., & Volkovitsh, M. G. (2016). 18. Buprestoidea 18.1. Buprestidae Leach, 1815. *Handbook of Zoology*, 4, 543-552.

Bernhard, D., Fritsch, G., Glockner, P., & Wurst, C. (2005). Molecular insights into speciation in the *Agrilus viridis*-complex and the genus *Trachys* (Coleoptera: Buprestidae). *European Journal of Entomology*, 102(4), 599-605. <https://doi.org/10.14411/eje.2005.083>

Bílý, S. (1992). The larva of *Trachys troglodytes* (Coleoptera: Buprestidae) and a key to the trachyine larvae of Scandinavia. *Insect Systematics & Evolution*, 23(4), 415-418. <https://doi.org/10.1163/187631292X00209>

Bílý, S., & Kubáň, V. (2006). Case 3335. *Trachys* Fabricius, 1801 (Insecta, Coleoptera): proposed fixation of the feminine gender of the genus and the form of derivation of family group names based on *Trachys*. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 63(3): 172–176.

Borowiec, L., & Skuza, M. (2004). The structure of spermatheca in the genus *Chelymorpha* Chevrolat, 1837 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) and its taxonomic significance. *Annales Zoologici*, 54(2), 439-451.

Bouchard, P., Bouschet, Y., Davies, E. A., Zarazaga, M.A.A., Lewrencw, J.F., Lyal, C.H.C., Newton, A.F., Reid, C.A.M, Schmitt, M., Ślipiński, A.S., & Smith, A.B.T. (2011). Family-group names in Coleoptera. *Zookeys*, 88: 1-72.

Casari, A. S., & Ide, S. (2012). Coleoptera. *Insetos do Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 453-36.

Cai, C., Ślipiński, A., & Huang, D. (2015). First false jewel beetle (Coleoptera: Schizopodidae) from the Lower Cretaceous of China. *Cretaceous Research*, 52, part B, 490-494. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2014.03.028>

Cai, C., Tihelka, E., Giacomelli, M., Lawrence, J. F., Ślipiński, A., Kundrata, R., Yamamoto, S., Thayer, M.K., Newton, A.F., Leschen, R.A.B., Gimmel, M.L., Lü, L., Engel, E.S., Bouchard, P., Huang, D., Pisani, D., & Donoghue, P.C. (2022). Integrated phylogenomics and fossil data illuminate the evolution of beetles. *Royal Society Open Science*, 9(3), 1-19. <https://doi.org/10.1098/rsos.211771>

Cobos, A. (1960). Estudio sobre los *Cylindromorphini* Portevin y descripciones de especies nuevas (Col. Buprestidae). *EOS, Revista Española de Entomología*, 36(3), 245-276.

Cobos, A. (1972). Revisión monográfica del género *Deyrollius* Obenb. (Coleoptera, Buprestidae). *Archivos de Instituto de Aclimatación*, 17, 37-69.

Cobos, A. (1976). Estudio sobre *Rhaeboscelis* Chevrolat, 1837 y géneros afines (Col. Buprestidae). *EOS, Revista Española de Entomología*, 50(1-4), 19-40 (1974).

Cobos, A. (1978). Estudios sobre la subfamilia Trachyinae (Coleoptera, Buprestidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 8(1), 59-68.

Cobos, A. (1979). Revisión de la subfamilia Trachyinae a niveles supraespecíficos (Coleoptera, Buprestidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 76, 414-430.

Cobos, A. (1980). Ensayo sobre los géneros de la subfamilia Polycestinae (Coleoptera, Buprestidae): Parte I. *EOS, Revista Española de Entomología*, 54(1-4):15-94 (1978).

Cobos, A. (1986). *Fauna Iberica de Coleopteros Buprestidae*. Consejo Superior de Invertigaciones Cientificas, Madrid, 364p.

Cobos, A. (1988). Revisión del género *Geralius* Harold, 1869 (Coleoptera, Buprestidae). *Elytron*, 1(1987), 9-16.

Connor, E. F. (1988). Cohort and death assemblage estimates of survival rates and causes of mortality in *Brachys ovatus* (Weber)(Coleoptera: Buprestidae). *American Midland Naturalist*, 150-155.

Crook, D. J., Kerr, L. M., & Mastro, V. C. (2008). Distribution and fine structure of antennal sensilla in emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 101(6), 1103-1111. <https://doi.org/10.1603/0013-8746-101.6.1103>

Curletti, G. (1982). Brevi notizie sulla biologia di «*Cylindromorphus Filum*» Gyllenhal (Coleoptera, Buprestidae). *Rivista Piemontesi di Storia Naturale*, 3, 163-165.

Curletti, G. (1994). I Buprestidi d'Italia. Catalogo tassonomico, sinonimico, biologico, geonemico. *Natura Bresciana*, 19, 1–318.

Curletti, G. (2010). Les Agrilus, seigneurs de la foret. Introduction à l'étude des *Agrilus* de Guyane. In: Contribution à l'étude des Coléoptères de Guyane. *Bulletin de liaison d'ACOREP France, Le Coléopteriste*, (Suppl. 1), 54–58.

Curletti, G. (2020). Nuevas adiciones al conocimiento taxonómico del género *Agrilus* Curtis (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae) de la Región Neotropical. *Revista chilena de entomología*, 46(2), 243-254.

Curletti, G., & Migliore, L. (2014). O gênero *Agrilus* Curtis, 1829 nas coleções do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (Coleoptera: Buprestidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 54(8), 81-106. <https://doi.org/10.1590/0031-1049.2014.54.08>

Custódio, L. N., Carmo-Oliveira, R., Mendes-Rodrigues, C., & Oliveira, P. E. (2014). Pre-dispersal seed predation and abortion in species of *Callisthene* and *Qualea* (Vochysiaceae) in a Neotropical savanna. *Acta Botanica Brasílica*, 28(3), 309-320. <https://doi.org/10.1590/0102-33062014abb3064>

da Costa, L. A. (1953). *Insetos do Brasil*. Tomo. Capítulo XXIX. Coleópteros, 2. São Paulo.

