



FERNANDO AUGUSTO BARBOSA SILVA

**SISTEMÁTICA, BIOGEOGRAFIA E
COMPORTAMENTO EM *DELTOCHILUM*
(*AGANHYBOMA*) (COLEOPTERA:
SCARABAEIDAE)**

**LAVRAS – MG
2012**

FERNANDO AUGUSTO BARBOSA SILVA

**SISTEMÁTICA, BIOGEOGRAFIA E COMPORTAMENTO EM
DELTOCHILUM (AGANHYBOMA) (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para obtenção do título de Doutor.

Orientador
Dr. Júlio Neil Cassa Louzada

**LAVRAS - MG
2012**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Silva, Fernando Augusto Barbosa.
Sistemática, biogeografia e comportamento em *Deltochilum*
(*Aganhyboma*) (Coleoptera: Scarabaeidae) / Fernando Augusto
Barbosa Silva. – Lavras : UFLA, 2012.
224p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.
Orientador: Júlio Neil Cassa Louzada.
Bibliografia.

1. Rola-bosta. 2. Gênero *Deltochilum*. 3. Comportamento
alimentar. 4. Biogeografia histórica. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

CDD – 595.7649

FERNANDO AUGUSTO BARBOSA SILVA

**SISTEMÁTICA, BIOGEOGRAFIA E COMPORTAMENTO EM
DELTOCHILUM (AGANHYBOMA) (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 10 de fevereiro de 2012.

Dra. Brígida de Souza	UFLA
Dr. Cristiano Lopes Andrade	UFV
Dr. Fernando Zagury Vaz de Mello	UFMT
Dr. Renato Gregorin	UFLA

Dr. Júlio Neil Cassa Louzada
Orientador

**LAVRAS – MG
2012**

A minha esposa Amanda Arcaño, que tornou meus dias mais felizes durante todas as etapas desse trabalho. Aos meus pais que sempre apoiam minhas escolhas. E por fim a minha amiga e ex-orientadora, Rita de Cássia de Moura.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, e aos meus irmãos de luz que sempre me guiam pelos caminhos do bem.

Aos meus pais, por todo apoio e amor concedidos incondicionalmente.

Ao meu orientador Dr. Júlio Louzada, por me apoiar e acreditar na realização deste trabalho, me dando um voto de confiança quando apostei que esse trabalho daria certo.

Ao meu co-orientador Dr. Fernando Vaz-de-Mello, por me ensinar a caminhar com as próprias pernas e auxiliar com o seu conhecimento em etapas decisivas do projeto.

À Profa. Rita de Cássia de Moura, por ter influenciado tão positivamente a minha vida com a sua amizade, conselhos, humildade, entre outros ensinamentos que levarei comigo por toda vida.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade concedida para a realização do doutorado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Aos que fazem o departamento de Entomologia e o Setor de Ecologia, por todos os ensinamentos e auxílio na execução do trabalho.

Quero deixar registrado aqui meus sinceros agradecimentos aos curadores de todas as coleções entomológicas citadas neste trabalho, pelo empenho em contribuir com o progresso da ciência, através do empréstimo de espécimes que foram fundamentais para realização deste trabalho.

Aos meus colegas e ex-colegas do grupo “rola-bosteiros” da UFLA (Amanda Arcanjo, Amanda Fialho, Cristiane, Diego, Fábio, Filipe, Goneis, Leopoldo (agregado), Letícia, Lívia, Mateus, Rafaela, Renan, Rodrigo, Ronara,

Tito, Vanesca, Vitor, Wallace), pelos bons momentos que vocês me proporcionaram durante esses quatro anos.

Aos meus amigos Federico Escobar, Jos Barlow e Toby Gardner pelo apoio e respeito que vocês me deram durante o período que estiveram em Lavras.

E a todos os meus amigos de Caruaru-PE, em especial a Guilherme Felipe e Rafael Henrique, que apesar da distância ainda contribuem para o meu crescimento pessoal.

REJEIÇÃO PARA FINS DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA

Este trabalho, em sua atual apresentação (tese de doutorado), não deve ser considerado como uma publicação válida para fins de nomenclatura zoológica. Este é um *disclaim* mencionado no Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (4ª edição, 1999), capítulo 3, artigos 8.2 e 8.3.

*“Procurei encontrar inspiração
Num recanto de terra pequenina
Pra fazer um poema em descrição
Das histórias da vida nordestina
Mas olhando para a força dessa gente
Vi que um verso não é suficiente
Pra mostrar a beleza do que vejo
Um poema seria um disparate
Não há verso no mundo que retrate
A grandeza do povo sertanejo”*

Poeta Maurício Menezes

RESUMO

Esse trabalho é uma monografia dos rola-bostas do subgênero *Deltochilum* (*Aganhyboma*) (Coleoptera: Scarabaeidae), assim como das espécies do grupo “*valgum*”, historicamente posicionadas no subgênero *Deltohyboma*. Baseado em estudos filogenéticos morfológicos, a descrição do subgênero *Aganhyboma* é ampliada para incorporar as espécies do grupo “*valgum*”. Dessa forma, esse táxon agora corresponde a um agrupamento monofilético. Dezesesseis novas espécies são descritas no subgênero, sendo composto neste estudo por 26 espécies. Propõe-se divisão de *Aganhyboma* em dois grandes grupos de espécies (*tresignatum* e *valgum*) e cinco complexos (*tresignatum*, *viridescens*, *acropyge*, *finestriatum* e *valgum*). As seguintes informações são apresentadas para cada espécie sempre que apropriado: literatura revisada detalhada, sinonímias, descrição ou redescricao, dados do material estudado, ilustração de importantes caracteres morfológicos e mapas de distribuição geográfica. Uma análise biogeográfica histórica é procedida através do estudo de cladogramas de áreas incorporados em uma perspectiva panbiogeográfica. Algumas hipóteses são apresentadas sobre a evolução biogeográfica dentro do subgênero e de regiões das Américas do Sul e Central. Por último, o primeiro estudo em laboratório sobre o comportamento alimentar de uma espécie do grupo *tresignatum* foi desenvolvido. Esse estudo revela detalhes do comportamento de predação, presente em todas as espécies desse subgênero que tiveram o comportamento alimentar estudado.

Palavras-chave: Rola-bosta. Gênero *Deltochilum*. Sistemática. Biogeografia histórica. Comportamento alimentar.

ABSTRACT

This work is a monograph of dung beetles of the subgenus *Deltochilum* (*Aganhyboma*) (Coleoptera: Scarabaeidae) and the group “*valgum*” species, traditionally placed in the subgenus *Deltohyboma*. Based on morphological phylogenetic studies, the description of the subgenus *Aganhyboma* is extended to incorporate the group “*valgum*” species. Thus, this taxon corresponds to a monophyletic group. Sixteen new species are described in the subgenus, which is now composed of 26 species. The division of *Aganhyboma* in two major species groups (*tresignatum* and *valgum*) and five species complex (*tresignatum*, *viridescens*, *acropyge*, *finestriatum* and *valgum*) is proposed. The following information is presented for each species where appropriate: detailed literature review, synonymies, description or redescription, data of the studied material, important illustrations of morphological characters and maps of geographical distribution. A historical biogeographic analysis is provided through the study of area cladograms incorporated into panbiogeographic perspective. Some hypotheses are presented on the subgenus evolution and biogeographic regions of South and Central America. Finally, the first laboratory study on the feeding behavior for a species of *tresignatum* group was developed. This study reveals details of predation behavior, present in all species of this subgenus in which feeding behavior was studied.

Keywords: Dung beetles. Genus *Deltochilum*. Systematics. Historical Biogeography. Feeding behavior.

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE	
1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
	REFERÊNCIAS.....	20
	SEGUNDA PARTE – ARTIGOS	
	ARTIGO 1. FILOGENIA DOS GRUPOS DE <i>DELTOCHILUM</i>	
	ESCHSCHOLTZ 1822 (COLEOPTERA: SCARABAEINAE)	
	PREDADORES DE MILÍPEDES (DIPOPODA).....	24
	ARTIGO 2. REVISÃO TAXONÔMICA DE <i>DELTOCHILUM</i>	
	(<i>AGANHYBOMA</i>) KOLBE, 1893 (COLEOPTERA:	
	SCARABAEINAE).....	53
	ARTIGO 3. BIOGEOGRAFIA HISTÓRICA DAS ESPÉCIES DE	
	<i>DELTOCHILUM</i> (<i>AGANHYBOMA</i>) KOLBE 1893	
	(COLEOPTERA: SCARABAEINAE).....	186
	ARTIGO 4. PREDATORY BEHAVIOR IN <i>DELTOCHILUM</i>:	
	CONVERGENT EVOLUTION OR A PRIMITIVE CHARACTER	
	WITHIN A CLADE?.....	208
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	224

1 INTRODUÇÃO

Os estudos de biodiversidade envolvem aspectos relacionados à conservação de espécies e de paisagens onde estas se inserem, bem como a compreensão dos fatores que podem elevar ou reduzir o risco de extinção. A relação entre a transformação antrópica dos habitats naturais e a perda da diversidade é muito mais complexa do que foi apontada até o presente na maior parte dos estudos publicados.

Um dos aspectos que têm despontado como importante para o risco de extinção e vulnerabilidade de grupos de espécies é o grau de especificidade de habitat e a participação das espécies em relações tróficas especializadas, altamente dependentes de recursos escassos e condições ecológicas específicas.

O subgênero *Aganhyboma*, pertencente ao gênero *Deltochilum*, e as espécies do grupo “*valgum*”, atualmente no subgênero *Deltohyboma*, são um excelente modelo para estudar aspectos ligados a especificidade de habitat e alimentar. Essas espécies apresentam uma distribuição restrita às Américas do Sul e Central e os seus indivíduos, aparentemente, alimentam-se quase exclusivamente de milípedes. Ao contrário da maioria dos escarabeíneos, que são detritívoros, esses insetos predam indivíduos vivos de Diplopoda enquanto estes caminham sobre o solo, utilizando posteriormente a carcaça para alimentação e possivelmente nidificação.

Apesar de alguns trabalhos pontuais sobre essas espécies serem encontrados na literatura, os estudos apresentam, em sua maioria, pequenos relatos de campo, de forma que as espécies seguem sem informações sistematizadas e detalhes do seu comportamento, sistemática e biogeografia, dados básicos para qualquer iniciativa futura de conservação.

Esta tese visa contribuir para o preenchimento desta lacuna de conhecimento através da revisão taxonômica das espécies que compõem o subgênero *Aganhyboma* e grupo *valgum*, ambos pertencentes ao gênero

Deltochilum, assim como elaborar uma análise filogenética e biogeográfica com as espécies em questão. Aqui também é apresentado um estudo de comportamento alimentar de uma espécie representante do grupo.

Dentro deste enfoque, as monografias sobre história natural de um determinado grupo de organismos são um verdadeiro “oásis” de informações imprescindíveis para estudos conservacionistas, evolutivos, ecológicos, taxonômicos, entre outros. A revisão taxonômica e análise biogeográfica de pequenos grupos focais devem ser entendidas como ferramentas para auxiliar a desvendar os processos estruturadores da biodiversidade. Desta forma, o presente estudo permitirá um conhecimento mais profundo de um grupo de besouros importante para a dinâmica de diversos ecossistemas.

Esta tese está dividida em cinco partes. A primeira parte traz uma abordagem geral sobre o posicionamento e a situação sistemática do grupo de enfoque na classificação biológica. Na segunda parte é apresentado um artigo com abordagem filogenética das espécies de *Deltochilum* predadoras de milípedes. A terceira parte é o artigo completo de revisão taxonômica, com descrições e redescrições das espécies e dos principais grupos e complexos de espécies, chave de identificação, catálogo com lista sinonímica, diagnose para as espécies e os principais grupos, assim como outras informações relevantes. A quarta parte é uma análise de biogeografia histórica, com a apresentação de uma hipótese para a evolução biogeográfica de algumas regiões das Américas do Sul e Central durante o período Cenozóico. O último artigo, correspondente à quinta parte, apresenta um estudo de comportamento alimentar para a espécie *D. viridescens* (grupo *tresignatum*), e compara os seus resultados com dados da literatura disponíveis para uma espécie do grupo “*valgum*”, posicionada tradicionalmente no subgênero *Deltohyboma*. Esse artigo apresenta um enfoque evolutivo, destacando uma provável origem única para o comportamento de predação entre as espécies de *Deltochilum*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos da taxonomia de rola-bostas do Neotrópico, com ênfase no subgênero *Deltochilum* (*Aganhyboma*)

Scarabaeinae é uma subfamília pertencente à superfamília Scarabaeoidea Latreille, 1802, frequentemente chamada Lamellicornia, que inclui um grupo de espécies cujo caráter mais evidente é a presença de uma antena clavada do tipo lamelada, com os antenômeros da clava expandidos para o mesmo lado (LAWRENCE; NEWTON JUNIOR, 1995).

Os Scarabaeinae compreendem mais de 234 gêneros e 6.000 espécies distribuídas em todo o mundo. Para a região Neotropical foi registrado até o ano de 1991, aproximadamente nove tribos, 70 gêneros e 1.250 espécies (HANSKI; CAMBEFORT, 1991). Os Scarabaeinae são frequentemente tratados como grupo irmão dos Aphodiinae devido à presença do conjunto labro-epifaringe e região incisora da mandíbula apresentar conformação membranácea nos dois grupos (DELOYA; LÓPEZ-GUERRERO, 1998; HALFFTER, 1961; HALFFTER; EDMONDS, 1982; LÓPEZ-GUERRERO; ZUNINO, 2007; PHILIPS; PRETORIUS; SCHOLTZ, 2004). Contudo, o que diferencia as espécies desses dois grupos seria a presença de apenas um esporão terminal nas tíbias do terceiro par de pernas nos escarabeíneos, enquanto nos afodiíneos existe a presença de dois. Outra característica importante que deve ser mencionada é que os Aphodiinae conhecidos até o momento não apresentam o hábito de construir ninhos para sua reprodução, enquanto na maioria dos Scarabaeinae é comum a presença desses ninhos (HALFFTER; EDMONDS, 1982). Devido a já terem sido encontradas exceções a essas características anteriormente citadas, o que atualmente sustenta a monofilia de Scarabaeinae é a presença de apenas um ovário nas fêmeas de suas espécies, enquanto os outros

coleópteros conhecidos apresentam dois (HALFFTER; MATTHEWS, 1966; ROBERTSON, 1961).

Apesar de existir consenso quanto à monofilia de Scarabaeinae, a literatura traz muitas discussões e divergências em torno da taxonomia supragenérica, particularmente, quanto ao número de tribos dessa subfamília e quanto às relações filogenéticas entre suas tribos (CAMBEFORT, 1991; LAWRENCE; NEWTON JUNIOR, 1995; MONTREUIL, 1998; OCAMPO; HAWKS, 2006; PHILIPS; PRETORIUS; SCHOLTZ, 2004; VAZ-DE-MELLO, 2007a; VILLALBA et al., 2002; ZUNINO, 1985).

Cambefort (1991) dividiu o grupo em 12 tribos pertencentes a duas subfamílias, baseado no comportamento de alocação do recurso, o primeiro grupo formado pelas tribos que possuíam representantes rodadores e o segundo grupo por cavadores. Esta divisão foi prática, mas segundo Philips, Pretorius e Scholtz (2004), não corresponde à posição sistemática destas tribos, uma vez que o comportamento dos roladores surgiu várias vezes na história evolutiva do grupo. Outro aspecto que chama a atenção são os vários comportamentos de alocação de recurso intermediários e peculiares que ocorrem em Scarabaeinae além desta simples divisão.

Vaz-de-Mello (2007b) apresentou um excelente histórico sobre a taxonomia supragenérica e os estudos filogenéticos das tribos de Scarabaeinae. A classificação destacada até aquele momento pelo autor considerava a subfamília composta por 12 tribos: Ateuchini, Canthonini, Coprini, Eucraniini, Eurysternini, Gymnopleurini, Oniticellini, Onitini, Onthophagini, Phanaeini, Scarabaeini e Sisyphini. Génier (2009) publicou uma revisão taxonômica para o gênero *Eurysternus* Dalman, 1824 e posicionou Eurysternini como subtribo de Oniticellini. Dessa forma, Scarabaeinae atualmente apresenta 11 tribos. Bouchard et al. (2011) destacaram que Deltachilini é um nome prioritário em

relação a Canthonini, propondo nesse trabalho a utilização do primeiro nome para a tribo.

Como na maioria dos outros grandes grupos de besouros, existem gêneros de Scarabaeinae necessitando de trabalhos urgentes de revisão taxonômica, já que houve um acúmulo histórico de espécies nesses gêneros decorrentes de novas descrições, sendo que estas não foram acompanhadas proporcionalmente por estudos de revisão taxonômica.

Dentre os gêneros de Scarabaeinae com ocorrência neotropical recentemente revisados, podemos citar: *Phanaeus* MacLeay, 1819 (EDMONDS, 1994); *Ontherus* Erichson, 1847 (GÉNIER, 1996); *Bdelyrus* Harold, 1869 (COOK, 1998); *Sulcophanaeus* d'Olsoufieff, 1924 (EDMONDS, 2000); *Holocephalus* Hope, 1838 (SMITH; GÉNIER, 2001); *Cryptocanthon* Balthasar 1942 (COOK, 2002); *Scatimus* Erichson 1847 e *Scatrichus* Génier e Kohlmann 2003 (GÉNIER; KOHLMANN, 2003); *Oxysternon* Laporte, 1840 (EDMONDS; ZÍDEK, 2004); *Anomiopus* Westwood, 1842 (CANHEDO, 2006); *Zonocopris* Arrow, 1932 (VAZ-DE-MELLO, 2007b); *Genieridium* Vaz-de-Mello, 2008 (VAZ-DE-MELLO, 2008); *Eurysternus* Dalman, 1824 (GÉNIER, 2009); *Eucranium* Brullé, 1834 (OCAMPO, 2010); *Coprophanaeus* Olsoufieff, 1924 (EDMONDS; ZÍDEK, 2010). Já outros gêneros como *Ateuchus* Weber, 1801, *Canthidium* Erichson, 1847, *Deltochilum* Eschscholtz, 1822 e *Dichotomius* Hope, 1838 necessitam de trabalhos urgentes de revisão (VAZ-DE-MELLO, 1999).

O gênero *Deltochilum* foi descrito por Eschscholtz (1822) para acomodar uma única espécie, *D. dentipes*, descrita na mesma ocasião, sendo essa espécie portadora do nome do gênero por monotipia (LANE, 1946). Vigors (1826) descreveu a mesma espécie sob o nome de “MacLeayii” e sob nova designação genérica, *Anamnesis*, tornando este novo nome disponível, mas não válido, já que passou a ser sinônimo júnior de *Deltochilum*. Kolbe (1893) foi o

primeiro a dividir o gênero *Deltochilum* em sete subgêneros: *Aganhyboma*, *Calhyboma*, *Deltochilum* s. str., *Euhyboma*, *Meghyboma*, *Paedhyboma* e *Telhyboma*.

As primeiras divisões internas de *Deltochilum* foram baseadas principalmente nas carenas elitrais (LANE, 1946). Com o surgimento de outros trabalhos taxonômicos houve uma mudança no número de subgêneros que compõem *Deltochilum*. Atualmente, o gênero está dividido em nove subgêneros: *Aganhyboma* Kolbe, 1893; *Calhyboma* Kolbe, 1893; *Deltochilum* s. str.; *Deltohyboma* Lane, 1946; *Euhyboma* Kolbe, 1983; *Hybomidium* Shipp, 1897; *Parahyboma* Paulian, 1938; *Rubrohyboma* Paulian, 1938 e *Telhyboma* Kolbe, 1838. Desses subgêneros, *Rubrohyboma* é monotípico, representado pela espécie *D. rubripenne*. Como o último grande trabalho de revisão taxonômica desenvolvido para o gênero foi realizado por Paulian (1938), faz-se necessário uma revisão taxonômica da maioria dos subgêneros que compõem *Deltochilum*. As relações filogenéticas entre esses subgêneros também precisam ser elucidadas, assim como o estabelecimento de *Deltochilum* como um agrupamento monofilético.

Foram registradas até o ano 2000, por Vaz-de-Mello (2000), 80 espécies de *Deltochilum*, sendo que destas, 52 ocorrem no Brasil. O gênero possui distribuição Neotropical (PAULIAN, 1938) e suas espécies possuem hábito alimentar necrófago ou copro-necrófago (VAZ-DE-MELLO, 1999), vivendo principalmente a expensas de matéria orgânica em decomposição (PEREIRA; MARTÍNEZ, 1956). Porém, podemos encontrar casos de adaptações singulares como em indivíduos de *Deltochilum kolbei* Paulian, 1938, *Deltochilum valgum* Burmeister, 1873 e *Deltochilum valgum acropyge* Bates, 1887 que foram encontrados predando diplópodos (CANO, 1998; LARSEN et al., 2009; PEREIRA; MARTÍNEZ, 1956). A mimercofilia foi relatada para *Deltochilum scabriusculum* Bates, 1887, essa espécie estava associada a *Atta* sp. no México

(PEREIRA; MARTÍNEZ, 1956). Já espécimes de *Deltochilum sericeum* Paulian, 1938 foram capturados em grande quantidade em palmitos recentemente cortados na Bolívia (PEREIRA; MARTÍNEZ, 1956).

Paulian (1938) listou as seguintes características morfológicas do gênero *Deltochilum*: tamanho variado, com coloração escura, castanho ou com reflexos metálicos; corpo geralmente bastante convexo, glabro ou finamente pubescente. Cabeça com clipeo bidentado ou quadridentado, sem tubérculos, carenas ou cornos. Élitros apresentando dez estrias basais, com a nona começando a partir do meio e a última situada na dobra lateral do élitro. Escutelo não visível. Interestrias elitrais com um número variável de carenas ou tubérculos na base ou no ápice. Geralmente as interestrias 7, 9 e 10 possuem carena na base. Pigídio vertical. Mesosterno muito curto e metasterno muito desenvolvido. Tíbias anteriores tridentadas na margem externa. Tarsos anteriores ausentes ou reduzidos. Tíbias posteriores alongadas, um pouco alargadas em direção ao ápice. Antenas com nove artículos. Palpo maxilar com quatro artículos, com o quarto alongado e grande. Palpo labial triarticulado, com o último artigo alongado.

Dentre os nove subgêneros de *Deltochilum* podemos destacar *Aganhyboma* por apresentar espécies raras em coleções e com hábito peculiar de predação de diplópodos, como já mencionado para *D. kolbei* (PEREIRA; MARTÍNEZ, 1956). Atualmente o subgênero possui quatro espécies descritas e uma subespécie que são: *D. cupreicolle* (Blanchard, 1843); *D. cupreicolle viridescens* Martínez, 1948; *D. kolbei*; *D. trisignatum* Harold, 1881 e *D. violaceum* Paulian, 1938. A distribuição conhecida até então destas espécies é restrita à países da América do Sul, em particular: Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai (LANE, 1946; VULCANO; PEREIRA, 1964, 1967).

As espécies do subgênero *Aganhyboma* apresentam, segundo Paulian (1938), corpo de tamanho pequeno ou médio, colorido e brilhante, bastante

convexo. Cabeça muito alongada, com os dois dentes clipeais muito próximos. Tórax com ângulos laterais agudos e lados sinuosos atrás destes ângulos. Tíbias anteriores com dois dentículos entre os dois primeiros dentes. Carena dos flancos do prosterno ausente. Carena da nona interestria ausente. Calo humeral mais ou menos distintamente carenado. Parâmeros com forma simples, mas bastante variáveis. Pigídio frequentemente destacado no ápice. Caracteres sexuais pouco marcados. Como característica diagnóstica desse subgênero Paulian (1938) citou: carena lateral dos élitros inteira, separada da carena epipleural; carena basilar curta; tarsos anteriores ausentes.

Paulian (1938) já havia reconhecido um grupo de espécies que, segundo o autor, se aproximavam bastante morfológicamente das espécies do subgênero *Aganhyboma*. Essas espécies foram colocadas dentro de outro subgênero por apresentarem a carena da nona interestria se estendendo no máximo até a metade do seu comprimento, enquanto as espécies de *Aganhyboma* apresentariam a carena da nona interestria inteira ou presente ao menos nos três quartos anteriores. Aquelas espécies estão hoje posicionadas no subgênero *Deltohyboma* e são designadas informalmente dentro de um grupo conhecido como “*valgum*”.

REFERÊNCIAS

- BOUCHARD, P. et al. Family-group names in Coleoptera (Insecta). **ZooKeys**, Sofia, v. 88, p. 1-972, Apr. 2011.
- CAMBEFORT, Y. From saprophagy to coprophagy. In: HANSKI, I.; CAMBEFORT, T. (Ed.). **Dung beetle ecology**. Princeton: Princeton University, 1991. p. 22-35.
- CANHEDO, V. L. Revisão taxonômica do gênero *Anomiopus* Westwood, 1842 (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 349-502, Out. 2006.
- CANO, E. B. *Deltochilum valgum acropyge* Bates (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): habitats and distribution. **Coleopterists Bulletin**, Washington, v. 52, n. 2, p. 174-178, June 1998.
- COOK, J. A revision of the neotropical genus *Bdelyrus* Harold (Coleoptera: Scarabaeidae). **The Canadian Entomologist**, Toronto, v. 130, p. 631-689, Sept./Oct. 1998.
- _____. A revision of the neotropical genus *Cryptocanthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **The Coleopterists Society (Monograph)**, Toronto, v. 1, p. 3-96, Oct. 2002.
- DELOYA, C.; LOPEZ-GUERRERO, Y. The epipharynx of *Ataenius* Harold (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae). **Coleopterists Bulletin**, Washington, v. 52, n. 3, p. 222-232, Sept. 1998.
- EDMONDS, W. D. Revision do neotropical dung beetle genus *Sulcophanaeus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **Folia Heyrovskyana**, Zlín, n. 6, p. 1-60, Nov. 2000. Supplement.
- _____. Revision of *Phanaeus* Macleay, a new world genus of scarabaeine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). **Contributions in Science**, Davis, n. 443, p. 1-105, Mar. 1994.
- EDMONDS, W. D.; ZÍDEK, J. Revision do neotropical dung beetle genus *Oxysternon* (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). **Folia Heyrovskyana**, Zlín, n. 11, p. 1-58, May 2004. Supplement.

EDMONDS, W. D.; ZÍDEK, J. Taxonomic review of the neotropical genus *Coprophanaeus* Olsoufieff, 1924 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 129, p. 1-111, July 2010.

ESCHSCHOLTZ, F. **Entomographien**. Berlin: Springer, 1822. v. 1, 128 p.

GÉNIER, F. **Genre Eurysternus Dalman, 1824 (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Oniticellini), révision taxonomique et clés de détermination illustrées**. Sofia: Pensoft, 2009. 430 p.

_____. A revision of the neotropical genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). **Memoirs of Entomological Society of Canada**, Ottawa, n. 170, p. 1-169, Nov. 1996.

GÉNIER, F.; KOHLMANN, B. Revision of the neotropical dung beetle genera *Scatimus* Erichson and *Scatrichus* gen. nov. (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **Fabrerries**, New Jersey, v. 28, n. 2, p. 57-111, Dec. 2003.

HALFFTER, G. Monografía de las especies norteamericanas del genero *Canthon*. **Ciencia**, Ciudad del Mexico, v. 20, p. 225-320, 1961.

HALFFTER, G.; EDMONDS, W. D. **The nesting behaviour of dung beetles (Scarabaeidae): an ecological and evolutive approach**. Ciudad del Mexico: Instituto de Ecologia, 1982. 176 p.

HALFFTER, G.; MATTHEWS, E. G. The natural history of dung beetles of the subfamily scarabaeinae. **Folia Entomologica Mexicana**, Ciudad del México, v. 12/14, p. 1-312, 1966.

HANSKI, I.; CAMBEFORT, Y. **Dung beetle ecology**. Princeton: Princeton University, 1991. 481 p.

KOLBE, H. J. Beiträge zur kenntniss der mistkäfer, Lamellicornia Onthophila: I., die Gattung *Delthochilum*. **Stettiner Entomologische Zeitung**, Stettin, v. 54, p. 188-194, 1893.

LANE, F. Sobre os tipos e a sinonímia de alguns Canthonini (Col. Scarabaeidae). **Papeis Avulsos do Departamento de Zoologia**, São Paulo, v. 7, n. 13, p. 171-179, jul. 1946.

LARSEN, T. H. et al. From coprophagy to predation: a dung beetle that kills millipedes. **Biology Letters**, London, v. 5, n. 1, p. 1-4, Mar. 2009.

- LAWRENCE, J. F.; NEWTON JUNIOR, A. F. Families and subfamilies of Coleoptera: with selected genera, notes, references and data on family-group names. In: PAKALUK, J.; SLIPINSKI, S. A. (Ed.). **Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera**: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson. Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 1995. p. 779-1092.
- LOPEZ-GUERRERO, Y.; ZUNINO, M. Consideraciones acerca de la evolución de las piezas bucales en los onthophagini (Coleoptera: Scarabaeidae) en relación con diferentes regímenes alimenticios. **Interciencia**, Caracas, v. 32, n. 7, p. 482-489, 2007.
- MONTREUIL, O. Analyse phylogénétique et parafilie des Coprini et Dichotomiini (Coleoptera: Scarabaeidae), scénario biogéographique. **Annales de la Société Entomologique de France**, Paris, v. 34, n. 2, p. 135-148, 1998.
- OCAMPO, F. C. A revision of the Argentinean endemic genus *Eucranium* Brullé (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) with description of one new species and new synonymies. **Journal of Insect Science**, Madison, v. 10, p. 1-25, June 2010.
- OCAMPO, F. C.; HAWKS, D. C. Molecular phylogenetics and evolution of the food relocation behavior of the dung beetle tribe Eucraniini (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **Invertebrate Systematics**, Melbourne, v. 20, n. 5, p. 557-570, Sept. 2006.
- PAULIAN, R. Contribution à l'étude des Canthonides Américains. **Annales de La Société Entomologique de France**, Paris, v. 107, p. 213-296, 1938.
- PEREIRA, F. S.; MARTÍNEZ, A. Os gêneros de Canthonini americanos (Col. Scarabaeidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 6, p. 91-192, out. 1956.
- PHILIPS, T. K.; PRETORIUS, E.; SCHOLTZ, C. H. A phylogenetic analysis of dung beetles (Scarabaeinae: Scarabaeidae): unrolling an evolutionary history. **Invertebrate Systematics**, Melbourne, v. 18, n. 1, p. 53-88, Feb. 2004.
- ROBERTSON, J. G. Ovariole numbers in Coleoptera. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 39, p. 245-263, Nov. 1961.
- SMITH, A. B. T.; GÉNIER, F. Révision du genre *Holocephalus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Coprini). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 133, p. 777-792, Nov./Dec. 2001.

VAZ-DE-MELLO, F. Z. Estado atual de conhecimento dos Scarabaeidae S. STR. (Coleoptera: Scarabaeoidea) do Brasil. In: MARTIN-PIERA, F.; MORRONE, J. J.; MELIC, A. (Ed.). **Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000**, m3m. Zaragoza: SEA, 2000. p. 183-195.

VAZ-DE-MELLO, F. Z. Revision and phylogeny of the dung beetle genus *Zonocoprís* Arrow 1932 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), a phoretic of land snails. **Annales de la Société Entomologique de France**, Paris, v. 43, n. 2, p. 231-239, 2007a.

_____. **Revisión taxonómica y análisis filogenético de la tribu ateuchini (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)**. 2007. 238 p. Tese (Doutorado em Sistemática) - Instituto de Ecologia, Veracruz, 2007b.

_____. Scarabaeidae s. str. (Coleoptera: Scarabaeoidea) de um fragmento de floresta amazônica no estado do Acre, Brasil: taxocenose. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 447-453, set. 1999.

_____. Synopsis of the new subtribe Scatimina (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Ateuchini), with descriptions of twelve new genera and review of *Genieridium*, new genus. **Zootaxa**, Melbourne, v. 1955, p. 1-75, Dec. 2008.

VIGORS, N. A. Descriptions of some rare, interesting, or hitherto uncharacterized subjects in Zoology. **Zoological Journal**, London, v. 2, p. 510-516, 1826.

VILLALBA, S. et al. Phylogenetic relationships of Iberian dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae): insights on the evolution of nesting behavior. **Journal of Molecular Evolution**, New York, v. 55, n. 1, p. 116-126, July 2002.

VULCANO, M. A.; PEREIRA, F. S. Catalogue of the Canthonini (Col. Scarabaeidae). **Entomologischen Arbeiten aus dem Museum G. Frey**, Tutzing, v. 15, n. 2, p. 569-685, Dec. 1964.

_____. Sinopse dos Passalidae e Scarabaeidae s. str. da região amazônica (Insecta, Coleoptera). In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA, 1., 1967, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CNPq, 1967. v. 5, p. 533-603.

ZUNINO, M. Las relaciones taxonomicas de los Phanaeina (Coleoptera, Scarabaeinae) y sus implicaciones biogeograficas. **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v. 64, p. 101-115, jun. 1985.

