



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

Ivan Fernandes Golfetti

Análise Filogenética de *Scolia* Fabricius (Hymenoptera, Scolidae,
Scolinae)

São José do Rio Preto
2019

Ivan Fernandes Golfetti

Análise Filogenética de *Scolia* Fabricius (Hymenoptera, Scoliidae,
Scoliinae)

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Orientador: Prof. Dr. Fernando Barbosa Noll
Coorientador: Eduardo Fernando dos Santos

São José do Rio Preto
2019

G625a Golfetti, Ivan Fernandes
Análise filogenética de *Scolia* Fabricius (Hymenoptera, Scoliidæ, Scoliinae) / Ivan Fernandes Golfetti. -- São José do Rio Preto, 2019
69 f. : il., tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio
Preto

Orientador: Fernando Barbosa Noll

Coorientador: Eduardo Fernando dos Santos

1. Filogenia. 2. Biologia Classificação. 3. Hymenoptera. I. Título.

Ivan Fernandes Golfetti

Análise Filogenética de *Scolia* Fabricius (Hymenoptera, Scoliidæ,
Scoliinae)

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Fernando Barbosa Noll
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Dr^a. Cíntia Eleonora Lopes Justino
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

Dr. Rogério Botion Lopes
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

São José do Rio Preto
12 de abril de 2019

À minha família e amigos, que sempre foram o meu chão e
também o vento nas minhas asas.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, João e Ida Maria, que sempre me deram muito além do que eu precisava e abriram um caminho que eu nunca teria chego sozinho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Fernando Noll, um guia e um amigo que me mostrou mais do que como crescer na vida acadêmica, me mostrou como me tornar uma pessoa melhor.

À minha irmã Jéssica que mesmo distante de casa, sempre esteve comigo nos dias bons e nos ruins.

Aos amigos do Laboratório de Aculeata, Cíntia, Marjorie, Fernando, Eduardo (Botuca), Rogério (Bitoka), Yuri, Lucas, Gustavo, Ana Helena e João pelas conversas, pelas risadas e por tudo que me ensinaram.

Aos amigos que tive a sorte de encontrar nessa vida, Thiago, Felipe (Dorigão), Felipe (Madalena), Isadora, Bruno, Guilherme, Yago e muitos outros que, apesar de as vezes eu estar longe, sempre sei que posso contar.

Aos professores do PPG em Biologia Animal e todos que eu conheci na graduação também, pelo conhecimento passado.

Aos curadores e facilitadores que possibilitaram os empréstimos de exemplares.

Ao Ibilce por ter sido e continuar sendo minha segunda casa durante mais de sete anos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, à qual agradeço.

“I am dying by inches, from not having any body to talk to about insects...”

Charles Darwin (1828, carta para William Fox)

RESUMO

Scoliidae, uma família pertencente à ordem megadiversa dos himenópteros, apresenta aproximadamente 560 espécies distribuídas por todas as regiões do globo. Esta é uma das famílias mais negligenciadas dentro de Vespoidea, de modo que os trabalhos sobre este grupo são extremamente desatualizados. Atualmente é dividida em duas subfamílias, Proscoliinae e Scoliinae, sendo esta última também dividida em duas tribos: Campsomerini e Scoliini. Pertencente a Scoliini, *Scolia* é o gênero com maior número de espécies e é dividido em três subgêneros: *Discolia*, *Hesperoscolia* e *Scolia*. Com um histórico taxonômico conturbado, devido à falta de revisões recentes do grupo e as constantes alterações em sua classificação, se faz necessário a realização de uma revisão robusta com embasamento filogenético para o gênero. Assim, uma análise cladística foi realizada de modo a averiguar a monofilia do gênero, dos seus subgêneros e a relação entre eles. O estudo contou com 40 terminais e baseou-se em 104 caracteres morfológicos, os quais foram submetidos a pesagem implícita. A única árvore obtida recuperou *Scolia* como monofilético, entretanto quanto aos seus subgêneros, apenas *Hesperoscolia* também foi recuperado como monofilético. Os demais subgêneros (*Discolia* e *Scolia*) se mostraram parafiléticos, sendo assim, uma nova proposta de divisão interna para o gênero deve ser proposta. Além da proposta filogenética inédita, o presente estudo também resultou em uma chave taxonômica para as espécies de *Hesperoscolia*. Por fim, apesar de não ser um dos objetivos do trabalho, quase todos os demais gêneros amostrados de Scoliini foram recuperados como monofiléticos, exceto *Carinoscolia*. Esse é o primeiro estudo em mais de 200 anos que aborda as relações entre os táxons para Scoliidae e as relações ainda podem ser preliminares. Portanto, é válido lembrar, que mais trabalhos ainda se fazem necessários para um melhor entendimento do grupo como um todo.

Palavras-chave: Filogenia, taxonomia, vespas fossoriais, *hairy wasp*.

ABSTRACT

Scoliidae, a family belonging to the megadiverse order of the Hymenoptera, has approximately 560 species distributed throughout the globe. It is one of the most neglected families within Vespoidea, thus the information on this group is extremely outdated. Currently the family is divided into two subfamilies, Proscoliinae and Scoliinae, the latter being also divided into two tribes: Campsomerini and Scoliini. Belonging to Scoliini, *Scolia* is the genus with the largest number of species and is divided into three subgenera: *Discolia*, *Hesperoscolia* and *Scolia*. With a troubled taxonomic history, due to the lack of recent revisions of the group and the constant changes in its classification, it is necessary to carry out a robust revision with a phylogenetic basis for the genus. Thus, a cladistic analysis of the group was carried in order to verify the monophyly of the genus, its subgenera and the relationship between them. The study involved 40 terminals and 104 morphological characters, which were submitted to implied weighting. A single obtained tree recovered *Scolia* as monophyletic, although in its subgenera, only *Hesperoscolia* was recovered as monophyletic. The other subgenera (*Discolia* and *Scolia*) have become paraphyletic, thus a new proposal of internal division for the genus must be proposed. In addition, the inedited phylogenetic proposal, the present study was also result in a taxonomic key for species of *Hesperoscolia*. Finally, although it is not one of the objective of the study, almost all genera of Scoliini sampling were recovered as monophyletic, except *Carinoscolia*. This is the first study in more than 200 years about relationships between taxa of Scoliidae and relationships can still be preliminary. Therefore, it is worth remembering that more studies are still needed to better understand the group as a whole.

Key-words: Phylogeny, taxonomy, fossorial wasps, hairy wasp.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Representação dos caracteres diagnósticos para diferenciação entre as subfamílias de Scoliidae e entre as tribos de Scolinae. A seta presente no esquema de asa de Proscoliinae indica o intervalo entre o pterostigma e a nervura costal. Nos esquemas de asas de Scolinae estão indicadas a presença de uma (Campsomerini) ou duas (Scolini) nervuras recorrentes (r), respectivamente. 17
- Figura 2 – Representação do histórico taxonômico referente as divisões internas de Scoliidae. 19
- Figura 3 – Árvore mais parcimoniosa obtida por meio de pesagem implícita ($k = 5,078125$). Números abaixo dos nós trazem o valor da diferença entre as frequências de grupos presentes e contraditórios na reamostragem simétrica (GC em Goloboff et al., 2003). Cores dos ramos indicam subgêneros de *Scolia* segundo a classificação de Osten (2005). 45
- Figura 4 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* amostradas neste trabalho. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias. Coloração de grupos de acordo com cada subgênero proposto por Osten (2005). 46
- Figura 5 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 1. Coloração verde delimita o clado 1. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias. 49
- Figura 6 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 2. Coloração vermelha delimita o clado 2. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias. 50
- Figura 7 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 3. Coloração azul delimita o clado 3. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios 51

indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias.

Figura 8 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 4. Coloração roxa delimita o clado 4. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias. 52

Figura 9 – Árvore mais parcimoniosa obtida por meio de pesagem implícita ($k = 5,078125$). Números abaixo dos nós trazem o valor da diferença entre as frequência de grupos presentes e contraditórios na reamostragem simétrica (GC em Goloboff et al., 2003). Cores dos ramos de indicam a qual gênero de Scoliini os táxons pertencem (Osten, 2005). 53

Figura 10 – Asa anterior. (A) Segunda veia recorrente presente. (B) Apenas a primeira veia recorrente presente. 56

Figura 11 – Segundo e terceiro terço, vista dorsal. (A) *Scolia rufiventris*. Setas negras indicam a fileira de cerdas apicais. (B) *Scolia dorsata*. Setas negras indicam a fileira de cerdas subapicais. Escala: 1mm. 56

Figura 12 – Clípeo, vista frontal. *Scolia rufiventris*. Escala: 1mm. 57

Figura 13 – Metaesterno, vista ventral. *Scolia rufiventris*. Seta negra indica a quilha meta-esternal. Escala: 1mm. 57

Figuras 1-9 – Scoliidae. Morfologia externa, cabeça, mesossoma e metassoma. 62

Figuras 10-17 – Scoliini. Morfologia externa, cabeça e asa frontal. 63

Figuras 18-24 – Scoliidae. Genitália masculina. 64

Figura 1 – Árvore mais parcimoniosa obtida por meio de pesagem implícita ($k = 5,078125$). Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias. Números abaixo dos nós trazem o valor da diferença entre as frequências de grupos presentes e contraditórios na reamostragem simétrica (GC em Goloboff et al., 2003). Cores dos ramos de indicam a qual gênero de Scoliini os táxons pertencem (Osten, 2005). 65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação das instituições depositárias de onde serão solicitados os empréstimos e seus respectivos curadores. Acrônimos com (*) representam as instituições em que os empréstimos não foram possíveis. Acrônimos com (**) representam as instituições que não responderam aos meus pedidos de empréstimo ou tentativas de contato.	24
Tabela 2 – Relação das espécies usadas nas análises, obtenção do material de acordo com o sexo e as respectivas regiões de ocorrência. (*: espécies tipo dos subgêneros de <i>Scolia</i>) (AF: Afrotropical; IA: Indo-Australiana; NA: Neártica; NT: Neotrópica; PA: Paleártica).	26
Tabela 3 – Matriz de caracteres utilizada nas análises filogenéticas.	39
Tabela 4 – Tipo e número de condições que sustentam os gêneros de <i>Scoliini</i> presentes no trabalho. Verificar Apêndice B.	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

T	Tergo
S	Esterno

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Scoliidae	15
1.2	Scoliinae	16
1.3	<i>Scolia</i>	19
1.3.1	Histórico taxonômico de <i>Scolia</i>	20
2	OBJETIVOS	23
3	MATERIAIS E METODOS	24
3.1	Obtenção do material	24
3.2	Delimitação dos grupos	25
3.3	Levantamento de caracteres	27
3.4	Análises Filogenéticas	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1	Lista de caracteres	29
4.2	Análises Filogenéticas	45
4.2.1	Clado 1: <i>Scolia quadripustulata</i> + (<i>S. azteca</i> + (<i>S. guttata</i> + (<i>S. jucunda</i> + <i>S. rufiventris</i>)))	48
4.2.2	Clado 2: <i>Scolia hirta</i> + (<i>S. dubia</i> + <i>S. nobilitata</i>)	49
4.2.3	Clado 3: <i>Scolia erythrocephala</i> + ((<i>S. ruficornis</i> + <i>S. sexmaculata</i>) + (<i>S. bicornis</i> + <i>S. clypeata</i>))	50
4.2.4	Clado 4: <i>Scolia cyanipennis</i>	51
4.3	Notas sobre as relações dos demais gêneros de Scoliini	53
4.4	Chave para as espécies neotropicais de <i>Scolia</i> (<i>Hesperoscolia</i>)	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICE A	62
	APÊNDICE B	65
	APÊNDICE C	66

1 INTRODUÇÃO

1.1 Scoliidae

Scoliidae é uma família de vespas aculeadas pertencentes à superfamília Vespoidea, seus representantes estão distribuídos tanto nas zonas temperadas quanto nas tropicais do globo (Samin et al., 2014). Todas as espécies pertencentes a esta família são fossoriais, apresentando adaptações morfológicas que auxiliam na escavação do solo, e apresentam comportamento solitário. Os Scoliidae são ectoparasitóides de larvas de coleópteros, principalmente da família Scarabaeidae, as quais são geralmente consideradas pragas para a agricultura, e Lucanidae (Gadallah, 2004). As fêmeas buscam a localização da larva através de sinais vibratórios, então escavam até encontrá-la, paralisam-na e depositam um único ovo na superfície tegumentar do hospedeiro (Bogusch, 2007). Devido a isto, é possível utilizar algumas dessas vespas para controle biológico desses insetos (Kumar & Pham, 2015). Quando adultos, os Scoliidae são visitantes florais, sendo frequentemente vistos obtendo néctar para seu sustento e, conseqüentemente, desempenhando o papel de polinizadores para diversas espécies de plantas (Gadallah, 2004). Além disso, os representantes também apresentam dimorfismo sexual, podendo este ser mais ou menos acentuado conforme a espécie. Normalmente, os machos e fêmeas diferem quanto ao número de segmentos antenais, na venação das asas, na coloração, no tamanho e na forma do corpo, sendo as fêmeas maiores e robustas enquanto os machos são menores e esguios em relação a elas (Gupta & Jonathan, 2003).

A monofilia da família é sustentada por três condições: extremidade distal das asas sem células e com ranhuras longitudinais, coxas medianas e posteriores separadas pelas placas mesoesternal e metaesternal, respectivamente, e pronoto tripartido (Osten, 1999). Outros caracteres que podem auxiliar na identificação do grupo são os olhos emarginados (menos evidente em Proscoliinae), presença de escápula próxima à tégula, tubérculo mesopleural (muitas vezes seguido de uma elevação nesta região) e hipopégio

dos machos com três projeções dentiformes evidentes (Krombein, 1978). Atualmente, Scoliidae é composta por aproximadamente 560 espécies válidas, 220 subespécies, 65 variações e 310 sinônimos, distribuídos entre 43 gêneros, 28 subgêneros e atualmente é dividida em três subfamílias: Archaeoscoliinae (extinta), Proscoliinae e Scoliinae (Osten, 2005).

Os Scoliidae, em geral, podem ser facilmente diferenciados das demais famílias de vespas, e, além disso, a monofilia do grupo tem sido corroborada por diferentes estudos filogenéticos (Brothers, 1975; Brothers & Carpenter, 1993; Brothers, 1999; Pilgrim et al. 2008; Debevec et al. 2012; Peters et al., 2017; Branstetter et al. 2017). Entretanto, apesar de sua monofilia e da fácil identificação, o relacionamento de Scoliidae com as demais famílias de aculeados não está totalmente resolvido. Segundo Brothers (1975; 1999) e Brothers & Carpenter (1993), baseando-se apenas em caracteres morfológicos, Scoliidae seria grupo irmão de Vespidae. Já para Pilgrim et al. (2008), baseando-se em apenas dados moleculares, Scoliidae seria o táxon irmão de Apoidea. Entretanto, segundo Debevec et al. (2012) e Branstetter et al. (2017), que também se basearam apenas em dados moleculares, Scoliidae seria mais próxima de Bradynobaenidae. Por fim, segundo Peters et al. (2017), considerando tanto caracteres morfológicos quanto moleculares, Scoliidae seria grupo irmão do agrupamento Formicoidea + Apoidea.

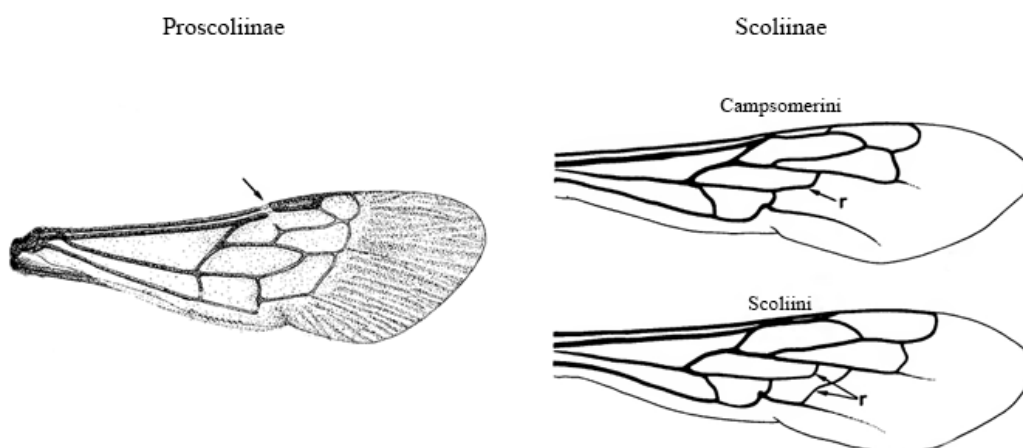
1.2 Scoliinae

Além das controvérsias sobre o posicionamento de Scoliidae a nível suprafamiliar, também são encontrados problemas em suas divisões internas. Em 1775, Johan Christian Fabricius descreveu, em seu primeiro volume de “Systema Entomologiae”, as primeiras 12 espécies de Scoliidae. Entretanto, apenas em 1802, Latreille propõe o nome supragenérico “Scoliatæ”. Foram utilizados nomes similares para determinar o grupo, diferindo normalmente na forma da pronúncia, porém não seguindo as normas do Código Internacional

de Nomenclatura Zoológica. Assim, o nome Scoliidae só foi utilizado pela primeira vez por Cresson (1887).

Após o estabelecimento do nome da família, a primeira classificação supragenérica foi feita por Betrem & Bradley (1972), que propõem os nomes Campsomerinae e Scoliinae, com base em caracteres das asas. Entretanto, cinco anos depois, Rasnitsyn (1977) descreveu uma nova subfamília denominada Proscoliinae, baseado em apenas uma espécie, *Proscolia archaia* Rasnitsyn, 1977 e, segundo ele, devido a grande diferença entre esta nova subfamília e o restante de Scoliidae, foi proposto que Campsomerinae e Scoliinae voltassem a ser apenas uma subfamília. A seguir são apresentados os caracteres das asas que dividem as subfamílias (Figura 1).

Figura 1 – Representação dos caracteres diagnósticos para diferenciação entre as subfamílias de Scoliidae e entre as tribos de Scoliinae. A seta presente no esquema de asa de Proscoliinae indica o intervalo entre o pterostigma e a nervura costal. Nos esquemas de asas de Scoliinae estão indicadas a presença de uma (Campsomerini) ou duas (Scoliini) nervuras recorrentes (r), respectivamente.



Fonte: Extraído e modificado de Day et al., 1981.

Fonte: Extraído e modificado de Krombein, 1978.