Davis, D. W., & Raghuvir, N. N. (1964). The biology of the rose stem girdler, *Agrilus rubicola communis*, on raspberries in Utah (Coleoptera: Buprestidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 57(2), 154-159. <https://doi.org/10.1093/aesa/57.2.154>

Dhileepan, K., Taylor, D. B., Lockett, C., & Treviño, M. (2014). Cat's claw creeper leaf-mining jewel beetle *Hylaeogena jureceki* Obenberger (Coleoptera: Buprestidae), a host-

specific biological control agent for *Dolichandra unguis-cati* (Bignoniaceae) in Australia. *Australian Journal of Entomology*, 52(2), 175-181. <https://doi.org/10.1111/aen.12014>

Evans, A.M., McKenna, D.D., Bellamy, C.L. & Farrell, B.D. (2015). Large-scale molecular phylogeny of metallic wood-boring beetles (Coleoptera: Buprestoidea) provides new insights into relationships and reveals multiple evolutionary origins of the larval leaf-mining habit. *Systematic Entomology*, 40 (2), 385–400. <https://doi.org/10.1111/syen.12108>

Fisher, W.S. (1922). The leaf and twig mining buprestid beetles of Mexico and Central America. *Proceedings of the United States National Museum*, 62(8), 1-95.

Fisher, W. S. (1935). A new buprestid beetle from Cuba. *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural*, 9(1), 51-53.

Flinte, V., Araujo, C. O., Macedo, M. V. D., & Monteiro, R. F. (2006). Insetos fitófagos associados ao murici da praia, *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae), na Restinga de Jurubatiba (RJ). *Revista Brasileira de Entomologia*, 50(4), 512-523. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262006000400012>

Frost, S. W. (1924). The leaf mining habit in the Coleoptera. Part I. *Annals of the Entomological Society of America*, 17(1), 457-468. <https://doi.org/10.1093/aesa/17.4.457>

Gardner, J. A. (1989). Revision of the genera of the tribe Stigmoderini (Coleoptera: Buprestidae) with a discussion of phylogenetic relationships. *Invertebrate Systematics*, 3(3), 291-361. <https://doi.org/10.1071/IT9890291>

Good, H.G. (1925). Wing venation of the Buprestidae. *Annals of the Entomological Society of America*, 18(2), 251–276. <https://doi.org/10.1093/aesa/18.2.251>

Gory, H.L. & Laporte de Castelnau, F.L. 1840. Genre *Brachys*. Pp. 4–9, *Trachys*, 11 pp. (genera bpaged separately). In: *Histoire naturelle et iconographie des insectes Coléoptères*,

publiée par monographies séparées. Monographie de la tribu des Buprestides, vol. 2, livraisons 36–42. P. Duméril, Paris.

Grebennikov, V. V. (2013). Life in two dimensions or keeping your head down: Lateral exuvial splits in leaf-mining larvae of *Pachyschelus* (Coleoptera: Buprestidae) and *Cameraria* (Lepidoptera: Gracillariidae). *European Journal of Entomology*, 110(1), 165-172. <https://doi.org/10.14411/eje.2013.024>

Hawkeswood, T. J. (2007). Review of the biology of two Australian species of the genus *Habroloma* Thomson, 1864 (Coleoptera: Buprestidae). *Calodema Supplementary Paper*, 4, 1-2.

Hering, E. M. (1951). *Biology of the leaf miners*. Springer Science & Business Media.

Hernández-Vera, G., Toševski, I., Caldara, R., & Emerson, B. C. (2019). Evolution of host plant use and diversification in a species complex of parasitic weevils (Coleoptera: Curculionidae). *PeerJ*, 7. <https://doi.org/10.7717/peerj.6625>

Hespenheide, H. A. (1979). Nomenclatural notes on the Agrilinae (Buprestidae). IV. *The Coleopterists Bulletin*, 33(1), 105-120.

Hespenheide, H.A. (1980). A revision of Antillean *Neotrachys* (Coleoptera, Buprestidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 53(4), 815–824.

Hespenheide, H. A. (1982). A revision of Central American species of *Neotrachys* (Coleoptera: Buprestidae). *Coleopterist Bulletin* 36(2), 328-49.

Hespenheide, H. A. (1991). Bionomics of leaf-mining insects. *Annual Review of Entomology*, 36(1), 535-560. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.010191.002535>

Hespenheide, H. A. (2002). A review of North and Central American *Paragrilus* Saunders, 1871 (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae). *Zootaxa*, 43(1), 1-28.

<https://doi.org/10.11646/zootaxa.43.1.1>

Hespenheide, H. A. (2003). A reconsideration of *Pachyschelus schwarzi* Kerremans and a review of American *Pachyschelus* north of Mexico (Coleoptera: Buprestidae). *The Coleopterists Bulletin* 57(4):459-468

Hespenheide, H. A. (2013). Two new remarkable *Callimicra* Deyrolle, 1864 (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae) from Central America. *Zootaxa*, 3635(3), 297-300.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.3635.3.9>

Hespenheide, H. A. (2014). A reconsideration of *Hylaeogena* Obenberger, 1923 (Coleoptera: Buprestidae), with descriptions of a new genus and new species from Mexico and Central America. *The Coleopterists Bulletin*, 68(1), 21-30. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-68.1.21>

Hespenheide, H. A., & Kim, C. O. (1992). Clutch size, survivorship, and biology of larval *Pachyschelus psychotriae* Fisher (Coleoptera: Buprestidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 85(1), 48-52. <https://doi.org/10.1093/aesa/85.1.48>

Hołyński, R. (1993). A reassessment of the internal classification of the Buprestidae Leach (Coleoptera). *Crystal, series Zoologica*, 1: 1–42.

Hornburg, M. (2012). Nomenclatural changes in Neotropical Tracheini with the description of *Hylaeogena aeneonitens* sp. nov. (Coleoptera: Buprestidae) from the Orinoco basin in Venezuela. *Zootaxa*, 3242(1), 53-61. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3242.1.4>

Hornburg, M. (2014). Taxonomic synopsis of the genera *Euhylaeogena* Hespenheide, 2014 and *Hedwigiella* Obenberger, 1941 for South America with the description of eight new species. *Mitteilungen der Muncher Entomologischen Gessellschaft*, 104, 5-29.