ARTIGO 1

**FILOGENIA DOS GRUPOS DE *DELTOCHILUM* ESCHSCHOLTZ 1822
(COLEOPTERA: SCARABAEINAE) PREDADORES DE MILÍPEDES
(DIPLOPODA)**

Fernando Augusto Barbosa Silva, Júlio Louzada e Fernando Vaz de Mello

Esse manuscrito foi redigido de acordo com as normas da revista “Zootaxa”, a qual será submetido. Essa é uma versão preliminar uma vez que o conselho editorial da revista poderá sugerir alterações para adequá-lo ao seu estilo.

Resumo. Apresentamos uma análise filogenética para os grupos de *Deltochilum* em que o comportamento alimentar de predação milípedes foi registrado. Na análise, todos os atuais subgêneros de *Deltochilum* foram representados como grupo externo por pelo menos uma espécie. Depois de uma exaustiva busca por árvores mais parcimoniosas, o grupo interno foi relativamente bem resolvido, com apenas quatro nodos colapsados. A hipótese que *Aganhyboma* e as espécies do grupo “*valgum*” formam um grupo monofilético é suportada nesse estudo. Dessa forma, propomos uma nova reestruturação para o subgênero *Aganhyboma*, que também deverá ser composto pelas espécies do grupo “*valgum*”, o qual estava posicionado historicamente no subgênero *Deltohyboma*.

Palavras-chave: Subgênero *Aganhyboma*; grupo “*valgum*”; sistemática filogenética; classificação taxonômica.

Introdução.

O gênero *Deltochilum* foi descrito em 1822 por Eschscholtz para acomodar uma única espécie, *D. dentipes*, descrita na mesma ocasião. Kolbe em 1893 foi o primeiro a dividir o gênero *Deltochilum* em sete subgêneros: *Aganhyboma*, *Calhyboma*, *Deltochilum* s. str., *Euhyboma*, *Meghyboma*, *Paedhyboma* e *Telhyboma*.

As primeiras divisões internas de *Deltochilum* foram baseadas principalmente nas carenas elitrais (Lane, 1946). Com o surgimento de outros trabalhos taxonômicos houve uma mudança no número de subgêneros que compõem *Deltochilum*. Atualmente, o gênero está dividido em nove subgêneros: *Aganhyboma* Kolbe, 1893; *Calhyboma* Kolbe, 1893; *Deltochilum* s. str.; *Deltohyboma* Lane, 1946; *Euhyboma* Kolbe, 1983; *Hybomidium* Shipp, 1897; *Parahyboma* Paulian, 1938; *Rubrohyboma* Paulian, 1938 e *Telhyboma* Kolbe, 1838.

O subgênero *Aganhyboma* Kolbe possui até o momento quatro espécies descritas e uma subespécie (*D. trisignatum* Harold, *D. kolbei* Paulian, *D. violaceum* Paulian, *D. cupreicolle* (Blanchard), *D. cupreicolle viridescens* Martínez). Dentre os nove subgêneros de *Deltochilum* Eschscholtz, *Aganhyboma* destaca-se por apresentar espécies raras em coleções e com hábito peculiar de predação de milípedes (Pereira & Martínez 1956; Silva *et al.* in press). Contudo, o comportamento também foi relatado para algumas espécies atualmente posicionadas no subgênero *Deltohyboma* Lane (Cano 1998; Larsen *et al.* 2008). Essas espécies compõem o grupo “*valgum*”, representado até o momento por *Deltochilum valgum valgum* Burmeister, *D. valgum longiceps* Paulian, *D. valgum acropyge* Bates, *D. icaroides* Balthasar e *D. icariforme* Paulian.

Além da semelhança no hábito alimentar, essas espécies (atualmente posicionadas em subgêneros distintos) também apresentam muitas semelhanças morfológicas. A semelhança já era reconhecida desde o último trabalho de revisão taxonômica que envolvia as espécies do subgênero *Aganhyboma* e grupo “*valgum*” (Paulian 1938). O autor relatou que as espécies do grupo “*valgum*” apresentam um leve encurtamento da carena da nona interestria em relação às espécies de *Aganhyboma*. Entretanto, essas espécies apresentam em comum a forma da cabeça e do pigídio, o achatamento do disco dos élitros, além da forma simples dos parâmeros (Paulian 1938).

Como a classificação interna de *Deltochilum* foi baseada desde o início nas carenas e tubérculos elitrais, o argumento para separação entre as espécies desses dois agrupamentos também foi baseado no comprimento da carena da base da nona interestria. Dessa forma, considerando todas as semelhanças morfológicas e comportamentais que essas espécies apresentam, associado à falta de trabalhos filogenéticos que envolvam esses conjuntos de espécies, propomos aqui a primeira análise filogenética para as espécies do subgênero *Aganhyboma* e grupo “*valgum*” (subgênero *Deltohyboma*).

Material e Métodos.

Um trabalho de revisão taxonômica está sendo desenvolvido por nós com as espécies do subgênero *Aganhyboma* e grupo “*valgum*”. As espécies que estão em processo de descrição ainda não possuem seus nomes disponíveis de acordo com os artigos 8 e 11 do código internacional de nomenclatura zoológica, portanto, o nome de todas as espécies novas será representado pela sigla “sp” no lugar do seu epíteto. Para fins de análise, consideraremos o grupo “*valgum*” e o subgênero *Aganhyboma* compostos por 26 espécies: 1. grupo “*valgum*” – *Deltochilum (Deltohyboma) valgum*, *Deltochilum (D.) valgum longiceps*, *Deltochilum (D.) valgum acropyge*, *Deltochilum (D.) icaroides*, *Deltochilum (D.) icariforme*, *Deltochilum (D.) sp.1*, *Deltochilum (D.) sp.2.*, *Deltochilum (D.) sp.3*, *Deltochilum (D.) sp.4*, *Deltochilum (D.) sp.5*, *Deltochilum (D.) sp.6*, *Deltochilum (D.) sp.7*, *Deltochilum (D.) sp.8*, *Deltochilum (D.) sp.9*, *Deltochilum (D.) sp.10*, *Deltochilum (D.) sp.11*, *Deltochilum (D.) sp.12*, *Deltochilum (D.) sp.13*; 2. subgênero *Aganhyboma* - *Deltochilum (A.) cupreicolle*, *D. (A.) cupreicolle viridescens*, *D. (A.) kolbei*, *D. (A.) trisignatum*, *D. (A.) violaceum*, *Deltochilum (A.) sp.14*, *Deltochilum (A.) sp.15*, *Deltochilum (A.) sp.16*.

Todos os atuais subgêneros de *Deltochilum* foram representados pelas seguintes espécies escolhidas para compor o grupo externo na análise: subgênero *Calhyboma* Kolbe – *D. elevatum* (Laporte), *D. mexicanum* Burmeister e *D. tessellatum* Bates; subgênero *Deltochilum* Eschscholtz – *D. dentipes* Eschscholtz e *D. enceladum* Kolbe; subgênero *Deltohyboma* Lane – *D. aff. aureopilosum*, *D. aff. morbilosum*, *D. pseudoparile* Paulian e *D. aff. sculpturatum*; subgênero *Euhyboma* Kolbe – *D. brasiliense* (Laporte); subgênero *Hibomidium* Shipp – *D. orbigny* (Blanchard); subgênero *Parahyboma* Paulian – *D. furcatum* (Laporte);

subgênero *Rubrohyboma* Paulian – *D. rubripenne* (Gory); subgênero *Telhyboma* Kolbe – *D. orbiculare* Lansberge.

Um total de 84 caracteres foram usados para hipotetizar relações entre os táxons analisados, incluindo 18 de genitália masculina. Dos 84 caracteres, 25 foram multi-estado. A matriz de caracteres, com os seus respectivos estados (apêndice 2), foi analisada pelo método de parcimônia simples, através do programa Nona v. 2.0 (Goloboff 1993a), e pesagem implícita, com os programas PIWE v. 3.0 (Goloboff 1997) e TNT (Goloboff *et al.* 2008). O programa TNT foi utilizado para testar se o cladograma selecionado nas análises com os outros programas seria recuperado sob uma amplitude maior de constante de concavidade “k” (1 a 15).

A estratégia de busca utilizada para recuperação das árvores foi TBR (tree-bisection reconnection), com replicação igual a 100 (mult*100), seguida por SPR (subtree pruning and regrafting) com o mesmo número de replicações. O número máximo de árvores retidas na memória do programa foi 1000 (hold=1000). Na busca com pesagem implícita, as constantes de concavidade utilizadas no programa PIWE variaram de 1 a 6, enquanto no TNT de 1 a 15. Nenhum caráter foi pesado a priori ou ordenado. Foram usadas medidas de suporte de Bremer (índice de decaimento), com até 10 passos extras, e Bootstrap com 1000 repetições, para verificar a consistência dos nodos. O Bootstrap foi realizado tanto na matriz original como em uma matriz construída através de 10 réplicas da matriz original. Esse procedimento foi proposto por Vaz-de-Mello (2007), e tem como finalidade eliminar o efeito do número relativamente pequeno de caracteres (que decai o valor do Bootstrap), mantendo, dessa forma, o Bootstrap apenas como um indicador de conflito entre os caracteres.

Os cladogramas resultantes desses procedimentos foram analisados no programa WinClada v. 1.00.08 (Nixon 2002). A lista dos caracteres usados na análise, com os seus respectivos estados, é apresentada no apêndice 1.

Resultados e Discussão.

Depois de uma exaustiva busca, a análise de parcimônia simples recuperou dois cladogramas igualmente parcimoniosos, de comprimento (L) = 191, índice de consistência (Ci) = 54 e índice de retenção (Ri) = 80. A busca com pesagem implícita recuperou apenas um cladograma para cada valor de constante de concavidade “k”, que variou de 1 a 6 (k=1, fit=479.3; k=2, fit=535.4; k=3, fit=569.9; k=4, fit=592.7; k=5, fit=608.5; k=6, fit=621.1).

Em todos os cladogramas recuperados, a monofilia entre as espécies de *Aganhyboma* com as do grupo “*valgum*” foi sustentada. As relações entre os ramos do cladograma que formam os principais clados do grupo interno foram as mesmas em todas os cladogramas mais parcimoniosos resgatados com o uso dos dois diferentes métodos citados anteriormente (Figura 1).

O cladograma da figura 1, destacado neste trabalho, apresentou apenas 4 nodos colapsados no grupo interno. Esse cladograma foi resgatado como um dos dois mais parcimoniosos durante a busca com parcimônia simples, e foi o único resgatado quando utilizamos a pesagem implícita com as constantes de concavidade k=1, k=2 e k=3 (figura 1). Quando modificamos as constantes de concavidade para k=4, k=5 e k=6, a única alteração que ocorreu no cladograma recuperado foi que o clado “C” passou a não ser mais sustentado, transformando-se em uma tetratomia formada pelos seguintes ramos: 1 - *D. valgum acropyge*; 2 - *Deltochilum* sp.6, 3 - demais representantes do clado “C” formando um grupo monofilético; 4 - nodo sustentado pelo caráter sinapomórfico 30 (3).

O clado “C” é sustentado por um robusto caráter: carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria ausente [32(1)]. Quando aumentamos o valor da constante de concavidade, conseqüentemente, o programa atribui pesos menores aos caracteres homoplásicos (Goloboff 1993b). Dessa forma, esse nodo passa a não ser mais sustentado. Embora esse caráter seja considerado homoplásico na análise, o mesmo é sinapomórfico em um nível mais restrito de generalidade do cladograma, uma vez que o mesmo estado do caráter que define o agrupamento é encontrado em apenas uma espécie do grupo interno (*D. kolbei*), a qual mantém uma relação distante com as espécies desse clado. O caráter 30(2), embora não esteja destacado no cladograma, também suporta o clado, tendo seu estado (2) apenas compartilhado por espécies do grupo externo na análise.

Quando utilizamos o TNT para a análise de pesagem implícita através de um espectro mais amplo de constante de concavidade, verificamos que ao selecionar qualquer constante entre $k=4$ e $k=14$, o único cladograma recuperado era o mesmo citado anteriormente para as constantes de 4 a 6 no PIWE. Contudo, quando as constantes utilizadas variaram de $k=1$ a $k=3$, o cladograma recuperado foi o mesmo quando utilizados os mesmos valores de constantes no programa PIWE.

Medidas de suporte foram utilizadas para as buscas com parcimônia simples e pesagem implícita. Os valores de Bootstrap foram calculados com a matriz original de 81 caracteres e com uma matriz replicada de 810 caracteres (fig. 2). O cálculo do suporte de Bremer, através do índice de decaimento, foi resultado da procura por até 17.740 árvores, de 191 a 201 passos (fig. 3).

Os resultados observados para as medidas de suporte empregadas neste estudo indicam, no geral, um bom suporte para os principais clados destacados neste trabalho. A análise com o Bootstrap modificado (matriz*10) aumentou o suporte para todos os grupos, como também demonstrado por Vaz-de-Mello (2007). Esse resultado indica que os baixos valores de suporte verificados na

análise com a matriz original são influenciados em grande parte por um artefato da análise (tamanho relativamente pequeno da matriz). Quando aumentamos o tamanho da matriz, mantemos o Bootstrap apenas como um indicador de conflito entre os caracteres. Dessa forma, consideramos esses valores mais confiáveis para esse conjunto de dados.

Os resultados apontam o clado *Deltohyboma* + *Parahyboma* (*D. furcatum*) como irmão para o grupo interno (figura 1). Essa monofilia é sustentada por apenas um caráter sinapomórfico [7(3)]. Além disso, em um dos dois cladogramas recuperados na busca com parcimônia simples o grupo irmão foi composto pela espécie *D. rubripenne* (subg. *Rubrohyboma*), sustentado por duas homoplasias [32(2) e 61(2)]. Devido à existência de conflitos entre alguns caracteres nesse ponto da análise, o Bootstrap e o Bremer indicam um suporte fraco para o nodo. Quando um peso menor é atribuído aos caracteres homoplásicos através da pesagem implícita, a monofilia entre o grupo interno e o subgênero *Deltohyboma* é então suportada pela sinapomorfia 7(3).

A monofilia entre *Aganhyboma* e as espécies do grupo “*valgum*” é suportada neste estudo por um caráter sinapomórfico [0(2) - porção anterior da cabeça, entre as suturas clipeo-genais, prolongada, semelhante a um pequeno focinho] e um homoplásico [63(3) - base do terceiro metatarsômero com aproximadamente 1/3 do comprimento do bordo mesal do tarsômero]. O caráter 0(2) é considerado por nós extremamente robusto para sustentar a monofilia do grupo, uma vez que nenhum estado semelhante ao do grupo interno é verificado dentro do gênero *Deltochilum*.

O grupo interno foi relativamente bem resolvido, com apenas quatro nodos colapsados formando politomias. A primeira grande divisão de *Aganhyboma* coincide com a separação entre as espécies tradicionalmente classificadas dentro de *Aganhyboma* e as espécies do grupo “*valgum*”, formando

dois grandes clados monofiléticos, aqui chamados respectivamente de grupos “*tresignatum*” e “*valgum*”.

O grupo “*tresignatum*” é bem sustentado e apresenta três caracteres sinapomórficos [38(4) - bordo posterior do élitro formado pelo prolongamento da carena da base da nona interestria; 42(2) - comprimento da linha longitudinal mediana do sexto ventrito abdominal do macho, menor que a mesma região no quinto ventrito; 79(1) - base do cabo do esclerito basal projetada] e cinco caracteres homoplásicos [30 (4); 34 (2); 70 (2); 72 (1) e 77 (1)]. Quanto aos caracteres homoplásicos, destacamos os quatro últimos por apresentarem homoplasia apenas com alguns representantes do grupo externo, sendo potenciais sinapomorfias em um nível mais restrito da análise.

O grupo “*valgum*” é bem sustentado principalmente pelo caráter sinapomórfico [80(1) - apêndice do cabo do esclerito basal presente] e três caracteres homoplásicos [29(3) - carena da base da sétima interestria alongada; 43(1) – maioria dos pontos foveiformes do pigídio arredondados; 65(2) - parâmeros do edeago maiores em comprimento que a falobase]. O caráter homoplásico 43(1) também apresenta homoplasia apenas com alguns representantes do grupo externo.

O grupo “*tresignatum*” é composto por dois clados, aqui chamados de “A” e “B”. O primeiro é formado pelas seguintes espécies: *D. cupreicolle*, *Deltochilum* sp.16, *D. cupreicolle viridescens* e *Deltochilum* sp.15, sendo sustentado principalmente por um caráter sinapomórfico [49(2) - dente medial da protíbia aproximadamente equidistante ao dente apical e basal] e um caráter homoplásico [35(2)]. As relações internas do clado não estão completamente resolvidas, porém, as espécies *D. cupreicolle viridescens* e *Deltochilum* sp.15 aparentam uma proximidade maior, baseado nos caracteres homoplásicos 29(3) e 61(3). As espécies desse clado estão distribuídas ao longo da diagonal de formações abertas da América do Sul, principalmente em fitofisionomias dentro

do Cerrado e Chaco, como: Campo Sujo, Chiquitano, Matas de Galeria, entre outras.

O clado “B” é formado pelas espécies: *D. violaceum*, *D. trisignatum*, *D. kolbei* e *Deltochilum* sp.14. Como principal suporte desse clado destacamos a seguinte sinapomorfia: 46(2) - protúbias mais alargadas internamente no primeiro terço do seu comprimento. As três últimas espécies citadas anteriormente formam um “subclado” com duas sinapomorfias [13(2) - ângulos laterais do pronoto com uma reentrância bem marcada; 51(2) - bordo anterior do profêmur com borda interrompida]. Quando realizamos as buscas com parcimônia simples, as medidas de Bootstrap foram baixas para esse subclado. Isso foi ocasionado por conflito entre caracteres homoplásicos que mudaram a topologia interna desse nodo no outro cladograma mais parcimonioso resgatado. No suporte de Bremer, para o método de parcimônia simples apresentado com o consenso estrito, esse subclado aparece como uma politomia. Contudo, a análise com pesagem implícita demonstrou que quando um menor peso foi dado às homoplasias, a monofilia desse grupo foi suportada pelas robustas sinapomorfias destacadas no cladograma da figura 1.

As espécies desse “subclado” encontram-se distribuídas por áreas de Mata Atlântica do litoral brasileiro. Ao que tudo indica, a linhagem de *D. violaceum* divergiu rapidamente do resto dos representantes do clado “B”, conservando ainda características primitivas como: ausência de reentrância nos ângulos laterais do pronoto 14(1); e bordo anterior do profêmur contínuo 53(1).

O primeiro evento de cladogênese do grupo “*valgum*” divide o mesmo em dois grandes clados (clado “C” + (clado “D” + clado “E”)). O clado “C”, como já discutido no início deste tópico, embora seja sustentado por uma homoplasia, é considerado por nós um grupo natural. O estado do caráter compartilhado pelas suas espécies é único dentro do grupo “*valgum*”. Os

indivíduos dessas espécies distribuem-se por parte das seguintes subregiões biogeográficas destacadas por Morrone (2001): Amazônica, Caribenha.

As relações entre as espécies *D. valgum acropyge* e *Deltochilum* sp.6 não estão esclarecidas dentro desse clado. Contudo, as demais espécies formam um “subclado” bem definido (Figura 1). Esse nodo é sustentado pela seguinte sinapomorfia: 31(3) - região anterior da carena pseudoepipleural interrompida. Esse caráter é muito marcante em todas as espécies desse agrupamento, o que confere uma maior robustez a essa sinapomorfia. Os caracteres homoplásicos 16(1) e 40(3), que sugerem parte da estruturação interna do clado, são únicos dentro do grupo interno. Já o caráter homoplásico 32(2) que suporta o nodo composto pelas espécies *Deltochilum* sp.8, *Deltochilum* sp.9 e *D. valgum longiceps*, apresenta-se como uma reversão na análise. Contudo, como o tubérculo encontrado no ápice da segunda interestria nessas espécies é pouco destacado, às vezes quase inconspícuo, acreditamos que não se trata de uma reversão no sentido estrito do seu significado.

O segundo clado resultante da divisão do grupo “*valgum*” é sustentado pela seguinte sinapomorfia: 30(3) - carena da base da nona interestria atinge mais da metade do comprimento do élitro. Os valores de suporte para esse nodo são baixos devido a conflitos com alguns caracteres e pelo caráter que sustenta o grupo ser multi-estado. Contudo, o caráter citado anteriormente é considerado por nós robusto como suporte para esse nível de generalidade do cladograma.

O clado anterior é novamente subdividido, com o primeiro agrupamento denominado clado “D” e o segundo aqui tratado como clado “E”. O primeiro está estruturado da seguinte forma: (*Deltochilum* sp.3 + (*Deltochilum* sp.1 + *Deltochilum* sp.2)). Embora esse nodo não seja sustentado por sinapomorfia, acreditamos ser um grupo natural baseado no caráter 39(2), uma vez que esse mesmo caráter não é encontrado em nenhuma espécie do grupo “*valgum*”, sendo registrado apenas em espécies do clado “B”.

O clado “E” está sustentado pelo seguinte caracter sinapomórfico: 21(2) - região interstrial do élitro convexa. Esse estado de caráter é bastante evidente e está presente em todas as espécies desse agrupamento, sendo reconhecido desde a última grande revisão taxonômica que envolveu as espécies do grupo “*valgum*” (Paulian 1938). Os indivíduos desse clado estão distribuídos por grande parte da subregião Chaquenha, ao longo da diagonal de formações abertas da América do Sul.

O clado apresenta uma politomia na base, formada por *D. icaroides*, *D. valgum* e um “subclado” sustentado pelas seguintes sinapomorfias: 9(2) - pontos foveiformes do disco do pronoto com cerca de duas vezes o espaçamento dos pontos da lateral; 23(2) - pontos foveiformes da parte posterior da terceira interstria concentrados nas margens laterais da interstria. A relação entre as espécies desse subclado ainda não estão esclarecidas. Os resultados sugerem uma relação mais próxima entre as seguintes espécies: (*D. icariforme* + *Deltochilum* sp.12) e entre (*Deltochilum* sp.11 + *Deltochilum* sp.13). A posição da espécie *Deltochilum* sp.10 é incerta.

Existem alguns caracteres que merecem destaque na análise, por exemplo, o formato da região anterior da cabeça. Nas espécies do grupo interno ele é bastante alongado e evidente, sendo a sinapomorfia que sustenta a monofilia do grupo. Por estar presente em todos os representantes do clado, os resultados indicam que o ancestral já possuía essa característica. Segundo Silva *et al.* (in press), a parte anterior da cabeça desempenha um papel importante em várias etapas do comportamento de predação, observado pelos autores em uma espécie do clado “A” sobre milípedes da família Spirobolidae. Larsen *et al.* (2009) também destacaram a importância dessa estrutura durante a predação. Embora o comportamento alimentar não seja conhecido para todas as espécies do clado, ele foi verificado em, pelo menos, uma espécie de cada um dos principais clados propostos aqui (Larsen *et al.* 2009; Silva *et al.* in press). Dessa

forma, inferimos que o ancestral do clado já poderia utilizar milípedes na sua alimentação, o que seria uma característica primitiva para o grupo.

Quanto aos outros aspectos morfológicos considerados importantes para esse tipo de comportamento, citados por Larsen *et al.* (2009), destacam-se o ápice do pigídio recurvado em ponta e as tíbias posteriores muito arqueadas, representados na análise, respectivamente, pelos caracteres 44 e 60. Quando analisamos a série de transformação desses caracteres ao longo do cladograma, não fica claro se o ancestral do grupo interno já possuía o ápice do pigídio e as tíbias posteriores recurvados. Essa conclusão dependerá da escolha “a posteriori” de procedimentos ACCTRAN ou DELTRAN para otimização dos caracteres.

O ápice do pigídio recurvado não é encontrado nos indivíduos das espécies do clado “B”, que apresentam o ápice arredondado. Já o estado das tíbias posteriores muito arqueadas não é encontrado nas espécies do clado “A” e em *D. violaceum*. O grupo irmão do clado formado pelo grupo interno corresponde às espécies do subgênero *Deltohyboma* e a uma única espécie descrita do subgênero *Parahyboma* (*D. furcatum*). Em nenhuma dessas espécies é encontrado o estado pontiagudo do ápice do pigídio, nem mesmo um estado intermediário, assim como em nenhuma outra espécie descrita desses dois subgêneros. Como já mencionado por outros autores, o ápice pontiagudo do pigídio possui uma participação importante no comportamento de predação. Dessa forma, seria mais plausível supor que quando esse estado surgiu em um grupo, houve uma pressão seletiva para que o caráter fosse mantido, devido à sua funcionalidade para o comportamento de predação. Com isso, acreditamos que o estado pontiagudo teria surgido duas vezes de forma independente entre as espécies do clado “A” e do grupo “*valgum*”, contrário a um único surgimento no ancestral de todo o grupo interno, seguido por uma reversão nas espécies do clado “B”.

A atual classificação das espécies do grupo “*valgum*” e do subgênero *Aganhyboma* não corresponde ao reflexo das suas relações filogenéticas, como visto aqui neste trabalho. O principal argumento utilizado por Paulian em 1938 para posicioná-las em subgêneros distintos estava relacionado ao comprimento da carena da base da nona interestria. O autor relatou que a carena nos exemplares do grupo “*valgum*” era mais curta comparada a dos exemplares do subgênero *Aganhyboma*. Contudo, após o presente trabalho filogenético, esse caráter mostrou-se ineficaz para estabelecer a classificação das espécies. Silva e colaboradores estão descrevendo uma espécie do grupo “*valgum*” (*Deltochilum* sp.12) que apresenta o comprimento da carena da base da nona interestria tão longa quanto a dos exemplares típicos de *Aganhyboma*.

Finalmente, baseado nos resultados obtidos neste trabalho, propomos uma nova reestruturação para o subgênero *Aganhyboma*, que também deverá ser composto pelas espécies do grupo “*valgum*”.

Agradecimentos.

A CAPES pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor. Ao CNPq e a FAPEMAT pelo suporte a Fernando Vaz-de-Mello. Estamos especialmente gratos aos seguintes pesquisadores pela assistência e importante contribuições em vários aspectos da preparação desse trabalho: Fabio Arturo, François Génier, Fredy Molano, Jorge Arias, Mateus de Souza.

Referências

- Cano, E.B. (1998) *Deltochilum valgum acropyge* Bates (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): Habitats and Distribution. *The Coleopterists Bulletin*, 52, 174-178.
- Goloboff, P.A. (1993a) *Nona ver. 2.0*. Software y documentación.
- Goloboff, P.A. (1993b) Estimating character weights during tree search. *Cladistics*, 9, 83-91.
- Goloboff, P.A. (1997) *Pee-Wee*. Instituto Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, Argentina, 3ed.
- Goloboff, P.A., Farris, J.S. & Nixon, K.C. (2008) TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics*, 24, 774–786.
- Larsen, T.H., Lopera, A., Forsyth, A. & Génier, F. (2009) From coprophagy to predation: a dung beetle that kills millipedes. *Biology Letters*, 5, 152-155.
- Morrone, J.J. (2001) *Biogeografía de América Latina y el Caribe*, 3rd edition. M&T-Manuales & Tesis SEA, Zaragoza, 148 pp.
- Nixon, K.C. (2002) WinClada ver. 1.00.08. Published by the author, Ithaca, NY.
- Paulian, R. (1938) Contribution à l'étude des Canthonides Américains. *Annales De La Societe Entomologique de France*, 107, 213-296.
- Pereira, F.S. & Martínez, A. (1956) Os gêneros de Canthonini americanos (Col. Scarabaeidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 6, 91 – 192.
- Vaz-de-Mello, F. Z. (2007) Revision and phylogeny of the dung beetle genus *Zonocopris* Arrow 1932 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), a phoretic of land snails. *Annales de la Societe Entomologique de France*, 43, 231 – 239.

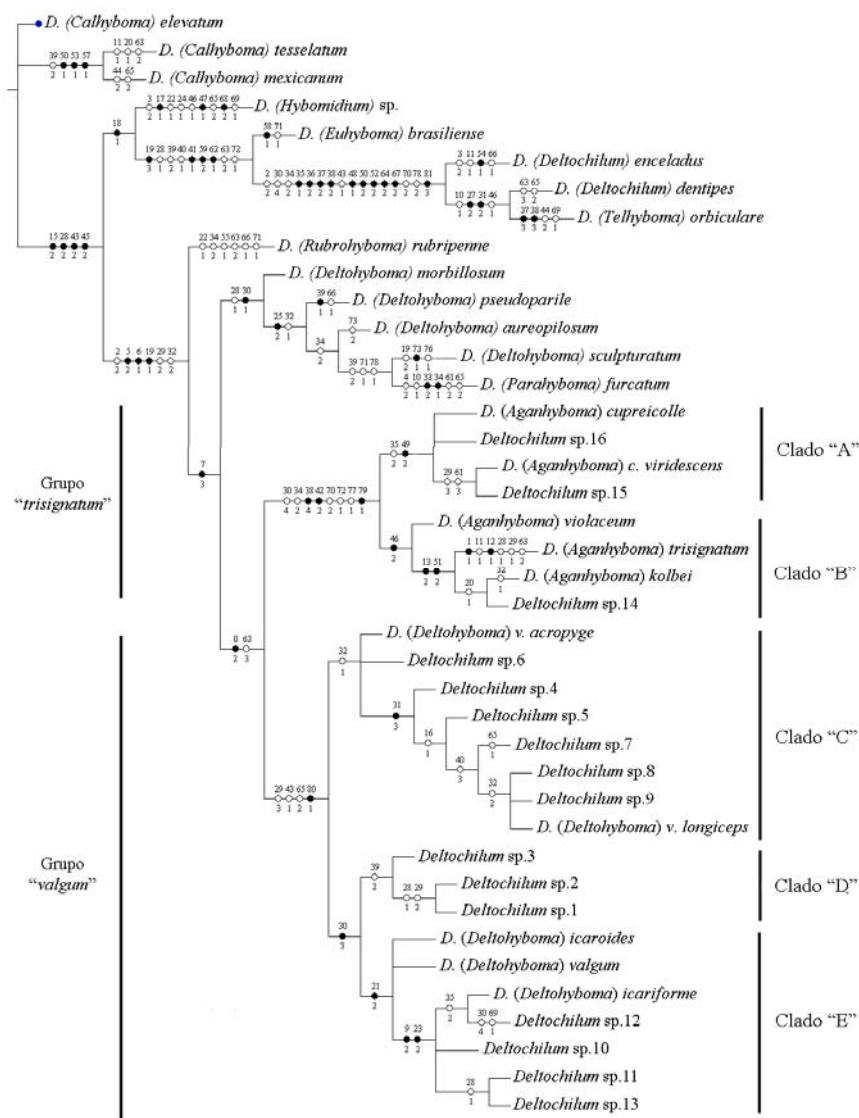


Figura 1. Um dos dois cladogramas mais parcimoniosos, recuperado através do método de parcimônia simples [comprimento (L) = 191, índice de consistência (Ci) = 54 e índice de retenção (Ri) = 80]. O mesmo cladograma também foi o mais parcimonioso, e o único recuperado através do método de pesagem implícita, utilizando os valores de constante de concavidade de 1 a 3 [k=1, fit=479.3; k=2, fit=535.4; k=3, fit=569.9]. Os círculos pretos indicam sinapomorfias e os brancos homoplasias. Os números acima dos círculos representam os caracteres, e os números abaixo dos círculos os seus respectivos estados.