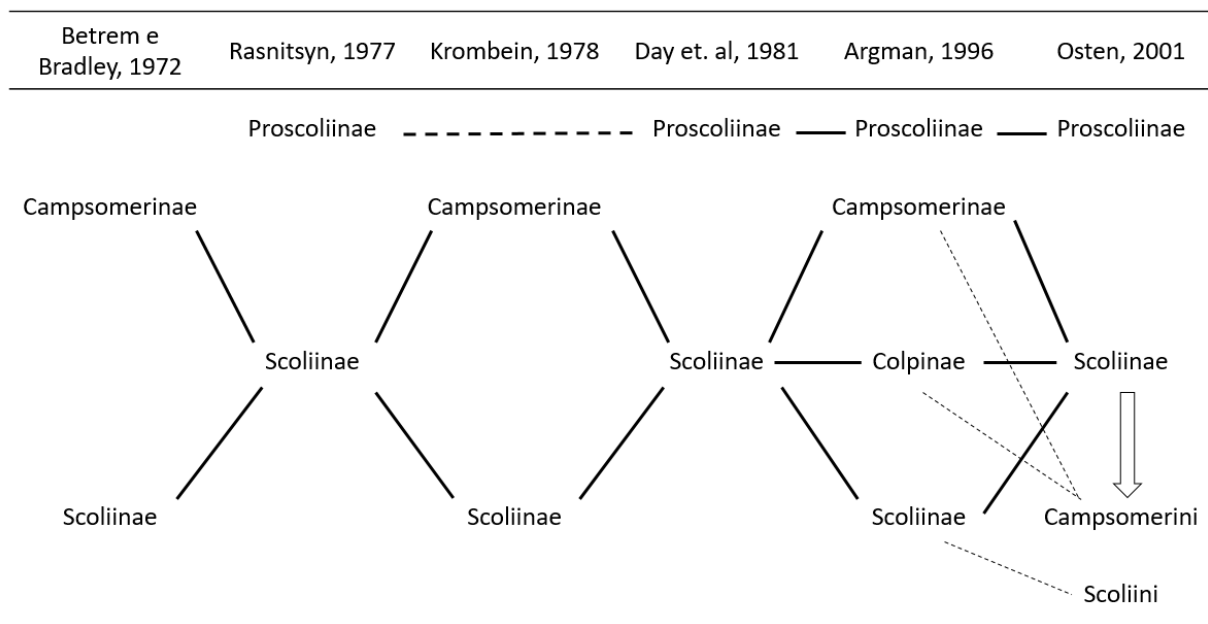
Krombein (1978) revisa as espécies do Sri Lanka, sugerindo algumas modificações nas divisões do grupo e considerando a divisão proposta por

Betrem e Bradley (1972). Por outro lado, após analisar uma série de espécimes de ambos os sexos de Scoliidae, Day et al. em 1981 chegaram a resultados que justificavam e concordavam com o trabalho de Rasnitsyn (1977), adotando a divisão da família em Proscolinae e Scoliinae. Além disso, Day et al. (1981) também propôs a criação de duas tribos para Scoliinae: Campsomerini e Scoliini. A delimitação das tribos foi realizada de acordo com a divisão proposta para as subfamílias de Scoliidae por Betrem & Bradley (1972).

Rasnitsyn (1993) descreveu uma nova subfamília extinta, Archaeoscoliinae, baseada em um espécime fóssil, *Archaeoscolia senilis* Rasnitsyn, datado para o Cretáceo Inferior, propondo que a família fosse dividida em três subfamílias: Archaeoscoliinae, Proscolinae e Scoliinae. Argaman (1996), baseando-se em espécimes depositados no Museu de História Natural Húngaro sugere a divisão de Scoliidae em quatro subfamílias: Campsomerinae, Colpinae, Proscolinae e Scoliinae. Argaman (1996) é o primeiro autor a propor, intuitivamente, uma relação entre as subfamílias, onde Campsomerinae seria a subfamília mais antiga dentro de Scoliidae, sendo irmã do agrupamento Proscolinae + (Colpinae + Scoliinae). Entretanto, este é o único trabalho que defende estas hipóteses e atualmente é pouco utilizado pelos demais autores que trabalham com este grupo.

Por fim, Osten (2001) apoia como sendo válida as propostas de que Scoliidae seja dividida em três subfamílias: Archaeoscoliinae (extinta), Proscolinae e Scoliinae, sendo esta última ainda dividida em duas tribos denominadas Campsomerini e Scoliini (Day et al., 1981; Osten, 1999; Rasnitsyn, 1977; 1993). Esta é a classificação mais recente para a divisão interna de Scoliidae e atualmente é a mais adotada em trabalhos recentes, como Elliott (2011), Fallahzadeh & Saghaei (2010), Gadallah (2004), Gupta & Jonathan (2003). Uma síntese da história taxonômica do grupo é apresentada a seguir na Figura 2.

Figura 2 – Representação do histórico taxonômico referente as divisões internas de Scoliidæ.



1.3 *Scolia*

Um dos gêneros mais representativos, em questão de número de espécies, para a família é *Scolia* Fabricius, que é pertencente à tribo Scoliini e compreende 260 espécies descritas, divididas atualmente em três subgêneros: *Discolia* Saussure, 1863 (217 spp. - Tipo: *Scolia nobilitata*, Fabricius, 1804); *Hesperoscolia* Bradley, 1974 (2 spp. - Tipo: *Scolia rufiventris*, Fabricius 1804) e *Scolia* Fabricius, 1775 (40 spp. - Tipo: *Scolia sexmaculata*, O.F. Müller, 1766). *Discolia* apresenta distribuição cosmopolita, enquanto a ocorrência de *Scolia* está restrita às Regiões Afrotropical e Paleártica e *Hesperoscolia* à Região Neotropical (Osten, 2005). O gênero é composto por indivíduos de tamanho relativamente pequeno a moderado (5-25 mm); sua coloração é em geral inteiramente negra ou com a presença de algumas manchas vermelhas ou amarelas na cabeça, tórax e/ou abdômen; asa anterior com apenas uma veia recorrente e duas células submarginais; fronte sem carena transversal. Primeiro tergo com ou sem um tubérculo antero-mediano de tamanho pequeno

a moderado (Betrem & Bradley, 1964). Apesar de ser um gênero cosmopolita e comumente encontrado na África e na região Indo-Australiana, *Scolia* ainda é pouco conhecido. Este quadro se agrava quando se trata de seus representantes do Novo Mundo, onde são mais raros (Bradley, 1959). Ainda de acordo com Bradley (1959), o número de espécies de *Scolia* provavelmente é muito maior do que a quantidade de espécies descritas para o gênero, tornando muito provável a descrição de novas espécies.

Por fim, do mesmo modo que Scoliidae, *Scolia* também apresenta grandes mudanças e divergências ao longo de sua história taxonômica relacionadas ao número de espécies, quais subgêneros fazem parte deste gênero e revisões são necessárias para organização do grupo, sendo assim, evidente a necessidade da realização de uma análise robusta e com embasamento filogenético, em primeira instância para *Scolia*, e posteriormente para a família como um todo (Elliott, 2011; Osten, 2005).

1.3.1 Histórico taxonômico de *Scolia*

Inicialmente, Guérin (1838) descreveu 12 espécies e três nomes subgenéricos: *Campsomeris*, *Lacosi* e *Liacos*, sob o gênero *Scolia*.

Saussure (1863), em sua publicação sobre os escolídeos da América do Norte, elegeu dois subgêneros: *Triscolia* e *Discolia*, sob o gênero *Elis* Fabricius, 1804. Sendo estes subgêneros baseados unicamente nas diferenças na venação da asa anterior, onde *Triscolia* apresentava três células submarginais, enquanto *Discolia* apresentava apenas duas.

Saussure & Sichel (1864) publicou um rico catálogo denominado "*Catalog specierum generis Scolia*", que reuniu todos os táxons descritos com caracteres diagnósticos e também revisou a monografia de Burmeister ("*Scoliae*"). O gênero como um todo foi dividido em duas partes, tendo como base para esta divisão a venação das asas mais uma vez. A primeira parte continha os gêneros *Liacos* Guérin e *Scolia* Fabricius. Sendo o gênero *Liacos* ainda dividido nos subgêneros *Triliacos* e *Diliacos* enquanto o gênero *Scolia*

dividido em *Triscolia* e *Discolia*. Já a segunda parte apresentava um único gênero *Elis*, que também foi dividido em dois subgêneros, *Trielis* e *Dielis*.

Betrem (1927), enquanto estudava espécies de Scoliidae indo-australianas, publicou três novos subgêneros sob o gênero *Scolia*. Betrem (1928) publicou uma monografia sobre Scoliidae Indo-Australiano. Este foi o primeiro relato abrangente sobre a taxonomia dessa família e estabeleceu oito subgêneros: *Austroscolia*, *Carinoscolia*, *Diliacos*, *Laeviscolia*, *Liacos*, *Microscolia*, *Scolia* e *Triscolia*.

Betrem (1964-68) visitou vários museus da Europa para estudar os tipos de Scoliidae em colaboração com Bradley. Isso resultou na publicação de uma série de artigos sobre os tipos de Burmeister, Smith e Klug. Nesse meio tempo, Bradley (1964), com a ajuda de anotações de Betrem, publicou um catálogo de tipos de Scoliidae descritos por Fabricius e Lepeletier. Ainda em 1964, Betrem e Bradley elevam ao nível de gênero quatro dos oito subgêneros de *Scolia* anteriormente propostos. *Austroscolia*, *Diliacos*, *Liacos* e *Triscolia* passam a ser reconhecidos como gêneros e, além disso, *Triscolia* passa a designar apenas as espécies norte americanas do gênero enquanto que as espécies asiáticas passaram a ser classificadas como *Megascolia*.

Bradley (1972) publicou um catálogo dos tipos de Scoliidae presentes no Museu de Berlim e posteriormente (1973, 1974) publicou sobre os tipos descritos por Guérin e Saussure & Schiel. Em 1974, Bradley também propõe a criação de um novo subgênero de *Scolia* denominado *Hesperoscolia*. Este subgênero abrangia as espécies Neotropicais do gênero.

Krombein (1978) publicou sua monografia sobre os Scoliidae do Sri Lanka. Neste estudo Krombein teve acesso ao grande acervo de material originário do país e pôde corrigir alguns nomes que haviam sido erroneamente aplicados por outros autores. Mesmo havendo alterações em alguns nomes, o autor seguiu a divisão genérica proposta por Betrem e Bradley em 1964.

Argman (1996), além de sugerir uma nova divisão da família como um todo, também propôs a reestruturação de *Scolia* elevando todos os seus subgêneros ao nível de tribo e criando gêneros baseados em grupos de

espécie sem nenhum embasamento filogenético. Esse trabalho foi criticado por diversos autores da área e atualmente a divisão proposta por Argman não é adotada pela comunidade.

Osten (2005) propôs que *Scolia* fosse dividido em apenas três subgêneros (*Discolia*, *Hesperoscolia* e *Scolia*) e que os demais subgêneros fossem elevados ao nível de gênero. Apesar deste trabalho ter sido realizado em sua maior parte com base em revisões bibliográficas, ainda traz a divisão mais aceita entre os autores para Scoliidae como um todo e apresenta um catálogo de todas as espécies válidas do grupo.

Assim, devido a este histórico taxonômico conturbado, como foi apresentado acima, com constantes alterações em sua classificação, normalmente impostas sem revisões prévias, testar a monofilia de *Scolia* e propor uma classificação filogenética inédita para o grupo se fez necessário.

2 OBJETIVOS

Objetivos gerais: Testar a monofilia de *Scolia* e seus subgêneros, além de propor uma classificação filogenética inédita.

Objetivos específicos:

- I. Verificar o relacionamento de *Scolia* com os demais gêneros de Scolini;
- II. Fornecer uma chave de identificação das espécies de *Hesperoscolia*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Obtenção do material

Espécimes secos e alfinetados de ambos os sexos, dos três subgêneros de *Scolia* e também de outros Scoliini foram solicitados junto às coleções entomológicas internacionais e nacionais, listadas na Tabela 1. Após obtenção dos espécimes, deu-se início a um estudo morfológico minucioso e comparado das espécies que compuseram o grupo interno e os grupos externos. Os mesmos foram analisados no Laboratório de Aculeata, localizado no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto (UNESP) e pertencente ao Departamento de Zoologia e Botânica. Quando não foi possível o empréstimo do material foi solicitado o envio de fotos que possibilitassem a extração de caracteres ou que auxiliassem na identificação de espécimes.

Tabela 1 – Relação das instituições depositárias de onde foram solicitados os empréstimos e seus respectivos curadores. Acrônimos com (*) representam as instituições em que os empréstimos não foram possíveis. Acrônimos com (**) representam as instituições que não responderam aos meus pedidos de empréstimo ou tentativas de contato.

Acrônimo	Instituição depositária	Responsável pela coleção
AMNH	American Museum of Natural History, EUA	Dr. James Carpenter
CMNH*	Carnegie Museum of Natural History, EUA	Dr. John E. Rawlins
IBILCE	Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil	Dr. Fernando Barbosa Noll
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Brasil	Dr. Márcio Oliveira
MACN**	Museo Argentino de Ciencias Naturales, Argentina	Dr. Arturo Roig Alsina
MNHN*	Muséum National d'Histoire Naturelle, França	Dra. Agnièle Touret-Alby
MNRJ	Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brasil	Dr. Felipe Vivallo
MZUSP	Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil	Dr. Carlos Roberto F. Brandão
NHM*	Natural History Museum, Inglaterra	Dr. Gavin Broad
NHMD	Natural History Museum of Denmark, Dinamarca	Dr. Lars Vihelmsen
NMNH*	National Museum of Natural History, EUA	Dr. Sean Brady

3.2 Delimitação dos grupos

O grupo interno foi composto por, ao menos, dois representantes dos subgêneros de *Scolia* de cada uma das regiões biogeográficas onde eles ocorrem (14 espécies). Para os grupos externos, foram utilizados representantes de outros gêneros de Scoliini, como *Austroscolia* (2 espécies), *Carinoscolia* (3 espécies), *Diliacos* (2 espécies), *Liacos* (4 espécies), *Megascolia* (7 espécies), *Microscolia* (2 espécies) e *Triscolia* (1 espécie). Além disso, foram utilizadas duas espécies de *Campsomeris*, uma espécie de *Trisciloa*, que são gêneros de Campsomerini, e também duas espécies de Tiphidae (*Tiphia* sp. e *Myzinum* sp.). Assim, totalizando 40 terminais na análise. O enraizamento do cladograma foi feito entre as espécies de Tiphidae e as demais espécies.

Tabela 2 – Relação das espécies usadas nas análises, obtenção do material de acordo com o sexo e as respectivas regiões de ocorrência. (*: espécies tipo dos subgêneros de *Scolia*) (AF: Afrotropical; IA: Indo-Australiana; NA: Neártica; NT: Neotrópica; PA: Paleártica).

Gênero	Subgênero	Espécie	Macho	Fêmea	Distribuição
<i>Tiphia</i>		<i>Tiphia</i> sp.	Sim	Sim	NT
<i>Myzinum</i>		<i>Myzinum</i> sp.	Sim	Sim	NT
<i>Trisciloa</i>		<i>Trisciloa saussurei</i>	Sim	Não	IA
<i>Campsomeris</i>	<i>Dielis</i>	<i>Campsomeris dorsata</i> Fabricius, 1787	Sim	Sim	NT
<i>Campsomeris</i>	<i>Lissocampsomeris</i>	<i>Campsomeris wesmaeli</i> Lapeletier, 1845	Sim	Sim	NT
<i>Austroscolia</i>		<i>Austroscolia nitida</i> Smith, 1858	Sim	Sim	IA
<i>Austroscolia</i>		<i>Austroscolia ruficeps</i> Smith, 1855	Sim	Não	IA
<i>Carinoscolia</i>		<i>Carinoscolia foveifrons</i> Cameron, 1901	Sim	Não	IA
<i>Carinoscolia</i>		<i>Carinoscolia opalina</i> Smith, 1857	Não	Sim	IA
<i>Carinoscolia</i>		<i>Carinoscolia vittifrons</i> Sichel, 1864	Não	Sim	P
<i>Diliacos</i>		<i>Diliacos glabrata</i> Micha, 1927	Não	Sim	IA
<i>Diliacos</i>		<i>Diliacos ribbeil</i> Betrem, 1928	Não	Sim	IA
<i>Liacos</i>		<i>Liacos analis</i> Fabricius, 1804	Sim	Sim	IA
<i>Liacos</i>		<i>Liacos erythrossoma</i> Burmeister, 1854	Não	Sim	IA
<i>Liacos</i>		<i>Liacos fulgidipennis</i> Smith, 1858	Sim	Sim	IA
<i>Liacos</i>		<i>Liacos nigrita</i> Fabricius, 1781	Sim	Não	AF
<i>Megascolia</i>	<i>Regiscolia</i>	<i>Megascolia azurea</i> Christ, 1791	Sim	Sim	IA
<i>Megascolia</i>	<i>Regiscolia</i>	<i>Megascolia capitata</i> Fabricius, 1804	Sim	Sim	IA
<i>Megascolia</i>	<i>Regiscolia</i>	<i>Megascolia flavifrons</i> Fabricius, 1775	Sim	Sim	P
<i>Megascolia</i>	<i>Regiscolia</i>	<i>Megascolia maculata</i> Drury, 1773	Sim	Sim	P
<i>Megascolia</i>	<i>Megascolia</i>	<i>Megascolia procer</i> Illiger, 1802	Sim	Sim	IA
<i>Megascolia</i>	<i>Megascolia</i>	<i>Megascolia scutellaris</i> Gribodo, 1893	Sim	Sim	IA
<i>Megascolia</i>	<i>Megascolia</i>	<i>Megascolia velutina</i> de Saussure, 1895	Sim	Não	IA
<i>Microscolia</i>		<i>Microscolia macrocephala</i> Gribodo, 1893	Sim	Sim	IA
<i>Microscolia</i>		<i>Microscolia papuana</i> Micha, 1927	Sim	Não	IA
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia azteca</i> de Saussure, 1857	Sim	Sim	NA/NT
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia bicornis</i> de Saussure, 1858	Sim	Não	AF
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia clypeata</i> Sickmann, 1894	Sim	Não	P
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia cyanipennis</i> Fabricius, 1804	Sim	Sim	IA
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia dubia</i> Say, 1837	Não	Sim	NA
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia guttata</i> Burmeisthr, 1854	Sim	Sim	NT
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia hirta</i> Schrank, 1781	Sim	Sim	P
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia nobilitata</i> Fabricius, 1804 *	Sim	Sim	NA
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia quadripustulata</i> Fabricius, 1782	Não	Sim	IA
<i>Scolia</i>	<i>Discolia</i>	<i>Scolia ruficornis</i> Fabricius, 1793	Sim	Sim	AF
<i>Scolia</i>	<i>Hesperoscolia</i>	<i>Scolia jucunda</i> de Saussure, 1858	Sim	Sim	NT
<i>Scolia</i>	<i>Hesperoscolia</i>	<i>Scolia rufiventris</i> Fabricius, 1804 *	Sim	Sim	NT
<i>Scolia</i>	<i>Scolia</i>	<i>Scolia erythrocephala</i> Fabricius, 1789	Sim	Sim	P
<i>Scolia</i>	<i>Scolia</i>	<i>Scolia sexmaculata</i> O. F. Müller, 1766 *	Sim	Sim	P
<i>Triscolia</i>		<i>Triscolia ardens</i> Smith, 1855	Não	Sim	NA

3.3 Levantamento de caracteres

Os caracteres foram propostos por meio de análise comparada da morfologia externa, tanto dos machos quanto das fêmeas e, também pela análise da genitália masculina. Para a obtenção e o estudo da genitália, os espécimes, quando secos, foram reidratados em câmara úmida para facilitar a extração da estrutura. Em seguida, a mesma foi imersa em KOH 10% por até 24 horas para clareamento e, posteriormente foi utilizado ácido acético 10% para neutralizar a reação. Após a realização deste procedimento, a genitália foi dissecada e armazenada em glicerol para posteriores observações.