ICZN. (2009). Opinion 2222 (case 3335). *Trachys* Fabricius, 1801 (Insecta, Coleoptera): masculine gender of the genus fixed. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 66(1): 100–102.

Jendek, E. (2001). Comparative study of the abdomen of the family Buprestidae. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae*, 86, 1–41.

Jendek, E., & Nakládal, O. (2018). Revision of the *Agrilus beatissimus* species–group (Coleoptera, Buprestidae) with description of five new species from Southeast Asia. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 21(3), 1028-1033. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2018.07.019>

Kasap, H., & Crowson, R. A. (1975). A comparative anatomical study of Elateriformia and Dascilloidea (Coleoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 126(4), 441-495.

Kerremans, C. (1903). Coleoptera Serricornia, Fam. Buprestidae. In: P. Wytsman. (Ed.). *Genera Insectorum*, Fasc. 12b; 12c; 12d. Verteneuil & Desmet, Bruxelles, pp. 49-338.

King, A. M., Williams, H. E., & Madire, L. G. (2011). Biological control of cat's claw creeper, *Macfadyena unguis-cati* (L.) AH Gentry (Bignoniaceae), in South Africa. *African Entomology*, 19(2), 366-377. <https://doi.org/10.4001/003.019.0213>

Kogan, M. (1963). Contribuição ao conhecimento da sistemática e biologia de buprestídeos minadores do gênero *Pachyschelus* Solier, 1833: (Coleoptera, Buprestidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 61(3), 429-457. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761963000300003>

Kogan, M. (1964a). Notas biológicas e descrição de uma nova espécie do gênero “*Brachys*” Solier, 1833, minadora de fôlhas de “*Inga sessilis*” (Coleoptera, Buprestidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 24, 393-404.

Kogan, M. (1964b). Observações sobre a sistemática e a etologia de um buprestídeo do gênero *Leiopleura* Deyrolle, 1864, minador de folhas de Jaqueria. In: Congresso Latino-Americano de Zoologia 2º. *Anais*. São Paulo, Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura, 1962. v. 1, p. 197-206.

Kolibáč, J. (2000). Classification and phylogeny of the Buprestoidea (Insecta: Coleoptera). *Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae*, 85, 113-184.

Kubáň, V., Majer, K., & Kolibáč, J. (2000). Classification of the tribe Coraebini Bedel, 1921 (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae). *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae*, 85, 185-287.

Kurosawa, Y. (1959). A revision of the leaf-mining buprestid-beetles from Japan and the Loo-Choo Islands. *Bulletin of the National Science Museum (Tokyo)*, 4(2):202-268.

Lawrence, J. F., Zhou, Y. L., Lemann, C., Sinclair, B., & Ślipiński, A. (2021). The hind wing of Coleoptera (Insecta): Morphology, nomenclature and phylogenetic significance. Part 1. General discussion and Archostemata–Elateroidea. *Annales Zoologici*, 71(3), 421-606. <https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2021.71.3.001>

Laporte, F.-L. N. De Caumont [Comte de Castelnau] DE. (1835). Études entomologiques ou descriptions d'insectes nouveaux et observations sur la synonymie, par M. F. L. de Laporte, Comte de Castelnau. *Revue d'Entomologie* 3, 157-181.

Leppänen, S.A., Altenhofer, E., Liston, A.D. & Nyman T. (2012). Phylogenetics and evolution of host-plant use in leaf-mining sawflies (Hymenoptera: Tenthredinidae: Heterarthrinae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 64(2), 331–341. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2012.04.005>.

Levey, B. (1978). A new tribe, Epistomentini, of Buprestidae (Coleoptera) with a redefinition of the tribe Chrysochroini. *Systematic Entomology*, 3(2), 153-158. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.1978.tb00111.x>

Lourenço, S.L.O., Luiz, M.F., Jesus F.G., Carvalho, D.D.C., Hornburg, M., & Araújo, M.S. (2017). Predispersal infestation of *Vochysia haenkeana* seeds by *Lius conicus*. *Ciência Rural*, 47(9), 1–7. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20160953>.

MacRae, T.C. (2004). Notes on host associations of *Taphrocerus gracilis* (Say) (Coleoptera: Buprestidae) and its life history in Missouri. *The Coleopterists Bulletin* 58(3), 388–390. <https://doi.org/10.1649/636>.

Mac Rae, T. (2012). Extreme sexual dimorphism in Buprestidae: *Xenorhipis hidalgoensis*. Beetles in the bush, <https://beetlesinthebush.com/2012/01/08/extreme-sexual-dimorphism-in-buprestidae-xenorhipis-hidalgoensis/>. Acessado em 05/2022.

Mahesh, P., Chandran, K., Manjunatha, T., & Balan, S. (2013). Natural incidence of leaf miner *Aphanisticus aeneus* (Coleoptera: Buprestidae) in sugarcane germplasm. *Sugar Tech*, 15(1), 94-97. <https://doi.org/10.1007/s12355-012-0176-7>

Marek, J. (2016). Studies on the genus *Taphrocerus* (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae) part IV. *Studies and Reports, Taxonomical Series*, 12(2), 403-434.

Marek, J. (2019). Species of the genus *Taphrocerus* (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae) collected by Bates and Darwin during their fabulous voyages with description of eight new species. *Studies and Reports, Taxonomical Series*, 15(1), 99–129.

Marek, J. (2020). New species of the genus *Taphrocerus* Solier, 1833 (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae). *Studies and Reports, Taxonomical Series*, 16(2), 417-435.

Marek, J. (2021). Studies on the genus *Taphrocerus* Solier, 1833 (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae) part XII. *Studies and Reports, Taxonomical Series*, 17(2), 363-380.

Medianero, E., & Barrios, H. (2007). Galls produced by *Hylaeogena thoracica* (Coleoptera: Buprestidae) and the effect of the inquiline *Philides anthonomoides* (Coleoptera: Curculionidae). *The Coleopterists Bulletin*, 61(4), 568-572. [https://doi.org/10.1649/0010-065X\(2007\)61\[568:GPBHTC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1649/0010-065X(2007)61[568:GPBHTC]2.0.CO;2)

Meurgey, F. (2017). Observations sur une plante hôte de *Neotrachys dominicanus* Théry. *Contribution à l'étude des Coléoptères des Petites Antilles, Tome III*.