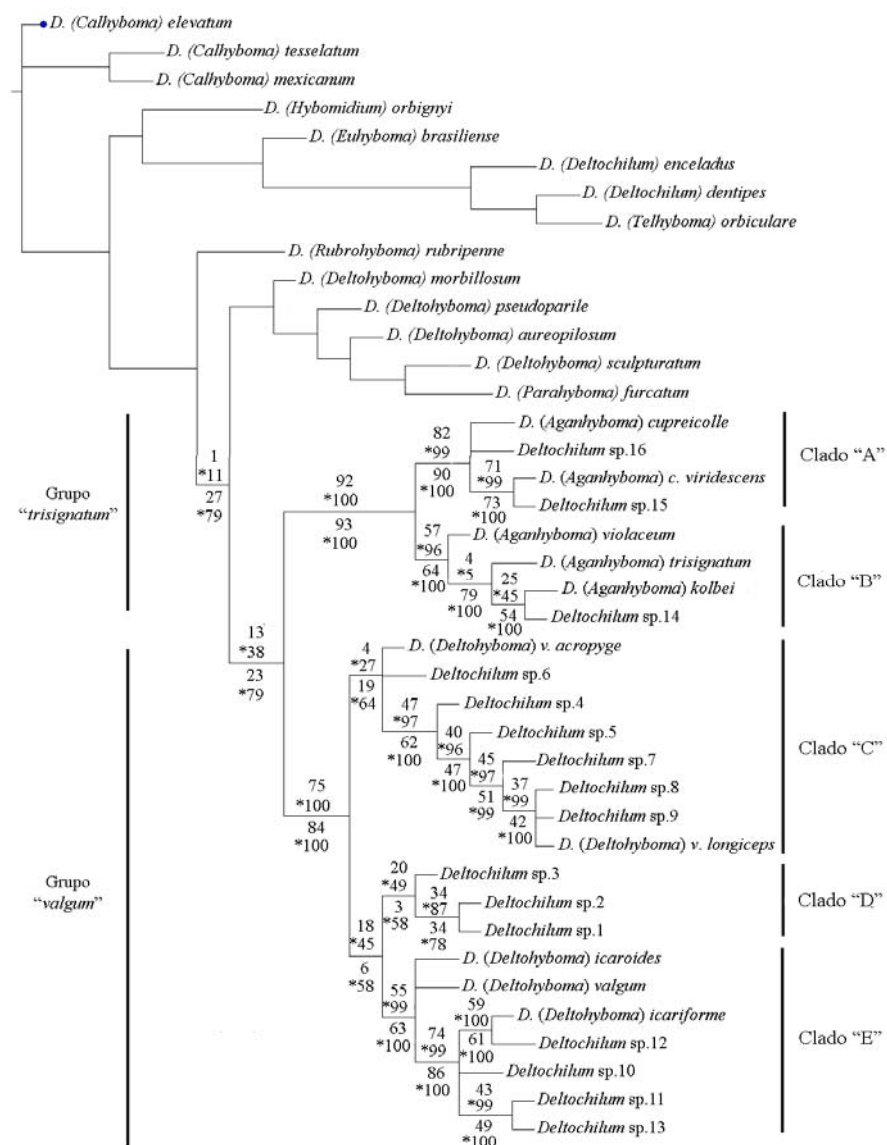


Figura 2. Valores de Bootstrap reportados como suporte para o cladograma selecionado, recuperado de acordo com os seguintes métodos: parcimônia simples (valores acima do nodo) e pesagem implícita, k=2 (valores abaixo do nodo). Os valores marcados por “*” foram calculados com a matriz original replicada 10 vezes (ver texto). Foram usadas 1000 repetições e uma estratégia de busca do tipo “TBR” para o cálculo de todas as medidas de suporte.

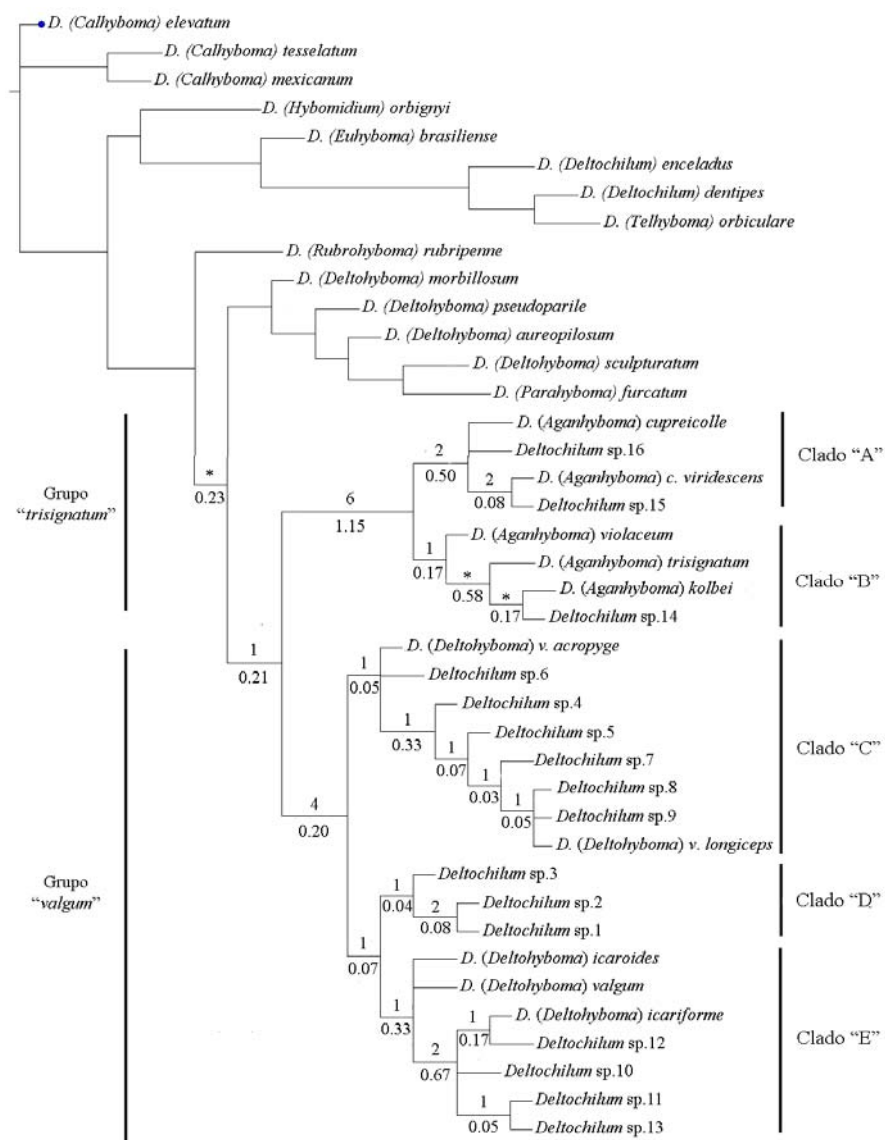


Figura 3. Suporte Bremmer (índice de decaimento), inferido com até 10 passos extras, apresentado para os clados do consenso estrito, através dos seguintes métodos de busca: parcimônia simples (valores acima do nodo) e pesagem implícita, $k=2$ (valores abaixo do nodo). O "*" indica que o nodo encontra-se colapsado no consenso.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Lista de Caracteres

CABEÇA

0. Porção anterior (entre as duas suturas clipeo-genal) [Ci=100; Ri=100]
 1. arredondada ou truncada
 2. prolongada (semelhante a um pequeno "focinho")
1. Microesculturas entre os pontos foveiformes [não informativo]
 1. presentes (com aspecto rugoso)
 2. ausente (com aspecto liso)
2. Pontuação da região da frente [Ci=50; Ri=75]
 1. esparsa ou ausente
 2. densa e evidente
3. Dentes clipeais externos [Ci=50; Ri=0]
 1. ausentes
 2. presentes
4. Dentes clipeais intermediários [Ci=33; Ri=81]
 1. ausentes
 2. presentes
5. Dentes clipeais internos [Ci=100; Ri=100]
 1. ausentes
 2. presentes
6. Bordo lateral da gena [Ci=100; Ri=100]
 1. curvatura regular
 2. formato convexo na metade da curvatura do bordo
7. Bordo da gena próximo do ponto de junção do clipeo com a mesma [Ci=100; Ri=100]
 1. côncavo
 2. convexo
 3. quase em linha reta
8. Distância interocular dorsal [Ci=100; Ri=100]
 1. aproximadamente 9 ou 10 vezes a largura do olho em vista dorsal
 2. aproximadamente 3 a 5 vezes a largura do olho em vista dorsal

TÓRAX

9. Pontos foveiformes do disco do pronoto [Ci=100; Ri=100]
 1. com aproximadamente o mesmo espaçamento da pontuação lateral
 2. com cerca de duas vezes o espaçamento dos pontos da lateral
10. Pontos alutáceos em alto relevo no pronoto [Ci=50; Ri=50]
 1. presentes
 2. ausentes

11. Disco do pronoto [Ci=33; Ri=0]
 1. com aspecto rugoso
 2. com aspecto liso
12. Ângulos laterais do pronoto [não informativo]
 1. com borda interrompida (descontínua)
 2. com borda contínua
13. Ângulos laterais do pronoto [Ci=100; Ri=100]
 1. com aspecto regular
 2. com uma reentrância bem marcada
14. Mancha destacada no bordo anterior do pronoto [não informativo]
 1. contínua ao longo do bordo
 2. três distintas manchas
15. Bordo do pronoto entre os ângulos anteriores e laterais [Ci=100; Ri=100]
 1. com sinuosidade ou reentrância côncava
 2. com aspecto regular
16. Pontuação da região postero-central do hipômero [Ci=25; Ri=57]
 1. esparsa ou ausente
 2. regular
17. Disco metasternal [não informativo]
 1. bituberculado
 2. sem tubérculos
18. Região anterior da fôvea metasternal [Ci=100; Ri=100]
 1. com pequeno tubérculo
 2. sem tubérculo
19. Fôvea da parte posterior do metasterno [Ci=66; Ri=85]
 1. rasa (quase inconspícua)
 2. destacada, porém, não profunda
 3. grande e profunda

ÉLITROS

20. Segunda interestria elitral da fêmea [Ci=20; Ri=20]
 1. superfície mais irregular que as outras interestrias
 2. superfície não diferenciada das outras interestrias
21. Região interestrial [Ci=100; Ri=100]
 1. aplanada
 2. convexa
22. Região interestrial [Ci=50; Ri=0]
 1. com fileira de pequenos tubérculos percorrendo o seu comprimento
 2. fileira de tubérculos ausentes
23. Pontos foveiformes da parte posterior da terceira interestria [Ci=100; Ri=100]
 1. distribuídos de forma regular
 2. concentrados nas margens laterais da interestria
24. Região próxima ao centro da segunda, terceira e quarta interestria dos machos [Ci=50; Ri=0]
 1. com um grande tubérculo bem desenvolvido

2. sem tubérculo
25. Carena da base da sexta interestria [Ci=100; Ri=100]
 1. ausente
 2. presente ou com pelo menos uma indicação dela
26. Base da nona interestria [Ci=50; Ri=66]
 1. carenada
 2. carena ausente ou vestigial
27. Carena da base da sétima interestria [Ci=100; Ri=100]
 1. presente
 2. ausente ou inconspícua
28. Carena da base da sétima interestria [Ci=33; Ri=69]
 1. suave, pouco elevada em relação à superfície da interestria
 2. regular, com formato abaulado
 3. nitidamente destacada, em forma de “quilha”
29. Tamanho da carena da base da sétima interestria [Ci=42; Ri=69]
 1. muito pequena, com aproximadamente 1/7 ou menos do comprimento da interestria
 2. pequena, entre 1/5 e 1/6 do comprimento da interestria
 3. alongada, com mais de 1/5 do comprimento da interestria
 4. contínua com a carena do ápice da interestria (sem separação entre elas)
30. Tamanho da carena da base da nona interestria [Ci=60; Ri=90]
 1. atinge um pouco antes da metade do comprimento do élitro
 2. atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro
 3. ultrapassa a metade do comprimento do élitro
 4. percorre todo o comprimento do élitro
31. Região anterior da carena pseudoepileural (11° interestria) [Ci=100; Ri=100]
 1. com carena destacada
 2. com carena suave, pouco elevada
 3. com carena interrompida
32. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria [Ci=20; Ri=76]
 1. ausente
 2. presente
33. Carena ou tubérculo do ápice da quarta interestria [não informativo]
 1. presente
 2. ausente
34. Comprimento da carena do ápice da sexta interestria [Ci=40; Ri=75]
 1. menor que o da carena apical da quinta interestria
 2. aproximadamente igual ao da carena apical da quinta interestria
 3. maior que o da carena apical da quinta interestria
35. Carena do ápice da sétima interestria [Ci=66; Ri=85]
 1. com comprimento muito maior que a soma do comprimento das carenas do ápice da quinta e sexta interestria
 2. com comprimento maior que a soma do comprimento das carenas do ápice da quinta e sexta interestria
 3. com comprimento igual ou menor que a soma do comprimento das carenas do ápice da quinta e sexta interestria

36. Carena do ápice da sétima interestria [Ci=100; Ri=100]
 1. menor que a metade do comprimento da interestria
 2. maior que a metade do comprimento da interestria
37. Carena da parte posterior da sétima interestria do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. menos lateral que a carena da nona interestria
 2. aproximadamente tão lateral quanto a carena da nona interestria
 3. mais lateral que a carena da nona interestria
38. Bordo posterior do élitro [Ci=100; Ri=100]
 1. formado pela carena pseudoepipleural
 2. formado pelo prolongamento da carena apical da nona interestria
 3. formado pelo prolongamento da carena apical da sétima interestria
 4. formado pela carena da base da nona interestria
39. Terceira estria elitral [Ci=28; Ri=61]
 1. quase invisível
 2. muito delgada, espaço entre as linhas que delimitam a estria quase ausente
 3. regular ou apenas um pouco delgada, espaço entre as linhas que delimitam a estria 1,5 vezes ou mais a largura de uma dessas linhas
40. Pontos da terceira estria elitral [Ci=25; Ri=53]
 1. pequenos, espaço interno dos pontos inconspícuo
 2. médios, espaço interno entre as linhas que delimitam os pontos claramente visível
 3. grandes e alongados, com formato elíptico

ABDOME

41. Linha média dos ventritos abdominais do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. com um grande tubérculo em formato triangular
 2. sem tubérculo
42. Linha longitudinal mediana do sexto ventrito abdominal do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. comprimento igual ou maior que a mesma região do quinto e do quarto ventrito
 2. comprimento menor que a mesma região do quinto ventrito
43. Pontuação do pigídio [Ci=33; Ri=86]
 1. maioria dos pontos foveiformes arredondados
 2. maioria dos pontos foveiformes bastante ovais e transversos
44. Ápice do pigídio [Ci=25; Ri=80]
 1. arredondado
 2. recurvado em ponta

APÊNDICES TORÁDICOS

45. Protarsos [Ci=100; Ri=100]
 1. presentes
 2. ausentes
46. Protíbias dos machos [Ci=66; Ri=80]
 1. forma bastante irregular
 2. bruscamente alargadas no primeiro terço

3. largura subigual ou alargadas gradualmente em direção ao ápice
47. Terça parte apical do bordo mesal da protíbia do macho [não informativo]
 1. com um espinho ou "quilha"
 2. sem espinho ou "quilha"
48. Primeiro terço do bordo mesal da protíbia do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. com uma pequena dilatação
 2. com aspecto regular
49. Dente medial da protíbia [Ci=100; Ri=100]
 1. mais próximo do dente apical que ao dente mais basal
 2. distância aproximadamente igual entre o dente apical e o basal
50. Bordo anterior do profêmur do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. com dois pequenos espinhos ou "quilhas"
 2. com um espinho ou "quilha" bem marcados
 3. sem espinho ou "quilha"
51. Bordo anterior do profêmur [Ci=100; Ri=100]
 1. com borda contínua
 2. com borda interrompida
52. Parte basal do bordo posterior do mesofêmur do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. sem espinho ou "quilha"
 2. com um pequeno espinho ou "quilha"
53. Meio do bordo posterior dos mesofêmures do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. com um espinho ou "quilha"
 2. sem espinho ou "quilha"
54. Terça parte apical dos mesofêmures [não informativo]
 1. com espinho ou quilha
 2. sem espinho ou quilha
55. Parte basal do bordo posterior do metafêmur do macho [Ci=33; Ri=0]
 1. em forma de "quilha"
 2. regular
56. Região média do bordo posterior do metafêmur do macho [não informativo]
 1. sem espinho ou "quilha"
 2. com pequeno espinho ou "quilha"
57. Bordo posterior do ápice do metafêmur do macho [Ci=100; Ri=100]
 1. com pequeno espinho ou "quilha"
 2. sem espinho ou quilha
58. Metatrocânter [não informativo]
 1. com protuberância semelhante a um espinho
 2. com aspecto regular
59. Ápice das metatíbias dos machos [Ci=100; Ri=100]
 1. regular
 2. com uma intumescência
60. Ápice das metatíbias [Ci=66; Ri=94]
 1. quase retas
 2. levemente arqueadas
 3. fortemente curvadas

61. Parte anterior do bordo mesal da metatíbia do macho [Ci=28; Ri=54]
 1. com espinho ou "quilha"
 2. com fileira longitudinal de pequenos tubérculos ou carenas
 3. sem fileira longitudinal de tubérculos ou quilha
62. Primeiro metatarsômero [Ci=100; Ri=100]
 1. totalmente encoberto em vista dorsal pelo prolongamento do ápice da tíbia
 2. apenas parcialmente encoberto pelo ápice da tíbia
63. Base do 3º metatarsômero [Ci=33; Ri=66]
 1. com mais da metade do comprimento do bordo mesal do tarsômero
 2. com aproximadamente 1/2 do comprimento do bordo mesal do tarsômero
 3. com aproximadamente 1/3 do comprimento do bordo mesal do tarsômero

ORGÃO GENITAL MASCULINO

64. Parâmeros do edeago [Ci=100; Ri=100]
 1. simétricos
 2. assimétricos
65. Parâmeros do edeago [Ci=16; Ri=68]
 1. mais curtos ou com tamanho aproximadamente igual a falobase
 2. maiores em comprimento que a falobase
66. Cerdas sobre os parâmeros do edeago [Ci=25; Ri=0]
 1. presentes
 2. ausentes
67. Lóbulo quitinizado dorsal entre os parâmeros [Ci=100; Ri=100]
 1. simétrico
 2. assimétrico
68. Lóbulo na margem ventral dos parâmeros [não informativo]
 1. ausente
 2. presente
69. Ângulo entre a falobase e os parâmeros [Ci=33; Ri=0]
 1. 90°
 2. maior que 90°
70. Bordo superior do segmento genital [Ci=50; Ri=87]
 1. sem delimitação precisa por ausência de região esclerotizada
 2. com região esclerotizada delimitando o bordo
71. Região em forma de escova no lóbulo do saco interno [Ci=25; Ri=25]
 1. presente
 2. ausente
72. Esclerito no lóbulo do saco interno [Ci=50; Ri=88]
 1. presente
 2. ausente
73. Número de escleritos mediais do saco interno [Ci=66; Ri=0]
 1. nenhum
 2. um
 3. dois

74. Primeiro esclerito medial [Ci=100; Ri=100]
 1. em forma de "J"
 2. em forma subretangular ou trapezoidal
75. Segundo esclerito medial [Ci=100; Ri=100]
 1. com forma subretangular ou trapezoidal
 2. com forma de bastão ou semelhante a uma perna humana
76. Tamanho do anel do esclerito basal [Ci=33; Ri=50]
 1. estreito
 2. largo
77. Bordo externo do anel do esclerito basal [Ci=20; Ri=55]
 1. bastante fino, semelhante a um fio
 2. grosso
78. Bordo interno do anel do esclerito basal [Ci=25; Ri=76]
 1. irregular
 2. regular (inteiro)
79. Base do "cabo" do esclerito basal [Ci=100; Ri=100]
 1. projetada
 2. não projetada
80. Apêndice do "cabo" do esclerito basal [Ci=100; Ri=100]
 1. presente
 2. ausente
81. Número de peças do esclerito placa [Ci=66; Ri=66]
 1. uma
 2. duas
 3. três ou mais

Matriz da análise filogenética

CARACTER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
<i>D. elevatum</i>	1	2	1	1	2	1	2	1	-	-	2	2	2	1	-	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	3	3	-	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3		
<i>D. tessellatum</i>	1	2	1	1	2	1	2	2	-	-	2	1	2	1	-	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	3	3	-	1	1	1	3	3	1	1	1	2	3	
<i>D. mexicanum</i>	1	2	1	1	2	1	2	2	-	-	2	2	2	1	-	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	3	-	1	1	1	3	3	1	1	1	2	2
<i>D. dentipes</i>	1	2	2	1	2	1	2	2	-	-	1	2	2	1	-	2	2	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	-	-	4	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1
<i>D. enceladum</i>	1	2	2	2	2	1	2	2	-	-	2	1	2	1	-	2	2	2	1	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	
<i>D. pseudoparile</i>	1	2	2	1	1	2	1	3	-	-	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	2		
<i>D. esculpturatum</i>	1	2	2	1	1	2	1	3	-	-	2	2	2	1	-	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	3	
<i>D. morbiliosum</i>	1	2	2	1	1	2	1	3	-	-	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	3	1	1	1	3	2		
<i>D. aureopilosum</i>	1	2	2	1	1	2	1	3	-	-	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	3	2		
<i>D. brasiliensis</i>	1	2	1	1	2	1	2	2	-	-	2	2	2	1	-	2	2	2	1	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	3	1	1	1	2	1		
<i>D. (Hybomidum) sp.</i>	1	2	1	2	2	1	2	2	-	-	2	2	2	1	-	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3	3	1	1	1	3	2		
<i>D. orbiculare</i>	1	2	2	1	2	1	2	2	-	-	1	2	2	1	-	2	2	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	-	-	4	2	1	1	-	1	2	3	3	2	1
<i>D. furcatum</i>	1	2	2	1	2	2	1	3	-	-	1	2	2	1	-	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	
<i>D. rubripenne</i>	1	2	2	1	2	2	1	2	-	-	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	-	1	2	1	2	3	1	1	1	3	2	
<i>D. vulgum</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	3	3	1	2	1	3	3	1	1	1	3	2	
<i>D. v. longiceps</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	3	2	3	2	1	3	3	1	1	1	3	3		
<i>D. v. acropyge</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3	3	1	1	1	3	2		
<i>D. icaroides</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	3	3	1	2	1	3	3	1	1	1	3	2		
<i>D. icarifforme</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	1	2	1	3	2	1	1	1	3	2		
<i>D. trisignatum</i>	2	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	2	1	2	3	1	1	4	3	2		
<i>D. violaceum</i>	2	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	?	1	2	1	2	1	1	1	2	2	4	1	2	1	2	3	1	1	4	2	1		
<i>D. kolbei</i>	2	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	-	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	4	1	1	1	2	3	1	1	4	2	1	
<i>D. cupreicolle</i>	2	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	4	1	2	1	2	3	1	1	4	3	2	
<i>D. c. viridescens</i>	2	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	3	4	1	2	1	2	2	1	1	4	3	2		
<i>Deltochilum sp.1</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	1	2	1	3	3	1	1	1	2	2		
<i>Deltochilum sp.2</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	1	2	1	3	3	1	1	1	2	2		
<i>Deltochilum sp.3</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	3	1	2	1	3	3	1	1	1	2	2	
<i>Deltochilum sp.4</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2	3	1	1	3	3	1	1	1	3	2	
<i>Deltochilum sp.5</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2	3	1	1	3	3	1	1	1	3	2	
<i>Deltochilum sp.6</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3	3	1	1	1	3	2	
<i>Deltochilum sp.7</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	
<i>Deltochilum sp.8</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2	3	2	1	3	3	1	1	1	3	3	
<i>Deltochilum sp.9</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	-	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2	3	2	1	3	3	1	1	1	3	3	
<i>Deltochilum sp.10</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	1	2	1	3	3	1	1	1	3	2	
<i>Deltochilum sp.11</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3	1	2	1	3	3	1	1	1	3	2	
<i>Deltochilum sp.12</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	4	1	2	1	3	2	1	1	1	3	2	
<i>Deltochilum sp.13</i>	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3	1	2	1	3	3	1	1	1	3	2	
<i>Deltochilum sp.14</i>	2	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	-	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	4	1	2	1	2	3	1	1	4	2	1	
<i>Deltochilum sp.15</i>	2	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	4	1	2	1	2	2	1	1	4	3	2	
<i>Deltochilum sp.16</i>	2	2	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	-	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	4	1	2	1	2	2	1	1	4	3	2	

CARACTER	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	
<i>D. elevatum</i>	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	-	-	1	2	1	2	2	1	
<i>D. tessellatum</i>	2	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	3	-	-	1	2	1	2	2	2	
<i>D. mexicanum</i>	2	1	1	2	1	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	-	-	1	2	1	2	2	1	
<i>D. dentipes</i>	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3	1	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3	-	-	2	2	2	2	2	3	
<i>D. enceladum</i>	1	1	1	1	2	3	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	-	-	2	2	2	2	2	3	
<i>D. pseudoparile</i>	2	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	3	-	-	2	2	2	2	2	2	
<i>D. esculpturatum</i>	2	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	-	-	1	2	1	2	2	2	
<i>D. morbillosum</i>	2	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	3	-	-	2	2	2	2	2	2	
<i>D. aureopilosum</i>	2	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	-	-	2	1	2	2	2	2	
<i>D. brasiliensis</i>	1	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	-	-	2	1	1	2	2	2	
<i>D. (Hybomidum) sp.</i>	2	1	2	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	3	-	-	2	1	1	2	2	2	
<i>D. orbiculare</i>	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	3	-	-	2	2	2	2	2	3	
<i>D. furcatum</i>	2	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	3	-	-	2	1	1	2	2	2	
<i>D. rubripenne</i>	2	1	2	1	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	-	-	1	2	1	2	2	2	
<i>D. vulgum</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>D. v. longiceps</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>D. v. acropyge</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>D. icaroides</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>D. icariforme</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>D. trisignatum</i>	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2	
<i>D. violaceum</i>	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2	
<i>D. kolbei</i>	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>D. cupreicolle</i>	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2	
<i>D. c. viridescens</i>	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2	
<i>Deltochilum sp.1</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.2</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.3</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.4</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.5</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.6</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Deltochilum sp.7</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	1	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.8</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.9</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Deltochilum sp.10</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.11</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.12</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.13</i>	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	
<i>Deltochilum sp.14</i>	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Deltochilum sp.15</i>	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2	
<i>Deltochilum sp.16</i>	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2	

**Lista com o nome das novas espécies apresentadas nos artigos 1 e 3 (*sensu*
artigo 2 da tese)**

* Esta lista visa apenas facilitar o entendimento dos demais artigos ao longo desta tese, uma vez que os assuntos abordados em cada artigo estão interligados e, portanto, devem ser analisados em conjunto.

REJEIÇÃO PARA FINS DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA

O nome destas novas espécies, em sua atual apresentação (tese de doutorado), não deve ser considerado como válido para fins de nomenclatura zoológica. Este é um *disclaim* mencionado no Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (4ª edição, 1999), capítulo 3, artigos 8.2 e 8.3.

Artigos 1 e 3 Artigo 2

Deltochilum sp1 = *D. alpercata* sp. nov.
Deltochilum sp2 = *D. cangalha* sp. nov.
Deltochilum sp3 = *D. finestriatum* sp. nov.
Deltochilum sp4 = *D. schefflerorum* sp. nov.
Deltochilum sp5 = *D. strebopodum* sp. nov.
Deltochilum sp6 = *D. molanoi* sp. nov.
Deltochilum sp7 = *D. denigratum* sp. nov.
Deltochilum sp8 = *D. tortuosum* sp. nov.
Deltochilum sp9 = *D. arturoi* sp. nov.
Deltochilum sp10 = *D. ritamourae* sp. nov.
Deltochilum sp11 = *D. kollerii* sp. nov.
Deltochilum sp12 = *D. parsi* sp. nov.
Deltochilum sp13 = *D. subrubrum* sp. nov.
Deltochilum sp14 = *D. amandaarcanjoe* sp. nov.
Deltochilum sp15 = *D. viridicatum* sp. nov.
Deltochilum sp16 = *D. titovidaurrei* sp. nov.

Lista com os nomes atribuídos aos clados apresentados nos artigos 1 e 3
(*sensu* artigo 2 da tese)

Artigos 1 e 3 Artigo 2

Clado “A” = Complexo “*cupreicolle*”

Clado “B” = Complexo “*tresignatum*”

Clado “C” = Complexo “*acropyge*”

Clado “D” = Complexo “*finestriatum*”

Clado “E” = Complexo “*valgum*”

ARTIGO 2**REVISÃO TAXONÔMICA DE *DELTOCHILUM* (*AGANHYBOMA*)
KOLBE, 1893 (COLEOPTERA: SCARABAEINAE)**

Fernando Augusto Barbosa Silva, Júlio Louzada e Fernando Vaz de Mello

Este manuscrito foi redigido de acordo com as normas da revista “Zootaxa”, à qual será submetido. Essa é uma versão preliminar uma vez que o conselho editorial da revista poderá sugerir alterações para adequá-lo ao seu estilo.

REJEIÇÃO PARA FINS DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA

Este trabalho, em sua atual apresentação (tese de doutorado), não deve ser considerado como uma publicação válida para fins de nomenclatura zoológica. Este é um *disclaim* mencionado no Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (4ª edição, 1999), capítulo 3, artigos 8.2 e 8.3.

Resumo. As espécies do subgênero *Aganhyboma*, endêmico das Américas do Sul e Central, são revisadas. As espécies foram aqui organizadas em grupos e complexos de espécies de acordo com suas relações filogenéticas, com uma breve diagnose apresentada em cada um dos casos. Uma chave para identificação de adultos de 26 espécies reconhecidas é apresentada. Dois grandes grupos dentro do gênero são reconhecidos (grupos “*tresignatum*” e “*valgum*”). O primeiro representado pelas espécies pertencentes historicamente ao subgênero *Aganhyboma* (*Deltochilum* (A.) *tresignatum*, *D.* (A.) *kolbei*, *D.* (A.) *violaceum*, *D.* (A.) *cupreicolle* e *D.* (A.) *viridescens* nov. stat.) e três espécies novas descritas nesse trabalho (*D.* (A.) *amandaarcanjoae* sp. nov., *D.* (A.) *viridicatum* sp. nov. e *D.* (A.) *titovidaurrei* sp. nov.), totalizando oito espécies. O segundo grupo (“*valgum*”) é representado pelas espécies: *D.* (A.) *valgum* nov. comb., *D.* (A.) *longiceps* nov. comb. e nov. stat., *D.* (A.) *acropyge* nov. comb. e nov. stat., *D.* (A.) *icaroides* nov. comb. e *D.* (A.) *icariforme* nov. comb.), pertencentes anteriormente ao subgênero *Deltohyboma*. Treze novas espécies são descritas para o grupo “*valgum*” (*D.* (A.) *schefflerorum* sp. nov.; *D.* (A.) *strebopodum* sp. nov.; *D.* (A.) *molanoi* sp. nov.; *D.* (A.) *denigratum* sp. nov.; *D.* (A.) *arturoi* sp. nov.; *D.* (A.) *tortuosum* sp. nov.; *D.* (A.) *finestriatum* sp. nov.; *D.* (A.) *cangalha* sp. nov.; *D.* (A.) *alpercata* sp. nov.; *D.* (A.) *ritamourae* sp. nov.; *D.* (A.) *kolleri* sp. nov.; *D.* (A.) *parsi* sp. nov.; *D.* (A.) *subrubrum* sp. nov.). As seguintes informações são apresentadas para cada espécie, sempre que apropriado: literatura revisada detalhada, sinônimas, descrição ou redescricao, ilustração de importantes caracteres morfológicos, dados do material estudado e distribuição geográfica.

Palavras-chave: Sistemática; rola-bosta; predadores de milípedes

Introdução

O subgênero *Aganhyboma* foi proposto em 1893 por Kolbe para agrupar quatro espécies (*D. trisignatum* Harold, *D. cupricolle* Blanchard, *D. atrocoeruleum* Kolbe [nome inválido], *D. signiferum* Kolbe [nome inválido]). As características que Kolbe destacou para agrupar essas espécies nesse subgênero foram: corpo de tamanho submédio; carena elitral lateral completa, percorrendo toda lateral do élitro, separada da carena epipleural; carena da base curta; tarsos anteriores ausentes.

Em 1897 Shipp designou *D. trisignatum* como tipo de *Aganhyboma*, uma vez que Kolbe não o fez inicialmente. O último trabalho de revisão das espécies desse subgênero foi realizado por Paulian em 1938, e inclui a descrição de mais duas espécies (*D. kolbei* Paulian e *D. violaceum* Paulian), e uma chave de identificação para as espécies do grupo. No mesmo trabalho, Paulian indicou *D. cupreicolle* Blanchard como espécie tipo do subgênero, contudo essa indicação é invalidada pela escolha anterior de *D. trisignatum*, feita por Shipp. Em 1948, Martínez descreveu uma nova subespécie, *D. cupreicolle viridescens* Martínez. As outras espécies que nesse trabalho foram transferidas ao subgênero *Aganhyboma*, baseado em estudos filogenéticos, constituem o grupo “*valgum*”, e estavam alocadas no subgênero *Deltohyboma* Lane.

D. valgum Burmeister foi descrita em 1873, e *D. acropyge* Bates, em 1887. No trabalho de Paulian (1938), encontravam-se alocadas no subgênero *Deltochilum*. Paulian, nesse mesmo trabalho, descreveu uma variedade, *D. valgum* var. *longiceps* Paulian, e considerou as espécies citadas anteriormente como variedades (*D. valgum* var. *valgum*, *D. valgum* var. *acropyge*). *D. icariforme* Paulian também foi descrita como muito próxima ao *valgum*, sendo estabelecida informalmente a designação “grupo *valgum*” para esse conjunto de espécies. Balthasar, no ano seguinte à publicação do trabalho do Paulian,

descreveu uma nova espécie (*D. icaroides* Balthasar) que também faria parte do grupo “*valgum*”.

Em 1946, Lane destacou um erro cometido por Paulian (1938) ao designar *D. submetallicum* (Castelnau) como tipo do subgênero *Deltochilum*, uma vez que um gênero monotípico apenas pode ter como tipo a espécie única originalmente incluída, no caso *D. dentipes* Eschscholtz. Nesse mesmo trabalho, Lane propôs o subgênero *Deltohyboma* e designou como tipo a espécie *D. submetallicum*. Com isso, todas as espécies do grupo “*valgum*” foram agrupadas nesse novo subgênero.