Para observação e fotografia dos caracteres foi utilizado um estereoscópio Leica MZ16 com câmera fotográfica PDF295 acoplada e a edição das imagens foi realizada com o auxílio dos softwares Auto-Montage Pro 5.03.0061 e Adobe Photoshop CS6.

Para descrever as estruturas dos espécimes foi seguido apenas a terminologia proposta por Bartlett (1912), Micha (1927), Betrem (1928, 1935, 1952 e 1972), Bradley (1959) e Jonathan & Gupta (2003) além de descrições observadas durante o presente estudo (Apêndice C).

3.4 Análises filogenéticas

Através de um estudo morfológico comparativo foram propostos caracteres que compõem a matriz de caracteres para as análises filogenéticas. Estes caracteres foram codificados a partir de estruturas da cabeça, do mesossoma, do metassoma e dos apêndices dos respectivos tagmas, como antenas, pernas, asas e genitálias. Neste contexto, pode se citar alguns dos caracteres que foram utilizados, como: a elevação da lamina frontal, o formato da margem apical do clipeo, a presença da segunda veia recorrente e da terceira veia transversa cubital, a presença de um tubérculo transverso-mediano no primeiro terço e a presença de um tubérculo antero-mediano no segundo esterno.

Nas análises filogenéticas foram empregados métodos que incorporam o princípio da parcimônia para obtenção das hipóteses filogenéticas, não assumindo nenhuma condição para a origem dos caracteres, considerando assim que as reversões, convergências ou paralelismo dos estados têm as mesmas probabilidades de acontecer (Farris, 1983). Os caracteres contingentes, quando não aplicáveis foram codificados como “-”, enquanto que os caracteres não vistos ou dúbios como “?”. A polaridade dos caracteres foi dada através do enraizamento dos grupos externos, sendo que *Tiphia* sp. foi o táxon utilizado para isto (Nixon & Carpenter, 1993). Então, a análise da matriz de dados e a busca pela árvore mais parcimoniosa foi feita no software TNT (Goloboff et al., 2008b).

Os caracteres utilizados tiveram esquema de pesagem implícita. Para isso, foi utilizado o script “setk.run” para determinar o melhor valor de *k* (detalhes em Goloboff et al., 2008a). Antes de iniciar a busca, o número máximo de árvores na memória foi expandido para 1000 por meio das opções *Settings/Memory/Max. Trees = 1000*. Os algoritmos de busca usados estavam configurados no modo padrão (“*default*”), excetuando-se os especificados a seguir. A busca foi realizada com todos os algoritmos de “*New Technology Search*”: Busca Setorial; Ratchet com 200 iterações (“*Number of iterations... total number =200*”) e com fase de perturbação regulada para 4, tanto para cima quanto para baixo (“*Perturbation phase...Up-weighting prob. = 4; Down-weighting prob. = 4*”); *Drift* com 20 ciclos (“*Number of cycles...Cycles = 20*”); e Fusão de Árvore com 10 turnos (“*Rounds = 10*”).

A árvore final foi editada no software Winclada (Nixon, 1999-2002) e posteriormente editada no Adobe Photoshop CS6. O suporte dos clados foi calculado através da Reamostragem Simétrica com base na proporção em que grupos contraditórios eram recuperados (Goloboff et al., 2003) com 1000 repetições.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos 104 caracteres, sendo 42 da cabeça, 23 do mesossoma, 21 do metassoma e 18 da genitália masculina. Destes ainda, 49 caracteres são exclusivos dos machos, 47 exclusivos das fêmeas e oito que são comuns a ambos os sexos. Sua descrição segue abaixo. Em seguida a tabela 3 apresenta a matriz elaborada com os caracteres observados e utilizados para a análise filogenética.

4.1 Lista de caracteres

Cabeça

1. Artículos antenais; machos:

Uniformes (0);

Abaulados (1);

Clavados (2).

Comentários: Artículos uniformes apresentam diâmetro igual por toda sua extensão; Abaulados são arqueados medialmente; Clavados apresentam um diâmetro maior apicalmente.

2. Escapo antenal; tamanho em relação ao primeiro artigo antenal;

machos:

Do mesmo tamanho (0);

Maior (1).

3. Lâmina frontal; elevação; fêmeas:

Não elevada (0) (Apêndice A: Fig. 1);

Semi-elevada (1) (Apêndice A: Fig. 2);

Elevada (2) (Apêndice A: Fig. 3).

4. Lâmina frontal elevada; machos (Apêndice C):

Ausente (0);

Presente (1).

5. Espaço interantenal elevado; fêmeas:

Ausente (0);

Presente (1).

6. Espaço interantenal elevado; machos:

Ausente (0);

Presente (1).

7. Espaço interantenal; superfície; fêmeas:
 - Liso (0);
 - Pontuado (1).
8. Fronte; presença de carena ligando os sinus oculares:
 - Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 10);
 - Presente (1) (Apêndice A: Fig. 11).
9. Espaço frontal separado por um sulco; fêmeas:
 - Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 10);
 - Presente (1) (Apêndice A: Fig. 12).
10. Espaço frontal separado por um sulco; fêmeas (Apêndice C):
 - Ausente (0);
 - Presente (1).
11. Espaço frontal; presença de uma carena; machos (Apêndice C):
 - Ausente (0);
 - Presente (1).
12. Fissura frontal; presença; fêmeas (Apêndice C):
 - Ausente (0);
 - Presente (1).
13. Fissura frontal; extensão; fêmeas:
 - Chegando até a metade do espaço até o ocelo anterior (0);
 - Chegando até o ocelo anterior (1);
 - Chegando até a altura da lamina frontal (2).
14. Fissura frontal; extensão; machos:
 - Chegando até a metade do espaço até o ocelo anterior (0);
 - Chegando até o ocelo anterior (1);
 - Ausente (2).
15. Fossa frontal; presença; fêmeas (Apêndice C):
 - Ausente (0);
 - Presente (1).
16. Fossa frontal; presença; machos (Apêndice C):
 - Ausente (0);
 - Presente (1).
17. Ocelos posteriores; depressão ocelar; fêmeas:
 - Rasa (0);
 - Profunda (1).
18. Ocelos posteriores; depressão ocelar; machos:
 - Rasa (0);
 - Profunda (1).
19. Sulco pós-ocelar; presença; fêmeas:
 - Ausente (0);

- Presente (1).
20. Sulco pós-ocelar; presença; machos:
Ausente (0);
Presente (1).
21. Formato do triângulo ocelar; fêmeas:
Equilátero (0);
Isósceles (1).
- Comentários: Formato equilátero remete ao fato dos ocelos estarem igualmente distantes entre si; isósceles o ocelo anterior está mais próximo aos ocelos posteriores do que os ocelos posteriores estão próximos entre si.*
22. Ocelo anterior tamanho em relação aos posteriores; fêmeas:
Aproximado (0);
Maior (1).
23. Ocelo anterior tamanho em relação aos posteriores; machos:
Aproximado (0);
Maior (1).
24. Ocelos posteriores em relação à margem dos olhos; fêmeas:
Equidistantes (0);
Ocelos muito próximos entre si (1);
Distância entre a margem dos olhos e o ocelo duas vezes a distância entre os ocelos (2).
25. Vértice; amplitude; fêmeas (Apêndice C):
Regular (0);
Ampla (1).
26. Tamanho do clipeo em relação ao escapo; fêmeas:
Menor (0);
Aproximado (1).
27. Região discal do clipeo; elevação; fêmeas:
Achatada (0);
Elevada (1);
Ausente (2).
28. Região discal do clipeo; superfície; fêmeas:
Lisa (0);
Estriada (1).
29. Região discal do clipeo, pontuação; machos:
Sem pontuação (0);
Pontuado (1).
30. Região discal do clipeo; depressão; fêmeas:
Ausente (0);

Presente (1).

31.Região discal do clipeo; chegando até o ápice; fêmeas:

Chegando (0);

Não chegando (1).

32.Margem apical do clipeo; formato; fêmeas:

Arredondado (0);

Truncado (1);

Angulado (2);

Dentiforme (3).

Comentários: Arredondado o clipeo é apicalmente abaulado; Truncado o clipeo é apicalmente reto; Angulado o clipeo apresenta uma angulação antero-lateral com ápice plano; Dentiforme o clipeo apresenta uma projeção mediana em forma de dente.

33.Margem antero-lateral do clipeo; formato; fêmeas:

Arredondado (0);

Angulado (1).

34.Laterais do clipeo; formato; machos:

Arredondada (0);

Angulada (1).

35.Margem antero-lateral do clipeo; cerdas; fêmeas:

Ausente (0);

Presente (1).

36.Margem antero-lateral do clipeo; cerdas; machos:

Ausente (0);

Presente (1).

37.Margem antero-lateral do clipeo com emarginação; fêmeas:

Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 10);

Presente (1) (Apêndice A: Fig. 13).

38.Desnível no clipeo próximo ao ápice; machos:

Leve (0);

Evidente (1);

Ausente (2).

39.Mandíbula; largura da base comprada com o ápice; fêmeas (Apêndice C):

Tão larga (0);

Maior (1).

40.Mandíbula; curvatura da margem interna; fêmeas:

Uniforme (0);

Plana (1).

41.Mandíbula; curvatura da margem interna; machos:

Uniforme (0);

Apical (1).

42. Tamanho da cabeça em relação ao tórax; fêmeas:

Menor (0);

Do mesmo tamanho (1).

Mesossoma

43. Região antero-lateral do pronoto; elevação; machos:

Ausente (0);

Presente (1).

44. Húmero; angulação; fêmeas (Apêndice C):

Arredondado (0);

Angulado (1).

45. Húmero; angulação; machos (Apêndice C):

Arredondado (0);

Angulado (1).

46. Escápula; angulação; fêmeas (Apêndice C):

Arredondada (0);

Angulada (1).

47. Notáulices; profundidade; fêmeas:

Rasos (0);

Profundos (1).

48. Escápula; presença de tubérculo:

Ausente (0);

Presente (1).

49. Parte superior da mesopleura; presença de tubérculo; fêmeas (Apêndice C):

Ausente (0);

Presente (1).

50. Parte superior da mesopleura; presença de tubérculo; machos:

Ausente (0);

Presente (1).

51. Mesopleura; presença de uma dobra vertical:

Ausente (0);

Presente (1).

Comentários: Mesopleura com uma dobra vertical se refere a uma elevação do exoesqueleto nesta região do mesossoma, formando uma espécie de quilha.

52. Mesopleura; parte posterior:

Pontuada (0);

Lisa (1).

53. Metanoto com tripartição (Apêndice C):
Ausente (0);
Presente (1).
54. Carena lateral propodeal; amplitude:
Incompleta (0) (Apêndice A: Fig. 5);
Completa (1) (Apêndice A: Fig. 4);
Ausente (2).
55. Propódeo; presença tubérculo antero-mediano:
Ausente (0);
Presente (1).
56. Regiões laterais da face posterior do propódeo projetadas; fêmeas:
Ausente (0);
Presente (1).
57. Regiões laterais da face posterior do propódeo projetadas; machos:
Ausente (0);
Presente (1).
58. Região pré válvula apical do propódeo; concavidade:
Rasa (0);
Profunda (1).
Comentários: Anterior a válvula apical do propódeo, é formada uma concavidade no exoesqueleto, podendo ser denominada como um acarínario por alguns autores.
59. Asas anteriores; presença de cerdas; fêmeas:
Toda a asa (0) (Apêndice A: Fig. 15);
Margem costal (1) (Apêndice A: Fig. 14);
Ausente (2).
60. Asas anteriores; presença de cerdas; machos:
Toda a asa (0) (Apêndice A: Fig. 15);
Margem costal (1) (Apêndice A: Fig. 14).
61. Asas anteriores; presença de cerdas na célula marginal; fêmeas:
Ausente (0);
Presente (1).
62. Asas anteriores; segunda veia recorrente:
Ausente (0) (Fig. 9B);
Completa (1) (Fig. 9A);
Incompleta (2) (Apêndice A: Fig. 17).
63. Asas anteriores; segunda veia transverso-cubital:
Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 16);
Presente (1) (Apêndice A: Fig. 17).
64. Placa metaesternal; desnível próximo a borda posterior; fêmeas:

Curto (0) (Apêndice A: Fig. 6);
 Amplo (1) (Apêndice A: Fig. 7);
 Ausente (2).

65. Placa metaesternal com quilha:

Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 6);
 Presente (1) (Apêndice A: Fig. 7).

Metassoma

66. T-I em relação a T-II; fêmeas:

Mais estreito (0);
 Mesma largura (1).

67. T-I com tubérculo transverso mediano; machos:

Ausente (0);
 Presente (1).

68. S-I com cerdas longas na base; machos:

Ausente (0);
 Presente (1).

69. S-I com uma elevação; fêmeas:

Ausente (0);
 Presente (1).

70. S-I com uma elevação; machos:

Ausente (0);
 Presente (1).

71. S-I; superfície; fêmeas:

Pontuado (0);
 Liso (1).

72. S-I formando um ângulo reto com S-II; fêmeas:

Ausente (0);
 Presente (1).

73. S-I formando um ângulo reto com S-II; machos:

Ausente (0);
 Presente (1).

74. S-II com tubérculo antero-mediano; fêmeas:

Ausente (0);
 Presente (1).

75. S-II com tubérculo antero-mediano; machos:

Ausente (0);
 Presente (1).

76. Tubérculo antero-mediano S-II; número; fêmeas:

1 (0);
 2 (1).

77. Tubérculo antero-mediano S-II; número; machos:
 1 (0);
 2 (1).
78. Seguimentos abdominais; presença de franjas pré-apicais:
 Ausente (0);
 Presente (1) (Apêndice A: Fig. 9).
79. Seguimentos abdominais; presença de franjas apicais:
 Ausente (0);
 Presente (1) (Apêndice A: Fig. 8).
80. Epipígio; formato do ápice; fêmeas (Apêndice C):
 Arredondado (0);
 Angulado (1).
81. Epipígio; formato do ápice; machos (Apêndice C):
 Arredondado (0);
 Angulado (1);
 Cônico (2).
82. Epipígio; lamela; machos (Apêndice C):
 Ausente (0);
 Presente (1).
83. Hipopígio; formato do ápice; fêmeas (Apêndice C):
 Arredondado (0);
 Truncado (1).
84. Hipopígio; formato do ápice; machos (Apêndice C):
 Arredondado (0);
 Angulado (1);
 Gancho (2).
85. Processos dentiformes no hipopígio; fêmeas:
 Conspícuos (0);
 Inconspícuos (1);
 Ausente (2).
- Comentários: Estes processos são projeções do exoesqueleto em forma de dentes normalmente encontrados apicalmente no hipopígio, podendo ser mais visíveis (Conspícuos) ou menos visíveis (Inconspícuos).*
86. Processos dentiformes no hipopígio; formato; fêmeas:
 Curtos (0);
 Longos (1).

Genitália Masculina

87. Edeago; presença de dobra apical:
 Ausente (0);
 Presente (1).

88. Edeago; curvatura do ápice:
Sutil (0) (Apêndice A: Fig. 25);
Truncado (1) (Apêndice A: Fig. 24);
Espiral (2);
Arredondado (3) (Apêndice A: Fig. 26).
89. Edeago; extensão dos dentes:
Ausente (0);
Até a metade (1) (Apêndice A: Fig. 25, 26);
Apical (2) (Apêndice A: Fig. 24).
90. Edeago; tamanho dos dentes:
Crescente (0) (Apêndice A: Fig. 25);
Uniforme (1) (Apêndice A: Fig. 24).
91. Edeago; curvatura após os dentes:
Curvada (0) (Apêndice A: Fig. 25);
Abrupta (1) (Apêndice A: Fig. 26);
Reta (2) (Apêndice A: Fig. 24).
92. Parâmero; formato do ápice:
Arredondado (0) (Apêndice A: Fig. 19, 22);
Truncado (1) (Apêndice A: Fig. 20, 23).
93. Parâmero; Proporção largura ápice-meio:
Tamanhos aproximados (0) (Apêndice A: Fig. 22, 23);
Ápice maior (1) (Apêndice A: Fig. 21).
94. Parâmero; pilosidade:
Uniforme (0) (Apêndice A: Fig. 19, 20, 22, 23);
Curta no ápice e longa no meio (1) (Apêndice A: Fig. 18, 21).
95. Parâmero; Quantidade de pilosidade:
Esparsa (0) (Apêndice A: Fig. 20, 23);
Densa (1) (Apêndice A: Fig. 18, 21).
96. Parâmero; presença de cônulos:
Ausente (0);
Presente (1).
97. Volsela; dobrada:
Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 21);
Presente (1) (Apêndice A: Fig. 23).
98. Volsela; com reentrância:
Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 21);
Presente (1) (Apêndice A: Fig. 22, 23).
99. Volsela; amplitude reentrância:
Curta (0) (Apêndice A: Fig. 22);
Longa (1) (Apêndice A: Fig. 23).

100. Volsela; pilosidade:

Uniforme (0) (Apêndice A: Fig. 22);

Apical (1) (Apêndice A: Fig. 21).

101. Volsela; presença de conulos:

Ausente (0) (Apêndice A: Fig. 21);

Presente (1) (Apêndice A: Fig. 22, 23).

102. Squama; pilosidade:

Esparsa (0) (Apêndice A: Fig. 22);

Densa (1) (Apêndice A: Fig. 23).

103. Squama; conulos:

Ausente (0);

Presente (1).

104. Densidade de conulos:

Baixa (0) (Apêndice A: Fig. 21);

Alta (1) (Apêndice A: Fig. 22, 23).

Tabela 3 – Matriz de caracteres utilizada nas análises filogenéticas.