Migliore, L. J., Biffi, G., & Curletti, G. (2020a). A revision of *Cylindromorphoidina*: comparative morphology, genera reassessment and description of new species (Coleoptera, Buprestidae, Agrilinae). *Insect Systematics & Evolution*, 52(1), 1-41. <https://doi.org/10.1163/1876312X-00001053>

Migliore, L. J., Casari, S. A., & Paiola, G. (2020b). Morphology of the adult and immatures of a striking new species of leaf-mining *Brachys* Dejean from Brazil (Buprestidae, Agrilinae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 60 (spe). <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.special-issue.32>

Migliore, L. J., Ccana-Ccapatinta, G. V., Curletti, G., Casari, S. A., Biffi, G., Mejía, J. A.A., Carvalho, J.C.A.S., & Bastos, J. K. (2022). A new species of jewel beetle (Coleoptera, Buprestidae, *Agrilus*) triggers the production of the Brazilian red propolis. *The Science of Nature*, 109(2), 1-14. <https://10.1007/s00114-022-01785-x>

Mirande J.M. (2009). Weighted parsimony phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes). *Cladistics*, 25, 1–40.

Nelson, G. H., & Hespenheide, H. A. (1998). A re-evaluation of some *Agrilus* Curtis species (Coleoptera: Buprestidae). *The Coleopterists' Bulletin*, 52(1), 31-34.

Nord, J.C., Knight, F.B., & Vogt, G.B. (1965). Identity and Biology of an Aspen Root Girdler, *Agrilus horni*, 11(1), 33–41. <https://doi.org/10.1093/forestscience/11.1.33>

Obenberger, J. (1923). À la nových rodčeledi Buprestidae (Coleoptera). Une série de nouveaux genres de Buprestides. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 1: 13–44.

Obenberger, J. (1925). Révision monographique des Trachydides Pachyscheloides de l'Amérique (Coleopt., Buprest.). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 3, 3–149.

Obenberger, J. (1932). Buprestidae regionis Neotropicae I. O nových druzích krasoců Neotropické oblasti. *Acta Societatis Entomologicae Cechosloveniae*, 29, 138-164.

Ohsawa, M. (2017). Life cycle, ecological characteristics, and control of *Trachys yanoi* (Coleoptera: Buprestidae), an important pest of *Zelkova serrata*. *Insects*, 8(2), 35. <https://doi.org/10.3390/insects8020035>

Özyurt Koçakoğlu, N., Candan, S., & Güllü, M. (2022). Structural and ultrastructural characters of the reproductive tract in females of the mint leaf beetle *Chrysolina herbacea* (Duftschmid 1825) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Acta Zoologica*, 103(3), 365-375. <https://doi.org/10.1111/azo.12379>

Peng, Z. (2021). Studies on the genus *Trachys* Fabricius from China (1)—discussion of taxonomic characters and descriptions of eight new species (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae: Tracheini). *The Coleopterists Bulletin*, 75(2), 313-329. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-75.2.313>

Pérez-Hernández, C. X., Dáttilo, W., Corona-López, A. M., Toledo-Hernández, V. H., & Del-Val, E. (2022). Buprestid trophic guilds differ in their structural role shaping ecological networks with their host plants. *Arthropod-Plant Interactions*, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11829-022-09933-w>

Pineda, C. R., & Barros, R. C. (2021). Notes on Stigmoderini (Coleoptera, Buprestidae) from Brazil, with the description of a new species of *Hiperantha* Gistel, 1834, and new distributional records. *Zootaxa*, 5082(1), 41-52. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5082.1.4>

Pineda, C. R., Koike, R. M., & Barros, R. C. (2019). A new genus and species of Stigmoderini Lacordaire, 1857 (Coleoptera: Buprestidae: Buprestinae) from Southeast Brazil with notes on its hypothesized mimicry complex. *Zootaxa*, 4686(4), 542-550. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4686.4.4>

Pinna, C., Linaldeddu, B. T., Deiana, V., Maddau, L., Montecchio, L., & Lentini, A. (2019). Plant pathogenic fungi associated with *Coraeus florentinus* (Coleoptera: Buprestidae) attacks in declining oak forests. *Forests*, 10(6), 488.

Polilov, A. A. (2015). Consequences of miniaturization in insect morphology. *Moscow University biological sciences bulletin*, 70(3), 136-142. <https://doi.org/10.3103/S0096392515030098>

Ponel, P., Berville, L., Santelli, C., Pérez, C., Buchot, Y., Decock, S., Ponel, V.A. & Tatoni, T. (2014). Coléoptères et autres insectes: l'exceptionnel intérêt entomologique du Mas de Gonon. *Études Vauclusiennes*, 82: 59–69.

Prokhorov, A. V., & Gubin, O. I. (2019). Description of the larva of *Meliboeus morawitzi* (Semenov, 1905 (Coleoptera: Buprestidae). *Zootaxa*, 4668(1), 115-125. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4668.1.7>

Queiroz, J. (2002). Distribuição, sobrevivência e fontes de mortalidade para estágios imaturos do minador de folhas neotropical *Pachyschelus coeruleipennis* Kerremans (Coleoptera: Buprestidae). *Brazilian Journal of Biology*, 62(1), 69-76. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842002000100009>

Šípek, P., Fikáček, M., & Bílý, S. (2008). First record of myrmecophily in buprestid beetles: immature stages of *Habroloma myrmecophila* sp. nov. (Coleoptera: Buprestidae) associated with *Oecophylla* ants (Hymenoptera: Formicidae). *Insect Systematics & Evolution*, 39(2), 121-131. <https://doi.org/10.1163/187631208788784084>

Snow, E. L., & Dhileepan, K. (2014). The jewel beetle (*Hylaeogena jureceki*): a new biological control for cat's claw creeper (*Dolichandra unguis-cati*) in Queensland. In: 19th Australasian Weeds Conference, "Science, Community and Food Security: the Weed Challenge", Hobart, Tasmania, Australia, 1-4 September 2014 (pp. 50-54). Tasmanian Weed Society.