Desde 1938, Paulian já reconhecia a proximidade morfológica das espécies do grupo “*valgum*” com as espécies do subgênero *Aganhyboma*. O autor relatou que apesar das espécies do grupo “*valgum*” apresentarem um leve encurtamento da carena da nona interstria em relação às espécies de *Aganhyboma*, os dois grupos apresentavam em comum a forma da cabeça e do pigídio, e o achatamento do disco dos élitros, além da forma simples dos parâmeros das espécies nos dois grupos. Contudo, o autor preferiu naquele momento manter uma separação desses grupos até o levantamento de mais informações.

Outro aspecto que chama a atenção é o comportamento alimentar de predação de diplópodos observado por vários autores para espécies do grupo “*valgum*” (Cano 1998; Génier 2001; Escobar 2003; Halffter 2003; Larsen *et al.* 2009), que também foi relatado por Pereira & Martínez (1956) para *D. (Aganhyboma) kolbei*. Nós também realizamos o primeiro estudo detalhado feito em laboratório do comportamento de predação de uma espécie de *Aganhyboma* (*D. viridescens*) sobre diplópodos da família Spirobolidae (Silva *et al.*, no prelo; ver artigo 4).

Embora ainda não possamos afirmar que a alimentação dos indivíduos de *Aganhyboma* seja obrigatoriamente associada a diplópodos, devido à escassez

de informações para muitas espécies do grupo, a grande maioria dos indivíduos examinados nesse trabalho foi capturada usando diplópodos vivos, mortos ou injuriados como atrativo biológico. Com base em um estudo filogenético detalhado, sugerimos a hipótese do comportamento de predação já estar presente no ancestral mais recente, comum a todos os *Aganhyboma* (incluindo o “grupo *valgum*”) (Silva et al., no prelo).

O presente trabalho tem como objetivo revisar a taxonomia do subgênero *Aganhyboma* e de algumas espécies que compõem o grupo “*valgum*”, posicionadas historicamente no subgênero *Deltohyboma*. A estruturação interna dos grupos mencionados segue uma proposta filogenética de acordo com os dados disponíveis no capítulo 1 desta tese.

Material

Este estudo foi baseado no exame de 240 espécimes adultos de *Aganhyboma*, incluindo exemplares do grupo “*valgum*”. O material examinado foi gentilmente emprestado por várias instituições e coleções privadas. Quase todas as siglas listadas abaixo foram baseadas em Génier (2010) e se referem ao material listado no texto.

Desde já agradecemos a assistência dos curadores e administradores responsáveis pelas coleções que gentilmente cederam o material para o estudo. O nome dos curadores ou responsáveis pelas coleções é citado entre parêntesis.

CEMT: Seção de Entomologia da Coleção Zoológica, Departamento de Biologia e Zoologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil (Fernando Vaz-de-Mello).

CEUFPB: Coleção do Laboratório de Entomologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil (Adelmar Gomes Bandeira).

CMNC: Canadian Museum of Nature, Ottawa, Canadá (François Génier).

CREN: Coleção de Referência de Escarabeíneos Neotropicais, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil (Júlio Louzada).

DZUP: Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil (Lúcia Massutti de Almeida).

MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina (Axel Bachmann).

MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, França (Olivier Montreuil e Antoine Mantilleri)

MNKM: Museo Noel Kempff Mercado, Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno, Santa Cruz de la Sierra, Bolívia (Julieta Ledezma).

MZUEFS: Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Brasil (Freddy Bravo).

MZUSP: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil (Carlos Campaner).

WDEC: W. David Edmonds, coleção pessoal, Marfa, Texas.

Métodos

Para uma melhor interpretação e identificação das morfoespécies foram realizadas análises do segmento genital, assim como do edeago e seus escleritos internos. A nomenclatura utilizada nesse trabalho para essas estruturas é apresentada nas figuras 1, 2 e 3. Os escleritos foram retirados do edeago através do forâmen basal da falobase, sendo estudados na mesma posição em que foram observados. Os seguintes escleritos foram analisados: mediais (fig. 1), basal

(figs. 1, 3) e placa (fig. 1). O esclerito alongado não apresentou variação significativa que justificasse um maior destaque nesse trabalho (fig. 59).

Os seguintes procedimentos foram adotados para dissecação do material genital: 1 - os exemplares secos foram inicialmente hidratados por alguns minutos em solução aquecida de água com detergente, evitando danos ao material durante o procedimento; 2 - as membranas do pigídio e do propigídio foram cortadas com auxílio de microbisturi; 3 - o edeago foi retirado do corpo do besouro e os escleritos internos foram removidos em seguida; 4 - os escleritos foram colocados em uma solução de KOH (entre 5 e 10%), previamente aquecida, para limpeza e dissolução de estruturas que dificultavam a visualização da morfologia dos mesmos. O material permaneceu nessa solução por alguns minutos, até que a morfologia dos escleritos fosse claramente visualizada; 5 - após a imersão na solução de KOH, o material foi colocado em recipiente com água para neutralizar o efeito da solução e impedir a corrosão do mesmo; 6 - os escleritos foram separados da membrana ao redor e montados entre uma lâmina e lamínula para estudo da morfologia; 7 - após a realização do estudo, o material foi colocado em solução de álcool 70% por alguns segundos; 8 - por fim, a genitália e os escleritos foram acondicionados em um recipiente porta-genitálias, embebidos em glicerina bidestilada. O recipiente foi alfinetado junto com o espécime.

Os dados da distribuição geográfica conhecida para as espécies estudadas foram baseados nas localidades dos espécimes examinados, assim como no local de registro do holótipo.

As ilustrações das estruturas foram feitas através da técnica do desenho digital, com auxílio de uma mesa digitalizadora e um programa de edição de imagem. Algumas ilustrações foram elaboradas com auxílio de um sistema de câmara clara acoplado a um estereomicroscópio. As fotos dos representantes de cada espécie, assim como as de caracteres importantes, foram realizadas através

de um estereomicroscópio Leica M205A, acoplado a um sistema de automontagem (Leica Application Suite, version 3.7.0).

Informações sobre condição de captura e habitat foram incluídas sempre que disponíveis para os indivíduos analisados. Comentários adicionais também foram acrescentados sempre que relevantes.

Chave para adultos das espécies do subgênero *Aganhyboma*

1 Distância interocular dorsal de 9 a 10 vezes a largura do olho em vista dorsal (fig. 60); nona interestria inteiramente carenada; bordo lateral do élitro inteiramente formado pela carena da nona interestria (fig. 62); linha longitudinal mediana do sexto ventrito abdominal com comprimento igual ou menor que a mesma região do quinto e quarto ventrito; metafêmur nitidamente mais alargado no meio e ápice comparado a base (fig. 64). (grupo “*tresignatum*”).....2

– Distância interocular dorsal de 3 a 4 vezes a largura do olho em vista dorsal (fig. 61); carena da nona interestria elitral atinge no máximo os 3/4 do comprimento da mesma; parte posterior do bordo lateral do élitro formada pela carena pseudoepipleural (fig. 63); linha longitudinal mediana do sexto ventrito abdominal com comprimento maior que a mesma região do quinto e quarto ventrito; metafêmur apenas um pouco mais alargado no meio e ápice comparado a base (fig. 65). (grupo “*valgum*”).....9

2 Ápice do pigídio arredondado (não recurvado posteriormente); primeiro terço da protíbia bruscamente alargada no bordo interno (em espécimes de *D. violaceum* esse caráter pode ser pouco destacado) (fig. 66); dente medial da protíbia mais próximo do dente apical que do dente basal; metatíbia fortemente

arqueada na sua terça parte apical (em espécimes de *D. violaceum* esse caráter pode ser pouco destacado) (fig. 67) (complexo “*tresignatum*”).....3

– Ápice do pigídio recurvado em ponta (em vista lateral direcionada posteriormente); protíbia com largura subigual em toda sua extensão; dente medial da protíbia com distância aproximadamente igual entre o dente apical e o basal; metatíbia levemente arqueada (fig. 68) (complexo “*cupreicolle*”).....6

3 Corpo inteiramente preto-azulado ou violáceo (fig. 98); ângulos laterais do pronoto regulares (sem reentrância); pontuação do abdômem quase toda concentrada nos bordos anteriores das laterais dos ventritos; bordo anterior do profêmur, em vista ventral, com marginação completa. Brasil e Paraguai (parte central e sudoeste da diagonal de formações abertas da América do Sul).....*D. violaceum* (fig. 98)

– Corpo com coloração diferente; ângulos laterais do pronoto com reentrância bem marcada; pontuação do abdomen mais concentrada nos bordos anteriores e posteriores das laterais dos ventritos; bordo anterior da região ventral dos profêmures, com marginação interrompida aproximadamente na metade do comprimento do bordo (fig. 69).....4

4 Coloração da cabeça diferente do pronoto; bordo anterior do pronoto com 3 distintas manchas pretas; élitro castanho; carena da base da sétima interestria muito pequena (fig. 95). Brasil (sul da Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais).....*D. trisignatum* (fig. 95)

– Corpo inteiramente verde; pronoto unicolor, sem machas diferenciadas; carena da base da sétima interestria regular.....5

5 Élitros com microtubérculos ocelares duplos e densos (fig. 70); superfície elítral levemente rugosa, com reflexo opaco, e brilho apenas nos microtubérculos da microescultura; tubérculo do ápice da segunda interestria presente. Brasil (Minas Gerais).....*D. amandaarcanjoe* sp. nov. (fig. 97)

- Élitros sem microtubérculos ocelares visíveis; superfície do élitro lisa e alutácea, com forte brilho metálico (fig. 96); tubérculo do ápice da segunda interestria ausente ou quase inconspícuo. Brasil (Mata Atlântica da região nordeste).....*D. kolbei* (fig. 96)

6 Carena da base da sétima interestria alongada, com aproximadamente quatro vezes a largura basal da sétima interestria (fig. 71); pontos foveiformes da região anterior da terceira interestria pequenos, separados por 3 ou mais vezes o diâmetro de um ponto; pontos da terceira estria elítral, no centro do élitro, distanciados por 1,5 ou menos vezes o seu diâmetro.....7

- Carena da base da sétima interestria pequena, com aproximadamente duas vezes a largura basal da sétima interestria (fig. 72); pontos foveiformes da região anterior da terceira interestria maiores, separados por menos que 3 vezes o diâmetro de um ponto; pontos da terceira estria elítral, no centro do élitro, distanciados por 2 ou mais vezes o seu diâmetro.....8

7 Cabeça com coloração verde intensa e reflexos metálicos; região posterior do disco do pronoto com forte mancha esverdeada (fig 101), ou espécimes com pronoto completamente esverdeado (figs. 102, 103); élitros com coloração verde escura e reflexos da mesma cor; macho com o ápice do pigídio fortemente

recurvado em ponta (fig. 73). Brasil e Paraguai (Cerrado e Chaco).....*D. viridescens* (figs. 101, 102, 103)

– Cabeça com coloração verde clara, ou preto-violácea, e reflexos opacos (figs. 104, 105); região posterior do disco do pronoto sem mancha esverdeada, ou com apenas uma pequena indicação da mesma. Alguns espécimes apresentam uma forma melânica com o corpo completamente preto-violáceo (fig. 105); élitros com coloração verde escura, ou preto-violácea, e reflexo opaco de mesma cor; macho com o ápice do pigídio suavemente curvado ou arredondado. Argentina, sul do Brasil, Uruguai?.....*D. viridicatum* sp. nov. (figs. 104, 105)

8 Élitros com coloração marrom escura ou preta (fig. 100); centro do pronoto com mancha central mais larga que a linha que liga a mancha aos bordos anterior e posterior; edeago com parâmeros e falobase curtos (fig. 4). Brasil (Minas Gerais).....*D. titovidaurrei* sp. nov. (fig. 100)

– Élitros com coloração avermelhada ou marrom claro (fig. 99); mancha do bordo anterior do pronoto quase sempre separada da mancha do bordo posterior, sem formar no disco do pronoto uma mancha arredondada. Quando essa mancha apresenta-se unida, formando no disco uma mancha arredondada, o élitro nunca apresenta coloração marrom escuro ou preta; edeago com parâmeros e falobase um pouco mais alongados (fig. 5). Bolívia e Brasil (Cerrado e Chaco).....*D. cupreicolle* (fig. 99)

9 Estrias elitrais delgadas, com bordos que delimitam a estria muito próximos; espaço entre os bordos da estria quase inconspícuo (fig. 74) (complexo “*finestriatum*”).....10

– Estrias elitrais alargadas; espaço entre os bordos que delimitam a estria claramente visível, às vezes em forma de canaleta (fig. 75).....12

10 Microtubérculos da maior parte das interestrias disciais pouco destacados e unidos por zonas alutáceas de baixo relevo, com reflexo marrom escuro (isso confere um aspecto brilhoso à superfície do élitro. Em algumas partes, é muito difícil observar a delimitação dos microtubérculos) (fig. 74); élitros com formato oval alongado e bordos laterais suavemente convexos (fig. 116). Brasil (Mata Atlântica da região Sul e Sudeste).....*D. finestriatum* sp. nov. (fig. 116)

- Microtubérculos das interestrias disciais destacados, unidos ou não por manchas alutáceas (os mesmos podem apresentar reflexo vermelho metálico, o que confere a superfície do élitro um aspecto brilhoso); élitros com formato arredondado e bordos laterais nitidamente convexos.....11

11 Pontos da região antero-central do hipômero separados por distância maior ou igual ao diâmetro de um ponto (fig. 78); pronoto com reflexo vermelho metálico (fig. 114); microtubérculos das microesculturas elitrais pouco delimitados e com reflexo vermelho cúpreo (fig. 76). Brasil (Minas Gerais).....*D. cangalha* sp. nov. (fig. 114)

– Pontos da região antero-central do hipômero separados por menos que o diâmetro de um ponto (fig. 79); pronoto com coloração negra e reflexo opaco ou com brilho fraco (fig. 115); microtubérculos das microesculturas elitrais bem delimitados e com coloração negra (fig. 77). Brasil (Alagoas).....*D. alpercata* sp. nov. (fig. 115)

- 12 Carena da base da nona interstria atinge no máximo a metade do comprimento do élitro. (fig. 80) (complexo “*acropyge*”).....13
- Carena da base da nona interstria atinge 3/4 ou mais do comprimento do élitro (complexo “*valgum*”).....20
- 13 Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a extensão da epipleura.....14
- Carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas próximo à base, e entre a metade e o ápice do élitro (fig. 80).....15
- 14 Pontos foveiformes da cabeça quase justapostos, separados na região interocular por aproximadamente metade do diâmetro de um ponto; pontos foveiformes do disco do élitro separados por mais que o diâmetro de um ponto; corpo com mais de 14 mm de comprimento. Guatemala....*D. acropyge* (fig. 106)
- Pontos foveiformes da cabeça justapostos; pontos foveiformes do disco do élitro separados pelo diâmetro de um ponto ou menos; corpo com menos de 14 mm de comprimento Guiana, Guiana Francesa e Trinidad e Tobago.....*D. molanoi* sp. nov. (fig. 107)
- 15 Hipômero com pontuação foveiforme muito densa na parte anterior e posterior (fig. 81). Pontos do centro da parte anterior praticamente justapostos. Brasil (região sudeste da Amazônia, entre os estados do Mato Grosso e Pará).....*D. schefflerorum* sp. nov. (fig. 108)

– Hipômero com pontuação foveiforme densa (porém não justaposta) na parte anterior, e ausente ou dispersa em uma faixa diagonal que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral (figs. 82, 83).....16

16 Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, sem pontuação ou com um ou dois pontos isolados em uma matriz lisa (fig. 83).....17

– Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, com pontuação dispersa, porém evidente (fig. 82).....19

17 Pontos das estrias elitrais frequentemente e distintamente alongados (com formato elíptico), separados por espaçamento irregular. Alguns desses pontos são bem próximos enquanto outros são nitidamente dispersos (fig. 84); espécimes com mais de 13 mm de comprimento. Colômbia.....*D. longiceps* (fig. 110)

– Pontos das estrias elitrais regulares, ou no máximo um pouco alongados em formato elíptico, neste caso, sempre separados por espaçamento aproximadamente regular; espécimes com menos de 13 mm de comprimento.....18

18 Bordo lateral do pronoto, entre o ângulo lateral e posterior, com comprimento um pouco menor que o do bordo entre o ângulo anterior e lateral; estrias elitrais com pontos regulares; carena do ápice da segunda interestria ausente. Brasil (Amazonas).....*D. strebopodum* sp. nov. (fig. 109)

- Bordo lateral do pronoto, entre o ângulo lateral e posterior, com aproximadamente o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral; estrias elitrais com pontos fracamente alongados, em formato elíptico; carena do ápice da segunda interestria visível. Panamá.....*D. tortuosum* sp. nov. (fig. 111)

19 Pontos foveiformes da cabeça separados na região interocular dorsal por aproximadamente metade do diâmetro de um ponto; distância interocular dorsal com aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal; pontos foveiformes das interestrias circundados por aproximadamente quatro microtubérculos alutáceos bem definidos; carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria pouco conspícua, porém presente; corpo com mais de 13 mm de comprimento. Ecuador.....*D. arturoi* sp. nov. (fig. 112)

- Pontos foveiformes da cabeça praticamente justapostos; distância interocular dorsal com aproximadamente 2,5 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal; pontos foveiformes das interestrias circundados por aproximadamente cinco microtubérculos alutáceos bem definidos; carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria ausente; corpo com menos de 13 mm de comprimento. Peru.....*D. denigratum* sp. nov. (fig. 113)

20 Pontos foveiformes da terceira interestria distribuídos de forma regular em toda a faixa longitudinal da interestria; diâmetro e distância entre os pontos foveiformes da região posterior do disco do pronoto praticamente não diferenciados dos pontos da região lateral, ou ligeiramente menores (fig. 85); superfície do élitro com reflexo opaco ou sedoso; espécimes com coloração negra.....21

– Pontos foveiformes da região posterior da terceira interestria mais concentrados nas margens laterais da mesma (os pontos podem estar tão dispersos no centro da interestria que dão um aspecto liso a essa faixa longitudinal que percorre todo o centro da mesma) (fig. 86); pontos foveiformes da região posterior do disco do pronoto menores e mais dispersos comparado aos pontos da região lateral; superfície do élitro com brilho metálico; espécimes com coloração vermelho cúpreo (subcomplexo “*icariforme*”).....22

21 Carena apical da terceira interestria apenas um pouco mais destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestria (fig. 87); pontos foveiformes próximos ao centro da região posterior do pronoto geralmente separados por menos que o diâmetro de um ponto; microtubérculos das interestrias geralmente pouco conspícuos, podendo confundir-se com o resto da superfície da interestria, que também pode apresentar brilho destacado. Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai*D. icaroides* (fig. 117)

– Carena apical da terceira interestria mais destacada e arredondada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestria (fig. 88); pontos foveiformes próximo ao centro da região posterior do pronoto geralmente separados pelo diâmetro de um ponto ou mais; microtubérculos das interestrias densos e bem destacados. Argentina, Bolívia e Paraguai.....*D. valgum* (fig. 118)

22 Carena apical da sétima interestria alongada, maior que a soma do comprimento das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias; carena da base da sétima interestria menor que a carena apical da mesma interestria.....23

– Carena apical da sétima interestria regular, menor ou igual a soma do comprimento das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias; carena da base da sétima interestria com comprimento maior ou igual ao da carena apical da mesma interestria.....24

23 Carena da base da nona interestria ultrapassa a parte anterior da carena apical da sétima interestria; bordo lateral do élitro convexo (fig. 121). Brasil (Mato Grosso).....*D. parsi* sp. nov. (fig. 121)

– Carena da base da nona interestria atinge no máximo o início da parte anterior da carena do ápice da sétima interestria; bordo lateral do élitro suavemente convexo (fig. 29). Brasil (Goiás, Mato Grosso e São Paulo).....*D. icariforme* (fig. 29)

24 Bordos laterais dos élitros subparalelos ou levemente arredondados (figs. 122, 123). Contudo, se arredondado, a coloração do corpo nunca é inteiramente cobre com reflexo metálico avermelhado; espécimes com coloração marrom escuro, ou preta, com reflexo metálico esverdeado ou levemente avermelhado.....25

– Bordos laterais dos élitros convexos ou arredondados; espécimes com coloração inteiramente cobre e reflexo metálico avermelhado. Brasil (Minas Gerais).....*D. ritamourae* sp. nov. (fig. 119)

25 Microtubérculos das interestrias elitrais ausentes ou inconspícuos (fig. 86); pontos foveiformes próximos ao centro do bordo posterior do pronoto, separados por aproximadamente o diâmetro de um ponto ou mais. Argentina (Misiones).....*D. subrubrum* sp. nov. (fig. 123)

- Microtubérculos das interestrias elitrais conspícuos nas interestrias mais laterais; pontos foveiformes próximos ao centro do bordo posterior do pronoto bastante densos, separados por menos que o diâmetro de um ponto. Brasil (Mato Grosso do Sul e São Paulo).....*D. kollerii* sp. nov. (fig. 122)

Subgênero *AGANHYBOMA* Kolbe, 1893

Deltochilum (Aganhyboma) Kolbe, 1893: 192 (descrição original); Shipp, 1897: 195 (designação de espécie-tipo); Paulian, 1938: 240, 243, 252 (chaves de identificação, redescrções e descrições); Lane, 1946: 172, 173, 174 (comentário da história dos nomes em *Aganhyboma*); Pereira & Martínez, 1956: 120, 121 (chave de identificação); Martínez, 1959: 51 (catálogo); Vulcano & Pereira, 1964: 641 (catálogo); Vulcano & Pereira, 1967: 555, 556 (chaves de identificação); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist). *Deltochilum (Deltochilum)* parte Eschscholtz, 1822: 39 (descrição original); Kolbe, 1893: 191 (divide o gênero em sete subgêneros); Shipp, 1897: 196 (comentários taxonômicos); Paulian, 1938: 240, 243, 268, 269 (redescrção, chave de identificação e comentários); Lane, 1946: 172 – 175 (comentários e transfere o grupo “*valgum*” para *Deltohyboma*). *Deltochilum (Deltohyboma)* parte Lane, 1946: 175 (designação do subgênero); Martínez, 1959: 53 – 56 (catálogo); Pereira & Martínez, 1956: 120, 121 (chave de identificação); Vulcano & Pereira, 1964: 641 (catálogo); Vulcano & Pereira, 1967: 555 - 560 (chaves de identificação); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist).

REDESCRIBÇÃO. Corpo. Bordos laterais variam de pouco a bastante convexos, assim como a superfície dorsal. Algumas espécies apresentam formas bastante arredondadas. Superfície dorsal inteiramente glabra, podendo apresentar em alguns casos setas diminutas. O tamanho do corpo varia de 11 a 19 mm. **Cabeça.** Coberta por pontos foveiformes, com aspecto aberto ou fechado. Pontuação da cabeça geralmente mais destacada ao redor dos olhos. Parte anterior (entre as duas suturas clipeo-genal) prolongada, semelhante a um pequeno focinho (figs. 60, 61). Região anterior da cabeça bidenteada, com dentes pouco agudos e um conjunto de setas na base de cada dente. Bordo próximo desses dentes em linha reta, seguido de um pequeno dente em cada lado, pouco pronunciado e mais externo aos dentes centrais, ou levemente arqueado e sem dentes. Bordo lateral da gena apresenta curva regular até os olhos, com um aspecto mais convexo aproximadamente na metade dessa curvatura, ou pode apresentar o bordo da metade posterior truncado, aproximadamente em linha reta. Sutura clipeo-genal bem definida e pouco profunda. Bordo dos olhos não marginado. Globo ocular arredondado ou em forma de vírgula em vista dorsal. Distância interocular dorsal varia entre três e quatro, ou aproximadamente nove ou dez vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto com ângulos anteriores muito agudos, direcionados para frente. Bordo lateral levemente angulado. Pontuação do pronoto fina ou grossa, esparsa ou densa, formada por pontos foveiformes. Flancos do metasterno, parte anterior do hipômero, epímeros e episternos, com pontuação foveiforme densa. Hipômero não escavado. Parte posterior do metasterno com uma pequena fôvea rasa e redonda. Sutura do bordo externo da cavidade da mesocoxa não alcança o metaepímero. **Élitro.** Bordos laterais variando de semiparalelos a convexos. Estrias elitrais com pontos foveiformes pequenos ou médios. Interestrias com pontos foveiformes de diferente tamanhos. Carena da base da sexta interestria elitral ausente. Carena da base da sétima interestria

curta ou alongada, destacada ou não. Comprimento da carena da base da nona interestria atinge desde a metade da interestria, até o ápice da mesma. Ápice das interestrias 2, 3, 4, 5, 6 e 7 com tubérculo ou carena (na segunda interestria pode estar pouco destacado ou ausente). Comprimento da carena do ápice da sétima interestria menor que a metade do comprimento da interestria. Carena pseudoepileural visível em toda a sua extensão na maioria das espécies, em algumas espécies essa carena pode ser interrompida no primeiro terço basal, voltando a parecer próximo à metade do comprimento do élitro. **Abdome.** Região central dos ventritos abdominais mais comprimida antero-posteriormente comparado a região lateral. Pigídio coberto por pontos foveiformes arredondados ou elípticos. Pontuação mais abundante e destacada na lateral dos ventritos. Ápice do pigídio recurvado em ponta ou com formato arredondado. **Apêndices torácicos.** Protíbias bruscamente alargadas no primeiro terço ou com largura subigual em toda sua extensão. Bordo externo apical das protíbias apresentando três dentes grandes e bem destacados. O dente medial pode ser equidistante ao dente basal e apical, ou ser mais próximo do dente apical. Metatíbias curtas, truncadas e pouco arqueadas (fig. 68), ou alongadas e fortemente curvadas na sua terça parte apical (fig. 67). **Órgão sexual masculino.** Edeago: parâmeros simétricos, curtos ou alongados, simples, sem ornamentações ou setas (fig. 24). Saco interno: com lóbulo na região submedial. Escleritos internos: apresenta um par de escleritos mediais separados, um esclerito basal, um esclerito placa e um esclerito alongado (fig. 1).

Diagnose: Parte anterior da cabeça (entre as duas suturas clipeo-genais) prolongada, semelhante a um pequeno focinho (figs. 60, 61).

Comentários: O caráter mais importante que sustenta a monofilia de *Aganhyboma* no presente sentido é o prolongamento da parte anterior da cabeça.

Todos os dados relacionados ao estudo da filogenia do grupo estão detalhados no primeiro artigo desta tese.

O subgênero *Aganhyboma*, como considerado no presente trabalho, inclui 26 espécies, distribuídas principalmente na América do Sul, chegando até o México com a espécie *D. acropyge* Bates. A maior diversidade das espécies do subgênero ocorre no território brasileiro.

Esse trabalho reconhece dois grandes grupos de espécies dentro do subgênero, “grupo *tresignatum*” e “grupo *valgum*”. O primeiro é composto pelas espécies arranjadas historicamente em *Aganhyboma*, e o caráter mais evidente usado para agrupá-las é o bordo posterior do élitro ser formado pela carena da nona interestria. Dentro desse grupo são reconhecidos dois complexos de espécies, “*tresignatum*” e “*cupreicolle*”.

O complexo “*tresignatum*” inclui a espécie tipo do subgênero, *D. trisignatum*, e outras espécies próximas (*D. violaceum*, *D. kolbei*, *D. amandaarcanjoae* sp. nov.). A principal característica do complexo é a protíbia apresentar-se bruscamente alargada no terço basal. O “complexo *cupreicolle*” é composto pelas espécies: *D. cupreicolle*, *D. titovidaurrei* sp. nov., *D. viridescens* nov. stat., e *D. viridicatum* sp. nov. A característica principal que reúne essas espécies é a posição do dente medial da protíbia ser equidistante ao dente basal e apical.

O segundo grupo (“grupo *valgum*”) é composto pelas espécies arranjadas historicamente no mesmo, com mais treze espécies descritas nesse trabalho. Uma das principais características usadas para defini-lo é a presença de um apêndice no cabo do esclerito basal da genitália masculina. Dentro do grupo são reconhecidos três complexos de espécies, “*acropyge*”, “*finestriatum*” e “*valgum*”.

O “complexo *acropyge*” é formado por: *D. (Aganhyboma) acropyge* nov. comb. e nov. stat., *D. (A.) longiceps* nov. comb. e nov. stat., *D. (A.)*

denigratum sp. nov., *D. (A.) arturoi* sp. nov., *D. (A.) tortuosum* sp. nov., *D. (A.) strebopodum* sp. nov., *D. (A.) schefflerorum* sp. nov., *D. (A.) molanoi* sp. nov.. As espécies desse complexo não apresentam tubérculo no ápice da segunda interestria elitral.

As espécies, *D. (A.) finestriatum* sp. nov., *D. (A.) cangalha* sp. nov. e *D. (A.) alpercata* sp. nov. formam um complexo denominado “*finestriatum*”. Esses táxons estão distribuídos majoritariamente na Mata Atlântica, sendo caracterizados pelas estrias elitrais bem mais finas comparado aos indivíduos das outras espécies do grupo “*valgum*”.

O “complexo *valgum*” é composto pelas espécies: *D. (A.) valgum* nov. comb., *D. (A.) icaroides* nov. comb., *D. (A.) icariforme* nov. comb., *D. (A.) ritamourae* sp. nov., *D. (A.) kollerii* sp. nov., *D. (A.) parsi* sp. nov. e *D. (A.) subrubrum* sp. nov.. Os indivíduos dessas espécies estão distribuídos na Caatinga, Cerrado e Chaco. A principal característica morfológica que os agrupa é a forma convexa das interestrias elitrais.

Grupo “*trisinatum*”

Diagnose extendida. Corpo. Mais ou menos arredondado. Tamanho médio ou pequeno, pouco ou bastante convexo, com coloração brilhante ou fosca em tons de preto, marrom, castanho, cobre, verde ou violeta. **Cabeça.** Alongada. Bordo próximo dos dentes clipeais em linha reta, seguido por uma suave curva convexa, após essa curva o bordo segue levemente arqueado em formato côncavo até a sutura clípeo-genal. Distância interocular dorsal com aproximadamente 9 ou 10 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal (fig. 60). **Tórax.** Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, transversal, levemente convexo. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores aproximadamente em linha reta, com suave inclinação para a direita (referência:

espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Algumas vezes esse bordo apresenta um formato levemente arqueado, ou nitidamente convexo. Pontos foveiformes do pronoto variam em tamanho de muito pequenos a médios. Parte anterior e posterior do hipômero com pontuação foveiforme densa. Na parte anterior os pontos são arredondados, enquanto na posterior a maioria dos pontos são elípticos. **Élitro.** Com estrias pontuadas, destacadas ou não. Pontos foveiformes pequenos ou médios, distribuídos de forma regular ao longo das interestrias. Carena da base da sétima interestria mais ou menos destacada. Ápice das interestrias 2, 3, 4, 5, 6 e 7 com tubérculo ou carena (na segunda interestria pode estar pouco destacado ou ausente em *D. kolbei*). Tubérculo do ápice da 2^a, 3^a e 4^a interestrias de tamanho e forma aproximadamente iguais. Comprimento das carenas do ápice da 5^a e 6^a interestrias aproximadamente iguais e um pouco mais longo que o das carenas do ápice da 2^a, 3^a e 4^a. Carena do ápice da 7^a interestria maior que a carena das interestrias anteriores. Nona interestria inteiramente carenada. Bordo lateral do élitro inteiramente formado pela carena da nona interestria (fig. 62). Carena pseudoepipleural completa. Interestria justasutural geralmente mais brilhante que o resto do élitro. **Abdome.** Pontuação mais abundante e destacada na lateral dos ventritos, a mesma pode estar quase toda concentrada na borda anterior de cada ventrito (fig. 73). Sexto ventrito, na sua linha mediana, de comprimento igual ou menor que a mesma região do quinto e do quarto ventrito. Pigídio frequentemente recurvado em ponta no ápice, ou arredondado, coberto por pontos ovais transversos grandes. **Apêndices torácicos.** Maioria da pontuação da região ventral dos meso e metafêmures formada por pontos elípticos transversais, com variação de tamanho entre pequeno e médio (fig. 64). Protíbias bruscamente alargadas no primeiro terço (fig. 66) ou com largura subigual em toda sua extensão. Protíbias podem apresentar pequenos e escassos pontos foveiformes no bordo externo, entre a base e o primeiro dente. Região ventral

apical da protíbia, próximo ao esporão, pode apresentar um tubérculo bem destacado. Metafêmures nitidamente bem mais alargado no meio e no ápice que na base (fig. 64). Metatíbias pouco arqueadas ou fortemente curvadas na sua terça parte apical, com cinco ou seis carenas longitudinais bem visíveis. Carena lateral das metatíbias com uma fileira de cerdas de tamanho médio, essas cerdas são mais abundantes e bem próximas a partir da metade da tíbia em direção ao ápice. Essas cerdas podem estar ausentes na base da tíbia. Metatarsos bem mais curtos ou com aproximadamente 2/3 do comprimento das metatíbias.