Terminais	Caracteres																			
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0
<i>Tiphia</i> sp.	0	1	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	2	0	0	0	1	0	0
<i>Myzinum</i> sp.	0	1	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Austroscolia nitida</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Austroscolia ruficeps</i>	1	0	?	0	?	1	?	1	?	1	0	?	?	1	?	0	?	1	?	1
<i>Campsomeris dorsata</i>	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	-	0	0	1	0	0	1	1
<i>Campsomeris wesmaeli</i>	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	-	0	0	1	0	0	1	1
<i>Carinoscolia foveifrons</i>	1	1	?	0	?	1	?	0	?	1	1	?	?	1	?	1	?	0	?	0
<i>Carinoscolia opalina</i>	?	?	1	?	1	?	0	?	1	?	?	1	1	?	0	?	0	?	0	?
<i>Carinoscolia vittifrons</i>	?	?	1	?	0	?	1	?	0	?	?	1	1	?	1	?	1	?	1	?
<i>Diliacos glabrata</i>	?	?	0	?	1	?	0	?	1	?	?	1	0	?	0	?	0	?	1	?
<i>Diliacos ribbeil</i>	?	?	0	?	1	?	0	?	1	?	?	1	0	?	1	?	0	?	1	?
<i>Liacos analis</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Liacos erythrossoma</i>	?	?	0	?	1	?	0	?	1	?	?	1	1	?	0	?	0	?	0	?
<i>Liacos fulgidipennis</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
<i>Liacos nigrita</i>	0	1	?	0	?	1	?	0	?	1	0	?	?	0	?	1	?	0	?	1
<i>Megascolia azurea</i>	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	1
<i>Megascolia capitata</i>	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megascolia flavifrons</i>	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0
<i>Megascolia maculata</i>	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	1	0	0
<i>Megascolia procer</i>	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0
<i>Megascolia scutellaris</i>	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0
<i>Megascolia velutina</i>	0	0	?	1	?	1	?	0	?	1	1	?	?	0	?	1	?	0	?	0
<i>Microscolia macrocephala</i>	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Microscolia papuana</i>	0	1	?	0	?	0	?	0	?	0	0	?	?	1	?	1	?	0	?	1
<i>Trisciloa saussurei</i>	1	0	?	1	?	1	?	0	?	1	0	?	?	0	?	1	?	0	?	1
<i>Triscolia ardens</i>	?	?	2	?	0	?	1	?	0	?	?	1	0	?	1	?	1	?	1	?
<i>Scolia azteca</i>	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Scolia bicornis</i>	1	0	?	0	?	0	?	0	?	1	0	?	?	0	?	1	?	0	?	0
<i>Scolia clypeata</i>	1	1	?	0	?	0	?	0	?	0	0	?	?	0	?	1	?	1	?	0
<i>Scolia cyanipennis</i>	1	1	2	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
<i>Scolia dubia</i>	?	?	1	?	0	?	1	?	0	?	?	1	1	?	0	?	0	?	1	?
<i>Scolia erythrocephala</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Scolia guttata</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Scolia hirta</i>	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Scolia jucunda</i>	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Scolia nobilitata</i>	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Scolia quadripustulata</i>	?	?	2	?	0	?	0	?	0	?	?	1	1	?	0	?	0	?	1	?
<i>Scolia ruficornis</i>	2	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Scolia rufiventris</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scolia sexmaculata</i>	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0

Tabela 3 – Matriz de caracteres utilizada nas análises filogenéticas.
Continuação.

Terminais	Caracteres																			
	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	3 0	3 1	3 2	3 3	3 4	3 5	3 6	3 7	3 8	3 9	4 0
<i>Tiphia</i> sp.	1	0	0	2	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	1	1	2	1	0	0
<i>Myzinum</i> sp.	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Austroscolia nitida</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Austroscolia ruficeps</i>	?	?	0	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0	?	1	?	0	?
<i>Campsomeris dorsata</i>	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Campsomeris wesmaeli</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Carinoscolia foveifrons</i>	?	?	1	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0	?	0	?	0	?	?
<i>Carinoscolia opalina</i>	0	0	?	2	0	0	0	0	?	0	0	0	0	?	0	?	1	?	0	0
<i>Carinoscolia vittifrons</i>	0	0	?	2	0	0	0	0	?	1	0	0	0	?	0	?	0	?	0	0
<i>Diliacos glabrata</i>	0	0	?	2	1	1	0	0	?	0	0	2	0	?	0	?	1	?	1	0
<i>Diliacos ribbeil</i>	0	0	?	2	1	1	0	0	?	0	0	2	0	?	0	?	1	?	1	0
<i>Liacos analis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
<i>Liacos erythrossoma</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	?	0	?	1	?	1	1
<i>Liacos fulgidipennis</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	1
<i>Liacos nigrita</i>	?	?	1	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	1	?	1	?	0	?	?
<i>Megascolia azurea</i>	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Megascolia capitata</i>	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Megascolia flavifrons</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megascolia maculata</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megascolia procer</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Megascolia scutellaris</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megascolia velutina</i>	?	?	0	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0	?	0	?	1	?	?
<i>Microscolia macrocephala</i>	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2	1	1
<i>Microscolia papuana</i>	?	?	1	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	1	?	0	?	2	?	?
<i>Trisciloa saussurei</i>	?	?	1	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0	?	0	?	1	?	?
<i>Triscolia ardens</i>	0	0	?	0	0	0	0	1	?	0	0	0	0	?	0	?	0	?	0	0
<i>Scolia azteca</i>	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
<i>Scolia bicornis</i>	?	?	0	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0	?	0	?	1	?	?
<i>Scolia clypeata</i>	?	?	1	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	1	?	0	?	1	?	?
<i>Scolia cyanipennis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Scolia dubia</i>	1	1	?	2	0	0	0	1	?	1	0	0	0	?	0	?	0	?	0	0
<i>Scolia erythrocephala</i>	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Scolia guttata</i>	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Scolia hirta</i>	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scolia jucunda</i>	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Scolia nobilitata</i>	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Scolia quadripustulata</i>	1	1	?	2	0	0	0	0	?	1	0	0	0	?	0	?	0	?	0	0
<i>Scolia ruficornis</i>	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Scolia rufiventris</i>	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Scolia sexmaculata</i>	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	?	?

Tabela 3 – Matriz de caracteres utilizada nas análises filogenéticas.
Continuação.

Terminais	Caracteres																			
	4 1	4 2	4 3	4 4	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0
<i>Tiphia</i> sp.	0	1	0	1	1	-	-	-	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1
<i>Myzinum</i> sp.	1	1	0	0	0	-	1	-	0	0	0	0	0	2	0	0	0	-	1	0
<i>Austroscolia nitida</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
<i>Austroscolia ruficeps</i>	1	?	1	?	1	?	?	0	?	1	?	?	1	0	0	?	1	?	?	0
<i>Campsomeris dorsata</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Campsomeris wesmaeli</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Carinoscolia foveifrons</i>	1	?	1	?	1	?	?	0	?	0	?	?	1	0	0	?	1	?	?	0
<i>Carinoscolia opalina</i>	?	0	?	0	?	0	1	?	0	?	0	1	1	0	0	1	?	1	0	?
<i>Carinoscolia vittifrons</i>	?	0	?	1	?	0	1	?	1	?	0	1	1	0	0	0	?	1	0	?
<i>Diliacos glabrata</i>	?	1	?	0	?	0	0	?	0	?	0	1	1	1	0	1	?	0	1	?
<i>Diliacos ribbeil</i>	?	1	?	0	?	0	0	?	0	?	0	1	1	1	0	1	?	0	1	?
<i>Liacos analisl</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Liacos erythrossoma</i>	?	0	?	0	?	0	0	?	1	?	0	1	1	0	0	1	?	0	1	?
<i>Liacos fulgidipennis</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Liacos nigrita</i>	1	?	1	?	1	?	?	0	?	1	?	?	1	0	0	?	1	?	?	1
<i>Megascolia azurea</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Megascolia capitata</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Megascolia flavifrons</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
<i>Megascolia maculata</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
<i>Megascolia procer</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Megascolia scutellaris</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Megascolia velutina</i>	1	?	0	?	1	?	?	1	?	1	?	?	1	0	0	?	1	?	?	1
<i>Microscolia macrocephala</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
<i>Microscolia papuana</i>	0	?	1	?	0	?	?	0	?	1	?	?	1	1	0	?	1	?	?	1
<i>Trisciloa saussurei</i>	0	?	1	?	0	?	?	0	?	0	?	?	1	0	0	?	0	?	?	0
<i>Triscolia ardens</i>	?	0	?	1	?	0	1	?	1	?	0	0	1	0	0	0	?	1	0	?
<i>Scolia azteca</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
<i>Scolia bicornis</i>	1	?	1	?	0	?	?	0	?	1	?	?	1	0	0	?	0	?	?	0
<i>Scolia clypeata</i>	1	?	1	?	0	?	?	0	?	1	?	?	1	0	0	?	0	?	?	0
<i>Scolia cyanipennis</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Scolia dubia</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Scolia erythrocephala</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Scolia guttata</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
<i>Scolia hirta</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Scolia jucunda</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Scolia nobilitata</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
<i>Scolia quadripustulata</i>	?	0	?	0	?	0	1	?	1	?	0	1	1	0	0	0	?	0	1	?
<i>Scolia ruficornis</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Scolia rufiventris</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Scolia sexmaculata</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0

Tabela 3 – Matriz de caracteres utilizada nas análises filogenéticas.
 Continuação.

Terminais	Caracteres																			
	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6	6 7	6 8	6 9	7 0	7 1	7 2	7 3	7 4	7 5	7 6	7 7	7 8	7 9	8 0
<i>Tiphia</i> sp.	-	1	0	-	-	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-	-	1	0	0
<i>Myzinum</i> sp.	0	1	1	-	-	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	-	-	1	0	1
<i>Austroscolia nitida</i>	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	-	-	0	1	0
<i>Austroscolia ruficeps</i>	?	0	1	?	0	?	1	?	?	0	?	?	1	?	0	?	-	0	1	?
<i>Campsomeris dorsata</i>	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-	-	1	0	1
<i>Campsomeris wesmaeli</i>	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-	-	1	0	1
<i>Carinoscolia foveifrons</i>	?	0	0	?	0	?	0	?	?	1	?	?	1	?	1	?	1	0	1	?
<i>Carinoscolia opalina</i>	-	0	1	1	0	1	?	0	1	?	0	1	?	1	?	1	?	0	1	0
<i>Carinoscolia vittifrons</i>	-	0	0	0	0	0	?	1	1	?	1	1	?	0	?	-	?	0	1	0
<i>Diliacos glabrata</i>	0	2	0	1	0	1	?	0	0	?	0	1	?	1	?	1	?	0	0	1
<i>Diliacos ribbeil</i>	0	2	0	1	0	1	?	0	0	?	0	1	?	1	?	1	?	0	0	1
<i>Liacos analisl</i>	1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Liacos erythrossoma</i>	1	2	1	1	0	0	?	0	1	?	0	1	?	1	?	1	?	0	1	0
<i>Liacos fulgidipennis</i>	1	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-	1	0	1	0
<i>Liacos nigrita</i>	?	2	1	?	0	?	1	?	?	0	?	?	1	?	1	?	1	0	1	?
<i>Megascolia azurea</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	-	-	0	1	0
<i>Megascolia capitata</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Megascolia flavifrons</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	-	-	0	1	0
<i>Megascolia maculata</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	-	-	0	1	0
<i>Megascolia procer</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Megascolia scutellaris</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Megascolia velutina</i>	?	0	1	?	0	?	1	?	?	0	?	?	1	?	1	?	1	0	1	?
<i>Microscolia macrocephala</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Microscolia papuana</i>	?	0	1	?	0	?	0	?	?	0	?	?	1	?	1	?	1	0	1	?
<i>Trisciloa saussurei</i>	?	1	1	?	0	?	0	?	?	0	?	?	0	?	1	?	1	1	0	?
<i>Triscolia ardens</i>	-	0	1	0	0	0	?	1	0	?	0	1	?	0	?	-	?	0	1	0
<i>Scolia azteca</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	-	1	0	1	0
<i>Scolia bicornis</i>	?	0	0	?	0	?	1	?	?	1	?	?	0	?	0	?	-	0	1	?
<i>Scolia clypeata</i>	?	0	0	?	0	?	0	?	?	1	?	?	0	?	0	?	-	0	1	?
<i>Scolia cyanipennis</i>	-	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Scolia dubia</i>	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Scolia erythrocephala</i>	-	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-	0	1	0
<i>Scolia guttata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Scolia hirta</i>	-	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	-	-	0	1	0
<i>Scolia jucunda</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Scolia nobilitata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-	-	0	1	0
<i>Scolia quadripustulata</i>	1	0	0	0	0	0	?	1	1	?	0	1	?	1	?	0	?	0	1	0
<i>Scolia ruficornis</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	-	-	0	1	0
<i>Scolia rufiventris</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Scolia sexmaculata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-	0	1	0

Tabela 3 – Matriz de caracteres utilizada nas análises filogenéticas.
 Continuação.

Terminais	Caracteres																		
	8 1	8 2	8 3	8 4	8 5	8 6	8 7	8 8	8 9	9 0	9 1	9 2	9 3	9 4	9 5	9 6	9 7	9 8	9 9
<i>Tiphia</i> sp.	2	0	0	2	2	-	0	2	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Myzinum</i> sp.	2	0	1	2	2	-	0	2	0	-	-	0	1	0	0	0	0	0	-
<i>Austroscolia nitida</i>	0	1	0	1	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Austroscolia ruficeps</i>	1	0	?	1	?	?	1	3	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	
<i>Campsomeris dorsata</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	
<i>Campsomeris wesmaeli</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	
<i>Carinoscolia foveifrons</i>	0	1	?	1	?	?	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	0	-	
<i>Carinoscolia opalina</i>	?	?	1	?	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Carinoscolia vittifrons</i>	?	?	0	?	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Diliacos glabrata</i>	?	?	1	?	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Diliacos ribbeil</i>	?	?	1	?	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Liacos analis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Liacos erythrossoma</i>	?	?	1	?	1	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Liacos fulgidipennis</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Liacos nigrita</i>	1	0	?	1	?	?	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Megascolia azurea</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	2	0	1	0	1	0	0	1	
<i>Megascolia capitata</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	2	1	2	0	1	0	1	0	0	1	
<i>Megascolia flavifrons</i>	0	0	0	0	1	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Megascolia maculata</i>	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Megascolia procer</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	2	1	2	0	0	1	1	0	0	-	
<i>Megascolia scutellaris</i>	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	2	1	0	1	1	0	0	-	
<i>Megascolia velutina</i>	0	1	?	1	?	?	0	1	2	1	2	1	0	1	1	0	0	-	
<i>Microscolia macrocephala</i>	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Microscolia papuana</i>	1	1	?	1	?	?	1	3	2	1	2	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Trisciloa saussurei</i>	0	1	?	1	?	?	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	
<i>Triscolia ardens</i>	?	?	0	?	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Scolia azteca</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Scolia bicornis</i>	1	1	?	1	?	?	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Scolia clypeata</i>	1	1	?	1	?	?	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Scolia cyanipennis</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
<i>Scolia dubia</i>	0	1	1	0	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Scolia erythrocephala</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	
<i>Scolia guttata</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Scolia hirta</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Scolia jucunda</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Scolia nobilitata</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
<i>Scolia quadripustulata</i>	?	?	0	?	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	-	
<i>Scolia ruficornis</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Scolia rufiventris</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	-	
<i>Scolia sexmaculata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	

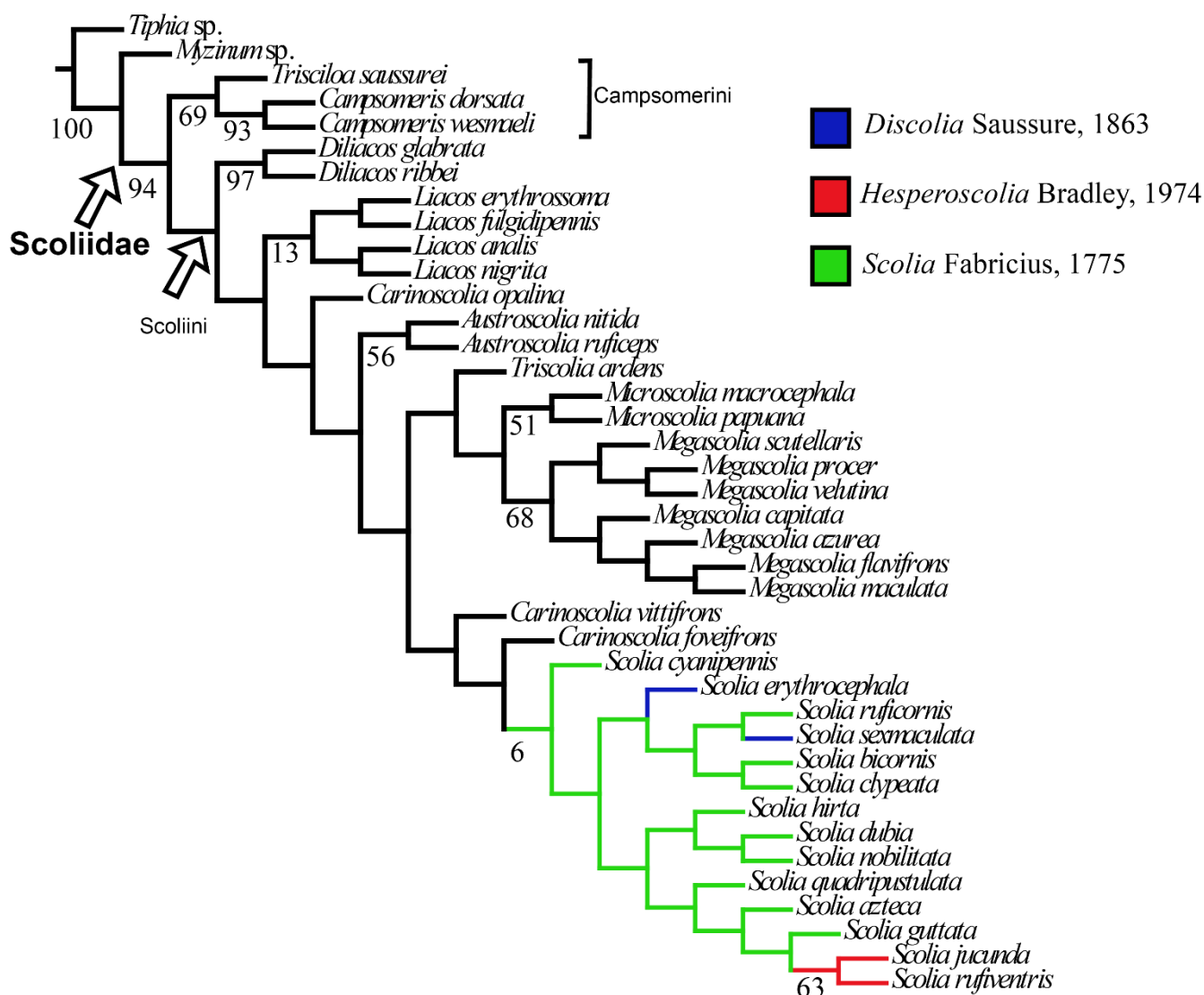
Tabela 3 – Matriz de caracteres utilizada nas análises filogenéticas.
 Continuação.