Solís, Á., Gamboa, M. A., & Solís, M. R. (2015). Redescrición del minador foliar de *Ficus* spp., *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922) (Buprestidae, Coleoptera). *Revista de Ciencias Ambientales*, 49(2), 43-49. <https://doi.org/10.15359/rca.49-2.4>

Story, R.N. & Robinson, W.H. (1979). Biological control potential of *Taphrocerus schaefferi* (Coleoptera: Buprestidae), a leaf miner of yellow nutsedge. *Environmental Entomology*, 8(6): 1088–1091. <https://doi.org/10.1093/ee/8.6.1088>

Tamadera, Y., & Yoshitake, H. (2018). Descriptions of the Male and Female Terminalia of Two Morphologically Similar Species of the Genus *Trachys* (Coleoptera, Buprestidae), with Notes on the Taxonomic Significance of the Structures. *Elytra. New series*, 8(2), 329-339.

Théry, A. (1929). Classification, pp. 266-272; Observations, pp. 272-275. A check list of the Australian Buprestidae. *The Australian Zoologist*, 5(4), 265-304.75.

Théry, A. (1938). Note sur les genres *Trachys* L. et *Habroloma* C. Thoms. (Col. Buprestidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 43(7-8):89-93.

Tong, Y. J., Yang, H. D., Jenkins Shaw, J., Yang, X. K., & Bai, M. (2021). The Relationship between Genus/Species Richness and Morphological Diversity among Subfamilies of Jewel Beetles. *Insects*, 12(1), 24. <https://doi.org/10.3390/insects12010024>

Turnbow Jr, R. H., & Franklin, R. T. (1981). Bionomics of *Brachys tessellatus* in coastal plain scrub oak communities. *Annals of the Entomological Society of America*, 74(4), 351-358.

Verdugo, A. (2022). *Paracylindromorphus spinipennis*, ssp. *carmenae* Coello y Verdugo, 2001 (Coleoptera: Buprestidae: Agrilinae). Descripción de la morfología de los estadios inmaduros, biología, ecología y parasitoides. *Revista gaditana de Entomología*, 13, 131-147.

Voigt, G. (1932). Beiträge zum Xenophagie-Problem und zur Standpflanzenkunde. Über den Befall sekundärer Substrate durch Blattminierer. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz*, 42(11), 513-541.

Volkovitsh, M. G. (2001). The comparative morphology of antennal structures in Buprestidae (Coleoptera): evolutionary trends, taxonomic and phylogenetic implications. Part 1. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae*, 86, 43-169.

Volkovitsh, M. G., & Hawkeswood, T. J. (1990). The larvae of *Agrilus australasiae* Laporte and Gory and *Ethon affine* Laporte and Gory. *Spixiana*, 13(1), 3-59

Volkovitsh, M. G., & Bílý, S. (2001). Larvae of *Galbella acaciae* and *G. felix* with notes on the systematic position of *Galbella* (Coleoptera: Buprestidae: Galbellinae). *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 65, 135-152.

Waddell, K.J., & Mousseau, T.A. (1996). Oviposition preference hierarchy of *Brachys tessellatus* (Coleoptera: Buprestidae). *Environmental Entomology*, 25(1), 63–67. <https://doi.org/10.1093/ee/25.1.63>

Weidlich, M. (1986). Zum rezenten Wirtspflanzenspektrum der Buprestidae unter Berücksichtigung phylogenetischer Aspekte (Coleoptera). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 33(1–2), 83–93. <https://doi.org/10.1002/mmnd.4800330122>

Wei, Z. (2022). The complete mitochondrial genomes of five Agrilinae (Coleoptera, Buprestidae) species and phylogenetic implications. *ZooKeys*, 1092, 195-212. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1092.80993>

Wellso S. G., Manley. G. V. & Jackman, J. A. (1976). Keys and notes on Buprestidae (Coleoptera) of Michigan. *The Great Lakes Entomologist*, 9(1): 1-22.

Yi, Z., Liu, D., Cui, X., & Shang, Z. (2016). Morphology and ultrastructure of antennal sensilla in male and female *Agrilus mali* (Coleoptera: Buprestidae). *Journal of Insect Science*, 16(1), 87. <https://doi.org/10.1093/jisesa/iew07>

Tabela 8. Matriz de caracteres (82–114, parte 2). 0–3, estado de carácter; “-”, dados inaplicáveis; “?”, missing data.

Táxons	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4										
<i>Brachys tessellatus</i>	0	0	0	1	1	1	0	-	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
<i>Taphrocerus gracilis</i>	0	0	0	1	1	0	-	-	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taphrocerus (Parabrachys) singularis</i>	0	0	0	1	1	0	-	-	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	?	?	?	?	?	0	0	0	-	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Lius ignitus</i>	0	0	0	1	1	0	-	-	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Lius conicus</i>	0	0	0	0	0	0	-	-	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Callimicra bicolor</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-	0	2	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Callimicra scintillans</i>	0	0	1	1	1	0	-	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-	0	2	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Leiopleura melichari</i>	0	0	1	1	1	0	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	0	1	0	-	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
<i>Leiopleura splendida</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Leiopleura_concinna</i>	0	0	0	0	0	0	-	-	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	0	-	1	2	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Leiopleura otero</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	0	1	1	0	2	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Leiopleura sp.</i>	0	0	1	1	0	0	-	0	1	1	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	0	1	0	-	-	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
<i>Hedwigiella jureceki</i>	0	0	0	0	1	1	1	-	0	1	1	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	-	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
<i>Hedwigiella hyacinthina</i>	0	0	0	0	1	1	1	-	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
<i>Hylaeogena capitata</i>	0	0	0	2	1	0	-	-	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	-	0	1	0	1	-	0	1	
<i>Hylaeogena speculum</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Euhylaeogena circularis</i>	0	0	0	0	1	1	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
<i>Pachyschelus cupricauda</i>	0	0	0	2	1	0	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pachyschelus terminans</i>	0	0	0	2	1	0	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Neotrachys sp.</i>	0	0	0	1	1	0	0	-	1	0	0	0	1	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	0	1	0	1	2	0	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-		
<i>Neotrachys bordoni</i>	0	0	0	1	1	1	0	-	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	
<i>Habroloma nanum</i>	0	0	0	2	0	0	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	-	0	1	0	1	-	0	1	-	0	1	
<i>Habroloma geranii</i>	0	0	0	2	0	0	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	-	0	1	-	0	1	-	0	1	-	0	1
<i>Trachys minutus</i>	0	0	0	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	0	0	0	3	1	-	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trachys trogloditiformis</i>	?	0	0	?	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1