Caracteres sexuais secundários. Cabeça do macho às vezes um pouco mais triangular que da fêmea. Abdome do macho pode apresentar uma ligeira concavidade em vista lateral, na fêmea observa-se um aspecto mais convexo. Machos com ventritos mais comprimidos antero-posteriormente na sua porção central comparado às fêmeas. Sutura abdominal que separa o 5º do 6º ventrito geralmente curva nos machos e praticamente em linha reta nas fêmeas. Bordo apical do pigídio geralmente mais dilatado no macho que na fêmea. Esporão apical da tíbia anterior geralmente varia em forma e tamanho entre machos e fêmeas de algumas espécies.

Órgão sexual masculino. Edeago: parâmeros simétricos, curtos, simples, sem ornamentações ou setas, bem mais alargados na base que no ápice. Saco interno: com lóbulo na região submedial. Escleritos mediais: 1º esclerito medial em forma de “J”, 2º esclerito medial em forma aproximada de bastão (figs. 33 - 35). Esclerito basal: com forma circular, cabo em forma de “n”, e anel com bordo em forma de “fio” (figs. 42 - 44). Esclerito placa: formado por duas estruturas com forma irregular, com uma capa esclerotizada que o rodeia (figs. 50 - 52). Esclerito alongado: formado por vários escleritos superpostos e alongados (fig. 59). Segmento genital: com braços laterais esclerotizados em formato aproximado de um triângulo escaleno; região central com forma aproximada de “M”, apresentando partes com graus de esclerotização diferenciados. Contudo, a região central do “M” é sempre mais

esclerotizada; bordo superior bem delimitado, devido a uma razoável esclerotização (figs. 25, 26, 27).

Diagnose curta: Distância interocular dorsal com aproximadamente 9 ou 10 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal; tubérculo do ápice da 2^a, 3^a e 4^a interestrias de tamanho e forma aproximadamente iguais (tubérculo do ápice da 2^a interestria ausente ou inconspícuo em *D. kolbei*); comprimento da carena do ápice da 5^a e 6^a interestrias aproximadamente iguais e um pouco mais longo que o da carena do ápice da 2^a, 3^a e 4^a; nona interestria inteiramente carenada; bordo lateral do élitro formado pela carena da nona interestria (fig. 62); pontuação da região ventral dos meso e metafêmures, formada por pontos ovais transversos; protíbias podem apresentar pequenos e escassos pontos foveiformes no bordo externo, entre a base e o primeiro dente; 1^o esclerito medial da genitália masculina em forma de “J” e 2^o esclerito medial em forma aproximada de bastão; cabo do esclerito basal em forma de “n”, e anel com bordo em forma de “fio”; bordo superior do esclerito genital bem delimitado.

Complexo “*tresignatum*”

Diagnose: Ápice do pigídio arredondado; protíbias bruscamente alargadas no bordo interno no primeiro terço (fig. 66); dente medial da protíbia mais próximo do dente apical que do dente mais basal; metatíbias fortemente curvadas na sua terça parte apical (fig. 67).

***Deltochilum (Aganhyboma) trisignatum* Harold, 1881**

(Figs. 9, 27, 35, 44, 52, 66, 69, 89, 95)

Deltochilum trisignatum Harold, 1881 [1880]: 150 (descrição original); Heyne, 1900: 61 (comentário); Gillet, 1911: 36 (catálogo); Pessoa & Lane, 1941: 428, 431 e 432 (redescrição e chave de identificação); Blackwelder, 1944: 203 (checklist). *Deltochilum (Aganhyboma) trisignatum*: Kolbe, 1893: 192 (comentário); Shipp, 1897: 195 (comentário); Paulian, 1938: 240, 252, 253, 256, figs. 2, 18, mapa n.2 (redescrição, comentários e chave de identificação); Lane, 1946: 173, 174 (comentário); Pereira & Martínez, 1956: 121 (comentário); Vulcano & Pereira, 1964: 642 (catálogo); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist).

REDESCRITÃO. Corpo. Cabeça preto-violáceo, pronoto castanho-amarelado com manchas pretas. Élitros castanho-avermelhados. Região ventral preto com reflexos esverdeados. **Tamanho.** Varia de 17 a 19 mm. **Cabeça.** Reflexo brilhante. Inteiramente coberta por uma grossa e profunda pontuação foveiforme extremamente próxima e confluyente, o que confere um aspecto rugoso à superfície. Pontos próximos ao bordo anterior da cabeça com tamanho menor comparado aos pontos da região central. Pontos com bordas bem delimitadas, dando a essas estruturas um aspecto fechado. Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, mais próxima da sutura clipeo-genal. **Tórax.** Pronoto coberto por uma pontuação foveiforme profunda e densa, o que confere ao mesmo um aspecto rugoso. Pontos próximos ao bordo anterior, principalmente na região central, bem menores comparados aos pontos da região central do bordo posterior. Ângulos laterais com borda descontínua, e reentrância bem marcada. Borda anterior com três manchas pretas, uma mancha cobrindo cada ângulo anterior e uma no centro. Impressões laterais com uma pequena mancha preta. Pronoto com mancha escura sobre a

parte posterior do disco. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, com formato nitidamente convexo. **Élitro.** Estrias pouco marcadas e pontudas. Bordos externos dos élitros bem convexos, dando um aspecto arredondado ao mesmo. Região interestrial com pontos foveiformes pouco visíveis, de tamanho médio, dispersos, em meio a densos microtubérculos. Alguns desses microtubérculos são confluentes e formam uma zona alutácea devido ao reflexo brilhante dessas estruturas. Bordo medial da interestria justasutural mais brilhante que o resto do élitro. Carena da base da sétima interestria pouco destacada e pequena. Carena do ápice da sétima interestria 1,5 vezes maior que a do ápice da sexta. **Abdome.** Pontos grandes e bem destacados em todas as porções laterais dos ventritos, mais concentrados nos bordos anteriores e posteriores, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome. Pigídio quase todo coberto por pontos foveiformes grandes, quase confluentes, exceto por uma curta linha que sai da porção central da base do pigídio até a metade do seu comprimento. Ápice do pigídio arredondado. **Apêndices torácicos.** Protíbias bruscamente alargadas internamente no primeiro terço (fig. 66). Dente medial da protíbia mais próximo do dente apical que do dente basal. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo bem destacado. Metatíbias fortemente curvadas na sua terça parte apical. Bordo mesal da metatíbia com uma fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Ápice das metatíbias com seis carenas longitudinais bem visíveis. Marginação do bordo anterior do profêmur com uma curva em direção ao hipômero aproximadamente na metade do seu comprimento. Em vista ventral, essa marginação apresenta-se descontínua (fig. 69). Maioria dos pontos foveiformes do profêmur elípticos. Metatarsos com aproximadamente 1/3 do comprimento das metatíbias. **Caracteres sexuais secundários.** Abdome do macho um pouco mais achatado antero-posteriormente que o da fêmea. Bordo apical do pigídio mais dilatado no macho. Esporão das protíbias do macho mais

alargado e arredondado no ápice. Esporão da fêmea mais afilado e ponteagudo. **Órgão sexual masculino.** Edeago: parâmeros mais curtos que a falobase, arredondados no ápice, formando um ângulo de aproximadamente 30° com uma linha horizontal (fig. 9). Bordo superior dos parâmeros aproximadamente em linha reta, com o terço apical levemente convexo. Bordo inferior levemente arqueado nos 2/3 iniciais, com aspecto levemente convexo. No terço final esse bordo apresenta uma curvatura côncava. Falobase levemente curvada. Segundo esclerito medial em forma “escafópode” (fig. 35). Esclerito basal (fig. 44). Região inferior do esclerito placa bastante esclerotizada (fig. 52). Centro do segmento genital com uma região bem esclerotizada em formato semelhante a um “M”. Os braços centrais do segmento genital apresentam forma subsemicircular (fig. 27).

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: **BRASIL** (sem mais indicações na descrição original). O exemplar está provavelmente no Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität (ZMHB), Berlim, Alemanha. O holótipo não foi analisado neste estudo. A descrição original foi suficiente para confirmar a identificação dos espécimes analisados.

Material não-tipo: **BRASIL**, BAHIA, Santa Teresinha, Pedra Branca, (12°51.33’S, 39°28.575’W), 2.II.2009, L.R.M. Oliveira – 3 indivíduos (MZUEFS); ESPÍRITO SANTO, P. Cachoeira, [sem data], [anônimo] – 2 ♀ (MZUSP); Conceição da Barra, 22-28.X.1968, C. & C.T. Elias – 1 ♀ (DZUP); Linhares, II.1964, [anônimo] – 1 ♂ (DZUP); Linhares, XII.1967, [anônimo] – 1 ♀ (DZUP); Linhares, Lagoa do Macuco, (19°03’50”S, 39°58’43”W), 26-27.I.2000, F. Génier & S. Ide – 1 ♂ e 3 ♀ (CEMT) e 2 ♀ (CMN); Linhares,

Povoação, (19°36'S, 39°48'W), 3.XII.2000, G. Schiffler – 1 ♂ (CEMT); MINAS GERAIS, Mar de Espanha, 9.XII.1910, J.F. Zikán – 1 ♀ (CEMT) e 1 ♂ (MZUSP); Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, (19°42'09.22"S, 40°30'54.21"W), 11.I.2005, S.S.P. Almeida & M.R. Pereira – 10 ♂ e 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Dos 21 exemplares examinados, quatro apresentavam dados do método de coleta empregado para captura. Três deles foram capturados com armadilha de solo tipo “pitfall” iscada com milípede e 1 com armadilha de interceptação de vôo instalada por três dias. Os exemplares registrados em Marliéria foram coletados em pitfalls contendo solução fixadora a base de formol. Essa substância talvez possa atrair os besouros predadores de milípedes, uma vez que os próprios milípedes podem liberar compostos a base de formol.

Habitat: Quatro exemplares examinados foram coletados em Mata Atlântica de baixada, com terreno arenoso, e 1 em cabruca (método de cultivo onde o cacau é plantado em meio à vegetação natural de Mata Atlântica). A elevação dos locais de captura variou entre 10 e 130 metros.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*tresignatum*” as características diagnósticas da espécie são: cabeça preto-violáceo; pronoto castanho-amarelado e bordo anterior com três distintas manchas pretas; élitros castanho-avermelhados; cabeça coberta por uma grossa e profunda pontuação foveiforme extremamente próxima e confluyente, o que confere um aspecto rugoso à superfície da cabeça; ângulos laterais do pronoto com uma reentrância bem marcada.

O pronoto de alguns exemplares examinados apresenta coloração amarela. A mancha escura sobre a parte posterior do disco do pronoto pode ser

difícil de visualizar em alguns exemplares devido a camada de cutícula cerosa sobre o pronoto.

***Deltochilum (Aganhyboma) kolbei* Paulian, 1938**

(Figs. 89, 96)

Deltochilum (Aganhyboma) kolbei Paulian, 1938: 252, 254, figs. 4, 7, mapa n. 2 (descrição original, comentários e chave de identificação); Vulcano & Pereira, 1964: 642 (catálogo); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist). *Deltochilum kolbei*: Blackwelder, 1944: 203 (checklist).

REDESCRIBÇÃO. Corpo. Inteiramente verde metálico, com brilho muito intenso. Superfície ventral verde escuro. Élitros um pouco mais escuros que a cabeça e o tórax. **Tamanho.** Varia de 15 a 17 mm. **Cabeça.** Coberta por uma pontuação densa muito próxima, confluyente na parte anterior e lateral. Pontos ao redor do clipeo maiores e mais próximos comparado aos localizados no centro da região interocular. Porção anterior da maioria dos pontos não delimitada, o que confere a essas estruturas um aspecto aberto. Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, mais próxima da sutura clipeo-genal. **Tórax.** Pronoto liso, coberto por pontos muito pequenos, aparentemente simples, distribuídos de forma homogênea. Pontos localizados nos ângulos anteriores com diâmetro maior e com aspecto foveiforme típico. Impressões laterais sem mancha diferenciada do resto do pronoto. Ângulos laterais com borda e reentrância bem marcadas. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, com formato nitidamente convexo, o que confere um aspecto arredondado à metade posterior do pronoto. **Élitro.** Com aspecto liso e brilho intenso em toda a superfície. Estrias elitrais muito finas, com as linhas paralelas que delimitam as estrias muito próximas, o que torna difícil observar a

separação entre elas. Pontos das estriais elitrais muito pequenos. Bordo externo dos élitros convexos, o que lhes confere um aspecto arredondado. Região interestrial com pontos muito pequenos e dispersos (aparentemente pontos foveiformes). Superfície da segunda interestria mais irregular que as demais. Carena da base da sétima interestria destacada e pequena. Carena do ápice da sétima interestria aproximadamente duas vezes maior que a do ápice da sexta. Tubérculo do ápice da segunda interestria ausente ou pouco destacado. **Abdome.** Pontos grandes e bem destacados nas porções laterais dos ventritos, mais concentrados nos bordos anteriores e posteriores dos mesmos, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome. Pigídio com pontuação foveiforme densa em toda sua extensão, formada por pontos pequenos, ovais, transversos, quase confluentes. Ápice do pigídio arredondado. **Apêndices torácicos.** Protíbias bruscamente alargadas internamente no primeiro terço. Dente medial da protíbia mais próximo do dente apical que do dente basal. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo bem destacado. Metatíbias fortemente curvadas na sua terça parte apical. Bordo mesal das metatíbias com uma fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Ápice das metatíbias com seis carenas longitudinais bem visíveis. Marginação do bordo anterior do profêmur com uma curva em direção ao hipômero aproximadamente na metade do seu comprimento. Em vista ventral, essa marginação apresenta-se descontínua. Pontos foveiformes do profêmur com formato elíptico transversal. Metatarsos com aproximadamente a metade do comprimento das metatíbias. **Caracteres sexuais secundários.** A descrição apresentada foi baseada em exemplares fêmeas. Como não analisamos exemplar macho, não foi possível verificar quais caracteres apresentam dimorfismo sexual. Contudo, como essa espécie é próxima do *D. trisignatum*, acreditamos que os caracteres citados anteriormente para a mesma possam ser semelhantes em *D. kolbei*.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL, Bahia, Villa Victoria [Vitória da Conquista] (CH. PUJOL, 1890; col. R. OBERTHÜR). Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Paris, França. Holótipo examinado.

Material não-tipo: BRASIL: PARAÍBA, Mataraca, (6°29'S, 34°56'W), IV.2004, V.H. Costa & B. Bellini – 1 ♀ (CEMT); mesma localidade, V.2004, V.H. Costa & B. Bellini – 1 ♀ (CEUFPB); Rio Tinto, Rebio Guaribas, (6°46'S, 35°04'W), III.2002, M.I.M. Hernández – 1 ♀ (CEUFPB) e 1 ♀ (CEMT); [RIO GRANDE DO NORTE], (sem etiqueta de coleta), 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Quase todos os exemplares estudados, exceto dois, foram capturados com armadilha de interceptação de vôo.

Habitat: Dos cinco exemplares examinados, dois foram coletados em ambiente de mata e dois em dunas.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*tresignatum*” as características diagnósticas dessa espécie são: corpo inteiramente verde metálico, com brilho muito intenso; porção anterior da maioria dos pontos da cabeça não delimitados, o que confere a essas estruturas um aspecto aberto; ângulos laterais do pronoto com reentrância bem marcada; élitros sem pontos (microtubérculos) ocelares visíveis, toda superfície do élitro apresenta aspecto liso e alutáceo, com um forte brilho metálico; tubérculo do ápice da segunda interestria ausente ou quase inconspícuo.

Os exemplares dessa espécie apresentam uma coloração verde muito característica e única entre os *Aganhyboma*. O forte brilho metálico dos élitros,

entre outras características, diferencia bem os exemplares dessa espécie dos indivíduos de *D. amandaarcanjoe*, provável espécie irmã.

Deltochilum (Aganhyboma) amandaarcanjoe sp. nov.

(Figs. 70, 89, 97)

Etimologia: Nome em homenagem a Amanda Paulino de Arcanjo, esposa do primeiro autor e pesquisadora na área de citogenética de Scarabaeinae.

DESCRIÇÃO. Corpo. Inteiramente verde, com reflexo suave ou opaco. Superfície ventral verde escuro. Élitros um pouco mais escuros que a cabeça e o tórax. **Tamanho.** Aproximadamente 15 mm. **Cabeça.** Coberta por pontuação densa muito próxima, confluenta na parte anterior e lateral. Pontos da região próxima ao clipeo maiores e mais próximos comparado aos pontos localizados no centro da região interocular dorsal. Porção anterior da maioria dos pontos não delimitada, dando a essas estruturas um aspecto aberto. Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, mais próxima da sutura clipeo-genal. **Tórax.** Pronoto com aspecto liso, coberto por pontos muito pequenos, aparentemente simples, distribuídos de forma homogênea. Pontos localizados nos ângulos anteriores com diâmetro maior e com aspecto foveiforme típico. Impressões laterais sem mancha diferenciada do resto do pronoto. Ângulos laterais com borda e reentrância bem marcada. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, com formato nitidamente convexo, o que confere um aspecto arredondado à metade posterior do pronoto. **Élitro.** Aspecto levemente rugoso devido a pequenos microtubérculos com reflexo brilhante ao longo das interestrias (fig. 70). Estrias elitrais muito finas, com as linhas paralelas que delimitam as estrias muito próximas, o que torna difícil observar a separação entre essas linhas. Pontos das estrias elitrais muito

pequenos. Bordos externos dos élitros bem convexos, o que confere um aspecto arredondado ao élitro. Região interstrial com pontos foveiformes muito pequenos e dispersos, em meio a densos microtubérculos, alguns confluentes. Os microtubérculos formam uma zona alutácea devido ao reflexo brilhante diferenciado dessas estruturas. Superfície da segunda interstria mais irregular que as demais. Carena da base da sétima interstria destacada e pequena. Carena do ápice da sétima interstria aproximadamente duas vezes maior que a do ápice da sexta. Tubérculo do ápice da segunda interstria presente. **Abdome.** Pontos grandes e bem destacados nas porções laterais dos ventritos, mais concentrados nos bordos anteriores e posteriores dos mesmos, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome. Pigídio com pontuação foveiforme densa em toda sua extensão, formada por pontos pequenos, ovais, transversos, quase confluentes. Ápice do pigídio arredondado. **Apêndices torácicos.** Protíbias bruscamente alargadas internamente no primeiro terço. Dente medial da protíbia mais próximo do dente apical que do dente basal. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo bem destacado. Metatíbias fortemente curvadas na sua terça parte apical. Bordo mesal das metatíbias com uma fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Ápice das metatíbias com seis carenas longitudinais bem visíveis. Marginação do bordo anterior do profêmur com uma curva em direção ao hipômero aproximadamente na metade do seu comprimento. Em vista ventral, essa marginação apresenta-se descontínua. Pontos foveiformes do profêmur com formato elíptico transversal. Metatarsos com aproximadamente a metade do comprimento das metatíbias. **Caracteres sexuais secundários.** A descrição acima foi baseada em um exemplar fêmea. Como não analisamos exemplar macho, não foi possível verificar quais caracteres apresentam dimorfismo sexual. Contudo, como essa espécie é próxima do *D. trisignatum*, acreditamos que os caracteres citados anteriormente para a mesma possam ser semelhantes em *D. amandaarcanjoe*.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL, MINAS GERAIS, Águas Vermelhas, XII.1997, A. Bello & F. Z. Vaz-de-Mello – 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: O exemplar foi capturado em armadilha “pitfall” iscada com diplópodos.

Habitat: O único exemplar conhecido da espécie foi coletado no Carrasco. Esse habitat é composto por uma vegetação xerófila arbustiva densa, ainda pouco conhecida, que ocorre no domínio semi-árido do Brasil.

Diagnose e comentários: Exemplares dessa espécie podem ser confundidos com indivíduos de *D. kolbei*. Contudo, são facilmente distinguíveis através das seguintes características: élitros com microtubérculos brilhantes e densos; reflexo do élitro opaco ou com brilho suave; tubérculo do ápice da segunda interestria presente.

***Deltochilum (Aganhyboma) violaceum* Paulian, 1938**

(Figs. 8, 89, 98)

Deltochilum (Aganhyboma) violaceum Paulian, 1938: 252, 253, figs 7, 18 (descrição original, comentários e chave de identificação); Vulcano & Pereira, 1964: 642 (catálogo); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist). *Deltochilum violaceum*: Blackwelder, 1944: 203 (checklist).

REDESCRIBÇÃO. Corpo. Inteiramente preto-azulado ou violáceo, com pouco reflexo ou opaco. Superfície ventral preta, com reflexo opaco azul ou verde.

Élitros um pouco mais escuros que a cabeça e o tórax. **Tamanho.** Aproximadamente 13 mm. **Cabeça.** Coberta com pontos foveiformes densos, porém, não confluentes, separados no centro da região interocular dorsal por aproximadamente duas vezes o diâmetro de um ponto. Os pontos variam entre pequenos e médios, os localizados próximos ao clipeo são maiores e mais próximos comparado aos do centro da região interocular. Porção anterior da maioria dos pontos não delimitada, o que confere um aspecto aberto a essas estruturas. Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, localizada aproximadamente na metade do bordo. **Tórax.** Pronoto com aspecto liso, coberto por pontos muito pequenos, aparentemente simples, distribuídos de forma homogênea. Pontos localizados nos ângulos anteriores com diâmetro maior e aspecto foveiforme típico. Impressões laterais sem mancha diferenciada do resto do pronoto. Ângulos laterais com borda e reentrância bem marcada. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, com formato nitidamente convexo, o que confere um aspecto arredondado à metade posterior do pronoto. **Élitro.** Estrias elitrais muito finas, com reflexo brilhante. Pontos das estrias elitrais pequenos. Bordos externos dos élitros nitidamente convexos, o que confere um aspecto arredondado ao élitro. Região interestrial com pontos foveiformes pequenos, dispersos, em meio a pequenos pontos ocelares brilhantes, distribuídos aleatoriamente. Interestria justasutural mais brilhante que o resto do élitro. Superfície da segunda interestria com aspecto regular. Carena da base da sétima interestria destacada e pequena. Carena do ápice da sétima interestria aproximadamente duas vezes maior que a do ápice da sexta. Tubérculo do ápice da segunda interestria presente. **Abdome.** Pontos grandes e bem destacados, concentrados nas margens anteriores da porção lateral dos ventritos, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome. Pigídio com pontos foveiformes densos em toda sua extensão, formada por pontos médios, ovais,

transversos, quase confluentes. Ápice do pigídio arredondado. **Apêndices torácicos.** Protíbias alargadas internamente no primeiro terço, porém a região alargada é pouco destacada. Dente medial da protíbia mais próximo do dente apical que do dente basal. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo bem destacado. Metatíbias curvadas na sua terça parte apical. Contudo, a curvatura é mais suave comparada com a dos exemplares de outras espécies desse complexo. Bordo mesal da metatíbia com uma fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Ápice das metatíbias com cinco carenas longitudinais bem visíveis. Bordo anterior do profêmur, em vista ventral, completamente marginado, com setas abundantes nos primeiros 2/3 do seu comprimento. Pontos foveiformes do profêmur com formato elíptico transversal. Metatarsos com aproximadamente metade do comprimento das metatíbias. **Caracteres sexuais secundários.** Embora nós tenhamos analisado apenas exemplares machos, acreditamos que as seguintes características gerais do dimorfismo sexual em *Aganhyboma* s. str. possam ser aplicadas para separar machos e fêmeas dessa espécie: abdome do macho mais curto longitudinalmente na sua porção central que o da fêmea. Machos podem apresentar na porção central longitudinal dos ventritos, entre o primeiro e segundo, uma elevação semelhante a um tubérculo. Segundo e sexto ventritos mais comprimidos antero-posteriormente na porção central. **Órgão sexual masculino.** Edeago: parâmeros curtos, arredondados no ápice, formando um ângulo de aproximadamente 20° com uma linha horizontal (fig. 8). Bordo superior dos parâmeros levemente curvado, com um aspecto suavemente convexo. Curvatura do bordo inferior convexa no primeiro terço basal. O terço apical desse bordo apresenta uma curvatura côncava. Falobase suavemente arqueada. Segundo esclerito medial em forma de bastão, levemente curvo. Região inferior do esclerito placa pouco esclerotizada. Centro do segmento genital com uma região bem esclerotizada em forma de “T”. Os braços centrais do segmento genital apresentam forma subtriangular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL (sem mais indicações na descrição original). Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Paris, França. Holótipo examinado.

Material não-tipo: BRASIL, MATO GROSSO, Rosário Oeste, XII.1959, [anônimo] – 1 ♂ (DZUP). PARAGUAI, CONCEPCIÓN, Horquetá, 1964, Martínez – 1 ♂ (CMN).

Diagnose e comentários: A coloração dos exemplares (preto-azulada ou violácea) é única entre as espécies de *Aganhyboma*. As outras características diagnósticas são: ângulos laterais do pronoto regulares (sem reentrância); bordo anterior do profêmur com marginação completa.

Complexo “cupreicolle”

Diagnose: Ápice do pigídio recurvado em ponta; protíbias com largura subigual em toda sua extensão; dente medial da protíbia equidistante ao dente apical e basal; metatíbias suavemente arqueadas (fig. 68).

Caracteres sexuais secundários. Abdome do macho um pouco mais achatado antero-posteriormente que o da fêmea (fig. 73). Alguns machos apresentam na porção central, entre o primeiro e segundo ventrito, uma elevação semelhante a um tubérculo; segundo e sexto ventritos abdominais dos machos mais comprimidos antero-posteriormente no centro; bordo apical do pigídio mais dilatado no macho que na fêmea; esporão das tíbias anteriores do macho um pouco mais alargado que o da fêmea.

***Deltochilum (Aganhyboma) cupreicolle* (Blanchard, 1841)**

(Figs. 5, 25, 33, 50, 72, 90, 99)

Hyboma cupreicolle Blanchard, 1841: prancha 10, fig 4; Blanchard, 1845: 157 (descrição original). *Canthon cupricolle* Lucas, 1859: 99 (descrição original, sinonímia). *Deltochilum cupreicolle*: Harold, 1869a: 995 (catálogo); Harold, 1869b: 57 (sinonimizou *Canthon cupricolle* com *Deltochilum cupreicolle*); Bruch, 1911: 185 (catálogo); Gillet, 1911: 35 (catálogo); Blackwelder, 1944: 202 (checklist). *Deltochilum (Aganhyboma) cupricolle*: Kolbe, 1893: 192 (cita a espécie); Shipp, 1897: 195 (cita a espécie); Vulcano & Pereira, 1967: 556 (chave de identificação). *Deltochilum (Aganhyboma) cupreicolle*: Paulian, 1938: 240, 252, 253, 255, figs. 7, 10, 18, mapa n.2 (redescrição, comentários e chave de identificação); Lane, 1946: 173, 174 (comentários); Martínez, 1959: 51 (catálogo e comentários); Vulcano & Pereira, 1964: 641 (catálogo); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist).

REDESCRIBÇÃO. Corpo. Cabeça verde escura com reflexo fosco ou pouco brilhante. Pronoto em tom de cobre, com manchas pretas ou esverdeadas. Élitros castanho-avermelhados, com reflexo fosco. Região ventral preta, com reflexo um pouco esverdeado. **Tamanho.** Varia de 11 a 13 mm. **Cabeça.** Coberta com pontos foveiformes densos, porém não confluentes, separados no centro da região interocular dorsal por aproximadamente duas vezes o diâmetro de um ponto. Pontos variam entre pequenos e médios, com os maiores localizados ao redor dos olhos, e os menores mais próximos da porção antero-lateral da cabeça, próximo ao clipeo. Porção anterior da maioria dos pontos não delimitada, o que confere a essas estruturas um aspecto aberto. Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, localizada aproximadamente na metade do bordo. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos muito

pequenos, aparentemente simples, distribuídos de forma homogênea. Pontos localizados nos ângulos anteriores com diâmetro maior e aspecto foveiforme típico. Bordo anterior com uma pequena mancha esverdeada percorrendo todo o bordo, de um ângulo anterior ao outro. Parte central da borda anterior com um curto prolongamento dessa mancha em direção ao disco do pronoto. Bordo lateral e posterior com uma fina mancha de mesma cor ao longo da sua margem. Bordo posterior também apresenta um prolongamento da mancha em forma de “I”. Essa mancha pode prolongar-se até a parte central do pronoto. Impressões laterais com uma pequena mancha esverdeada. Ângulos laterais com borda bem marcada e aspecto regular, sem reentrância. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, um pouco mais curto comparado aos exemplares de *D. viridescens*. O bordo apresenta-se subreto no primeiro terço, sendo seguido por uma curvatura suave, o que confere um aspecto arredondado aos ângulos posteriores. **Élitro**. Estrias bem delimitadas e pontuadas, porém pouco visíveis a pequeno aumento. Bordos externos convexos, conferindo um aspecto arredondado ao élitro. Região interstrial com pontos foveiformes pequenos, dispersos, em meio a pequenos pontos oclares brilhantes, distribuídos aleatoriamente. Interstria justasutural mais brilhante que o resto do élitro. Carena da base da sétima interstria destacada e pequena (fig. 72). Carena do ápice da sétima interstria com aproximadamente 2,5 vezes o comprimento da carena do ápice da sexta. Bordo do élitro com uma fina mancha escura que percorre todo o bordo, mais destacada sobre o calo humeral. **Abdome**. Pontos grandes e bem destacados, concentrados nas margens anteriores da porção lateral dos ventritos, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome. Pigídio com pontuação foveiforme densa, formada por pontos ovais transversos, quase confluentes na base. Ápice do pigídio recurvado em ponta. **Apêndices torácicos**. Protíbias com largura subigual em toda sua extensão. Dente medial da protíbia equidistante ao dente apical e basal. Região ventral

apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo pouco destacado. Esporão das protíbias grande e acuminado no ápice. Metatíbias levemente arqueadas, com cinco carenas longitudinais bem visíveis no ápice. Bordo mesal da metatíbia com fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Bordo anterior do profêmur, em vista ventral, completamente marginado, com setas abundantes nos primeiros 2/3 do seu comprimento. Pontos foveiformes do profêmur com formato elíptico transversal. Metatarsos com aproximadamente 2/3 do comprimento das metatíbias. **Órgão sexual masculino:** Edeago: parâmeros mais curtos que a falobase, ligeiramente arredondados no ápice, formando um ângulo de aproximadamente 45° com uma linha horizontal (fig. 5). Bordo superior dos parâmeros aproximadamente em linha reta, com o terço apical suavemente convexo. Bordo inferior levemente arqueado nos 2/3 iniciais, com leve aspecto convexo. No terço final esse bordo apresenta uma curvatura côncava. Falobase arqueada. Segundo esclerito medial em forma de bastão, mais alargado no ápice e com suave curvatura em forma de “s” (fig. 33). Região inferior do esclerito placa pouco esclerotizada (fig. 50). Centro do segmento genital com uma região bem esclerotizada em forma de “T” (fig. 25). Os braços centrais do segmento genital apresentam forma subtriangular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo A (*Hyboma cupreicolle* Blanchard): Cordilheira dos Andes (sem mais indicações na etiqueta e descrição original). Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN), Paris, França. Holótipo examinado.

Holótipo B (*Canthon cupricolle* Lucas): confirmamos tratar-se de um sinônimo júnior de *Deltochilum cupreicolle* (Blanchard, 1841). Sem indicações de

localidade na etiqueta e descrição original. Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Paris, França. Holótipo examinado.

Material não-tipo: **BOLÍVIA:** SANTA CRUZ, Andrés Ibañez, (17°43'S, 63°14'W), 15.II.1997, Paolo Bettella – 1 ♂ (CEMT); Chiquito, Santiago de Chiquito, (18°19'S, 59°34'W), 11.XI.2008, T. Vidaurre – 1 ♀ (CEMT), 1 ♀ (CREN) e 2 ♀ (MNKM); [mesmos dados], W.D.E Edmonds & T. Vidaurre – 2 ♂ (CEMT); San Ignacio, (16°24'S, 61°10'W), 19.I.2010, T. Vidaurre – 1 ♂ (MNKM) e 1 ♂ (CREN). **BRASIL:** GOIÁS, Colinas do Sul, Serra da Mesa, (14°01'S, 48°12'W), 15.XII.1995, C. Campaner – 1 ♂ (MZUSP); MATO GROSSO, Cáceres, 18.XI.1984, C. Elias – 3 ♂ (DZUP); Barra dos Bugres, R. E. Serra das Araras, 16.II.1987, Y.O. Willis – 1 ♀ (CEMT); SÃO PAULO, Campinas, III.1943, M. Autuori – 1 ♀ (DZUP).

Condição de captura: Dos 12 exemplares examinados, seis foram coletados com armadilhas de solo do tipo “pitfall” iscadas com diplópodos injuriados.