Terminais	Caracteres				
	10 0	10 1	10 2	10 3	10 4
<i>Tiphia</i> sp.	0	0	0	0	-
<i>Myzinum</i> sp.	0	0	0	0	-
<i>Austroscolia nitida</i>	?	?	?	?	?
<i>Austroscolia ruficeps</i>	0	1	1	1	0
<i>Campsomeris dorsata</i>	0	1	1	1	1
<i>Campsomeris wesmaeli</i>	0	1	1	1	1
<i>Carinoscolia foveifrons</i>	1	1	1	0	0
<i>Carinoscolia opalina</i>	?	?	?	?	?
<i>Carinoscolia vittifrons</i>	?	?	?	?	?
<i>Diliacos glabrata</i>	?	?	?	?	?
<i>Diliacos ribbeil</i>	?	?	?	?	?
<i>Liacos analis</i>	0	1	1	1	0
<i>Liacos erythrossoma</i>	?	?	?	?	?
<i>Liacos fulgidipennis</i>	0	1	1	1	0
<i>Liacos nigrita</i>	0	1	1	1	0
<i>Megascolia azurea</i>	0	1	1	1	0
<i>Megascolia capitata</i>	0	1	0	0	0
<i>Megascolia flavifrons</i>	?	?	?	?	?
<i>Megascolia maculata</i>	?	?	?	?	?
<i>Megascolia procer</i>	1	1	0	0	0
<i>Megascolia scutellaris</i>	1	1	0	0	0
<i>Megascolia velutina</i>	1	1	0	0	0
<i>Microscolia macrocephala</i>	0	1	0	1	0
<i>Microscolia papuana</i>	0	1	0	1	0
<i>Trisciloa saussurei</i>	0	1	0	1	1
<i>Triscolia ardens</i>	?	?	?	?	?
<i>Scolia azteca</i>	0	1	0	1	1
<i>Scolia bicornis</i>	1	1	1	1	1
<i>Scolia clypeata</i>	0	1	1	1	1
<i>Scolia cyanipennis</i>	0	1	1	1	1
<i>Scolia dubia</i>	?	?	?	?	?
<i>Scolia erythrocephala</i>	0	1	1	1	0
<i>Scolia guttata</i>	0	1	0	1	1
<i>Scolia hirta</i>	0	1	1	1	0
<i>Scolia jucunda</i>	0	1	0	1	1
<i>Scolia nobilitata</i>	1	1	0	1	0
<i>Scolia quadripustulata</i>	0	1	1	1	0
<i>Scolia ruficornis</i>	0	1	0	1	0
<i>Scolia rufiventris</i>	0	0	0	0	-
<i>Scolia sexmaculata</i>	0	1	1	1	1

4.2 Análises Filogenéticas

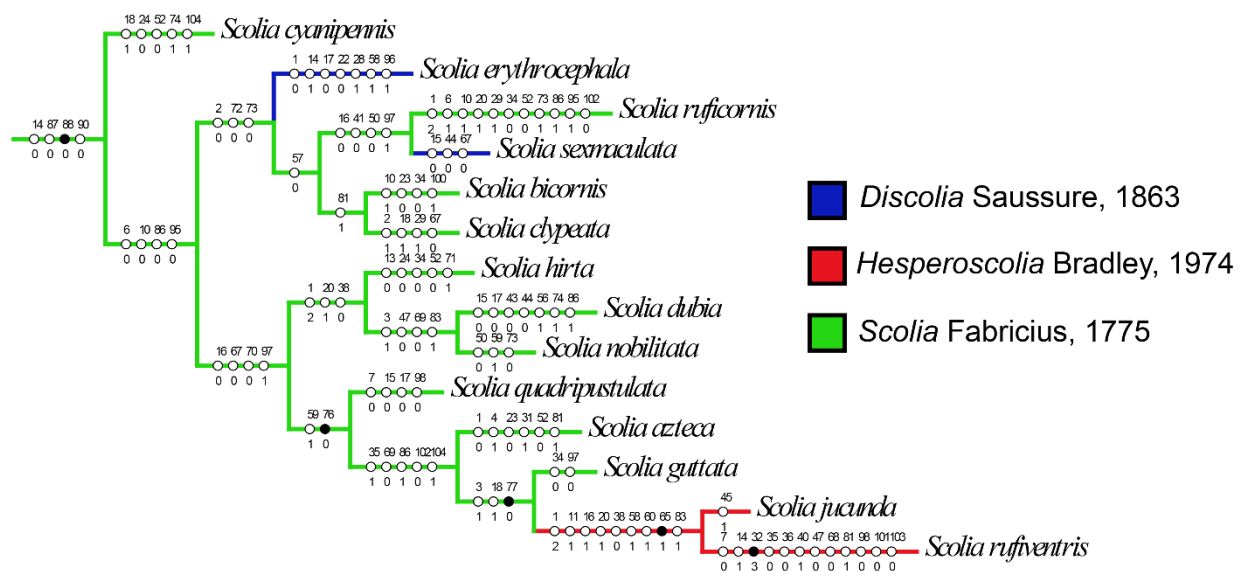
A análise filogenética com pesagem implícita dos caracteres resultou em uma árvore mais parcimoniosa, com 488 passos, com $Ci = 25$ e $Ri = 61$. O script para pesagem implícita indicou o uso de $k = 5,078125$ (Figura 3).

Figura 3 – Árvore mais parcimoniosa obtida por meio de pesagem implícita ($k = 5,078125$). Números abaixo dos nós trazem o valor da diferença entre as frequências de grupos presentes e contraditórios na reamostragem simétrica (GC em Goloboff et al., 2003). Cores dos ramos indicam subgêneros de *Scolia* segundo a classificação de Osten (2005).



Scolia foi recuperado como um grupo monofilético (Figura 4). Esta relação é suportada na análise por uma sinapomorfia homóloga e três sinapomorfias homoplásticas, sendo estas respectivamente: a curvatura apical do edeago sutil (88:0); fissura frontal dos machos chegando até a metade da distância entre o clipeo e o ocelo anterior (14:0); ausência de uma dobra apical no edeago (87:0) e os dentes presentes no edeago apresentando tamanhos diferentes, crescendo gradativamente (90:0).

Figura 4 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* amostradas neste trabalho. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias. Coloração de grupos de acordo com cada subgênero proposto por Osten (2005).



A fissura frontal chegando até a metade da distância entre o clipeo e o ocelo anterior nos machos foi recuperado como um caráter homoplástico, pois *Scolia erythrocephala* e *Scolia rufiventris* apresentam a fissura frontal nos machos chegando até o ocelo anterior, diferentemente das demais espécies pertencentes a *Scolia*. Além disso, este caráter também é compartilhado com

Megascolia, *Liacos* e *Campsomerini*. Já o edeago sem uma dobra apical se mostra como um caráter homoplástico para *Scolia*, pois mesmo sendo um sinapomórfico para Scoliidae no presente estudo, o mesmo não ocorre nos gêneros *Scolia* e *Megascolia*. Por fim, o último caráter homoplástico que suporta *Scolia* é os dentes no edeago com crescimento gradativo, pois este caráter é compartilhado com as espécies de *Campsomeris*.

Apesar do grupo ser sustentado por uma sinapormorfia e três homoplasias, é válido lembrar que nenhum desses caracteres eram diagnósticos para o gênero. Atualmente, mesmo *Scolia* sendo um gênero cosmopolita e com mais de 260 espécies, ainda é difícil determinar quais são os caracteres diagnósticos que delimitam o grupo. Espécies pertencentes ao gênero são agrupados baseando-se na ausência de características diagnósticas e não na presença das mesmas, ou seja, quando um espécime não se encaixa em nenhuma diagnose ou/e não compartilha nenhuma sinapomorfia dos outros gêneros de Scoliini, ele é considerado pertencente a *Scolia*. Devido a esta situação, podemos classificar *Scolia* como um grupo “*dumping ground*” onde são depositadas espécies que não se enquadram ou com uma classificação duvidosa, e assim suspeitando-se da validade do gênero como grupo natural. Entretanto, apesar dos pontos apresentados acima sobre sua organização e o passado taxonômico problemático do gênero, *Scolia* foi recuperado como monofilético no presente estudo.

Ainda que *Scolia* tenha sido recuperado como um grupo natural, o mesmo não foi observado para dois dos seus três subgêneros. Apenas *Hesperoscolia* é monofilético sendo suportado por uma sinapomorfia exclusiva e por oito sinapomorfias homoplásticas, respectivamente: Presença de uma quilha na placa metaesternal (65:1); artículos antenais dos machos uniformes (01:2); presença de uma carena no espaço frontal nos machos (11:1); presença da fossa frontal nos machos (16:1); presença do sulco pós-ocelar nos machos (20:1); desnível leve próximo ao ápice do clípeo nos machos (38:0); concavidade profunda na região pré válvula apical do propódeo nas fêmeas (58:1); asas anteriores dos machos com cerdas (60:1) e ápice do hipopígio das

fêmeas truncado (83:1) (Figura 4). A sinapomorfia inequívoca que suporta *Hesperoscolia* também é considerada como caráter diagnóstico para o subgênero, sendo relatado pela primeira vez por Bradley (1974). Além deste caráter diagnóstico para o subgênero, Bradley ainda descreve a autopomorfia recuperada para *Scolia* (*Hesperoscolia*) *rufiventris* (clípeo das fêmeas com um dente apical (32:3)) como diagnóstico para a espécie.

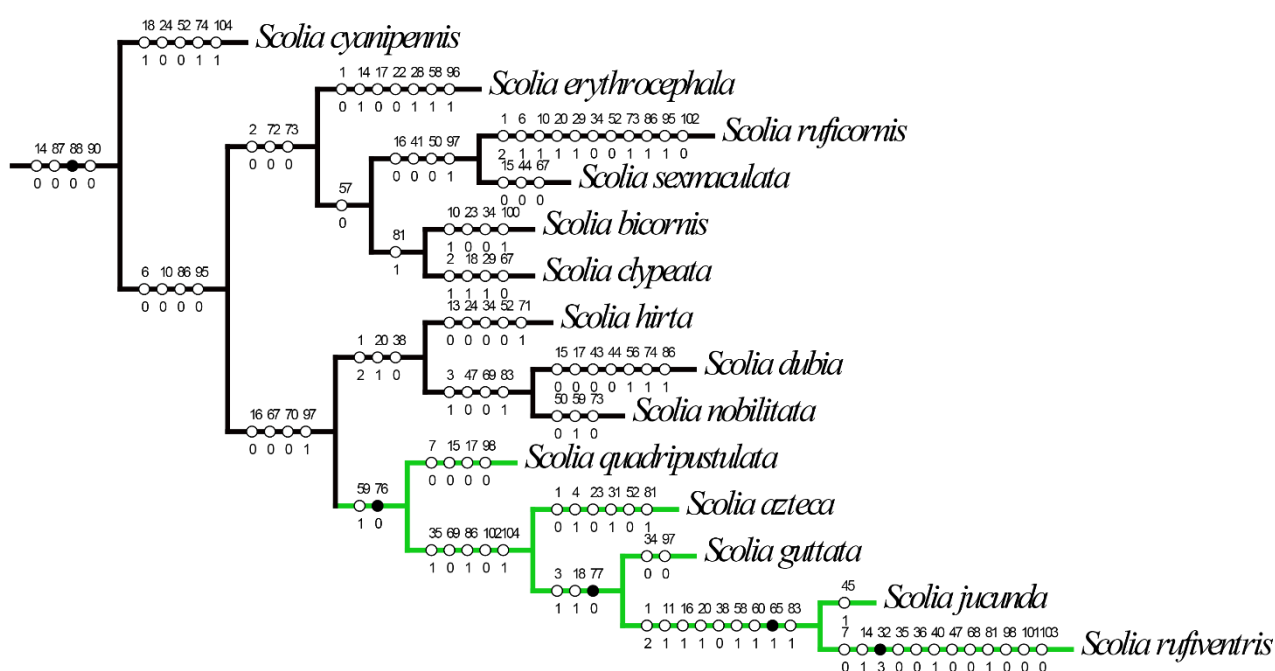
Como dito anteriormente, os demais subgêneros de *Scolia* foram recuperados como parafiléticos (Figura 4). Sendo que, as espécies pertencentes ao subgênero *Scolia* foram recuperadas estando mais relacionadas com as espécies do subgênero *Discolia* do que entre si. Devido à história taxonômica conturbada, o gênero foi criado baseando-se na ausência de caracteres para agrupar as espécies, esse resultado já era esperado. Além disso, outro ponto que corrobora a parafilia desses dois subgêneros (*Scolia* e *Discolia*) é o fato de serem delimitados baseando-se em apenas uma característica. O caráter diagnóstico que separaria o subgênero *Scolia* de *Discolia* é, segundo Jonathan & Gupta (2003), a quantidade de cerdas na base da volsela nos machos, onde *Discolia* apresentaria uma alta densidade de cerdas enquanto *Scolia* apresentaria cerdas esparsas, ou seja, além de ser um caráter subjetivo, uma vez que apresenta estados que podem ser interpretados de maneiras diferentes por cada observador. Além disso, é um caráter oriundo da genitália dos machos, o que impossibilita a diferenciação de espécimes fêmeas ou mesmo de espécimes machos quando a dissecação da genitália não é possível.

4.2.1 Clado 1: *Scolia quadripustulata* + (*S. azteca* + (*S. guttata* + (*S. jucunda* + *S. rufiventris*)))

Este clado consiste na espécie *Scolia quadripustulata*, com distribuição Indo-Australiana, juntamente com as espécies Neotropicais amostradas, abrangendo todas as espécies pertencentes a *Hesperoscolia* (Figura 5). É um grupo suportado por uma sinapomorfia e uma homoplasia respectivamente: Os machos não apresentarem um tubérculo antero-mediando no segundo esterno

(75:0) e a presença de uma profunda concavidade na região pré válvula apical do propódeo (58:1).

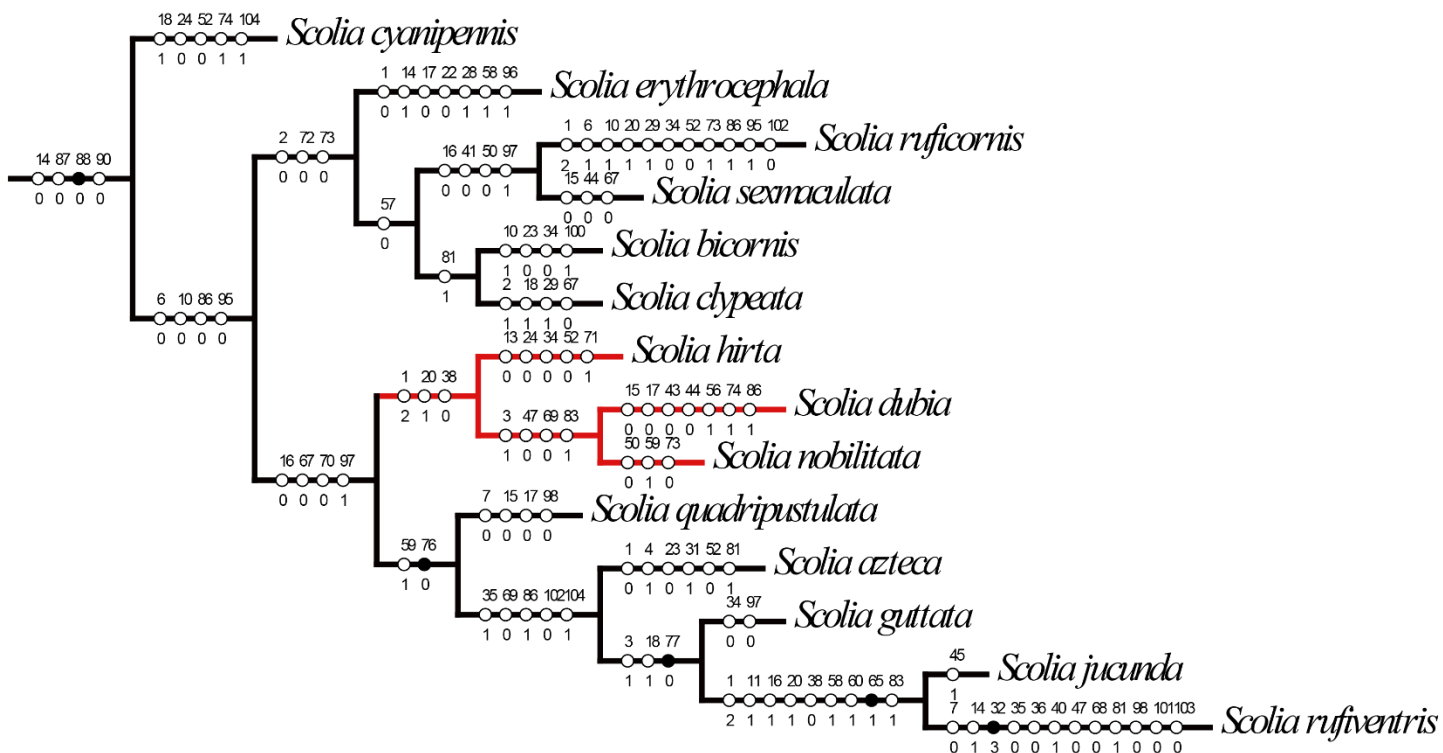
Figura 5 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 1. Coloração verde delimita o clado 1. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias.



4.2.2 Clado 2: *Scolia hirta* + (*S. dubia* + *S. nobilitata*)

Clado formado por uma espécie Paleártica, *Scolia hirta*, e pelas espécies da região Neártica que foram amostradas no presente estudo (Figura 6). O grupo obtido apresenta a espécie tipo de *Discolia* (*Scolia nobilitata*), entretanto não é formado por todas as espécies pertencentes a este subgênero que estão presentes nas análises. O clado é suportado por três homoplasias: os artigos antenais dos machos clavados (01:2); presença de um sulco pós-ocelar nos machos (20:1) e a presença de um leve desnível apical no clipeo dos machos (38:0).

Figura 6 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 2. Coloração vermelha delimita o clado 2. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias.