MATERIAL EXAMINADO

Subfamília Agrilinae

Tribo Tracheni

SUBTRIBO BRACHINA: *Brachys tessellatus* (Fabricius, 1801): USA, South Carolina, Richland County, SC 29223, 432Q+2R Dentsville, 3.VI.2017, 34°06'00.1"N 80°54'37.6"W (10 ♂, 10 ♀ MZSP). *Lius conicus* (Gory & Laporte, 1840): Brasil, Goiás, Dianópolis, 16-22.I.1962. J. Bechyné col. (1 ♂, MZSP); Jataí. X.1962. Exp. Dep. Zool. (1 ♂, MZSP). Brasil, Minas Gerais, Lagoa Santa, 28.XI.1960, Araújo & Martins col. (1 ♀, MZSP). Brasil, Minas Gerais, Lagoa Santa, 26.XI.1960, Araújo e Mertins col. (1 ♂, 2 ♀, MZSP). *Lius ignitus* (Gory & Laporte, 1840): Guiana Francesa, Cayenne, (coll. R. Oberthür, sintipo MHNHE-C9206, (por foto), sexo não determinado); Guiana Francesa, Crique Orfon Orapun (Regina), 17.IX.2016, SEAG. Col. (1 ♀, MZSP). Brasil, (Rondônia, Ariquemes, Rio Paraná, 28. X. 1986, 09° 44' S 61° 52' W, (malaise) J.A. Rafael col. (1 ♀, MZSP). Guiana Francesa, Nouragues. 18.VII.2013, SEAG. Col. (1 ♂, MZSP) *Taphrocerus gracilis* (Say, 1825): USA, Missouri, Bollinger Co. (Duck Creek WA, NE cornerl of Pool 2, T28N RE9 S32), VIII.1996, larva 96-89: folha minada *Rhynchospora corniculata* (Lam.), 4-VII.1996, Gray col. (1 ♂, TCMC); Stoddard Co. Otter Slough WA, trail ex. W pkg. Lot, T24N R9E S31 em. 4.VIII-1996, larva 96-90^a, folha minada *Rhynchospora corniculata* (Lam.), 4-VII.1996, Gray col. (2 ♂, 3 ♀, TCMC); Stoddard co, Otter Slough, Cons. Ar., trail ex. W pkg lot, T24N R9E, S17, 27.VII.1997, sobre *Carex hyalinolepis*, T.C. MacRae col. (1 ♂, TCMC); Butter Co., Coon Island Cons. Area, vic. Main acc, T22N R7E S7 (SW 1/4), 31.VIII.1997, larva folha minada *Rhynchospora corniculata* (Lam.), VIII.1997, T.C. MacRae col. (2 ♂, TCMC). *Taphrocerus (Parabrachys) singularis* (Obenberger, 1924). Brasil, Distrito Federal, 20.IX.1958, M. Alvarenga col. (1 ♀, 465968-DZUP). **SUBTRIBO LEIOPLEURINA:** *Callimicra bicolor* (Gory & Laporte, 1839): Brasil, Rio de Janeiro (Coll. Oberthür, sintipo MNHN-EC14225, (por foto), sexo não determinado); Brasil, São Paulo, Estado de São Paulo, Saúde. IV.XI.1917. Théry det. (1 ♂, FIOCRUZ). *Callimicra scintillans* Obenberger 1932: Brasil, São Paulo, Morumbi, XI. 1952 (Coll. Dirings, 3 ♀, 2 ♂, MZSP). *Callimicra cylindera* Kerremans 1903: Brasil, São Paulo, Juquitiba, (Estrada dos Justos, Sítio Utopia) 23°58'19"S, 47°01'24"W, 19.XI.2022. L. Migliore col. (1 ex. MZSP, sexo não determinado). *Leiopleura melichari* (Obenberger, 1922): Guiana Francesa, Montagne des