Habitat: Seis exemplares foram capturados na fitofisionomia “Chiquitano Cerrado”. O único dado de elevação do local de captura foi de 730 metros.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*cupreicolle*”, as características diagnósticas dessa espécie são: carena da base da sétima interestria pequena; élitro castanho-avermelhado ou marrom escuro, com reflexo fosco.

A coloração do pronoto em exemplares dessa espécie pode variar entre castanho escuro e cobre. A cor do élitro também pode variar entre castanho-avermelhado ou marrom escuro. A maioria dos espécimes apresenta a mancha do bordo anterior do pronoto separada da mancha do bordo posterior, sem formar na parte central do pronoto uma mancha arredondada. Quando essa

mancha apresenta-se unida, formando no disco do pronoto uma mancha arredondada, o élitro nunca apresenta coloração marrom escuro ou preta.

***Deltochilum (Aganhyboma) titovidaurrei* sp. nov.**

(Figs. 4, 42, 90, 100)

Etimologia: Nome em homenagem a Tito Vidaurre, amigo e colaborador nos estudos com Scarabaeinae.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça verde escuro com reflexo fosco ou pouco brilhante. Pronoto em tom cobre, com manchas pretas ou esverdeadas. Élitro marrom escuro, com reflexo fosco. Região ventral de cor preta. **Tamanho.** Varia de 11 a 12 mm. **Cabeça.** Coberta com pontos foveiformes densos, porém não confluentes, separados no centro da região interocular dorsal por aproximadamente duas vezes o diâmetro de um ponto. Pontos variam entre pequenos e médios, com os maiores localizados ao redor dos olhos, e os menores mais próximos da porção antero-lateral da cabeça, próximo ao clipeo. Porção anterior da maioria dos pontos não delimitada, o que confere um aspecto aberto. Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, localizada aproximadamente na metade do bordo. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos muito pequenos, aparentemente simples, distribuídos de forma homogênea. Pontos localizados nos ângulos anteriores com diâmetro maior e aspecto foveiforme típico. Bordo anterior com uma pequena mancha esverdeada percorrendo toda a borda, de um ângulo anterior ao outro. Bordo lateral e posterior com fina mancha de mesma cor ao longo da sua margem. Centro do pronoto com mancha oval transversal, formada pela união do prolongamento das manchas dos bordos anterior e posterior. Impressões laterais com pequena mancha esverdeada. Ângulos laterais com borda bem marcada e

aspecto regular, sem reentrância. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta, com suave inclinação para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Bordo na altura dos ângulos posteriores com curvatura suave. **Élitro.** Estrias bem delimitadas e pontuadas, porém pouco visíveis a pequeno aumento. Bordos externos dos élitros nitidamente convexos, o que confere um aspecto arredondado ao élitro. Região interestrial com pontos foveiformes pequenos, dispersos, em meio a pequenos pontos oclares brilhantes, distribuídos aleatoriamente. Interestria justasutural um pouco mais brilhante que o resto do élitro. Carena da base da sétima interestria destacada e pequena. Carena do ápice da sétima interestria com aproximadamente 2,5 vezes o comprimento da carena do ápice da sexta. Bordo do élitro sem fina mancha escura destacada devido à coloração escura do élitro. **Abdome.** Pontos grandes e bem destacados, concentrados nas margens anteriores da porção lateral dos ventritos, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome. Pigídio com pontuação foveiforme densa, formada por pontos ovais transversos e quase confluentes na base. Ápice do pigídio recurvado em ponta. **Apêndices torácicos.** Protíbias com largura subigual em toda sua extensão. Dente medial da protíbia equidistante aos dentes apical e basal. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com tubérculo pouco destacado. Esporão das protíbias grande e acuminado no ápice. Metatíbias levemente arqueadas, com cinco carenas longitudinais bem visíveis no ápice. Bordo mesal da metatíbia sem fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Bordo anterior do profêmur, em vista ventral, completamente marginado, com setas abundantes nos primeiros 2/3 do seu comprimento. Pontos foveiformes do profêmur com formato elíptico transversal. Metatarsos com aproximadamente 2/3 do comprimento das metatíbias. **Órgão sexual masculino:** Edeago: parâmeros mais curtos que a falobase, levemente arredondado no ápice, formando um ângulo de

aproximadamente 30° com uma linha horizontal (fig. 4). Bordo superior dos parâmeros suavemente curvado nos 2/3 basais, o que confere um aspecto um pouco convexo. Bordo inferior também levemente arqueado nos 2/3 basais, com aspecto levemente convexo. O terço apical desse bordo é levemente côncavo. Falobase arqueada. Segundo esclerito medial em forma de bastão, levemente curvo. Esclerito basal (fig. 42). Região inferior do esclerito placa pouco esclerotizada. Centro do segmento genital com região bem esclerotizada em forma de “T”. Os braços centrais do segmento genital apresentam forma subtriangular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: Minas Gerais, Lavras, próx. Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, (21°20'21.3"S, 44°58'38.8"W), 10.II.2009, Fernando Silva & Tito Vidaurre – 1 ♂ (CEMT).

Parátipos: BRASIL: GOIÁS, Brazlândia, I.1994, E. Grossi – 1 ♂ (CEMT); **MINAS GERAIS,** Lavras, 15.II.1999, Leila A.S. – 1 ♂ (CEMT); Lavras, próx. Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, (21°20'21.3"S, 44°58'38.8"W), 10.II.2009, Fernando Silva & Tito Vidaurrei – 1 ♀ (CREN).

Condição de captura: Dos quatro indivíduos examinados, dois foram capturados com armadilha de solo do tipo “pitfall” iscadas com diplópodes injuriados.

Habitat: Dois indivíduos foram capturados na fitofisionomia de “Campo Limpo”, pertencente ao Cerrado. A elevação desse local de captura é de 1.170 metros.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*cupreicolle*”, as características diagnósticas dessa espécie são: carena da base da sétima interestria pequena; a coloração do élitro nos exemplares dessa espécie pode variar entre marrom escuro e preto; o pronoto de todos os exemplares observados apresenta o prolongamento da mancha do bordo anterior unido ao prolongamento da mancha do bordo posterior, formando na parte central uma mancha arredondada.

Os espécimes de *D. titovidaurrei* sp. nov. apresentam os parâmeros e a falobase mais curtos e truncados em relação às mesmas estruturas em *D. cupreicolle*.

***Deltochilum (Aganhyboma) viridescens* Martínez, 1948 nov. stat.**

(Figs. 6, 26, 34, 43, 51, 60, 64, 68, 71, 73, 90, 101, 102, 103)

Deltochilum cupreicolle ssp. *viridescens* Martínez, 1948, 171 (descrição original). *Deltochilum (Aganhyboma) cupreicolle viridescens*: Martínez, 1959: 52 (catálogo e comentários); Martínez, 1987: 55 (comentários).

REDESCRIPÇÃO. Corpo. Cabeça verde escuro, com reflexo metálico brilhante. Pronoto castanho claro, com manchas verdes. Élitro verde escuro, com brilho metálico. Região ventral verde escuro metálico. **Tamanho.** Varia de 12 a 14 mm. **Cabeça.** Coberta com pontos foveiformes densos, porém não confluentes, separados no centro da região interocular dorsal por aproximadamente duas vezes o diâmetro de um ponto (fig. 60). Pontos variam entre pequenos e médios, com os maiores localizados ao redor dos olhos, e os menores mais próximos da porção antero-lateral da cabeça, próximo ao clipeo. Porção anterior da maioria dos pontos não delimitada, o que confere um aspecto aberto. Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, localizada aproximadamente na metade desse bordo. **Tórax.** Pronoto coberto por

pontos muito pequenos, aparentemente simples, distribuídos de forma homogênea. Pontos localizados nos ângulos anteriores com diâmetro maior e aspecto foveiforme típico. Bordo anterior com mancha verde percorrendo toda a borda, de um ângulo anterior ao outro. Bordos lateral e posterior também apresentam uma fina mancha de mesma cor ao longo da margem. Porção central da margem posterior com uma mancha que se estende até a metade do disco do pronoto. Impressões laterais com pequena mancha de mesma cor. Ângulos laterais com borda bem marcada e aspecto regular, sem reentrância. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta com suave inclinação para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Bordo na altura dos ângulos posteriores com curvatura suave. **Élitro.** Estrias bem delimitadas e pontuadas. Bordos externos dos élitros pouco convexos, conferindo um aspecto mais alongado ao élitro. Região interestrial com pontos foveiformes pequenos, dispersos, em meio a pequenos pontos oclares brilhantes, distribuídos aleatoriamente. Interestria justasutural mais brilhante que o resto do élitro. Carena da base da sétima interestria bem destacada e alongada, prolongando-se um pouco mais que a região do calo humeral (fig. 71). Carena do ápice da sétima interestria maior que três vezes o comprimento da carena do ápice da sexta. **Abdome.** Pontos grandes e bem destacados, concentrados nas margens anteriores da porção lateral dos ventritos, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome (fig. 73). Pontuação foveiforme do pigídio mais densa na parte central, com alguns pontos confluentes. Ápice do pigídio fortemente recurvado em ponta. **Apêndices torácicos.** Protíbias com largura subigual em toda sua extensão. Dente medial da protíbia equidistante aos dentes apical e basal. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo pouco destacado. Esporão das protíbias grande e acuminado no ápice. Metatíbias levemente arqueadas, com cinco carenas longitudinais bem visíveis

no ápice (fig. 68). Bordo mesal da metatíbia sem fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Bordo anterior do profêmur, em vista ventral, completamente marginado, com setas abundantes nos primeiros 2/3 do seu comprimento. Pontos foveiformes dos fêmures com formato elíptico transversal (fig. 64). Metatarsos com mais de 2/3 do comprimento das metatíbias. **Órgão sexual masculino:** Edeago: parâmeros mais curtos que a falobase, arredondados no ápice, formando um ângulo de aproximadamente 30° com uma linha horizontal (fig. 6). Bordo superior dos parâmeros com uma curva suave no segundo terço do seu comprimento, dando a essa região um aspecto um pouco côncavo. O terço apical desse bordo apresenta uma curvatura convexa. Bordo inferior levemente arqueado, com aspecto levemente convexo. O terço apical desse bordo apresenta uma curvatura levemente côncava. Falobase arqueada. Segundo esclerito medial com forma semelhante a uma perna humana, abaixo da altura do joelho (fig. 34). Esclerito basal (fig. 43). Região inferior do esclerito placa bastante esclerotizada (fig. 51). Centro do segmento genital apresentando duas regiões bem esclerotizadas com formato oval. Braços centrais do segmento genital com forma subtriangular (fig. 26).

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: ARGENTINA, Departamento Rosario de la Frontera, Salta, El Naranjo. O exemplar está provavelmente no Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina. Holótipo não examinado. A descrição original, assim como o exame de um exemplar do CMN que havia sido comparado com o holótipo, foram suficientes para confirmar a identificação dos espécimes analisados.

Material não-tipo: BRASIL: DISTRITO FEDERAL, Universidade de Brasília, [sem data], [anônimo] – 1 ♂ (CEMT); Jataí, 1955, [anônimo] – 1 ♀ (MZUSP); Mineiros, Parque Nacional das Emas, (18°04'S, 52°55'W), 15-19.XII.1987, expedição MZUSP – 1 ♂ e 1 ♀ (MZUSP); MATO GROSSO, Cuiabá, XII.1945, [anônimo] – 1 ♀ (MZUSP); Chapada dos Guimarães, X.1937, Pinto – 1 ♀ (MZUSP); Chapada dos Guimarães, 27.X.1961, F.M. Oliveira – 4 ♂ e 7 ♀ (DZUP); Chapada dos Guimarães, XI.1963, Alvarenga & Werner – 1 ♀ (MZUSP); Rosário Oeste, XII.1959, [anônimo] – 1 ♂ (DZUP); Uirapuru, Chapada dos Parecis, XII.2002, A. Foucart – 1 ♀ (CEMT); 30 Km norte de Uirapuru, (14°17'S, 59°15'W), 15.XII.2001, A. Foucart – 3 ♂ (CEMT); SÃO PAULO, Itirapina, 15.III.2000, [anônimo] – 1 ♂ (CEMT); Itirapina, II.2000, G. Machado – 2 ♀ (CEMT); Itirapina, Estação Ecológica, (22°13'S, 47°54'W), 30.I.2009, Fernando Silva – 6 ♂ e 9 ♀ (CEMT). PARAGUAI: AMAMBAY, Cerro Corá, XII. 1993, Drechsel – 1 ♂ (CEMT); CAAGUAZÚ, Caaguazú, XII.1977, Martínez/Fritz – 1 ♀ (CMN); CONCEPCIÓN, Horqueta, 1934, Schulze – 1 ♀ (CMN); GUAIRA, Villarrica, II.1922, [anônimo] – 1 ♂ (CEMT).

Condição de captura: Dos 42 exemplares examinados, 15 foram coletados com armadilha de solo do tipo “pitfall”, iscada com diplópodes injuriados. Três exemplares foram capturados com armadilha de interceptação de voo, instalada por 15 dias.

Habitat: 15 exemplares foram capturados na fitofisionomia “campo sujo”, pertencente ao cerrado brasileiro. O único dado de elevação do local de captura foi de 731 metros.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*cupreicolle*” as características diagnósticas dessa espécie são: cabeça com coloração verde intenso e reflexo

metálico; carena da base da sétima interestria alongada; ápice do pigídio do macho fortemente recurvado em ponta.

O pronoto pode apresentar coloração em tons de amarelo, vermelho, ou castanho, com manchas verdes. Alguns espécimes podem apresentar o pronoto inteiramente esverdeado, sem manchas destacadas. A mancha localizada na porção central da margem posterior do pronoto pode percorrer uma extensão variável, desde apenas uma indicação da sua existência, até uma forma semicircular bem destacada.

A coloração do corpo de alguns exemplares pode ser inteiramente esverdeada. Através do estudo da descrição original, assim como do exame de um exemplar do CMN, o qual havia sido comparado com o holótipo dessa espécie, concluímos que o exemplar tipo de *D. viridescens* é uma variante do padrão mais comum de coloração para a espécie.

***Deltochilum viridicatum* sp. nov.**

(Figs. 7, 34, 60, 90, 104, 105)

Pereira & Martínez, 1956: 93 (comentário sobre predação de Diplopoda; referido como *D. kolbei* “erro de identificação”); Martínez, 1959: 52 (catálogo e comentário; cita o trabalho de Pereira & Martínez, 1956); Halffter, 1959: 166 (comentário sobre predação de Diplopoda; cita o trabalho de Pereira & Martínez, 1956); Halffter & Matthews, 1966: 42 (comentário sobre predação de Diplopoda; cita o trabalho de Pereira & Martínez, 1956); Cano, 1998: 176 (comentário; cita o trabalho de Pereira & Martínez, 1956).

Etimologia: A coloração do corpo em tons de verde inspirou o nome da espécie.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça verde escuro com reflexo fosco ou brilho fraco. Pronoto castanho escuro, com manchas de coloração verde escuro. Élitro verde escuro, com reflexo fosco. Região ventral verde escuro, com suave brilho metálico. **Tamanho.** Varia de 13 a 14 mm. **Cabeça.** Coberta com pontos foveiformes densos, porém não confluentes, separados no centro da região interocular dorsal por aproximadamente uma ou duas vezes o diâmetro de um ponto. Pontos variam entre pequenos e médios, com os maiores localizados ao redor dos olhos, e os menores mais próximos da porção antero-lateral da cabeça, ao redor do clipeo. Porção anterior da maioria dos pontos não delimitada, o que confere um aspecto aberto (fig. 60). Curvatura convexa do bordo anterior da cabeça, entre os dentes clipeais e a sutura clipeo-genal, localizada aproximadamente na metade desse bordo. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos muito pequenos, aparentemente simples, distribuídos de forma homogênea. Pontos localizados nos ângulos anteriores com diâmetro maior e aspecto foveiforme típico. Bordo anterior com mancha verde percorrendo todo o bordo, de um ângulo anterior ao outro. Bordos lateral e posterior também apresentam uma fina mancha de mesma cor ao longo da margem. Contudo, a porção central do bordo posterior não apresenta uma mancha destacada. Impressões laterais com pequena mancha esverdeada. Ângulos laterais com borda bem marcada e aspecto regular, sem reentrância. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta com suave inclinação para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Bordo na altura dos ângulos posteriores com curvatura suave. **Élitro.** Estrias bem delimitadas e pontuadas. Bordos externos dos élitros pouco convexos, o que confere um aspecto mais alongado ao élitro. Região interestrial com pontos foveiformes pequenos, dispersos, em meio a pequenos pontos ocelares brilhantes, distribuídos aleatoriamente. Interestria justasutural mais brilhante que o resto do élitro. Carena da base da sétima interestria

destacada e alongada, porém, um pouco mais curta e menos destacada na base que a mesma carena nos exemplares de *D. viridescens*. Carena do ápice da sétima interestria com no máximo três vezes o comprimento da carena do ápice da sexta. **Abdome.** Pontos grandes e bem destacados, concentrados nas margens anteriores da porção lateral dos ventritos, reduzido a uma fina e esparsa pontuação na linha média do abdome. Pigídio com pontuação foveiforme mais densa na parte central, próximo da base. Ápice do pigídio fracamente recurvado em ponta ou com formato arredondado. **Apêndices torácicos.** Protíbias com largura subigual em toda sua extensão. Dente medial da protíbia equidistante aos dentes apical e basal. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo pouco destacado. Esporão das protíbias grande e acuminado no ápice. Metatíbias levemente arqueadas, com cinco carenas longitudinais bem visíveis no ápice. Bordo mesal da metatíbia sem fileira longitudinal de pequenos tubérculos. Bordo anterior do profêmur, em vista ventral, completamente marginado, com setas abundantes nos primeiros 2/3 do seu comprimento. Pontos foveiformes do profêmur com formato elíptico transversal. Metatarsos com mais de 2/3 do comprimento das metatíbias. **Órgão sexual masculino:** Edeago: parâmeros mais curtos que a falobase, arredondados no ápice, formando um ângulo de aproximadamente 30° com uma linha horizontal (fig. 7). Bordo superior dos parâmeros aproximadamente em linha reta, com curva suavemente convexa no terço apical. Bordo inferior levemente arqueado, com aspecto levemente convexo. O terço apical desse bordo apresenta curvatura levemente côncava. Falobase arqueada. Segundo esclerito medial com forma semelhante a uma perna humana, abaixo da altura do joelho (fig. 34). Região inferior do esclerito placa bastante esclerotizada. Centro do segmento genital apresentando duas regiões bem esclerotizadas com formato oval. Os braços centrais do segmento genital apresentam forma subtriangular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: ARGENTINA: MISIONES, San Pedro, I.1956, [anônimo] – 1 ♂ (CEMT).

Parátipos: ARGENTINA: MISIONES, Loreto, 1955, F. H. Walz – 1 ♀ (MZUSP); Loreto, XI.1958, Martínez – 1 ♀ (CEMT); Loreto, [sem data], A. Ogloblin – 1 ♂ (MZUSP); [sem indicação de cidade], II.1954, F. H. Walz – 1 ♂ (CMN). BRASIL: RIO GRANDE DO SUL, Neu Wurttemberg [atualmente Panambi], 1915, E. Garbe – 1 ♂ (MZUSP); Guaíba, 1976, M.H. Galileo – 1 ♀ (CEMT). URUGUAI??: Puntas, Arenal, [sem data], [anônimo] – 1 ♂ (MZUSP).

Habitat: Apenas um exemplar com o dado “Mata de Galeria” na etiqueta de coleta. Sem dados de elevação do local de captura.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*cupreicolle*” as características diagnósticas dessa espécie são: cabeça com coloração verde clara ou preto-violácea e reflexo opaco; ápice do pigídio do macho com curvatura suave ou arredondado.

Examinamos um exemplar com dados incompletos de localidade na etiqueta. As únicas informações contidas na etiqueta são: Puntas, Arenal. Acreditamos que essa localidade seja Puntas del Arenal, no Uruguai. Esse espécime apresenta o corpo inteiramente preto, e os pontos foveiformes da região central da cabeça extremamente próximos, diferindo um pouco nesses aspectos dos outros exemplares examinados. Contudo, analisamos apenas um exemplar com essas características. Acreditamos tratar-se de um espécime melânico.

Os exemplares dessa espécie podem apresentar outras variações no padrão de cores. O pronoto de alguns exemplares pode variar a coloração entre castanho claro e escuro, ou avermelhado. A coloração dos élitros pode variar nos exemplares examinados entre verde escuro e preto. A região ventral também pode ter sua coloração variando entre verde escuro e preto, com reflexo fosco ou suave brilho metálico.

A carena da base da 7ª interestria pode apresentar-se curta em alguns espécimes. Alguns indivíduos, tanto machos quanto fêmeas, apresentaram o ápice do pigídio arredondado, provavelmente devido ao desgaste.

Grupo “*valgum*”

Diagnose extendida. Corpo. Convexo, lados paralelos ou arredondados, inteiramente coberto por pontos foveiformes de tamanho e densidade variável. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta, cobre ou vermelha, com ou sem reflexo avermelhado, amarronzado, esverdeado ou em tom cobre, podendo ou não apresentar brilho metálico. **Tamanho.** Varia de 12 a 16,5 mm. **Cabeça.** Coberta por pontuação forte, profunda e densa, quase confluyente em algumas espécies. Pontos foveiformes da cabeça com bordas bem delimitadas, o que confere a essas estruturas um aspecto fechado. Bordo da cabeça, próximo dos dentes clipeais, em linha reta, seguido de um pequeno dente pouco pronunciado. Após esse dente, o bordo segue levemente arqueado em formato côncavo até a junção do clipeo com a gena. Distância interocular dorsal com aproximadamente 3 ou 4 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal (fig. 61). **Tórax.** Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, alongado, aproximadamente em linha reta transversal, com uma fileira visível de setas em vista dorsal. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores em linha reta vertical, ou suavemente inclinada para a esquerda (referência: espécime com a cabeça direcionada para

frente, vista dorsal, lado direito do pronoto), ou com formato levemente arredondado. Bordo posterior, após o ângulo posterior, levemente arqueado. Superfície do pronoto coberta por pontos pequenos ou médios, profundos e densos. Pontos em geral, menores e mais afastados no disco do pronoto. Na região próxima ao centro do bordo anterior os pontos apresentam tamanho menor e são mais dispersos comparado ao resto da pontuação do pronoto. Hipômero com pontuação foveiforme mais densa na região anterior e um pouco mais dispersa na posterior, com algumas setas longas na parte anterior. Região central do hipômero com pontuação moderada. **Élitro.** Formato oval, superfície irregular e bordos laterais variando de semi-paralelos a convexos. Estrias grossas e bem delimitadas ou finas e pouco conspícuas. Interestrias variando de nitidamente convexas a aplanadas, com pontuação uniforme ao longo da sua largura, ou mais pontuadas sobre os lados, próximo das estrias. Interestrias da maioria das espécies com pontos oclares, microtubérculos, ou zonas alutáceas brilhantes e mal definidas em meio aos pontos foveiformes (figs. 74 - 77). Carena da base da sétima interestria pequena ou alongada, destacada ou não. Carena da base da nona interestria, quando presente nos três quartos do élitro, pode atingir ou não a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena da base da nona interestria nunca percorre todo o comprimento do élitro. Em algumas espécies a carena da base da nona interestria atinge no máximo a metade do comprimento do élitro ou um pouco mais. Bordo posterior do élitro formado pela carena pseudoepipleural (fig. 63). Ápice das interestrias 2, 3, 4, 5, 6 e 7, com tubérculo ou carena. Carena do ápice da segunda interestria ausente em algumas espécies. Carena do ápice da terceira interestria mais destacada ou não, comparada às carenas do ápice da segunda e quarta interestrias (fig. 88). Nas espécies em que essa carena é mais destacada, a mesma apresenta um formato arredondado, semelhante a um tubérculo. Carena apical da sexta interestria, no geral, com comprimento maior ou igual ao da carena apical da

quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria maior ou menor que a soma do comprimento das carenas apicais da quinta e sexta interestria. Carena pseudoepipleural visível em toda a sua extensão na maioria das espécies. Em algumas espécies, essa carena pode ser interrompida no primeiro terço basal, voltando a parecer próximo à metade do comprimento do élitro (fig. 80).

Abdome. Pontos grandes e bem destacados na porção lateral dos ventritos, tornando-se mais esparsos ou desaparecendo na linha mediana. Pontos reduzidos na linha mediana a uma fileira no bordo anterior. Sexto ventrito, na porção mediana, com comprimento maior que a mesma região do quinto e do quarto. Pigídio coberto por pontos arredondados muito densos. Ápice do pigídio recurvado em ponta. **Apêndices torácicos.** Pontos da região ventral dos fêmures, arredondados e densos, com tamanho variando de pequeno a médio (fig. 65). Margem anterior do profêmur com borda contínua. Protíbias com largura subigual em toda a extensão, e pontos foveiformes densos entre a base e o primeiro dente. Região ventral apical da protíbia, próximo ao esporão, com um tubérculo pouco destacado ou ausente. Dente medial da protíbia mais próximo do dente apical que do dente basal. Metafêmures apenas um pouco mais alargados no meio e ápice comparado a base. Metatíbias fortemente arqueadas na terça parte apical. Bordo mesal da metatíbia sem fileira longitudinal de pequenos tubérculos, ou tubérculos muito pouco visíveis. Metatarsos com aproximadamente metade do comprimento das metatíbias. **Caracteres sexuais secundários.** Abdome do macho mais curto longitudinalmente na porção central comparado ao da fêmea. Machos apresentam entre o centro do primeiro e segundo ventrito, uma elevação semelhante a um tubérculo. Bordo apical do pigídio sem diferenciação entre macho e fêmea. Esporão da protíbia mais alargado e curvo no macho. Bordo mesal da metatíbia geralmente com uma fileira longitudinal de pequenos tubérculos mais destacados nos machos. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos, simples, sem ornamentações

ou setas, alongados ou curtos (figs. 10 - 23). Saco interno: com lóbulo na região submedial. Escleritos mediais: subretangulares ou subtrapezoidais (figs. 36 - 41). Esclerito basal: com forma circular, cabo subreto e um pequeno apêndice esclerotizado. Anel com bordo geralmente delgado, porém nunca em forma de “fio” (figs. 45 - 49). Esclerito placa: formado por duas estruturas irregulares, com uma capa esclerotizada que o rodeia (figs. 53 - 58). Esclerito alongado: formato alongado e irregular. Segmento genital: braços laterais esclerotizados em formato aproximado de um triângulo escaleno; região central em forma de “M”; bordo superior fracamente delimitado, devido a fraca esclerotização (figs. 28 - 32).

Diagnose curta: Presença de pequenos dentes clipeais externos aos dois dentes centrais; pontos foveiformes do disco do pronoto menores que os pontos da região lateral; bordo posterior do élitro formado pela carena pseudoepipleural (fig. 63); escleritos mediais da genitália masculina subretangulares ou subtrapezoidais (figs. 36 - 41); anel do esclerito basal com bordo grosso e regular, nunca semelhante a um fio (figs. 45 - 49); esclerito basal com um pequeno apêndice esclerotizado (figs. 45 - 49).

Complexo “*acropyge*”

Diagnose. Pontuação da parte central do bordo posterior do pronoto não atinge o limite do bordo. Carena da base da nona interestria atinge no máximo a metade do comprimento do élitro (fig. 80).

***Deltochilum (Aganhyboma) acropyge* Bates, 1887 nov. comb. e nov. stat.**

(Figs. 13, 46, 91, 106)

Deltochilum acropyge Bates, 1887: 36, prancha 2, fig.15 (descrição original); Gillet, 1911: 35 (catálogo); Blackwelder, 1944: 202 (checklist); Blackwelder, 1973: 5 (checklist). *Deltochilum (Deltochilum) valgum* var. *acropyge*: Paulian, 1938: 269, 273 (comentário e chave de identificação). *Deltochilum (Deltohyboma) valgum acropyge*: Howden, 1966: 733, 735 (chave de indentificação, comentário). *Deltochilum valgum acropyge*: Howden & Young, 1981: 36, 39 (chave de identificação, redescrição e comentários); Cano, 1998: 174, 175, 176, 177, figs. 2 e 3 (comentário de hábitats, distribuição e comportamento de predação); Halffter, 2003: 27, 28, fig. 2.5 (redescrição, comentários).

REDESCRIÇÃO. **Corpo.** Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta, com brilho sedoso. **Tamanho.** Maior que 14 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação densa, quase justaposta, formada por pontos foveiformes, separados na região interocular dorsal por uma distância de aproximadamente metade do diâmetro de um ponto. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular dorsal com aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, porém não justapostos. Pontos das laterais e ângulos anteriores do pronoto maiores e um pouco mais próximos comparados aos da região central. Pontos do disco separados aproximadamente pelo diâmetro de 1,5 ou dois pontos. Pontos da região central do bordo anterior do pronoto menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos

ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, com aproximadamente o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme muito mais densa na parte anterior comparado a posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação mais esparsa. Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, com pontuação dispersa, porém evidente. Pontos do centro da parte anterior do hipômero separados por uma distância menor ou igual ao diâmetro de um ponto.

Élitro. Formato suavemente arredondado, bordos laterais arqueados, e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam as estrias claramente visível. Interestrias aplanadas ou muito pouco convexas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente quatro microtubérculos alutáceos. Microtubérculos com um brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor, porém alguns não apresentam clara delimitação. Pontos foveiformes separados no disco do élitro por mais que o diâmetro de um ponto. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria ausente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta interestria. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda sua extensão.

Órgão sexual masculino. Edeago: Parâmeros simétricos e bastante alongados, em ângulo de aproximadamente 45° com uma linha horizontal.

Bordo superior aproximadamente em linha reta, com o terço apical suavemente convexo. Primeiro terço do bordo inferior convexo, seguido por um estreitamento com curvatura suavemente côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 13). Escleritos mediais aproximadamente subretangulares. Esclerito basal com formato aproximado de anel (fig. 46). Esclerito placa com formato irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: HONDURAS BRITÂNICAS, [Belize] (BLANCANEUX). O exemplar está no Natural History Museum (BMNH), Londres, Inglaterra. Holótipo não examinado. A descrição original foi suficiente para confirmar a identificação dos espécimes analisados.

Material examinado: GUATEMALA: PETÉN, La Libertad, Comunidad Bethel, 14.VIII.1996, E. Cano – 1 ♂ e 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Os exemplares analisados foram capturados com armadilha do tipo “pitfall”, iscada com diplópodos vivos.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*”, as características diagnósticas dessa espécie são: corpo com mais de 14 mm de comprimento; pontos foveiformes próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de um ponto; pontos do centro da parte anterior do hipômero separados por uma distância menor ou igual ao diâmetro de um ponto; carena ou tubérculo do ápice da segunda interstria elitral ausente; carena pseudoepipleural completa, visível em toda sua extensão.

O élitro dos indivíduos dessa espécie é um pouco mais convexo comparado aos exemplares das outras espécies desse grupo e apresenta também as impressões das estrias elitrais bem visíveis sem o auxílio do estereomicroscópio.

***Deltochilum (Aganhyboma) molanoi* sp. nov.**

(Figs. 91, 107)

Etimologia: Nome em homenagem a Fredy Molano, sistemata de rola-bosta.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta ou marrom escuro, com brilho sedoso. **Tamanho.** Menor que 14 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação extremamente densa e justaposta, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, distribuídos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores, e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular dorsal. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular, com a porção central do bordo nitidamente convexa. Distância interocular dorsal com aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais, ângulos anteriores e região posterior do pronoto. Pontos do disco do pronoto mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior com o padrão de pontuação (densidade e tamanho dos pontos; distância entre eles) semelhante aos pontos do disco. Pontos localizados próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com uma fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, com

suave sinuosidade e com aproximadamente o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme muito densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes também apresenta uma pontuação densa. Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, com pontuação evidente. Pontos do centro da parte anterior do hipômero praticamente justapostos. **Élitro.** Formato um pouco alongado, bordos laterais suavemente arqueados, e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam as estrias claramente visível. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente quatro microtubérculos alutáceos bem definidos. Microtubérculos com um brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor. Pontos foveiformes separados no disco do élitro pelo diâmetro de um ponto ou menos. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria ausente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta interestria. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda sua extensão. Contudo, no primeiro terço basal ela é pouco destacada.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: GUIANA FRANCESA: Cayenne, (4°48'18"N, 52°28'41"W), 9.VI.1997, J. Ashe & R. Brooks – 1 ♀ (CMN).

Parátipos: GUIANA: Isherton, 14.XI.1931, [anônimo] – 2 ♀ (MZUSP).
TRINIDAD E TOBAGO: Tunapuna, Mt. St. Benedict, 21.VI.1993, S. & J. Peck – 1 ♀ (CMN).

Condição de captura: Dos quatro exemplares examinados dois foram coletados com armadilha de interceptação de vôo.

Habitat: Um exemplar apresentava a seguinte indicação da etiqueta: “Summit Rain Forest”

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*”, as características diagnósticas dessa espécie são: corpo com menos de 14 mm de comprimento; pontos foveiformes próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto; pontos do centro da parte anterior do hipômero praticamente justapostos; carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria elitral ausente; carena pseudoepipleural completa, visível em toda sua extensão.