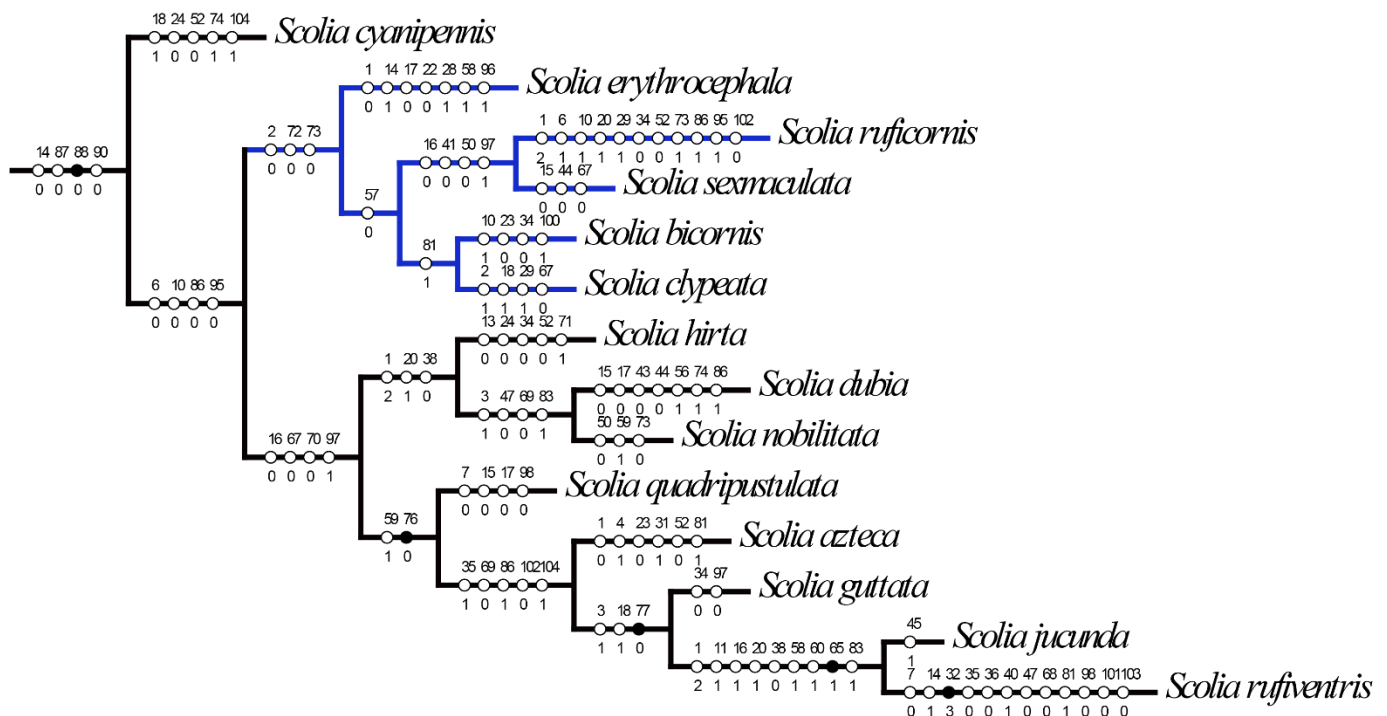


4.2.3 Clado 3: *Scolia erythrocephala* + ((*S. ruficornis* + *S. sexmaculata*) + (*S. bicornis* + *S. clypeata*))

Este clado apresenta representantes tanto da região Paleártica (*Scolia erythrocephala*, *S. sexmaculata* e *S. clypeata*) quanto da região Afrotropical (*S. ruficornis* e *S. bicornis*) (Figura 7). O grupo apresenta a espécie tipo do subgênero *Scolia* (*S. sexmaculata*), entretanto a mesma se mostrou mais relacionada com uma espécie pertencente a *Discolia* (*S. ruficornis*) do que com *S. erythrocephala* que pertencente ao mesmo subgênero *Scolia*. O grupo

também é suportado por três homoplasias, sendo estas: os escapos com um tamanho aproximado aos artículos antenais nos machos (02:0); o primeiro esterno não formando um ângulo reto em relação ao segundo esterno nas fêmeas (72:0) e nos machos (73:0).

Figura 7 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 3. Coloração azul delimita o clado 3. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias.

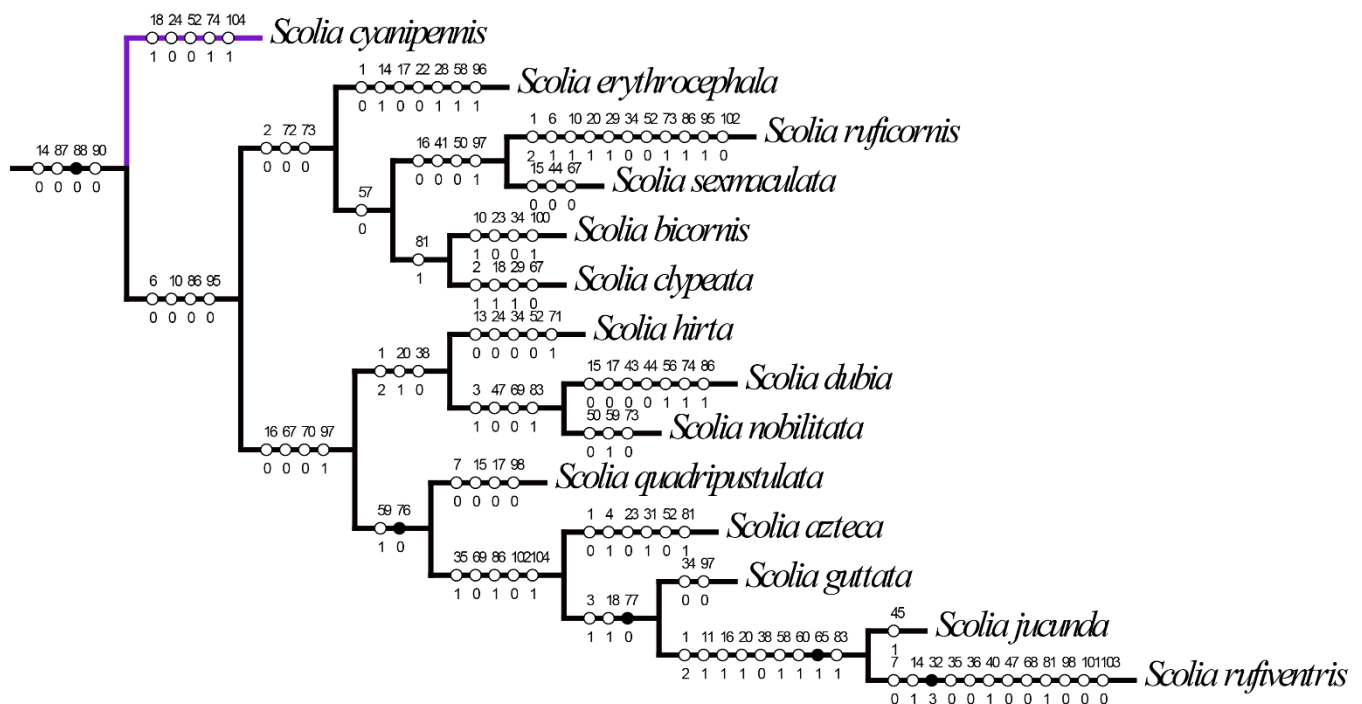


4.2.4 Clado 4: *Scolia cyanipennis*

Clado formado por apenas uma espécie com distribuição Indo-Australiana (Figura 8). Este grupo monotípico é suportado por cinco homoplasias apresentadas a seguir: profunda depressão ocelar presente nos ocelos nos machos (18:1); ocelos posteriores equidistantes em relação à margem dos olhos nas fêmeas (24:0); ausência da parte posterior da mesopleura lisa (52:0); presença de um tubérculo antero-mediando no segundo

esterno nas fêmeas (74:1) e alta densidade de conulos na genitália masculina (104:1).

Figura 8 – Cladograma mostrando relações entre as espécies de *Scolia* com enfoque ao clado 4. Coloração roxa delimita o clado 4. Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias.



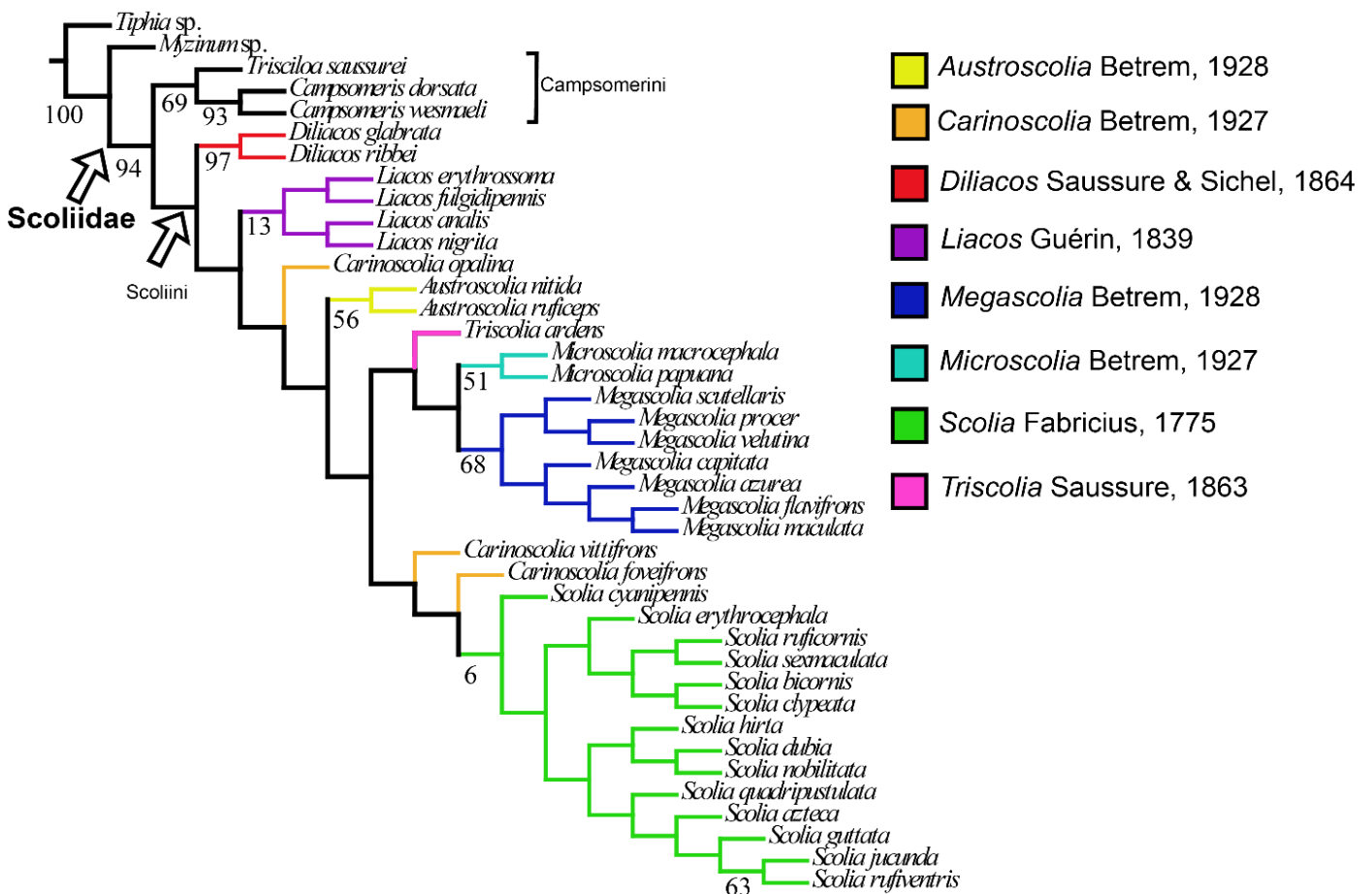
Por fim, é válido lembrar que a proposta de relacionamento apresentada neste trabalho, é a primeira a ser realizada, não apenas para *Scolia*, mas também para Scoliidae como um todo. Desde a delimitação da família por Latreille em 1802, nunca foi proposta ou ao menos idealizada uma inferência sobre como os gêneros e as espécies de Scoliidae se relacionavam entre si. Mesmo Scoliidae sendo uma família facilmente identificada devido às suas características diagnósticas bem marcantes, como propódeo tripartido, as coxas medianas e posteriores separadas por placas metaesternais e o ápice das asas estriadas, as suas relações internas nunca foram esclarecidas e,

devido às constantes mudanças taxonômicas que ocorreram no histórico da família, este quadro se agravou. Assim, a atual proposta apresentada neste trabalho serve como ponto de partida para futuros trabalhos com Scoliidae, auxiliando no entendimento dos relacionamentos internos de Scoliidae.

4.3 Notas sobre as relações dos demais gêneros de Scoliini

Apesar de não ser um dos objetivos do trabalho, é válido apresentar como os demais gêneros de Scoliini foram recuperados, pois nenhuma proposta de relação entre estes grupos, mesmo que realizada apenas de forma intuitiva, foi proposta até o presente momento (Figura 9).

Figura 9 – Árvore mais parcimoniosa obtida por meio de pesagem implícita ($k = 5,078125$). Números abaixo dos nós trazem o valor da diferença entre as frequência de grupos presentes e contraditórios na reamostragem simétrica (GC em Goloboff et al., 2003). Cores dos ramos de indicam a qual gênero de Scoliini os táxons pertencem (Osten, 2005).



Um ponto interessante de se ressaltar é o fato dos gêneros *Diliacos* e *Liacos* serem recuperados mais basalmente dentro de Scoliini, pois ambos possuem como caráter diagnóstico a segunda veia recorrente presente, porém incompleta. Como essa mesma veia é utilizada como caráter para divisão de Campsomerini (com segunda veia recorrente presente e completa) e Scoliini (com segunda veia recorrente ausente), pode-se entender como uma série de transformação entre os estados desse caráter.

Outro ponto a se ressaltar é o fato de que na presente análise, as condições sinapomórficas que sustentam, tanto *Austroscolia* quanto *Megascolia*, também são considerados como caracteres diagnósticos para ambos os gêneros, diferente da sinapormorfia encontrada que suporta *Scolia*.

Para *Austroscolia* temos como caráter diagnóstico a presença de uma carena ligando os sinus oculares, este caráter é normalmente pouco expressivo nas fêmeas, mas extremamente notável nos machos. Entretanto, muitas vezes espécimes fêmeas de *Austroscolia* acabam sendo identificados e descritos erroneamente como *Scolia*, devido ao fato deste caráter ser menos evidente, e assim contribuindo com mais problemas taxonômicos para estes gêneros.

Já para *Megascolia* o caráter diagnóstico recuperado como uma sinapomorfia é a fissura frontal chegando até o ocelo anterior nas fêmeas. Este caráter também é observado e considerado diagnóstico nos machos, entretanto não foi recuperado como sinapomórfico neste trabalho. É válido apresentar também que o clado formado por *Megascolia* é composto por dois clados menores principais, ambos sendo suportados pelos caracteres diagnósticos de seus subgêneros que foram recuperados como sinapomorfias inequívocas. Sendo o clado suportado pela região discal do clipeo achatada como caráter determinando o subgênero *Regiscolia* e o outro clado sendo suportado pela presença de um tubérculo na escápula como caráter delimitando o subgênero *Megascolia*. Sendo assim, o resultado apresentado corrobora com a divisão proposta intuitivamente para o gênero.

Além dos pontos apresentados anteriormente, também é válido apresentar que *Microscolia* foi recuperado como grupo irmão de *Megascolia*.

Este resultado vai contra o que era esperado intuitivamente por dois motivos: o primeiro é referente ao fato de que, levando em conta apenas a morfologia externa, *Microscolia* apresenta uma maior similaridade com *Diliacos* e o segundo é o fato de que *Triscolia* e *Megascolia* já foram considerados como apenas um mesmo gênero. Assim, esse resultado reforça a importância em verificarmos se as divisões impostas para estes grupos são realmente válidas e possibilita auxiliar no melhor entendimento das relações entre estes gêneros.

Tabela 4 – Tipo e número de condições que sustentam os gêneros de Scoliini presentes no trabalho. Verificar Apêndice B.

Gêneros	Condições	
	Sinapomórficas	Homoplásticas
<i>Austroscolia</i>	1	4
<i>Diliacos</i>	0	6
<i>Liacos</i>	0	4
<i>Megascolia</i>	1	11
<i>Microscolia</i>	0	10
<i>Scolia</i>	1	3
<i>Triscolia</i>	0	2

Assim como apresentado nos grupos internos de *Scolia*, os gêneros pertencentes à Scoliini foram suportados majoritariamente por condições homoplásticas (Tabela 4). Ainda assim, todos os gêneros apresentaram, mesmo que baixos, suporte significativo, de modo que nenhum dos clados que formaram os gêneros colapsaram na reamostragem simétrica.

Por fim, de maneira geral, todos os gêneros amostrados da tribo Scoliini foram recuperados como monofiléticos, exceto por *Carinoscolia*. Como não existem propostas anteriores sobre as relações entre os gêneros, esta paráfília serve como um indicativo de que *Carinoscolia* talvez não seja um agrupamento válido e assim, mesmo com a maioria dos gêneros tendo sido recuperados como monofiléticos e corroborando com as divisões de gêneros propostas, mais estudos ainda devem ser realizados a fim de verificar a veracidade das delimitações genéricas impostas atualmente, não só para *Carinoscolia* mas também para os demais gêneros da família como um todo.

4.4 Chave para as espécies de *Scolia* (*Hesperoscolia*)

1 . Asa anterior com a segunda veia recorrente presente (Figura 10A). Primeiro tergo sem tubérculo basal mediano, segundo e terceiro tergos frequentemente com uma fileira subapical de cerdas (Figura 11B).....Campsomerini.

1' . Asa anterior sem a segunda veia recorrente presente (Figura 10B). Primeiro tergo normalmente com tubérculo basal mediano, segundo e terceiro tergos nunca com uma fileira subapical de cerdas, mas às vezes com uma fileira apical (Figura 11A).....Scoliini 2.

Figura 10 – Asa anterior. (A) Segunda veia recorrente presente. (B) Apenas a primeira veia recorrente presente.

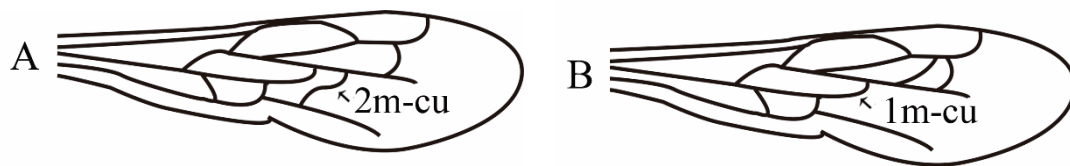
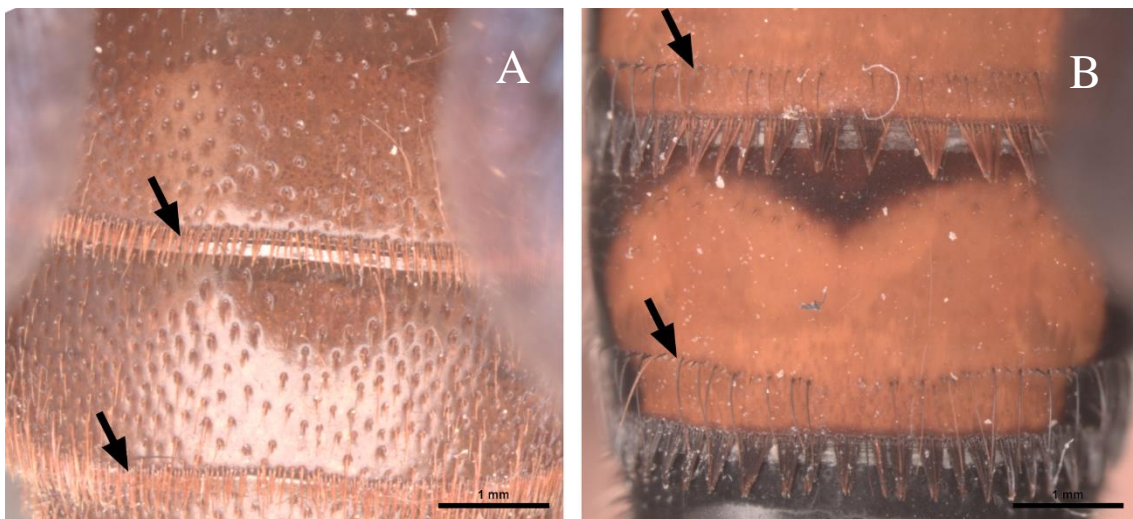


Figura 11 – Segundo e terceiro tergo, vista dorsal. (A) *Scolia rufiventris*. Setas negras indicam a fileira de cerdas apicais. (B) *Scolia dorsata*. Setas negras indicam a fileira de cerdas subapicais. Escala: 1mm.