Chevaux (Roura), 14.I.2017, SEAG col. (1 ♀, MZSP); Brasil, Amazonas, Tefé, Várzea, Malaise, J. A. Oliveira, D. M. M. Mendes, J. A. Rafael col. (1 ♀, MZSP). ***Leiopleura concinna* (Gory 1841)**: Guiana Francesa, Cayenne (Coll. R. Oberthür, sítipo MNHN–EC205, (por foto), sexo não determinado); Guiana Francesa, Saul, 20.V.2010, SEAG col (1 ♀, MZSP). ***Leiopleura splendida* (Fisher, 1922)**: Panamá, Trindade e Tobago, Rio Pan, 2.VI. 1912. A. Busck col. (holótipo 2532–USNM, sexo não determinado). ***Leiopleura Otero* (Fisher, 1935)**: Cuba, Santiago de las Vegas, Haban, 10. IV. 1911, A. R. Otero col. (holótipo 50961–USNM, sexo não determinado). ***Leiopleura sp.***: Guiana Francesa, Montagne des Chevaux (Roura), 12.X.2013, SEAG col. (1 ♀, MZSP). **SUBTRIBO PACHYSHELINA: *Euhylaeogena circularis* (Kerremans, 1899)**: Brasil, São Paulo, Estado de São Paulo, Guarulhos, 29.XI.1965, J. J. Ferracioli col. (Coll. Ferracioli 1702, 1 ♀, MZSP). Brasil, Santa Catarina, Anita Garibaldi, XII.1937, (Id. Como *Hylaeogena bruchi*), (Coll Dirings, 1 ♀, MZSP). Brasil, São Paulo, Morumbi, X.1964, J. Guerin det. 1944 (Id. Como *Hylaeogena bruchi*), (Coll Dirings, 2 ♂, MZSP). ***Hedwigiella jureceki* (Obenberger, 1941)**: África do Sul, Pretória, XI.2017, A. King. Col. (Coll. ARC, Plant Health and Protection, 4 ♀, 4 ♂, MZSP). ***Hedwigiella hyacinthina* Hornburg, 2014**: Brasil, Roraima, Estação Ecológica de Maracá, V. 2015, malaise, Biffi, G. & Prado, L.R. col. (2 ♀, MZSP). ***Hylaeogena speculum* (Klug, 1825)**: Brasil, H. Hespeneide det. (Coll. Chevrolat, ZMHB). ***Hylaeogena capitatus* (Kerremans 1903)**: Brasil, Tocantins, Dianópolis, 11–14.I.1962, J. Bechyné col. (1 ♀, MZSP). ***Pachyschelus cupricauda* Fisher, 1922**: Brasil, Rio de Janeiro, Rio Guandu, km 37 Rodovia Presidente Dutra, 7.II.1961, M. Kogan col., M. kogan det. (1 ♀, MZSP). Brasil, Pará, Itaituba, Rio Tapajós, I. 1964 (Coll. Dirings 1 ♀, MZSP). ***Pachyschelus terminans* (Fabricius 1801)**: Brasil, Santa Catarina, Rio Vermelho, 1.1950. (Coll. Dirings, 1 ♀, MZSP). Brasil, Brasília, Guaratiba, 23.VI.1940, A. Silva col. (1 ♂, MZSP). **SUBTRIBO TRACHINA: *Neotrachys bordoni* Cobos, 1978**: Panamá, Província Cerro Campana, 850 m., 80° 40'N 79° 56'W, “Tree Fern”, 14.VII.1974, H. A. Hespeneide col., H. A. Hespeneide det. II. 1980 (1 ♀, INPA). ***Neotrachys sp.*** Antilhas, Morne Bellevue, 12.V.2019, SEAG col. (2 ♀, MZSP). ***Habroloma geranii*. sin. *Habroloma nanum***. (Paykull, 1799). Italia, Liguria, Genova, Monte Fasce, 12.VII.2008, L. Dotti col. (2 ♀, 2 ♂ MCCI). ***Habroloma nanum*** (Paykull, 1799): Estocolomo, Dalarö, 15.II. 1929, O. Sjöberg col. (1 ♀, 000027198–NHRS, 1 ex. 000027198–NHRS, 1 ex. 000027200–NHRS, 1 ex. 000027201–NHRS, sexo não determinado). ***Trachys minutus* (Linnaeus, 1758)**: Alemanha, Thrüigen, Schwarzerta,

20.V.1949. (2 ♀, MZSP). Itália, pidedemonte, Pocapaglia, 5.V.1988, G. Curletti col., G. Curletti det. (1 ♀, MCCI). Itália, Piemonte, Caramagna, Bosco del Merlino, G. Curletti col., G. Curletti det. (1 ♂, MCCI). ***Trachys trogloditiformis* Obenberger, 1918**: Itália, Sardenha, Villacidro, Dint. Lago di M. Arbus, 13.V.06, L. DIOTTI col., G. Curletti det. (2 ♂, MCCI).

Tribo Aphanisticini

SUBTRIBO APHANISTICINA: *Aphanisticus pusillus* (Olivier, 1790): França, Avignon, H.L. Pareker col. (2 ♀, USNM). ***Endelus cupido* Deyrolle, 1864**: Singapura, (coll. R. Oberthür, sítipo MHNHE–11747, (por foto), sexo não determinado); Singapura, Fisher det. (Coll. Baker, 1 ♂, 2 ♀, USNM, 3 exs. USNM, sexo não determinado). ***Germarica lillipuatna* (Thomson, 1879)**: (*Cylindromorphus ocellaris*) Australia, (Ex. Museo James Thomson, (Coll. Van de Pool), (coll. R. Oberthür, sítipo MHNHE–EC9095, (por foto), sexo não determinado), Australia, New South Wales, Emu Plain, Base of Lapstone Hill, Lenox Bridge Rd. 100, 31.XII.1979/1.I.1980, “Sweeping *Casuarina* foliage” C.L. Bellamy col. (1 ♀ USNM, 1 ex. USNM, sexo não determinado).

SUBTRIBO CYLINDROMORPHINA: *Cylindromorphus filum* Gyllenhaal in Schönherr, 1817: Itália, Piemonte, Rocchetta Tanaro, 26.VI.89, G. Curletti col. (1 ♂, 1 ♀, MCCI); ***Cylindromorphus dalmatinus* Csiki, 1915**: Grécia, Macedônia, centr. Pela Notia, 9.VI.2007, F. Angelini col., G. Curletti det. (1 ♂, 1 ♀, MCCI, 1 ex. MCCI, sexo não determinado). ***Paracylindromorphus subuliformis* (Mannerheim, 1837)**: Turquia, Çanakkale, 20.VI.84, Cavazzuti col. (1 ♀, MCCI).

SUBTRIBO CYLINDROMORPHOIDINA: *Cylindromorphoides agriliformis* (Kerremans, 1897): Brasil, Goiás, Jataí, Pujol (Holótipo ♂ BMNH); Brasil, São Paulo, Jaro Mráz (Coll. Obenberger, lectótipo 1 ♂ B.M.1926–187, BMNH); Brasil, São Paulo, Jaro Mráz (Coll. Obenberger, paralectótipo 1 ♂ B.M.1926–187, BMNH); BRAZIL: São Paulo, Mráz (Coll. A. Théry, paralectótipo, 1 ♂ MNHN – EC9094, MNHN, (por foto), sexo não determinado); Brasil, São Paulo, Jaro Mráz (paralectótipo MLPA, (por foto), sexo não determinado). ***Cylindromorphus ferrugifrons* Migliore et al., 2020**: Brasil, Minas Gerais, Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, (Mata do Gambá 1), malaise, 26.X–2.XI.2006, 19°46′36.3″S 42°36′08.4″W, Fontenelle et al. col. (holótipo ♂, MZSP). Brasil, Minas Gerais, Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, (Mata do Gambá 1), malaise, 26.X–2.XI.2006, Fontenelle et al. col. (Parátipos 1 ♂, 3 ♀, MZSP). ***Eurynodes capillatus* Migliore et al. 2020**: Brasil, Alagoas (Olho D’Água do Casado, Fazenda Capelinho), 11.V.2000, 9°30′13.6″S 37°49′49.3″W, am. 2, Iannuzzi L. col. (Malaise), (holótipo