A pontuação do hipômero nos exemplares dessa espécie, assim como em *D. acropyge* e *D. schefflerorum* sp. nov., é a mais densa comparada aos exemplares das outras espécies do grupo.

***Deltochilum (Aganhyboma) schefflerorum* sp. nov.**

(Figs. 12, 29, 54, 81, 91, 108)

Etimologia: Nome em homenagem a Pamela e Timothy Scheffler pela coleta de parte dos exemplares examinados da espécie.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta ou marrom escuro, com brilho sedoso. **Tamanho.** Varia de 12 a 13,5 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação extremamente densa e justaposta, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, distribuídos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo são mais rasos, menores, e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular dorsal. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular, com a parte central do bordo nitidamente convexa. Distância interocular dorsal com aproximadamente 2,5 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais, ângulos anteriores e região posterior. Pontos do disco um pouco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior com o padrão de pontuação (densidade e tamanho dos pontos; distância entre eles) semelhante aos pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, com suave sinuosidade e comprimento um pouco menor que o bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme muito densa na parte anterior e posterior (fig. 81). A linha média que divide essas duas partes também apresenta uma pontuação densa. Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, com pontuação evidente. Pontos do centro da parte anterior do hipômero praticamente justapostos. **Élitro.** Formato levemente alongado, bordos laterais suavemente arqueados, e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam as estrias claramente visível. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente quatro microtubérculos

alutáceos bem definidos. Microtubérculos com um brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor. Pontos foveiformes separados no disco do élitro pelo diâmetro de um ponto ou menos. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria ausente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta interestria. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas na base, e aproximadamente entre a metade e o ápice do élitro. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, aproximadamente em ângulo de 45° com uma linha horizontal. Bordo superior suavemente convexo. Primeiro terço do bordo inferior aproximadamente em linha reta, seguido por um estreitamento abrupto com curvatura côncava até o ápice, que é recurvado em ponta (fig. 12). Segmento genital com bordo superior pouco esclerotizado (fig. 29). Escleritos mediais aproximadamente subretangulares. Esclerito placa com formato irregular (fig. 54).

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: MATO GROSSO, Cotriguaçu, Faz. S. Nicolau, (09°50'53"S, 58°14'36"W), 12.X.2009, F. Vaz-de-Mello – 1 ♂ (CEMT).

Parátipos: BRASIL: MATO GROSSO, Cotriguaçu, (09°49'22"S, 58°15'48"W), 08.XII.2010, F. Vaz-de-Mello – 1 ♂ e 1 ♀ (CEMT); PARÁ, Redenção, (07°46'S, 51°58'W), XI.1998, P & T. Scheffler – 2 ♂ e 2 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Dos sete indivíduos examinados, quatro foram coletados com armadilha de interceptação de vôo, dois coletados manualmente sobre diplópodos, e um com armadilha luminosa.

Habitat: Floresta Amazônica

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*”, as características diagnósticas dessa espécie são: pontos foveiformes da região interocular dorsal justapostos; pontos da região central do bordo anterior do pronoto com o padrão de pontuação semelhante aos pontos do disco, separados por menos que o diâmetro de um ponto; faixa diagonal do hipômero com pontuação evidente; carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria elitral ausente; carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas próximo a base, e entre a metade e o ápice do élitro.

Deltochilum (Aganhyboma) strebopodum sp. nov.

(Figs. 91, 109)

Etimologia: *Strebopodum* (tortas + pernas), adjetivo latino, refere-se às tíbias posteriores dos exemplares, que são arqueadas.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta ou marrom escuro, com brilho. **Tamanho.** Menor que 13 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação extremamente densa, quase justaposta, formada por pontos foveiformes separados na região interocular dorsal por metade do diâmetro de um ponto ou menos. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores, e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da

gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular, com a parte central nitidamente convexa. Distância interocular dorsal aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais, ângulos anteriores e região posterior. Pontos do disco um pouco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior com o padrão de pontuação (densidade e tamanho dos pontos; distância entre eles) semelhante aos pontos do disco. Pontos próximo ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, com suave sinuosidade e comprimento um pouco menor que o bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e ausente no centro da posterior. Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, sem pontuação ou com um ou dois pontos isolados em uma matriz lisa. **Élitro.** Formato levemente alongado, bordos laterais suavemente arqueados, e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam as estrias claramente visível. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente quatro microtubérculos alutáceos bem definidos. Microtubérculos com brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor. Pontos foveiformes separados no disco do élitro pelo diâmetro de um ponto ou menos. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria ausente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em

comprimento que a carena apical da quinta. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas entre a metade e o ápice do élitro. **Órgão sexual masculino.** O exemplar examinado apresentava o edeago pouco esclerotizado, sem morfologia definida, desta forma não foi possível descrever aspectos da mesma.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: AMAZONAS, Barcelos, Igarapé Erere/Coruja, (00°06'16"N, 63°51'01"W), 18-25.VI.2008, F.F. Xavier – 1 ♂ (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, ex - CEMT).

Condição de captura: O exemplar examinado foi capturado com uso de armadilha luminosa.

Habitat: Floresta Amazônica.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*”, as características diagnósticas dessa espécie são: Bordo do pronoto, entre o ângulo lateral e posterior, com comprimento um pouco menor que o bordo entre o ângulo anterior e lateral; faixa diagonal do hipômero sem pontuação ou com um ou dois pontos isolados em uma matriz lisa; carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria elitral ausente; estrias elitrais com pontos regulares; carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas entre a metade e o ápice do élitro.

***Deltochilum (Aganhyboma) longiceps* Paulian, 1938 nov. comb. e nov. stat.**

(Figs. 16, 37, 61, 80, 83, 84, 91, 110)

Deltochilum (Deltochilum) valgum var. *longiceps* Paulian, 1938: 269, 273 (descrição original, chave de identificação). *Deltochilum longiceps*: Blackwelder, 1944: 203 (checklist); Contreras, 1951: 222 (catálogo). *Deltochilum (Deltohyboma) valgum longiceps*: Vulcano & Pereira, 1967: 557 (chave de identificação). *Deltochilum valgum longiceps*: Cano, 1998: 177 (comentário sobre comportamento alimentar); Escobar, 2003: 131 (observações de comportamento alimentar, citado como *Deltochilum acropyge*, “erro de identificação”).

REDESCRIBÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta ou marrom escura, com brilho destacado. **Tamanho.** Maior que 13 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação densa, porém, não justaposta, formada por pontos foveiformes, separados na região interocular dorsal por aproximadamente o diâmetro de um ponto (fig. 61). Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular dorsal com aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, porém não justapostos. Pontos das laterais e ângulos posteriores tão próximos quanto os dos ângulos anteriores. Pontos do disco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos do disco separados por aproximadamente duas ou três vezes o diâmetro de um ponto. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de

um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores aproximadamente em linha reta vertical, com aproximadamente o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e ausente no centro da posterior. Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, sem pontuação ou com um ou dois pontos isolados em uma matriz lisa (fig. 83). A linha média que separa a porção anterior e posterior do hipômero apresenta uma pontuação muito esparsa. Pontos do centro da parte anterior separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. **Élitro.** Formato um pouco alongado, bordos laterais suavemente arqueados, e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas, com pontos médios ou grandes. Vários desses pontos são nitidamente alongados, separados por espaçamento irregular (fig. 84). Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente cinco microtubérculos alutáceos bem definidos. Microtubérculos com brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor. Pontos foveiformes separados no disco do élitro por aproximadamente metade do diâmetro de um ponto. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria pouco conspícua, porém presente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta interestria. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento visivelmente menor que o da soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas na base, e aproximadamente entre a metade e o ápice do élitro (fig. 80). **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e bastante alongados,

com comprimento igual ou maior que a falobase. Os parâmeros formam um ângulo superior a 60° com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente em linha reta. Primeiro terço do bordo inferior levemente côncavo, seguido por um estreitamento com curvatura suavemente côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 16). Escleritos mediais aproximadamente subretangulares (fig. 37). Esclerito placa com formato irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: COLÔMBIA (sem mais indicações na descrição original). Natural History Museum (BMNH), Londres, Inglaterra. Holótipo não examinado. A descrição original, assim como a análise de algumas fotos do holótipo foram suficientes para confirmar a identificação dos espécimes analisados.

Material não tipo: COLOMBIA: TOLIMA, Mariquita, XI.1995, F. Escobar – 1 ♂ (CEMT).

Condição de captura: O exemplar analisado foi capturado com armadilha de solo do tipo “pitfall”, sem especificação do uso de algum atrativo biológico.

Habitat: O espécime foi coletado na fitofisionomia “Bosque Seco”.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*”, as características diagnósticas dessa espécie são: pontos foveiformes da região interocular dorsal separados por aproximadamente o diâmetro de um ponto; pontos foveiformes do disco do pronoto separados por aproximadamente duas ou três vezes o diâmetro de um ponto; pontos das estrias elitrais frequentemente e distintamente alongados (com formato elíptico), em meio a pontos arredondados, separados

por espaçamento irregular. Alguns desses pontos são bem próximos enquanto outros são nitidamente dispersos; carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria elitral pouco conspicua, porém presente; carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas entre a metade e o ápice do élitro.

O padrão da pontuação do hipômero nos exemplares dessa espécie também é característico.

***Deltochilum (Aganhyboma) tortuosum* sp. nov.**

(Figs. 15, 91, 111)

Etimologia: *Tortuosum* (tortuoso), adjetivo latino, refere-se às tíbias posteriores dos exemplares, que são arqueadas.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta ou marrom escuro, com brilho destacado. **Tamanho.** Menor que 13 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação densa, praticamente justaposta na região central, formada por pontos foveiformes. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular com aproximadamente 2,5 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, porém, não justapostos. Pontos das laterais, ângulos anteriores e posteriores do pronoto, separados por metade do diâmetro de um ponto ou menos. Pontos do disco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral, separados por aproximadamente duas vezes o diâmetro de um ponto. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por menos que o diâmetro de um ponto. Bordo

do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores aproximadamente em linha reta vertical e com o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e ausente no centro da posterior. Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, sem pontuação ou com um ou dois pontos isolados em uma matriz lisa. A linha média que separa a porção anterior e posterior do hipômero apresenta uma pontuação muito esparsa. Pontos do centro da parte anterior separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. **Élitro.** Formato alongado, bordos laterais semiparalelos e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas, com pontos médios ou grandes. Vários desses pontos são suavemente alongados, em formato elíptico, separados por espaçamento regular. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente quatro microtubérculos alutáceos bem definidos. Microtubérculos com brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor. Pontos foveiformes separados no disco do élitro por aproximadamente o diâmetro de um ponto. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria presente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta interestria. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento visivelmente menor que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas na base, e aproximadamente entre a metade e o ápice do élitro. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, com comprimento aproximadamente igual ao da falobase. Os parâmeros formam um ângulo superior de aproximadamente 45°

com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente em linha reta. Primeiro terço do bordo inferior levemente côncavo, seguido por um estreitamento com curvatura suavemente côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 15). Escleritos mediais aproximadamente subretangulares. Esclerito placa com formato irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: PANAMÁ: Gatún Lake, Barro Colorado Island, 5.V.1981, B. Gill – 1 ♂ (CMN).

Condição de captura: O exemplar examinado foi coletado com armadilha de interceptação de vôo.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*”, as características diagnósticas dessa espécie são: pontos foveiformes da região interocular dorsal praticamente justapostos; pontos foveiformes do disco do pronoto separados por aproximadamente duas vezes o seu diâmetro; pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto; bordo do pronoto, entre o ângulo lateral e o posterior, com aproximadamente o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral; élitros com formato alongado e bordos laterais semiparalelos; pontos das estrias elitrais frequentemente alongados (com formato elíptico), em meio a pontos arredondados, separados por espaçamento regular; carena ou tubérculo do ápice da segunda interstria elitral presente; carena pseudoepipleural incompleta.

O padrão da pontuação do hipômero nos exemplares dessa espécie também é característico.

***Deltochilum (Aganhyboma) arturoi* sp. nov.**

(Figs. 82, 91, fig. 112)

Etimologia: nome em homenagem a Fabio Arturo González Alvarado, taxônomo de rola-bosta.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta ou marrom escura, com brilho destacado. **Tamanho.** Maior que 13 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação densa, porém, não justaposta, formada por pontos foveiformes, separados na região interocular dorsal por aproximadamente metade do diâmetro de um ponto. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas, ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular dorsal com aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos. Pontos das laterais, ângulos anteriores e posteriores praticamente justapostos. Pontos do disco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral, separados aproximadamente pelo diâmetro de um ponto. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com uma fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Esse bordo apresenta aproximadamente o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e dispersa no centro da posterior.

Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, com poucos pontos isolados em uma matriz lisa (fig. 82). A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação muito esparsa. Pontos do centro da parte anterior separados por aproximadamente metade do diâmetro de um ponto. **Élitro**. Formato um pouco alongado, bordos laterais suavemente arqueados e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas, com pontos médios. Alguns desses pontos são suavemente alongados. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente quatro microtubérculos alutáceos bem definidos. Microtubérculos com brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor. Pontos foveiformes separados no disco do élitro pelo diâmetro de um ponto ou mais. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria pouco conspícua, porém, presente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta interestria. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento aproximadamente igual a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural incompleta, visível aproximadamente entre a metade e o ápice do élitro.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: ECUADOR: PICHINCHA, Santo Domingo (16 Km E), Tinalandia, 25.VII.1985, S. & J. Peck – 1 ♀ (CMN).

Condição de captura: O exemplar examinado foi coletado com armadilha de interceptação de vôo.

Habitat: O espécime foi capturado em floresta tropical úmida.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*” as características diagnósticas dessa espécie são: corpo com mais de 13 mm de comprimento; pontos foveiformes da região interocular dorsal separados por aproximadamente metade do diâmetro de um ponto; pontos foveiformes do disco do pronoto separados aproximadamente pelo diâmetro de um ponto; pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de um ponto; bordo do pronoto, entre o ângulo lateral e posterior, com aproximadamente o mesmo comprimento do bordo entre o ângulo anterior e lateral; alguns pontos das estrias elitrais são suavemente alongados (com formato elíptico), em meio a pontos arredondados, separados por espaçamento regular; carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria elitral pouco conspícua, porém, presente; carena pseudoepipleural incompleta, visível aproximadamente entre a metade e o ápice do élitro.

O padrão da pontuação do hipômero nos exemplares dessa espécie também é característico.

***Deltochilum (Aganhyboma) denigratum* sp. nov.**

(Figs. 14, 91, 113)

Etimologia: *Denigratum* (enegrecido), adjetivo latino, refere-se à coloração do corpo dos exemplares.

Corpo. Coloração preta ou marrom escura, com brilho destacado. **Tamanho.** Menor que 13 mm. **Cabeça.** Formato geral triangular. Pontuação densa, praticamente justaposta, formada por pontos foveiformes. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular dorsal com aproximadamente 2,5 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos. Pontos das laterais, ângulos anteriores e posteriores praticamente justapostos. Pontos do disco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral, separados aproximadamente pelo diâmetro de um ponto. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores com suave sinuosidade e comprimento um pouco menor que o do bordo entre o ângulo anterior e lateral. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e dispersa no centro da posterior. Faixa diagonal do hipômero, que percorre desde a região central do bordo posterior à região central do bordo lateral, com pontuação dispersa em meio a uma pequena matriz lisa. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação esparsa. Pontos do centro da parte anterior quase justapostos. **Élitro.** Formato um pouco alongado, bordos laterais suavemente arqueados e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas, com pontos médios. Alguns desses pontos são suavemente alongados. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por aproximadamente cinco microtubérculos alutáceos bem definidos. Microtubérculos com brilho bem mais destacado que o resto da superfície ao redor. Pontos foveiformes separados no disco do élitro por

aproximadamente o diâmetro de um ponto. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria atinge aproximadamente a metade do comprimento do élitro. Carena ou tubérculo do ápice da segunda interestria ausente. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada que a carena do ápice da quarta interestria. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento maior ou igual a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas entre a metade e o ápice do élitro.

Órgão sexual masculino. Edeago: Parâmeros simétricos e curtos, com comprimento inferior ao da falobase. Os parâmeros formam um ângulo de aproximadamente 45° com uma linha horizontal. Bordo superior com uma pequena parte convexa na base, seguido por uma curvatura muito suave em formato côncavo, com o terço apical regularmente convexo. Primeiro terço do bordo inferior levemente côncavo, seguido por um estreitamento com curvatura suavemente côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 14). Escleritos mediais aproximadamente subretangulares. Esclerito placa com formato irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: PERU: valle cerca Abancay, 2.VII.1948, C.S. Carbonell – 1 ♂ (MZUSP).

Parátipo: PERU: Upper Rio Marañón, 8.X.1928, [anônimo] – 1 ♂ (MZUSP).

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*acropyge*”, as características diagnósticas dessa espécie são: corpo com menos de 13 mm de comprimento; pontos do disco do pronoto separados por aproximadamente o diâmetro de um

ponto; pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de um ponto; bordo do pronoto, entre o ângulo lateral o posterior, com comprimento um pouco menor que o do bordo entre o ângulo anterior e lateral; alguns pontos das estrias elitrais são suavemente alongados (com formato elíptico), em meio a uma maioria de pontos arredondados, separados por espaçamento regular; carena ou tubérculo do ápice da segunda interstria ausente; carena pseudoepipleural incompleta, visível apenas entre a metade e o ápice do élitro.

O padrão da pontuação do hipômero nos exemplares dessa espécie é característico.

Complexo “*finestriatum*”

Diagnose. Estrias elitrais delgadas (fig. 74).

***Deltochilum (Aganhyboma) cangalha* sp. nov.**

(Figs. 10, 76, 78, 92, 114)

Etimologia: O nome está relacionado com o termo “cangalha”, típico da cultura sertaneja do Brasil, que significa “pernas arqueadas”, característica comumente encontrada nos exemplares de *Aganhyboma*. O epíteto é um nome em aposição.

DESCRIÇÃO. Corpo. Suavemente convexo. Disco do élitro aplanado. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta, com reflexo acobreado ou avermelhado. **Tamanho.** Maior que 14 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa e justaposta, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, distribuídos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular.

Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas, ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular dorsal com aproximadamente três vezes a largura do olho em vista dorsal.

Tórax. Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais, ângulos anteriores e região posterior do pronoto. Pontos do disco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com uma fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a esquerda (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Hipômero com pontuação foveiforme moderada na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta pontuação mais esparsa. Pontos do centro da parte anterior separados por uma distância maior ou igual ao diâmetro de um ponto (fig. 78).

Élitro. Formato arredondado, bordos laterais arqueados e superfície irregular. Estrias elitrais delgadas. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por zonas alutáceas mal definidas. Pontos foveiformes das interestrias, de tamanho pequeno a médio. Pontos foveiformes separados no disco do élitro por menos que o diâmetro de um ponto. Microtubérculos das interestrias bastante densos. Na maior parte da interestria essas estruturas aparecem unidas por manchas alutáceas de baixo relevo, o que confere um aspecto brilhoso a superfície do élitro. Em algumas partes da interestria é muito difícil observar a delimitação dos microtubérculos (fig. 76). Carena da base da sétima interestria pouco destacada e pequena. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém, nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena do ápice da terceira interestria um pouco mais

destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor que o da soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, aproximadamente em ângulo de 45° com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente reto. Primeiro terço do bordo inferior levemente côncavo, seguido por um estreitamento suave, com curvatura côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 10). Primeiro esclerito medial em formato subtrapezoidal. Segundo esclerito medial em formato subretangular. Esclerito placa com formato irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: MINAS GERAIS, Águas Vermelhas, XII.1998, A. Bello & F. Z. Vaz-de-Mello – 1 ♂ (CEMT).

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*finestriatum*”, as características diagnósticas dessa espécie são: bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a esquerda (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto); pontos do centro da parte anterior do hipômero separados por uma distância maior ou igual ao diâmetro de um ponto; élitros brilhosos, com reflexo vermelho cúpreo.

Deltochilum (Aganhyboma) alpercata sp. nov.

(Figs. 10, 77, 79, 92, 115)

Etimologia: Nome em alusão ao calçado conhecido como “alpercata”, típico da região nordeste do Brasil. O epíteto é um nome em aposição.

DESCRIÇÃO. Corpo. Suavemente convexo. Disco do élitro aplanado. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta, com brilho sedoso. **Tamanho.** Maior que 14 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa e justaposta, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, distribuídos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores, e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas, ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular dorsal com aproximadamente três vezes a largura do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais, ângulos anteriores e região posterior do pronoto. Pontos do disco um pouco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com uma fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação mais esparsa. Pontos do centro da parte anterior separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto (fig. 79). **Élitro.** Formato arredondado, bordos laterais arqueados e superfície irregular. Estrias elitrais delgadas. Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes de tamanho

pequeno a médio, circundados por microtubérculos alutáceos. Pontos foveiformes separados no disco do élitro por menos que o diâmetro de um ponto. Microtubérculos das interestrias bastante densos e conspícuos. Essas estruturas são destacadas e delimitadas na superfície da interestria por apresentarem brilho e reflexo fortes enquanto o resto da superfície não possui reflexo brilhoso (fig. 77). Carena da base da sétima interestria pouco destacada e pequena. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena do ápice da terceira interestria mais destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor ou igual ao da soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, aproximadamente em ângulo de 45° com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente reto. Primeiro terço do bordo inferior levemente côncavo, seguido por um estreitamento suave, com curvatura côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 10). Primeiro esclerito medial em formato subtrapezoidal. Segundo esclerito medial em formato subretangular. Esclerito placa com formato irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: ALAGOAS, Murici, S. Branca, V.1984, F.M. Oliveira – 1 ♂ (CEMT).

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*finestriatum*”, as características diagnósticas dessa espécie são: élitros com reflexo geral opaco; microtubérculos

das interestrias conspícuos e delimitados, com brilho forte e reflexo destacado, enquanto o resto da superfície da interestria não possui reflexo brilhoso.

Embora não exista nenhuma diferença significativa entre os órgãos sexuais do exemplar dessa espécie e de *D. cangalha* sp. nov., as características da pontuação do élitro são distintas nas duas espécies.

***Deltochilum (Aganhyboma) finestriatum* sp. nov.**

(Figs. 11, 28, 36, 45, 53, 74, 92, 116)

Etimologia: Nome em alusão ao caráter delgado das estrias elitrais.

DESCRIÇÃO. Corpo. Suavemente convexo. Disco do élitro aplanado. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta, com brilho sedoso. **Tamanho.** Varia de 13,3 a 15,8 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa e justaposta, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, distribuídos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular. Distância interocular dorsal com aproximadamente três vezes a largura do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais, ângulos anteriores e região posterior do pronoto. Pontos do disco um pouco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com uma fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical. Hipômero com pontuação foveiforme

densa na parte anterior e posterior (mais densa na anterior). A linha média que divide essas duas partes apresenta pontuação um pouco mais esparsa. Pontos do centro da parte anterior separados por uma distância menor que diâmetro de um ponto. **Élitro.** Formato oval alongado, bordos laterais arqueados e superfície irregular. Estrias elitrais delgadas (fig. 74). Interestrias aplanadas, com pontos foveiformes circundados por zonas alutáceas mal definidas. Pontos foveiformes de tamanho pequeno a médio, separados no disco do élitro por menos que o diâmetro de um ponto. Microtubérculos densos e conspícuos. Na maior parte da interestria essas estruturas aparecem unidas por manchas alutáceas de baixo relevo, o que confere um aspecto brilhoso a superfície do élitro (fig. 74). Em algumas partes da interestria é muito difícil observar a delimitação dos microtubérculos. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém, nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena do ápice da terceira interestria alongada ou oval, um pouco mais destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor que o da soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, aproximadamente em ângulo de 45° com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente reto, com o terço apical levemente convexo. Primeiro terço do bordo inferior levemente côncavo, seguido por um pequeno trecho em linha reta. Após esse trecho, segue um estreitamento suave, com curvatura côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 11). Segmento genital com bordo superior pouco esclerotizado (fig. 28). Primeiro esclerito medial em formato aproximado de “L” invertido (fig. 36).

Segundo esclerito medial em formato indefinido (fig. 36). Esclerito basal em formato anelar (fig. 45). Esclerito placa com formato irregular (fig. 53).

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: MINAS GERAIS, Viçosa, Mata do Paraíso, (20°48.135'S, 42°51.525'W), 14.II.2009, Fernando Silva – 1 ♂ (CEMT).

Parátipos: BRASIL: ESPÍRITO SANTO, Rio Bonito, II.1964, [anônimo] – 1 ♀ (DZUP); MINAS GERAIS: Guanhães, 25.III.1994, J.C. Zamuncio – 1 ♀ (CEMT); Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, (19°42'09.22"S, 42°30'54.21"W), 11.I.2005, S.S.P. Almeida & M.R. Pereira – 1 ♂ (CEMT); Ravena, (19°49'46.52"S, 43°49'01.24"W), sem data, [anônimo] – 1 ♂ (CEMT); Viçosa, Mata do Paraíso, X.1998, F.Z. Vaz-de-Mello – 1 ♀ (CEMT); mesma localidade, XI.1998, F.Z. Vaz-de-Mello – 1 ♀ (CEMT); mesma localidade, (20°48.135'S, 42°51.525'W), 14.II.2009, Fernando Silva – 6 ♂ e 4 ♀ (CREN); PARANÁ, Londrina, Parque Estadual Mata dos Godoy, (23°27'S, 51°14'W), 24.I.2000, J. Lopes – 1 ♀ (CEMT); RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Jardim Botânico, XII.1992, F.Z. Vaz-de Mello – 1 ♀ (CEMT); SANTA CATARINA, Corupá, XII.1953, Anton Maller – 1 ♀ (MZUSP); Corupá, 1961, Anton Maller – 1 ♀ (MZUSP); mesma localidade, XII.1963, [anônimo] – 1 ♀ (DZUP); Hansa, I.1941, [anônimo] – 1 ♂ (MZUSP); SÃO PAULO, Santo André, Rebio Alto da Serra do Paranapiacaba, (23°46'48"S, 46°18'36"W), 18.II.2007, M. Uehara-Prado – 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Dos 19 exemplares examinados, 11 foram capturados com armadilha de solo do tipo “pitfall”, iscada com diplópodes injuriados. Um indivíduo foi capturado com o mesmo método, contudo, a armadilha não possuía

nenhum atrativo. E dois indivíduos foram capturados com armadilha de interceptação de vôo.

Habitat: 12 exemplares foram capturados em “Mata Atlântica” e um em “Floresta Ombrófila Densa”.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*finestriatum*”, as características diagnósticas dessa espécie são: élitros com formato oval um pouco alongado; microtubérculos da maior parte da interestria unidos por manchas alutáceas de baixo relevo, o que confere um aspecto brilhoso a superfície do élitro. Contudo, o reflexo é sempre marrom escuro ou preto, nunca vermelho cúpreo. Em algumas partes da interestria é muito difícil observar a delimitação dos microtubérculos; carena da base da nona interestria em geral um pouco mais curta nas fêmeas comparado aos machos, ultrapassando nas mesmas, um pouco mais da metade do comprimento do élitro.

Complexo “*valgum*”

Diagnose. Interestrias convexas.

***Deltochilum (Aganhyboma) icaroides* Balthasar, 1939 nov. comb.**

(Figs. 18, 31, 39, 48, 85, 87, 93, fig. 117)

Deltochilum (s. str.) *icaroides* Balthasar, 1939: 10 (descrição original).

Deltochilum icaroides: Blackwelder, 1944: 203 (checklist); Roze, 1955: 43

(checklist); Génier, 2001: 4 (nota e comentários). *Deltochilum* (s. str.) *icaroides*:

Lane, 1947: 109 (comentário). *Deltochilum (Deltohyboma) icaroides*: Martínez,

1959: 54 (catálogo e comentário); Vulcano & Pereira, 1964: 655 (catálogo);

Vulcano & Pereira, 1967: 557 (chave de identificação); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist).

REDESCRIBÇÃO. **Corpo.** Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta, ou marrom escuro, com reflexo opaco ou sedoso. **Tamanho.** Varia de 12,8 a 13,5 mm. **Cabeça.** Pontuação foveiforme extremamente densa, distribuída ao longo de toda superfície dorsal. Pontos da região interocular dorsal geralmente justapostos. Pontos ao redor do clipeo bem mais rasos, menores, e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular, com a parte central do bordo um pouco mais convexa. Distância interocular dorsal com aproximadamente 4 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes médios, profundos e densos, praticamente justapostos nas laterais, ângulos anteriores e posteriores do pronoto (fig. 85). Pontos do disco um pouco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto geralmente separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente paralelo ao eixo do corpo, levemente inclinado para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Após o ângulo lateral esse bordo apresenta uma pequena curvatura côncava. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação moderada. **Élitro.** Formato pouco alongado ou arredondado, bordos laterais regularmente arqueados e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que

delimitam a estria claramente visível. Interestrias suavemente convexas. Contudo, sempre menos convexas quando comparado com a de exemplares do subcomplexo “*icariforme*”. Interestrias com pontuação foveiforme homogênea e densa ao longo de todo o seu comprimento e largura. Microtubérculos das interestrias geralmente pouco conspícuos, podendo ser confundidos com o resto da superfície da interestria. Em algumas partes da interestria torna-se muito difícil observar a delimitação dos microtubérculos. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém, nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena do ápice da terceira interestria apenas um pouco mais destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias (fig. 87). Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor ou igual à soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão.

Órgão sexual masculino. Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, aproximadamente em ângulo de 45° com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente em linha reta. Primeiro terço do bordo inferior levemente côncavo, seguido por um estreitamento suave, com curvatura côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 18). Segmento genital com bordo superior pouco esclerotizado (fig. 31). Primeiro esclerito medial em formato subtrapezoidal (fig. 39). Segundo esclerito medial em formato aproximado de um semicírculo (fig. 39). Esclerito basal em formato anelar (fig. 48). Esclerito placa com formato irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: Segundo Génier (2001), o holótipo possui apenas os seguintes dados de localidade na etiqueta: «San Bernardino, A. Fischer, S. G., 8.1912». No trabalho de descrição original da espécie, o autor acredita que esse local encontra-se na Venezuela (Balthasar 1939). Contudo, Génier acredita que o espécime seja proveniente de San Bernardino do Paraguai, porque o mesmo analisou um exemplar, segundo ele, idêntico ao tipo, proveniente de Villarica, Paraguai (Génier 2001).

O holótipo está provavelmente no National Museum of Natural History (NMPC) ou no Národní Muzeum, ambos em Praga, República Checa. Holótipo não examinado. O exame de fotos do holótipo, assim como da descrição original foram suficientes para confirmar a identificação dos exemplares analisados.

Agradecemos a François Génier pelas fotos cedidas do holótipo dessa espécie.

Material não-tipo: ARGENTINA: MISIONES, Loreto, [sem data], [anônimo] – 1 ♀ (MZUSP); Loreto, [sem data], A. Uglobin – 1 ♀ (CEMT); P. N. Iguazú, 6.I.1991, S. & J. Peck – 1 ♀ (CMN); Puerto Iguazú, X.1997, [anônimo] – 1 ♀ (CEMT). **BOLÍVIA:** SANTA CRUZ, Chiquito, Santiago de Chiquito, (18°19'S, 59°34'W), 11.XI.2008, T. Vidaurre – 1 ♂ e 2 ♀ (MNKM), 3 ♂ e 1 ♀ (CEMT); mesma localidade, (18°20.103'S, 59°35.007'W), XI.2008, W.D.E. Edmonds & T. Vidaurre – 7 ♂ e 2 ♀ (WDEC); 5km SSE Buena Vista, Hotel Flora e Fauna, (17°29.925'S, 63°39.128'W), 15.XII.2003, S. & J. Peck – 1 ♂ (CMN). **BRASIL:** GOIÁS, [sem data], [anônimo] – 2 ♀ (MZUSP); MINAS GERAIS, Rio Doce, 5.III.1940, [anônimo] – 1 ♀ (MZUSP); MATO GROSSO, Chapada dos Guimarães, 14.XI.2008, S.P. Rosa, F. Fernandes, J. Almeida & R. Kawada – 2 ♀ (CEMT); Diamantino, Alto Rio Arinos, X.1999, E. Furtado – 1 ♂ (CEMT);

Diamantino, Rio Arinos, II.2001, E. Furtado – 1 ♂ (CEMT); Nossa Senhora do Livramento, Distrito de Pirizal, 15.X.2009, D. D. Pinheiro – 1 ♀ (CEMT); Rosário Oeste, XI.1959, [anônimo] – 2 ♀ (DZUP); Rosário Oeste, XI.1963, Alvarenga & Werner – 1 ♀ (MZUSP); mesma localidade, II.1969, [anônimo] – 1 ♀ (DZUP); MATO GROSSO DO SUL, Corumbá, Serra do Urucum, (19°13'S, 57°33'W), 23.XI.1960, K. Lenko – 1 ♀ (DZUP); SÃO PAULO, Batatais, XII.1940, [anônimo] – 1 ♀ (MZUSP); Pres. Epitácio, sem data, J. Lane – 1 ♂ (MZUSP). **PARAGUAI:** CANINDEYÚ, Lagunita, Res. Nat. Bosque Mbaracayú, 10.XI.1996, C. F. Costa – 1 ♀ (CMN); Salto del Guaira, Melgarejo, 10.X.1994, Drechsel – 1 ♂ (CEMT); GUAIRA, Villarrica, XI.1928, F. Schade – 2 ♀ (CEMT); Villarrica, 23.XII.1946, [anônimo] – 1 ♀ (MZUSP); Cerro Acati, XI.1993, Drechsel – 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Dos 32 exemplares examinados, 16 foram capturados com armadilha de solo do tipo “pitfall”, iscada com diplópodos injuriados.