2 . Ambos os sexos sem manchas amarelas pelo corpo; as fêmeas possuem o ápice do clípeo em forma de dente (Figura 12); presença de uma quilha meta-esternal (Figura 13).....*Scolia rufiventris* Fabricius, 1804

2'. Ambos os sexos com manchas amarelas pelo corpo, especialmente um par delas no terceiro tergito; clípeo arredondado em ambos os sexos; presença de uma quilha meta-esternal (Figura 13).....*Scolia jucunda* Saussure, 1858

Figura 12 – Clípeo, vista frontal. *Scolia rufiventris*. Escala: 1mm.

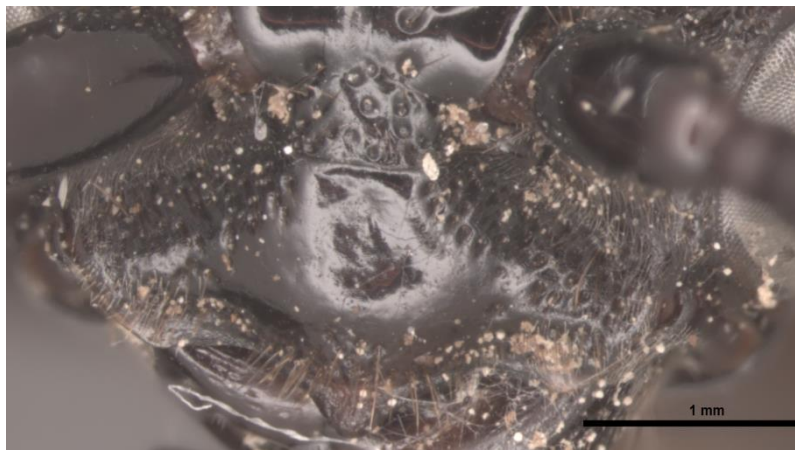
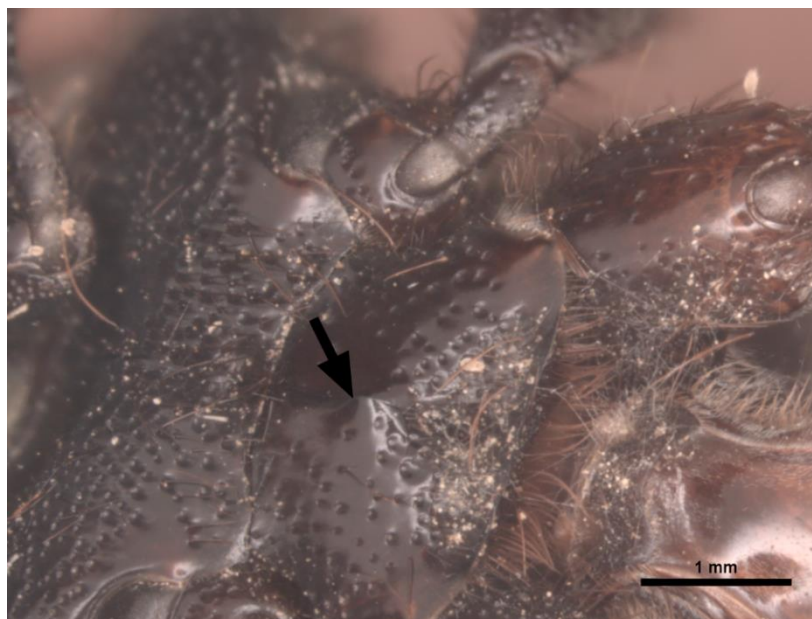


Figura 13 – Metaesterno, vista ventral. *Scolia rufiventris*. Seta negra indica a quilha meta-esternal. Escala: 1mm.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse é o primeiro estudo em mais de 200 anos que aborda as relações entre os táxons para Scoliidae, mais especificamente *Scolia*, desde a criação da família por Latreille em 1802.

O presente trabalho demonstrou que, apesar de quase todos os gêneros de Scoliini descritos terem sido recuperados como monofiléticos (exceto *Carinoscolia*), as relações ainda podem ser preliminares. Ainda, observou-se que a ausência da segunda veia recorrente completa e a ausência de fileiras subapicais de cerdas no segundo e terceiro tergos, além de serem caracteres diagnósticos, também se mostraram sinapomórficos para a separação de Campsomerini e Scoliini.

Apesar de *Scolia* ter sido proposto como monofilético, sendo suportado por uma sinapormorfia, dois de seus três subgêneros apresentaram-se como parafiléticos (exceto *Hesperoscolia*). A parafilia encontrada nos subgêneros de *Scolia* é reflexo de como o gênero foi formado, tendo seus integrantes agrupados pela ausência de caracteres e não pelo seu compartilhamento. Mesmo considerando os caracteres diagnósticos para a divisão dos subgêneros, apenas *Hesperoscolia* é recuperado como monofilético, sendo assim, uma nova proposta de divisão interna para o gênero deve ser proposta.

A quantidade considerável de homoplasias dentro da análise mostra uma pequena parte do porquê da dificuldade de classificar os integrantes de Scoliidae até então, e além disso ainda é válido lembrar o passado taxonômico conturbado que a família apresenta, aumentando ainda mais esta dificuldade.

Por fim, a monofilia recuperada de *Scolia* contrapõe o estado caótico em que se encontra a taxonomia tanto supra quanto subgenérica do grupo, indicando a necessidade de mais estudos que visem o grupo de maneira mais abrangente e assim auxiliem na construção de novos conhecimentos para a família como um todo.

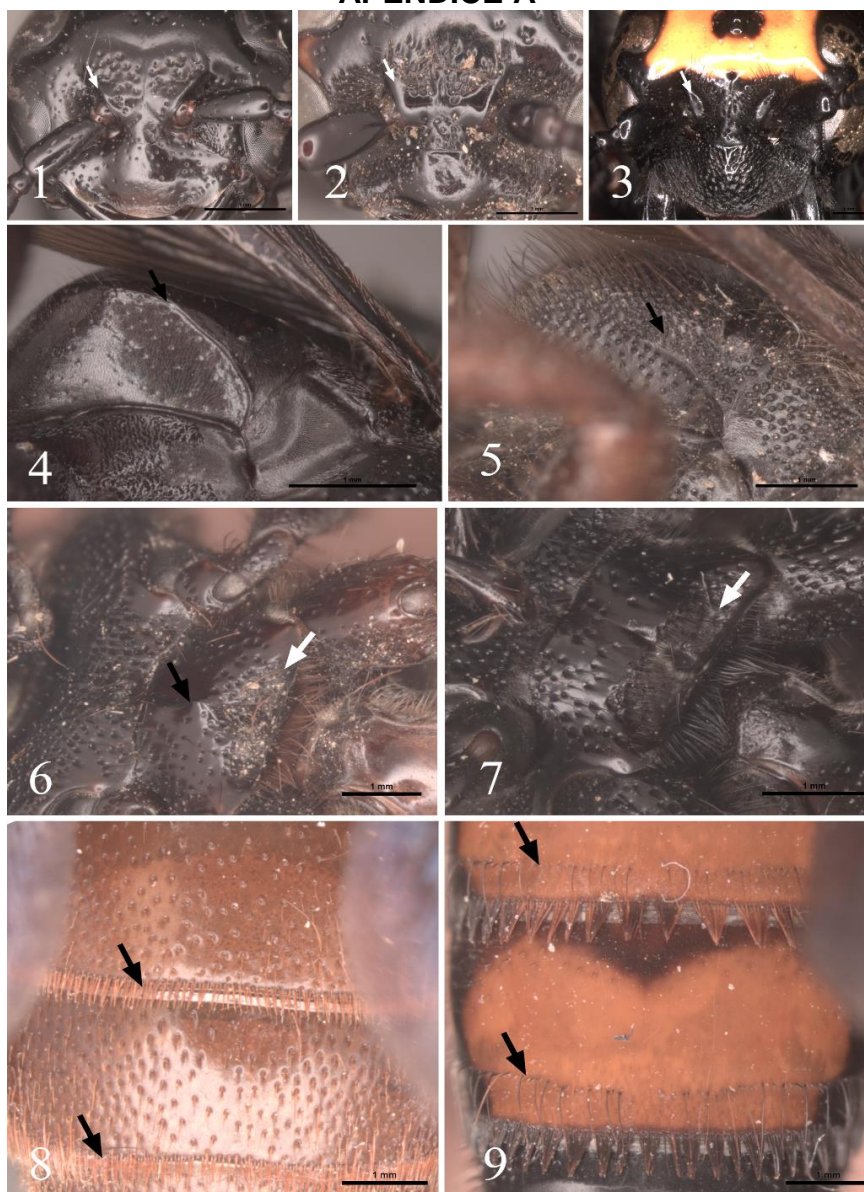
REFERÊNCIAS

- ARGAMAN, Q. Generic synopsis of Scoliidae (Hymenoptera, Scolioidea). **Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici**, **88(1972)**, 171–222. 1996
- BARTLETTI, O. C. The North American digger wasps of the subfamily Scoliinae. **Ann. American Ent. Soc.**, **5**: 239-340. 1912.
- BETREM, J. G. Opmerkingen over Scoliiden. **Tijdschr. Ent.**, **70 (verslag)**: xii - xiv. 1927.
- BETREM, J. G. Monographie der Indo-Australischen Scoliiden mit zoogeographischen Betrachtungen. **Treubia**, **9 (suppl.)**: 1-388, 5 plates. 1928.
- BETREM, J. G. Beitrage zur kenntnis der Palaarktischen arten des genus Scolia. **Tijdschr. Ent.**, **78**: 1-78. 1935.
- BETREM, J. G. Remarks concerning the frontal parts of the head of some Hymenoptera. **Trans. Ninth Int. Congr. Ent.**, **I**: 97-100. 1952.
- BETREM, J. G., & BRADLEY, J. C. Annotations on the Genera Triscolia, Megascolia and Scolia (Hymenoptera, Scoliidae). **Zoologische Mededelingen**, **40(11)**, 90–96. 1964.
- BETREM, J. G. & BRADLEY, J. C. The African Campsomerinae (Hym., Scoliidae). **Mon. Ned. Ent. Ver.**, **6**: 1-326. 55 figures, 6 pl-tes, 47 maps. 1972.
- BOGUSCH, P. Vespoidea: Scoliidae (žahalkovití). **Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae**, **11**: 165–170. 2007.
- BRADLEY, J. C. The Scoliidae of Africa. **Annals of the Transvaal Museum**, **23(5025)**: 331–362. 1959. <https://doi.org/10.1038/209762d0>
- BRADLEY, J. C. The Fabrician types of Scoliidae (Hymenoptera), with notes and an appendix by J.G. Betrem. **Spolia zool. Mus. Haun.**, **21**: 1-38. 1964.
- BRADLEY, J. C. Scoliid types in the Museum rur Naturkunde of the Humboldtuniversitat zu Berlin. **Vitt. zool. Mus Berlin**, **48(1)**: 3-19. 1972.
- BRADLEY, J. C. The scoliid types of Guerin-Meneville (Insecta: Hymenoptera: Scoliidae). **Bull Mus. Hist. nat. Paris.** (3) **112**, **Zool.**, **86**: 217-221. 1973.
- BRADLEY, J. C. The types of Scoliidae (Hymenoptera) described by Henri de Saussure or by Jules Sichel, or by them jointly. **Revue suisse Zool.**, **81(2)**: 417-485. 1974.
- BRANSTETTER, M. G., DANFORTH, B. N., PITTS, J. P., FAIRCLOTH, B. C., WARD, P. S., BUFFINGTON, M. L., BRADY, S. G. Phylogenomic insights into the evolution of stinging wasps and the origins of ants and bees. **Current Biology**, **27**: 1019–1025. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.03.027>.
- BROTHERS, D. J. Phylogeny and Classification of the Aculeate Hymenoptera, With Special Reference to Mutillidae. The University of Kansas Science Bulletin, 50(11), 483–648. 1975.
- BROTHERS, D. J. Phylogeny and evolution of wasps, ants and bees (Hymenoptera, Chrysidoidea, Vespoidea and Apoidea). **Zoologica Scripta**, **28(1–2)**: 233–249. 1999. <https://doi.org/10.1046/j.1463->

- 6409.1999.00003.x
- BROTHRES, D. J., & CARPENTER, J. M. Phylogeny of Aculeata: Chrysoidea and Vespoidea (Hymenoptera). **Journal of Hymenoptera Research**, **2(1)**: 227–304. 1993. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1996.tb01469.x>
- CRESSON, E.F. Synopsis of the families and genera of the Hymenoptera of America, North of Mexico. **Trans. American Ent. Soc.** 1887.
- DAY, M. C., ELSE, G. R., & MORGAN, D. The most primitive Scoliidae (Hymenoptera). **Journal of Natural History**, **15(4)**: 671–684. 1981. <https://doi.org/10.1080/00222938100770471>
- DEBEVEC, A.H., CARDINAL, S., AND DANFORTH, B.N. Identifying the sister group to the bees: a molecular phylogeny of Aculeata with an emphasis on the superfamily Apoidea. **Zool. Scr.** **41**: 527–535. 2012.
- ELLIOTT, M. G. Annotated catalogue of the Australian Scoliidae (Hymenoptera). Technical **Reports of the Australian Museum, Online**, **22(February)**: 1–17. 2011. <https://doi.org/10.3853/j.1835-4211.22.2011.1562>
- FABRICIUS, J. C. **Systema Entomologiae**: 832 pages. 1775.
- FALLAHZADEH, M., & SAGHAEI, N. A brief study on the Scoliidae (Insecta: Hymenoptera) in Iran. **Munis Entomology & Zoology**, **5(2)**: 792–795. 2010.
- FARRIS, J. S. The logical basis of phylogenetic analysis. In “Advances in Cladistics” (N. I. Platnick and V. A. Funk, Eds.). **Columbia Univ. Press, New York**. pp.7–36. 1983.
- GADALLAH, N. S. Scoliidae from the Western Region of Saudi Arabia (Hymenoptera: Aculeata). **Efflatounia**, **4**: 31–40. 2004.
- GOLOBOFF, P. A., FARRIS, J. S., KÄLLERSJÖ, M. OXELMAN, B., RAMÍREZ, M. J. & SZUMIK, C. A Improvements to resampling measures of group support. **Cladistics** **19**: 324-332. 2003.
- GOLOBOFF, P. A., CARPENTER, J. M., SALVADOR ARIAS, J. & ESQUIVEL, D. R. M. Weighting against homoplasy improves phylogenetic analysis of morphological data sets. **Cladistics** **24**: 758 - 773. 2008a.
- GOLOBOFF, P., FARRIS, J., & NIXON, K. TNT: a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics** **24**: 774-786. 2008b.
- GUERIN-MENEVILLE, F. E. Insects: In Duperrey : Voyage autour du monde, execute par ordre du roi, sur la corvette ote S. M. la Coquille, pendant les annees 1822-1825, section 1, **Zoology**: 319 pages, 21 plates. 1838.
- JONATHAN, J. K. & GUPTA, S. K., Fauna of India and the Adjacent Countries (Hymenoptera: Scoliidae). **Zoological Survey of India, Kolkata**: 1–277. 2003.
- KROMBEIN, K. V. Biosystematic Studies of Ceylonese Wasps, II: A Monograph of the Scoliidae (Hymenoptera: Scoliidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, **(374)**: 1–121. 1978. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.374>
- KUMAR, P. G., & PHAM, P. H. New distributional records of scoliid wasps (Insecta : Hymenoptera: Scoliidae) from India. **Zoological Survey of India, Kolkata**, **115(May)**: 325–334. 2015.
- LATREILLE. Histoire Naturelle Des Crustacés Et Insectes. 1802.

- MICHA, II. Beitrag zur Kenntnis der Scoliidien. **Mitt. zool. Mus. Berlin**, **13(1)**: 1-56, 42 figures. 1927.
- NIXON, K. C. WinClada ver. 1.0000. **Published by the author, Ithaca, NY, USA**. 1999 – 2002.
- NIXON, K. C. & CARPENTER, J. M. On Outgroups. **Cladistics** **9**: 413 – 426. 1993.
- OSTEN, T. Kritische Liste der palaearktischen Scoliidien. **Entomofauna Zeitschrift Fur Entomologie**, **20(27)**: 422–428. 1999.
- OSTEN, T. Beitrag zur Scoliidien-Fauna der Insel Phuket (Thailand) (Hymenoptera, Scoliidae). **Entomofauna**, **22**: 433–441. 2001.
- OSTEN, T. Checkliste der Dolchwespen der Welt (Insecta: Hymenoptera, Scoliidae). **Bericht Der Naturf. Gesellsch. Augsburg**, **62**: 1–62. 2005.
- PETERS, R. S., KROGMANN, L., MAYER, C., RUST, J., MISOF, B., NIEHUIS, O., MEUSEMANN, K. Evolutionary History of the Hymenoptera Report Evolutionary History of the Hymenoptera. **Current Biology**: 1–6. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.01.027>
- PILGRIM, E.M., VON DOHLEN, C.D., AND PITTS, J.P. Molecular phylogenetics of Vespoidea indicate paraphyly of the superfamily and novel relationships of its component families and subfamilies. **Zool. Scr.** **37**: 539–560. 2008.
- RASNITSYN, A. P. A new subfamily of scoliid wasps (Hym. Scoliidae, Proscoliinae). **Zool. J.**, **56**: 522-529. 1977.
- RASNITSYN, A. P. Archaeoscoliinae, an Extinct Subfamily of Scoliid Wasps (Insecta: Vespida = Hymenoptera: Scoliidae). **Journal of Hymenoptera Research**, **2(1)**: 85–96. 1993.
- SAMIN, N., BAGRIAÇIK, N., & GADALLAH, N. S. A Checklist of Iranian Scoliidae (Hymenoptera: Vespoidea). **Munis Entomology & Zoology Journal**, **9(2)**: 713–723. 2014.
- SAUSSURE, H. DE. Sur quelques scolies de Basse-Californie. **Ann. Soc. ent. France** **(4) 3**: 17-19. 1863.
- SAUSSURE, H. DE. Melanges Hymenopterologiques, 1 Fascicule, Appendix. **Mem. Soc. Phys. Hist. nat. Geneve**. 1864.