♂, UFPE); : Brasil, Alagoas (Olho D'Água do Casado, Fazenda Capelinho), 11.V.2000, 9°30'13.6"S 37°49'49.3"W, am. 2, Iannuzzi L. col. (Malaise), (parátipos 1 ♂, 1 ♀ UFPE; 4 ♂, 3 ♀, MZSP). ***Eurynodes coelestis* (Kerremans, 1897)**: Brasil, Minas Gerais, Serra do Caraça, E. Gounelle, 1.II.1885 (holótipo ♀, MNHN–EC9092, (por foto)); Brasil, Santa Catarina, Rio Vermelho, IX-1950, Dirings col. (1 ♀, MZSP). ***Eurynodes gemmatus* Migliore et al. 2020**: Brasil, Bahia, Uruçuca, (Serra Grande, Barra do Tijuípe) 14°24'S, 39°01'W, 8.X.2018, em *Aechema blanchetiana*. F.F. Albertoni col. (holótipo ♂ MZSP); BRAZIL, Bahia, Uruçuca, (Serra Grande, Barra do Tijuípe), 23.III.2019, em *Aechema blanchetiana*. F.F. Albertoni leg (1 ♂, 2 ♀, MZSP); Brasil, Bahia, Uruçuca, (Serra Grande, Barra do Tijuípe), 30.X-03.XI.2019, em *Aechema blanchetiana*, L. Migliore & S. Migliore col (2 ♂, 2 ♀, MZSP). ***Taphroceroides brasiliensis* Migliore et al. 2020**: Brasil, Amazonas, Manaus, Estação Experimental de Silvicultura Tropical, km 45 da Rodovia Manaus-Caracaraí, 20–24.III.2018, 2°38'19"S, 60°09'32"W, Migliore L. col. (holótipo ♂, MZSP); Brasil, Amazonas, Manaus, Estação Experimental de Silvicultura Tropical, km 45 da Rodovia Manaus-Caracaraí, 20–24.III.2018, 2°38'19"S, 60°09'32"W, Migliore L. col. (parátipos 1 ♂, 3 ♀, MZSP).

Tribo Agrilini

SUBTRIBO AGRILINA: *Agrilus viridis* (Linnaeus 1758): Itália, Parco Nazionale D'Abruzzo, 31.VII.62, V. Condillo col. A. Parento det. 1982, (1♀, MZSP); Itália, Belgio- Huy, VII.1948, Her col. (1 ex., MZSP, sexo não determinado). **SUBTRIBO RHAEBOSCELIDINA: *Rhaebiscelis chalybea* (Gory 1841)**: Brasil, Rio de Janeiro, Itatiaia, 1.100 m, I.1972, (Coll. Dirings, 1 ♀, 1 ♂, MZSP); Brasil, Rio de Janeiro, Maromba, 1.000 m, 1925, F. Zikán Col. (Coll. Dirings, 1 ♀, MZSP). ***Rhaeboscelis purpurea* Chevrolat 1838**: Brasil, A. Cobos det. 1974 (Coll. Chevrolat, holótipo ♂ NHMUK– 015019552, determinado por A. Cobos, 1974. (por foto)); Brasil, Rio de Janeiro, Nova Friburgo, 30. I. 1973, Gred e Guimarães col. (1 ♀, MZSP); Brasil, Rio de Janeiro, Serra de Macaé, 1909, A. Thery det. (1 ♂, 28001–MZSP). ***Paragrillus* sp.**: Brasil, Santa Catarina, Anita Garibaldi, III. 1942. (Coll. Dirings, 3 ♀, 1 ♂, MZSP) ***Velutia sericea* Kerremans, 1900**: Brasil, Rio Grande (holótipo ♀ NHMUK– 015010145, (por foto)); Brasil, Minas Gerais, Vila Monte Verde. 27.XI.1969. F. Halik col. (1 ♀, 9097–MZSP). Brasil, Minas Gerais, Vila Monte Verde. 22.XI.1969. F. Halik col. (1 ♀, 8377–MZSP). **INCERTAE SEDIS: *Deyrollius nitidicollis* (Gory & Laporte 1839)**: Brasil, Mato Grosso, Corumbá, Serra do Urucum. 25.XI.1960, K. Lenko col., G. Nelson det. 1981

(1 ♂, 1 ♀, MZSP); ***Deyrollius canescens* Cobos 1972**: Brasil, Brasil, Minas Gerais, Pedra Azul, XII.1970, F.M. Olivira col. (1 ♀, 1 ♂, MZSP).

Tribo Coraebini

SUBTRIBO CORAEBINA: *Coraebus rubi* (Linnaeus, 1767): Eslováquia, Stúrova, J. Brolik col. (1 ♀, MZSP). **SUBTRIBO GERALIINA: *Geralius furciventris* (Chevrolat) 1838**: Brasil, Paraná, Rolandia, XI.1962 (Coll. Dirings, 1 ♂, MZSP); Brasil, São Paulo, Indiana, XII.194 (Coll. Dirings, 1 ♂, MZSP); Brasil, Santa Catarina, Nova Teutônia, F. Plaumann col. (2 ♀, MZSP). **SUBTRIBO MELIBOINA: *Meliboeus violaceipennis* Théry, 1941**: Itália, Lazio, Montii Simbruini, (Filettino, Fiumata), 1000 m., 17.VI.1962. A. Parenti col. (1 ♂, MZSP).

Subfamília Buprestinae, tribo Trigoneniini.

***Trigonogenium angulosum* (Solier 1849)**: Chile, Coquimbo, Vicuña, Valle del Equi, XI.1967, Castillo col. (1 ♂, 1 ♀, MZSP).