APENDICE A



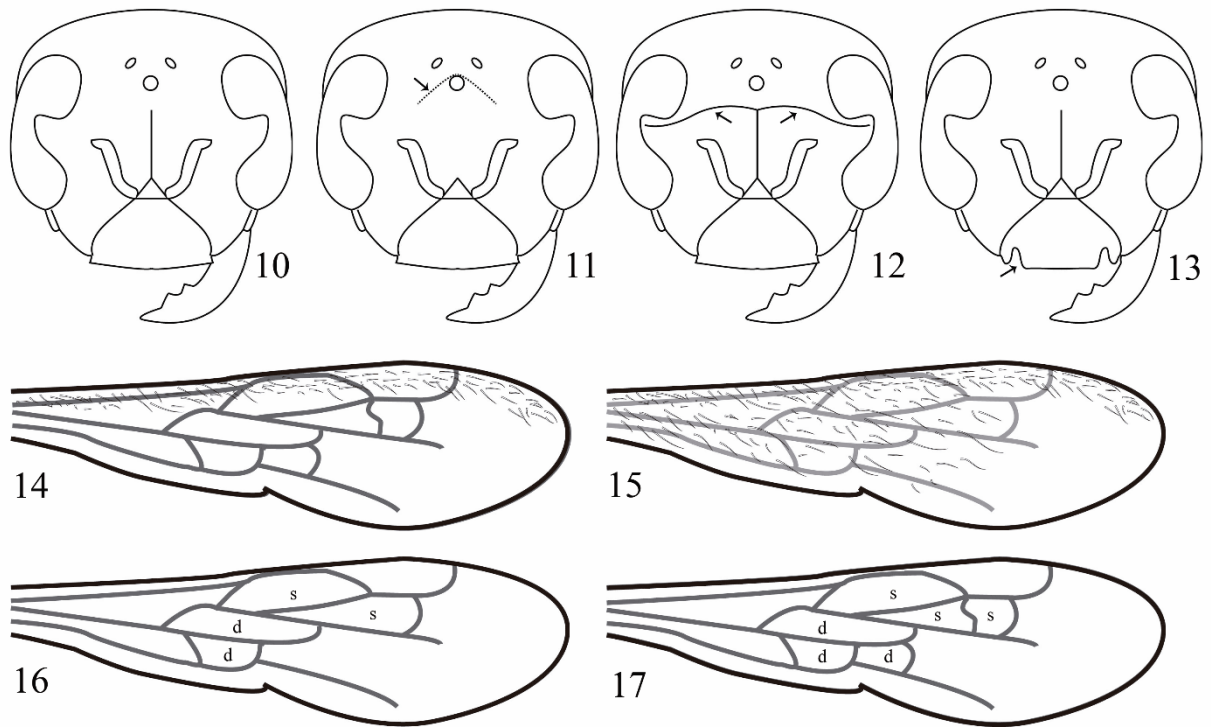
Figuras – 1-9. Scoliidae. Morfologia externa, cabeça, mesossoma e metassoma. Escala: 1mm.

Figuras – 1-3. Cabeça, vista frontal, setas indicam a lâmina frontal: 1. *Diliacos glabrata*. 2. *Scolia rufiventris*. 3. *Megascolia procer*.

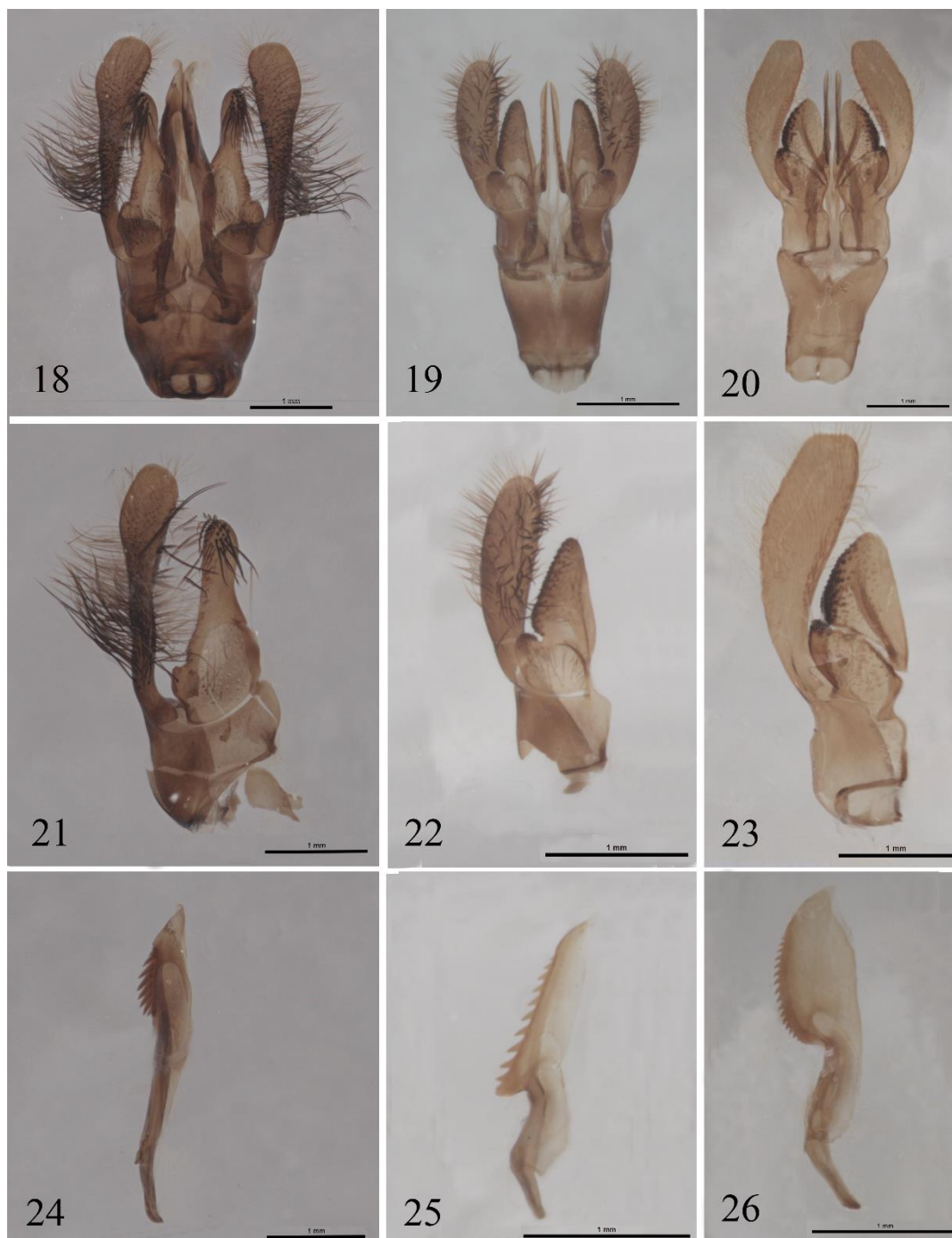
Figuras – 4-5. Propódeo, vista lateral, setas indicam a carena propodeal lateral: 4. *Diliacos glabrata*. 5. *Scolia rufiventris*.

Figuras – 6-7. Mesossoma, vista ventral, seta negra indica a quilha da placa meta-esternal, setas brancas indicam desnível próximo a borda posterior da placa meta-esternal: 6. *Scolia rufiventris*. 7. *Liacos analis*.

Figuras – 8-9. Metassoma, vista dorsal, setas negras indicam as fileiras de cerdas apicais (8) e subapicais (9): 8. *Scolia rufiventris*. 9. *Campsomeris dorsata*.



Figuras – 10-17. Scoliini. Morfologia externa, cabeça e asa frontal.
 Figuras – 10-13. Cabeça, vista frontal. 10. *Scolia*. 11. *Austroscolia*. Seta indica a carena ligando os sinus oculares. 12. *Liacos*. Seta indica o sulco no espaço frontal. 13. *Microscolia*. Seta indica emarginação na margem do clipeo.
 Figuras – 14-17. Asas anteriores. 14. *Liacos*. Presença de cerdas na margem costal. 15. *Scolia*. Presença de cerdas em toda a asa. 16. *Scolia*. 17. *Liacos*. As letras “s” indicam as células submarginais e as letras “d” indicam as células discoidais.



Figuras – 18-24. Scoliidae. Genitália masculina. Escala: 1mm.

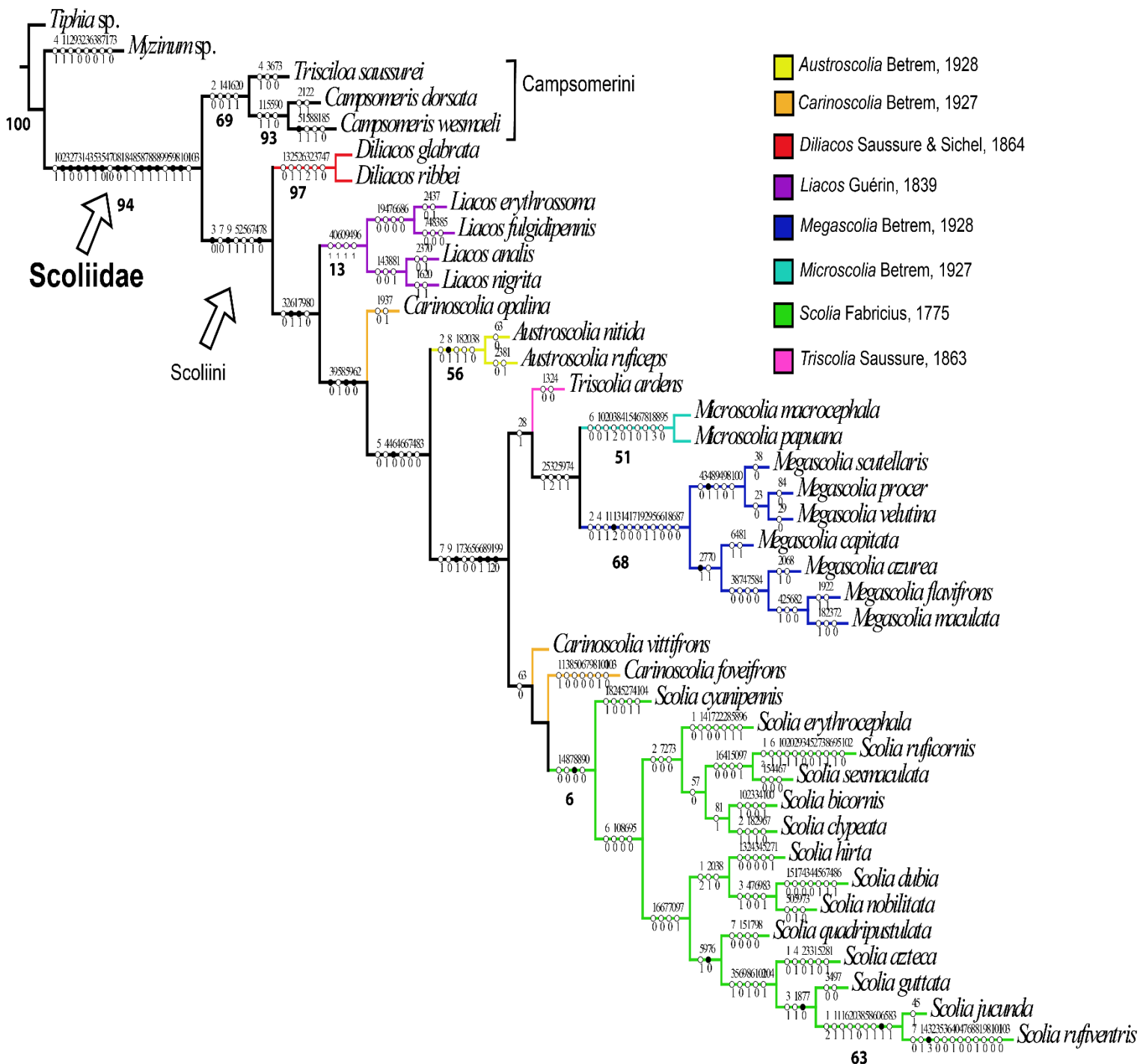
18-20. Genitália completa com anel basal. 18. *Megascolia procer* 19. *Scolia azteca* 20. *Trisciloa saussurei*.

Figuras – 21-23. Parâmetro, Volsela e Squama, vista interna. 21. *Megascolia procer* 22. *Scolia azteca* 23. *Trisciloa saussurei*.

Figuras – 24-26. Edeago, vista lateral. 24. *Megascolia procer* 25. *Scolia azteca* 26. *Trisciloa saussurei*.

APÊNDICE B

Figura 1 – Árvore mais parcimoniosa obtida por meio de pesagem implícita (k = 5,078125). Círculos nos nós indicam caráter (número acima) e estado (número abaixo). Círculos cheios indicam sinapomorfias e vazios, homoplasias. Números abaixo dos nós trazem o valor da diferença entre as frequências de grupos presentes e contraditórios na reamostragem simétrica (GC em Goloboff et al., 2003). Cores dos ramos de indicam a qual gênero de Scoliini os táxons pertencem (Osten, 2005).



APÊNDICE C - Dicionário taxonômico

*Modificado de Betrem (1928), Bradley (1959) e Jonathan & Gupta (2003).

Cabeça

Mandíbulas: Mandíbulas são curvadas e muito mais largas que sua largura máxima basal, e apresentam um dente, mais ou menos, distinto em sua margem interior.

Clípeo: É limitado postero-medialmente pela área frontal (área supra-clipeal) e lateralmente pelos soquetes antenais e pelos olhos. A margem anterior é formada por uma distinta e achatada banda denominada margem anterior, e a porção anterior conhecida como disco.

Área Frontal (Supra-clipeal): É um pequeno esclerito triangular encontrado entre o clípeo e o espaço frontal. É demarcado na base por uma estrutura conhecida como Clypeo-frontalis.

Espaço Frontal: É delimitado anteriormente pela margem posterior da área frontal e posteriormente pela margem anterior da fronte. As margens laterais são formadas pela lâmina frontal. A delimitação entre espaço frontal e fronte é vaga, quando o espaço-frontal não está definido.

Lâmina Frontal: Dá forma as margens laterais do espaço frontal e provavelmente são resquícios grosseiros das margens dos soquetes antenais.

Soquetes antenais: Estão situados entre a lâmina frontal e a porção baixa das órbitas dos olhos.

Antenas: Implantadas quase sob a lamina frontal, são constituídas pelo escapo e flagelo. O flagelo tem 12 segmentos na fêmea e 13 segmentos nos machos.

Fronte: Delimitada posteriormente pelo vértice e anteriormente pela margem superior do espaço frontal e os soquetes antenais.

Fissura frontal: Fissura longitudinal que se estende do espaço frontal ao ocelo anterior.

Fossa frontal: Fossa localizada entre o clípeo e o ocelo anterior. Normalmente presente na fissura longitudinal.

Sinus Ocular: Emarginação dos olhos.

Triangulo Ocelar: Formado pela disposição dos três ocelos.

Sulco pós ocelar: Às vezes profundamente visível ou levemente imperceptível.

Vértice: É limitado anteriormente pelo sulco pós-ocelar e posteriormente pela carena occipital, e passa do lado das têmporas, aproximadamente abaixo da margem superior dos olhos. Duas linhas evidentes estão normalmente presentes, terminando em pequenas depressões denominadas fossa, de cada lado do sulco pós-ocelar. A porção posterior chega até atrás da cabeça, sendo conhecida porção declinada do vertex ou occipício.

Carena Occipital: Separa a porção anterior da cabeça da região posterior, podendo ser desde fraca até muito evidente ou mesmo ausente.

Têmporas: Ocupam a área entre os olhos e a carena occipital, sua porção mais baixa é chamada gena.

Mesosoma

Pronoto: É profundamente expandido posteriormente, tornando-se muito estreito medialmente acima. As porções laterais horizontais são denominadas escápula. Cada escápula apresenta uma escavação mais ou menos profunda na frente da tégula.

Mesoescuto: Possui anteriormente uma fraca estrutura de cada lado. Os sulcos parapsidiais surgem da margem posterior do mesoescuto, sendo normalmente profundos e distintos. O mesoescuto mostra diferenças apenas na pontuação.

Escutelo: É uma pequena, moderadamente convexa, mediana placa atrás do mesoescuto, delimitado posteriormente pelo metanoto.

Metanoto: Um pequeno esclerito atrás do escutelo.

Mesopleura: A mesopleura é elevada longitudinalmente formando uma crista. Esta crista pode ser alta e arredondada ou baixa e medialmente afiada.

Quando alta e arredondada, é direcionada ao meio da margem superior da mesopleura e possuindo uma alta elevação até o final, formando uma área horizontal triangular próxima a implantação das asas anteriores. Quando baixa e medialmente afiada, ou é direcionada ao canto superior anterior da mesopleura ou é direcionada em algum ponto antes disso. Quando em direção ao canto superior anterior, a área horizontal é pequena, caso contrário, esta área pode não ser triangular ou apenas ligeiramente triangular. A crista divide a mesopleura na metade anterior e posterior. Ambas as partes são cruzadas por um sulco que termina posteriormente em uma fossa. As quatro áreas assim formadas são denominadas: Área superior anterior, área inferior anterior, área superior posterior, área inferior posterior.

Metapleura: É um esclerito achatado bem desenvolvido, e dividido em duas partes por uma estrutura horizontal, a placa superior e a inferior. A margem superior da placa superior possui um sulco profundo, a margem inferior forma a transição para a porção vertical da placa superior. A transição pode ser gradual ou aguda, às vezes marcada por uma carena muito ou pouco distinta.

Propódeo: Morfologicamente o propódeo é o primeiro tergo abdominal. A superfície dorsal é dividida em três áreas por suturas longitudinais, a área central é conhecida como área dorso-mediana, e as áreas laterais como área dorso-lateral. A superfície posterior é similarmente tripartida devido a continuação das suturas da superfície dorsal, e as áreas assim formadas são denominadas como área postero-mediana e áreas postero-laterais. Um par de grandes espiráculos estão presentes nos cantos anteriores das áreas dorso-laterais, e as áreas em frente aos espiráculos são denominadas áreas espiraculares. A superfície lateral do propódeo apresenta uma carena. Ela segue desde a sutura horizontal da metapleura proximamente ao espiráculo e desaparece a uma curta distância ou às vezes estendendo-se através do limite do propódeo. O ângulo entre a carena e a margem posterior da metapleura é o ângulo espiracular.

Asas: A superfície das asas em formas arcaicas, é comparativamente, mais cerdosa. As asas dos machos são normalmente mais cerdosas do que as das fêmeas da mesma espécie. O número de células submarginais e veias recorrentes da asa anterior são de importância taxonômica. Às vezes a distribuição das microestrias apicais também são importantes taxonomicamente. As células mais importantes são: costal, marginal, submarginal, mediana e submediana.

Pernas: Estas são uniformes em toda a família.

Metassoma

Abdome: O abdome nas fêmeas consiste de seis tergos e esternos visíveis, e sete nos machos. O sexto tergo na fêmea é chamado de epipígio e o sexto esterno de hipopígio. O hipopígio apresenta pequenos espinhos robustos lateralmente. O oitavo esterno nos machos é mais ou menos escondido sob o sétimo e apresenta apicalmente três longos espinhos projetados além do sétimo esterno. O primeiro tergo normalmente apresenta um pequeno a grande tubérculo anteriormente, na divisão entre a superfície horizontal e vertical, conhecido como tubérculo antero-mediano. Tubérculo similar pode estar presente no segundo esterno também.

Epipígio: Último tergo visível.

Hipopígio: Último esterno visível.

Genitália masculina

Anel basal: É uma estrutura em forma de anel anexada na base dorsal do parâmero.

Squama: A base de cada parâmero.

Paramero: É a continuação lateral da squama.

Volsela: É constituída pela porção basal denominada cúspide volselar e a porção apical denominada lamina volselar.

Edeago: Duas hastes que formam o edeago divergindo proximamente e sendo serrilhadas ventralmente.