Habitat: 16 exemplares foram capturados na fitofisionomia “Chiquitano”. Os dados de elevação originais disponíveis para os locais de captura variaram entre 622 e 750 metros.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*valgum*”, as características diagnósticas dessa espécie são: corpo com comprimento variando de 12,8 a 13,5 mm; interestrias com pontuação foveiforme homogênea e densa ao longo de todo o seu comprimento e largura; superfície do élitro com brilho opaco ou sedoso; carena do ápice da terceira interestria apenas um pouco mais destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias.

Em alguns espécimes, os pontos foveiformes da pontuação da cabeça são extremamente próximos, justapostos ao longo da margem posterior até o

centro da cabeça. Alguns exemplares também podem apresentar os pontos foveiformes da região posterior do pronoto tão próximos que chegam a ser justapostos. A carena do ápice da sexta interestria pode apresentar um comprimento menor ou igual à carena da quinta interestria em alguns exemplares.

***Deltochilum (Aganhyboma) valgum* Burmeister, 1873 nov. comb.**

(Figs. 17, 30, 38, 47, 55, 75, 88, 93, 118)

Deltochilum valgum Burmeister, 1873: 409 (descrição original); Gillet, 1911: 36 (catálogo); Bruch, 1911: 186 (catálogo); Blackwelder, 1944: 185 (checklist); Larsen et al., 2009: 1-4 (dados de comportamento alimentar, “erro de identificação”, provavelmente referem-se a espécie descrita aqui como *D. denigratum*). *Deltochilum (Deltochilum) var. valgum*: Paulian, 1938: 252, 269, 271, 276, mapa n.5 (redescrição, comentário e chave de identificação). *Deltochilum (Deltohyboma) valgum*: Martínez, 1959: 55 (catálogo e comentário); Vulcano & Pereira, 1964: 659 (catálogo); Martínez, 1987: 55 (comentário). *Deltochilum valgum valgum*: Cano, 1998: 177 (comentário). *Deltochilum (Deltohyboma) valgum valgum*: Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist).

REDESCRIBÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral de cor preta, ou marrom escura, com reflexo opaco ou sedoso. **Tamanho.** Varia de 14 a 15 mm. **Cabeça.** Pontuação densa, porém, não tão justaposta como nos exemplares de *D. icaroides*. Pontos da cabeça foveiformes, a maioria de tamanho médio, distribuídos ao longo de toda superfície dorsal da cabeça. Pontos ao redor do clipeo bem mais rasos e menores, comparados aos pontos da região interocular dorsal. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, sem fileira de setas ou com

setas inconspícuas. Esse bordo apresenta curvatura regular, com a parte central do bordo um pouco mais convexa. Distância interocular com aproximadamente 4 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes profundos e densos, praticamente justapostos nas laterais e ângulos posteriores. Pontos do disco um pouco menores e mais dispersos comparados aos da região lateral. Pontos da região central do bordo anterior menores e mais dispersos que os pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância igual ou maior que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos anteriores e laterais, com fileira de pequenas setas. Bordo entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação moderada. **Élitro.** Formato alongado, bordos laterais pouco arqueados ou semi-paralelos, e superfície um pouco irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam a estria claramente visível (fig. 75). Interestrias suavemente convexas. Contudo, sempre menos convexas quando comparado com as de exemplares do subcomplexo “*icariforme*”. Interestrias com pontuação foveiforme homogênea e densa ao longo de todo o seu comprimento e largura. Microtubérculos das interestrias densos e bem destacados. Carena da base da sétima interestria destacada e alongada. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena do ápice da terceira interestria arredondada, melhor definida como um tubérculo, mais destacada que as carenas ou tubérculos do ápice da segunda e quarta interestrias (fig. 88). Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com

comprimento menor ou igual à soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e curtos, aproximadamente em ângulo de 30° com uma linha horizontal. Bordo superior suavemente convexo. Primeiro terço do bordo inferior aproximadamente em linha reta, seguido por um estreitamento suave, com curvatura côncava até o ápice, que é arredondado (fig. 17). Segmento genital com bordo superior pouco esclerotizado (fig. 30). Primeiro esclerito medial em formato subretangular (fig. 38). Segundo esclerito medial em formato aproximado de um “b” (fig. 38). Esclerito basal em formato anelar (fig. 47). Esclerito placa com formato irregular (fig. 55).

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: O único dado de localidade fornecido na descrição original foi: próximo a Tucumán. O Fábio Arturo González nos forneceu boas fotos de um exemplar proveniente de Tucumán, depositado no MACN, com etiqueta de lectótipo colocada por Antonio Martínez. Contudo, o Martínez nunca chegou a publicar a suposta designação.

Analisando a descrição original de Burmeister, percebemos que o autor provavelmente não possuía uma série tipo, mas apenas um indivíduo no qual a descrição foi baseada. Dessa forma, embora a designação de lectótipo não seja correta se o anterior for verdadeiro, os demais indícios nos levam a crer que o exemplar com etiqueta de lectótipo seja realmente o holótipo da espécie.

Holótipo não examinado. O exame das fotos do exemplar depositado no MACN, assim como da descrição original foram suficientes para confirmar a identificação dos exemplares analisados.

Agradecemos a Fabio Arturo González pelas fotos cedidas do exemplar do MACN.

Material não-tipo: ARGENTINA: CORDOBA, El Sauce, Diquecito, [sem data], Martínez – 1 ♀ (CEMT); mesma localidade, XII.1964, Martínez – 1 ♂ (CMN); FORMOSA, San José, 20.XI.1948, E. Budim – 1 ♂ (CEMT); JUJUY, Km 38/Ruta 52, 17.I.2008, K.S. Ramos – 1 ♂ (CEMT); P. N. Calilegua (3km NW de campground), (23°44.149'S, 064°51.044'W), 15.I.2008, D.M. Takiya – 1 ♀ (CEMT); P. N. Calilegua (Estaca el Cero), 28.XII.1987, S. & J. Peck – 1 ♀ (CMN). BOLÍVIA: SANTA CRUZ, Caballero, ~9Km Sudoeste Comarapa, (17°57.847'S, 64°27.745'W), XII.2008, W.D.E. Edmonds & T. Vidaurre – 1 ♂ (WDEC); Chiquito, Santiago de Chiquito, (18°19' S, 59°34' W), 11.XI.2008, T. Vidaurre – 1 ♂ e 1 ♀ (CEMT). PARAGUAI: PRESIDENTE HAYES, Pozo Colorado, Trans- Chaco [rodovia], IV.1995, J.C. D'Alessandro – 1 ♂ (CEMT).

Condição de captura: Dos oito exemplares examinados, três foram capturados com armadilha luminosa e dois com armadilha de solo tipo “pitfall”, iscada com diplópodos injuriados.

Habitat: Dois exemplares foram capturados na fitofisionomia “Chiquitano”. Um exemplar foi capturado em “Floresta Espinhosa”.

Diagnose e comentários: Dentro do complexo “*valgum*” as características diagnósticas dessa espécie são: corpo com comprimento variando de 14 a 15 mm; interestrias com pontuação foveiforme homogênea e densa ao longo de todo o seu comprimento e largura; superfície do élitro com brilho opaco ou sedoso; carena do ápice da terceira interestria mais destacada e arredondada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias.

Os indivíduos dessa espécie apresentam os pontos foveiformes da cabeça e pronoto menos próximos e densos comparados aos dos exemplares de *D. icaroides*. Os pontos foveiformes das interestrias do élitro, nessa espécie, são circundados por aproximadamente cinco pontos ocelares brilhantes bem visíveis.

Subcomplexo “*icariforme*”

Diagnose: Coloração em tons de cobre, preto acobreado ou cobre avermelhado, com reflexo metálico em tons de verde ou cobre; pontuação do disco do pronoto nitidamente mais dispersa comparada a pontuação da lateral; interestrias nitidamente convexas; região central do ápice da terceira interestria praticamente não pontuada, ou com pontos muito esparsos, concentrados nas laterais da interestria (fig. 86).

***Deltochilum (Aganhyboma) ritamourae* sp. nov.**

(Figs. 22, 58, 94, 119)

Etimologia: Nome em homenagem à Rita de Cássia de Moura, grande entusiasta no estudo dos Scarabaeinae.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral com coloração cobre e reflexo metálico avermelhado. **Tamanho.** Varia de 13,5 a 14,5 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, justapostos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo bem mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Distância interocular dorsal com aproximadamente 4 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. Bordo lateral da gena com curvatura bastante arqueada e aspecto nitidamente convexo na metade do bordo. Esse

bordo apresenta próximo aos olhos, em vista dorsal, uma fileira de setas de tamanho médio. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais e ângulos anteriores, porém, não tão profundos como nos exemplares de *D. icariforme*. Pontos do disco menores e um pouco mais afastados. Pontos da região central do bordo anterior com praticamente o mesmo tamanho e distância, comparado aos pontos do disco do pronoto. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por aproximadamente o diâmetro de um ponto ou mais. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Após os ângulos laterais o bordo apresenta uma porção levemente côncava. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação moderada. Pontos do hipômero arredondados, com os da parte posterior um pouco achatados. **Élitro.** Formato pouco alongado, ou levemente arredondado, bordos laterais suavemente convexos e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam a estria claramente visível. Interestrias nitidamente convexas, contudo, sua linha mediana é plana ou quase plana. Interestrias com pontos foveiformes pequenos ou médios, circundados por microtubérculos densos. Cada ponto foveiforme é circundado por aproximadamente seis microtubérculos. Interestrias, no geral, mais pontuadas sobre os lados, próximo das estrias. A partir da interestria 4, algumas interestrias mais próximas da lateral do élitro podem apresentar sua linha mediana tão pontuada quanto os lados. Região central do ápice da interestria 3 praticamente não pontuada, ou com pontos muito esparsos, o que confere um aspecto liso a essa região. Carena da base da sétima interestria bem destacada. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém, nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima

interstria. Carena do ápice da terceira interstria um pouco mais destacada comparada às carenas do ápice da segunda e quarta interstria. Essa carena apresenta um formato arredondado, sendo melhor definida como um tubérculo. Carena do ápice da sexta interstria com comprimento maior que a carena apical da quinta interstria. Carena do ápice da sétima interstria com comprimento menor que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interstria. Carena pseudoepileural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, formando um ângulo de aproximadamente 45° com uma linha horizontal. Bordo superior levemente côncavo. Partes próximas ao bordo inferior e a base com um maior grau de esclerotização. Primeiro terço do bordo inferior suavemente côncavo, seguido por uma curvatura convexa suave e continuando mais uma vez em curvatura côncava até o ápice, que é recurvado em ponta (fig. 22). Primeiro esclerito medial em formato aproximado de trapézio retângulo. Segundo esclerito medial em formato aproximado de um “b”. Esclerito placa sem uma haste central vertical com esclerotização destacada (fig. 58). Bordo da membrana do esclerito placa irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: MINAS GERAIS, Águas Vermelhas, XII.1998, A. Bello & F. Z. Vaz-de-Mello – 1 ♂ (CEMT).

Parátipos: BRASIL: BAHIA, Encruzilhada, XI.1972, M. Alvarenga – 1 ♀ (CEMT); mesma localidade, XII.1980, A. Martínez & M. Alvarenga – 1 ♀ (CMN); CEARÁ, Carquejo, [sem data], Dirings – 1 ♂ (MZUSP); MINAS GERAIS, Águas Vermelhas, XII. 1997, F.Z. Vaz-de-Mello – 1 ♂ (CEMT); Montes Claros, I.2002, G.L.D. Leite – 1 ♂ (CEMT); Fronteira Minas/Bahia,

14.II.1977, Celso Jr. – 1 ♂ (CEMT); PIAUÍ, São Raimundo Nonato, Parque Nacional Serra da Capivara, 4.XII.1998, C.A.R. Matrangolo – 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Todos os exemplares examinados foram capturados próximos à luz.

Diagnose e comentários: Dentro do subcomplexo “*icariforme*”, as características diagnósticas dessa espécie são: comprimento do corpo varia entre 13,5 a 14,5 mm; comprimento da carena do ápice da sétima interestria menor ou igual à soma do comprimento das carenas apicais da sexta e quinta interestrias; bordos laterais dos élitros suavemente convexos; corpo inteiramente cobre, com reflexo metálico avermelhado.

A carena da base da nona interestria nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria, uma vez que essa é sempre muito curta. Em alguns exemplares, a carena do ápice da terceira interestria pode não apresentar-se mais destacada, comparada às carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. A carena do ápice da sexta interestria, nos exemplares dessa espécie, pode apresentar o mesmo tamanho, ou ser um pouco menor que a carena do ápice da quinta interestria.

***Deltochilum (Aganhyboma) icariforme* Paulian, 1938 nov. comb.**

(Figs. 21, 32, 40, 57, 94, fig. 120)

Deltochilum (Deltochilum) icariforme Paulian, 1938: 269, 273, 276, fig.18, mapa n.5 (descrição original, comentário e chave de identificação). *Deltochilum icariforme*: Blackwelder, 1944: 203 (checklist). *Deltochilum (Deltochilum) icariniforme*: Martínez, 1947: 274 (comentário). *Deltochilum (Deltohyboma)*

icariforme: Martínez, 1959: 53 (catálogo e comentário); Vulcano & Pereira, 1964: 655 (catálogo); Vaz-de-Mello, 2000: 192 (checklist).

REDESCRIBÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral com coloração cobre e reflexo metálico avermelhado. **Tamanho.** Varia de 14,5 a 15,8 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa e profunda, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, justapostos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos localizados na região interocular apenas um pouco maiores e mais profundos que os pontos ao redor do clipeo. Distância interocular dorsal com aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, com fileira de setas de tamanho médio. Esse bordo apresenta curvatura bastante arqueada. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes profundos e densos, praticamente justapostos nas laterais e ângulos anteriores. Pontos do disco menores e um pouco mais afastados. Pontos da região central do bordo anterior mais dispersos e com o menor tamanho comparados aos do resto do pronoto. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Após os ângulos laterais o bordo apresenta uma porção levemente côncava. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por menos que o diâmetro de um ponto. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação moderada. Pontos do hipômero arredondados, com os da parte posterior um pouco achatados. **Élitro.** Formato alongado e bordos laterais pouco arredondados, quase semi-paralelos. Superfície um pouco irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam a estria claramente visível. Interestrias com pontos foveiformes, de tamanho pequeno a médio, circundados por microtubérculos mal definidos e

dispersos. Interestrias nitidamente convexas, contudo sua linha mediana é plana ou quase plana. Interestrias, no geral, mais pontuadas sobre os lados, próximo das estrias. A partir da interestria 4, algumas interestrias mais próximas da lateral do élitro podem apresentar sua linha mediana tão pontuada quanto os lados. Região central do ápice da interestria 3 praticamente não pontuada, ou com pontos muito esparsos, o que confere um aspecto liso a essa região. Carena da base da sétima interestria bem destacada e alongada. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro. Carena do ápice da terceira interestria não mais destacada comparada às carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Carena do ápice da sexta interestria com comprimento um pouco maior que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento maior que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, formando um ângulo de aproximadamente 45° com uma linha horizontal. Bordo superior levemente côncavo. Primeiro terço do bordo inferior semi-paralelo ao bordo superior, seguido por um estreitamento brusco com curvatura côncava até o ápice, que é recurvado em ponta (fig. 21). Segmento genital com bordo superior pouco esclerotizado (fig. 32). Primeiro esclerito medial em formato aproximado de trapézio retângulo (fig. 40). Segundo esclerito medial em formato subretangular (fig. 40). Esclerito placa com uma haste central vertical apresentando esclerotização destacada (fig. 57). Bordo da membrana do esclerito placa irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: Na descrição original, Paulian não designou o holótipo dessa espécie. Apenas afirmou que o suposto tipo estava depositado na coleção Oberthür. Ao

examinarmos a lista de material analisado pelo autor ao descrever a espécie, verificamos que apenas dois exemplares, um proveniente do município de Jataí, em Goiás, e um do município de Lacerda, Bahia, foram depositados nessa coleção.

Analisamos três exemplares etiquetados como “tipo” pelo Paulian depositados no Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN), Paris, França. Dois deles correspondem aos espécimes citados anteriormente, e o terceiro é proveniente do Paraguai. Após uma cuidadosa análise, verificamos que esses exemplares da série tipo representam três diferentes espécies.

Dessa forma, designamos aqui o exemplar de Jataí (Goiás) como o lectótipo de *D. icariforme*. O exemplar da Bahia corresponde a uma nova espécie descrita neste trabalho como *D. ritamourae* sp. nov., e o exemplar do Paraguai é um representante de *D. icaroides*.

Material não-tipo: BRASIL: MATO GROSSO, Rio Verde, XI.1963, [anônimo] – 1 ♂ (DZUP); SÃO PAULO, Itirapina, 27.II.2000, G. Machado – 1 ♀ (CEMT); Itirapina, Estação Ecológica, (22°13'S, 47°54'W), 30.I.2009, Fernando Silva, 2 ♂ (CEMT); Pirassununga, E.E.C.P., 29.X.1945, Schubart – 1 ♂ (MZUSP).

Condição de captura: Dos cinco indivíduos examinados, dois foram coletados com armadilha de solo do tipo “pitfall”, iscada com diplópodos injuriados.

Habitat: Dois exemplares foram capturados na fitofisionomia de “Campo Sujo”, pertencente ao Cerrado.

Diagnose e comentários: Dentro do subcomplexo “*icariforme*”, as características diagnósticas dessa espécie são: comprimento do corpo varia entre

14,5 a 15,8 mm; comprimento da carena do ápice da sétima interestria maior que a soma do comprimento das carenas apicais da sexta e quinta interestrias; carena da base da nona interestria atinge no máximo a altura do início da parte anterior da carena da sétima interestria.

A coloração do corpo de alguns exemplares dessa espécie pode variar entre marrom escuro, cobre ou vermelho, com reflexo avermelhado ou esverdeado. Em alguns exemplares a carena do ápice da terceira interestria pode apresentar-se um pouco mais destacada, comparada às carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Nos indivíduos em que essa carena é mais destacada, a mesma apresenta um formato arredondado, semelhante a um tubérculo. A carena do ápice da sexta interestria pode apresentar o mesmo tamanho que a carena do ápice da quinta em alguns espécimes.

O espécime proveniente de Rio Verde apresenta os parâmeros um pouco mais curtos e dilatados na base comparado ao dos demais exemplares examinados. Como examinamos apenas um exemplar dessa localidade, e não observamos nenhuma variação significativa na morfologia externa entre o mesmo e os exemplares de outras localidades, optamos neste momento apenas por descrever a variação. Contudo, se for constatado que o caráter é estável, durante a análise de mais material proveniente dessa região, pode tratar-se de uma nova espécie ou subespécie muito próxima de *D. icariforme*.

***Deltochilum (Aganhyboma) parsi* sp. nov.**

(Figs. 20, 94, 121)

Etimologia: Homenagem ao povo indígena da Chapada dos Parecis, região onde os exemplares foram coletados.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral com coloração marrom escura e reflexo metálico verde ou cobre. **Tamanho.** Varia de 16 a 16,5 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa e profunda, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, justapostos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos da região interocular apenas um pouco maiores e mais profundos que os pontos ao redor do clipeo. Distância interocular dorsal com aproximadamente 3 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, com fileira de setas de tamanho médio. Esse bordo apresenta curvatura arqueada. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes profundos e densos, praticamente justapostos nas laterais e ângulos anteriores. Pontos do disco menores e um pouco mais afastados. Pontos da região central do bordo anterior mais dispersos e com o menor tamanho comparados aos do resto do pronoto. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância média menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Após os ângulos laterais o bordo apresenta uma porção levemente côncava. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação moderada. Pontos do hipômero arredondados, com os da parte posterior um pouco achatados. **Élitro.** Formato arredondado e bordos laterais nitidamente convexos. Superfície um pouco irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam a estria claramente visível. Interestrias com pontos foveiformes de tamanho pequeno a médio, circundados por microtubérculos mal definidos e dispersos. Interestrias nitidamente convexas, contudo sua linha mediana é plana ou quase plana. Interestrias, no geral, mais pontuadas sobre os lados, próximo das estrias. A partir da interestria 4, algumas interestrias mais próximas da lateral do élitro

podem apresentar sua linha mediana tão pontuada quanto os lados. Região central do ápice da interestria 3 praticamente não pontuada, ou com pontos muito esparsos, o que confere um aspecto liso a essa região. Carena da base da sétima interestria bem destacada e alongada. Carena da base da nona interestria presente em quase todo o comprimento do élitro. Carena do ápice da terceira interestria um pouco mais destacada, comparada às carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Carena do ápice da sexta interestria maior que a carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento muito maior que a soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão.

Órgão sexual masculino. Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, direcionados para baixo, quase em ângulo de 90° com uma linha horizontal. Bordo superior levemente côncavo. Primeiro terço do bordo inferior semi-paralelo ao bordo superior, seguido por um estreitamento brusco com curvatura côncava até o ápice, que é recurvado em ponta (fig. 20). Primeiro esclerito medial em formato subtrapezoidal. Segundo esclerito medial em formato subretangular. Esclerito placa com uma haste central vertical apresentando esclerotização destacada. Bordo da membrana do esclerito placa irregular.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: MATO GROSSO, Nova Marilândia, (14°20'56.27"S 57°42'40.02"W), II.2008, R.J. Silva – 1 ♂ (CEMT).

Parátipos: BRASIL: MATO GROSSO, Nova Marilândia, (14°20'56.27"S 57°42'40.02"W), II.2008, R.J. Silva – 1 ♀ (CEMT); mesma localidade, (14°19'41.37"S, 57°45'1.52"W), II.2008, R.J. Silva – 1 ♂ (CEMT); mesma localidade, (14°20'11.36"S, 57°44'44.17"W), R.J. Silva – 1 ♂ e 1 ♀ (CEMT).

Condição de captura: Todos os exemplares examinados foram coletados com armadilha de solo do tipo “pitfall”, sem utilização de iscas.

Habitat: Dois exemplares foram capturados na fitofisionomia de “Campo Sujo”, pertencente ao Cerrado. Os outros três foram capturados no “Cerrado s. str.” A elevação dos locais de captura variou de 522 a 613 metros.

Diagnose e comentários: Dentro do subcomplexo “*icariforme*”, as características diagnósticas dessa espécie são: comprimento do corpo varia entre 16 e 16,5 mm; comprimento da carena do ápice da sétima interestria maior que a soma do comprimento das carenas apicais da sexta e quinta interestrias; carena da base da nona interestria ultrapassa a altura da parte anterior da carena do ápice da sétima interestria.

O bordo lateral do élitro em indivíduos dessa espécie é o mais curvo e convexo entre os exemplares das outras espécies do subcomplexo “*icariforme*”. Em alguns exemplares dessa espécie a carena do ápice da terceira interestria pode ou não apresentar-se mais destacada, comparada às carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Nos indivíduos em que essa carena é mais destacada, a mesma apresenta um formato arredondado, sendo melhor definida como um tubérculo. A carena do ápice da sétima interestria, nos exemplares dessa espécie, apresenta o maior comprimento entre as espécies do grupo “*valgum*”, podendo atingir mais de 1/3 do comprimento do élitro.

***Deltochilum (Aganhyboma) kolleri* sp. nov.**

(Figs. 19, 49, 56, 94, 122)

Etimologia: Nome em homenagem a Wilson Werner Koller, coletor de um dos exemplares examinados da espécie.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral com coloração marrom escura, ou preta, com reflexo metálico esverdeado. **Tamanho.** Maior que 13 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, justapostos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo bem mais rasos, menores e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Distância interocular dorsal com aproximadamente 4 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, com fileira de setas de tamanho médio. Esse bordo apresenta uma curvatura bastante arqueada. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos e profundos, praticamente justapostos nas laterais e ângulos anteriores. Pontos do disco menores e um pouco mais afastados. Pontos da região central do bordo anterior com praticamente o mesmo tamanho e distância, comparado aos pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Após os ângulos laterais o bordo apresenta uma porção levemente côncava. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação moderada. Pontos do hipômero arredondados, com os da parte posterior um pouco achatados. **Élitro.** Formato alongado, bordos laterais semi-

pararelos e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam a estria claramente visível. Interestrias nitidamente convexas, contudo sua linha mediana é plana ou quase plana. Interestrias com pontos foveiformes, de tamanho pequeno a médio, circundados por microtubérculos densos. Microtubérculos distintos do resto da superfície elitral apenas nas interestrias mais laterais. Interestrias, no geral, mais pontuadas sobre os lados, próximo das estrias. A partir da interestria 4, algumas interestrias mais próximas da lateral do élitro podem apresentar sua linha mediana tão pontuada quanto os lados. Região central do ápice da interestria 3 praticamente não pontuada, ou com pontos muito esparsos, o que confere um aspecto liso a essa região. Ponto foveiforme circundado por aproximadamente seis microtubérculos. Carena da base da sétima interestria suavemente destacada e alongada. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena do ápice da terceira interestria mais destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Essa carena apresenta um formato arredondado, sendo melhor definida como um tubérculo. Carena do ápice da sexta interestria com comprimento um pouco maior que o da carena apical da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor ou igual à soma do comprimento das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepileural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, direcionados para baixo, aproximadamente em ângulo de 60° com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente em linha reta. Primeira metade do bordo inferior semi-paralela ao bordo superior, seguido por um estreitamento suave, com curvatura côncava até o ápice, que é suavemente recurvado em ponta (fig. 19). Primeiro esclerito medial em formato subretangular. Segundo esclerito medial em formato aproximado de

um “b”. Esclerito basal com formato anelar (fig. 49). Bordo da membrana do esclerito placa com curvatura arredondada (fig. 56).

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: BRASIL: MATO GROSSO DO SUL, Coxim, 26.II.1986, Koller - 1 ♂ (CEMT).

Parátipos: BRASIL: SÃO PAULO: Piracicaba, E.E.C.J.V., 30.IV.1966, [anônimo] – 1 ♂ (CEMT); 1 ♂ sem dados de campo (CEMT).

Condição de captura: Dos três indivíduos examinados, um foi capturado com armadilha luminosa.

Diagnose e comentários: Dentro do subcomplexo “*icariforme*”, as características diagnósticas dessa espécie são: corpo maior que 13 mm de comprimento; pontos foveiformes da região posterior do pronoto separados por uma distância menor que o diâmetro de um ponto; comprimento da carena do ápice da sétima interestria menor ou igual à soma do comprimento das carenas apicais da quinta e sexta interestrias; bordos laterais dos élitros subparalelos.

Em alguns exemplares a região ventral do corpo pode apresentar coloração marrom clara ou levemente avermelhada. A região anterior das interestrias nos exemplares dessa espécie apresenta um pouco mais de pontos no centro das interestrias, comparado à mesma região nos exemplares das outras espécies desse subcomplexo. A carena do ápice da sexta interestria, em alguns exemplares dessa espécie, pode apresentar o mesmo comprimento da carena do ápice da quinta interestria.

***Deltochilum (Aganhyboma) subrubrum* sp. nov.**

(Figs. 23, 41, 86, 94, 123)

Etimologia: *Subrubrum* (avermelhado), adjetivo latino, refere-se ao reflexo geralmente avermelhado do corpo dos exemplares.

DESCRIÇÃO. Corpo. Cabeça, pronoto, élitros e região ventral com coloração marrom escura, ou preta, com reflexo metálico esverdeado ou avermelhado. **Tamanho.** Varia de 14,8 a 15,8 mm. **Cabeça.** Pontuação extremamente densa, formada por pontos foveiformes de tamanho médio, justapostos ao longo de toda superfície dorsal. Pontos ao redor do clipeo bem mais rasos, menores, e mais dispersos, comparados aos pontos da região interocular. Distância interocular dorsal com aproximadamente 4 vezes a largura do centro do olho em vista dorsal. Bordo lateral da gena, próximo dos olhos, com fileira de setas de tamanho médio. Esse bordo apresenta uma curvatura bastante arqueada. **Tórax.** Pronoto coberto por pontos foveiformes densos, praticamente justapostos nas laterais e ângulos anteriores, porém, não tão profundos como nos exemplares de *D. icariforme*. Pontos do disco menores e um pouco mais afastados. Pontos da região central do bordo anterior com praticamente o mesmo tamanho e distância, comparado aos pontos do disco. Pontos próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por uma distância de aproximadamente o diâmetro de um ponto ou mais. Bordo do pronoto, entre os ângulos laterais e posteriores, aproximadamente em linha reta vertical, levemente inclinada para a direita (referência: espécime com a cabeça direcionada para frente, vista dorsal, lado direito do pronoto). Após os ângulos laterais o bordo apresenta uma porção levemente côncava. Hipômero com pontuação foveiforme densa na parte anterior e posterior. A linha média que divide essas duas partes apresenta uma pontuação moderada. Pontos do hipômero arredondados, com os da parte

posterior um pouco achatados. **Élitro.** Formato alongado, bordos laterais semi-paralelos e superfície irregular. Estrias elitrais alargadas. Espaço entre os bordos que delimitam a estria claramente visível. Interestrias nitidamente convexas, contudo sua linha mediana é plana ou quase plana. Pontos das interestrias foveiformes, de tamanho pequeno a médio. Interestrias, no geral, mais pontuadas sobre os lados, próximo das estrias. A partir da interestria 4, algumas interestrias mais próximas da lateral do élitro podem apresentar sua linha mediana tão pontuada quanto os lados. A região central do ápice da interestria 3 praticamente não pontuada, ou com pontos muito esparsos, o que confere um aspecto liso a essa região (fig. 86). Microtubérculos das interestrias muito pouco conspícuos, os mesmos confundem-se com o resto da superfície da interestria, que também apresenta brilho metálico. Em algumas partes da interestria essas estruturas não são visíveis. Carena da base da sétima interestria suavemente destacada e alongada. Carena da base da nona interestria presente nos três quartos do élitro, porém nunca atinge a altura da carena do ápice da sétima interestria. Carena do ápice da terceira interestria mais destacada que as carenas do ápice da segunda e quarta interestrias. Essa carena apresenta um formato arredondado, sendo melhor definida como um tubérculo. Carena do ápice da sexta interestria um pouco maior em comprimento que a carena do ápice da quinta interestria. Carena do ápice da sétima interestria com comprimento menor ou igual à soma das carenas do ápice da quinta e sexta interestrias. Carena pseudoepipleural completa, visível em toda a sua extensão. **Órgão sexual masculino.** Edeago: Parâmeros simétricos e alongados, direcionados para baixo, aproximadamente em ângulo de 60° com uma linha horizontal. Bordo superior aproximadamente em linha reta. Primeira metade do bordo inferior semi-paralela ao bordo superior, seguido por um estreitamento suave, com curvatura côncava até o ápice, que é suavemente recurvado em ponta (fig. 23). Primeiro esclerito medial em formato subretangular (fig. 41). Segundo esclerito medial em formato

aproximado de um “b” (fig. 41). Bordo da membrana do esclerito placa com curvatura arredondada.

MATERIAL ESTUDADO.

Holótipo: ARGENTINA: MISIONES, Loreto, 1955, F. H. Walz – 1 ♂ (DZUP).

Parátipos: ARGENTINA: MISIONES, Loreto, [sem data], [anônimo] – 1 ♀ (CEMT).

Diagnose e comentários: Dentro do subcomplexo “*icariforme*”, as características diagnósticas dessa espécie são: comprimento do corpo varia entre 14,8 a 15,8 mm; pontos foveiformes próximos ao centro da região posterior do pronoto separados por aproximadamente o diâmetro de um ponto ou mais; comprimento da carena do ápice da sétima interestria menor ou igual à soma do comprimento das carenas apicais da quinta e sexta interestrias; microtubérculos das interestrias elitrais ausentes ou inconspícuos.

Observamos uma fêmea dessa espécie que apresenta os bordos laterais dos élitros nitidamente convexos. A linha média das interestrias do disco do élitro, nos exemplares dessa espécie, apresenta um brilho metálico forte devido ao aspecto mais liso dessa superfície.

Agradecimentos

A CAPES pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor. Ao CNPq e a FAPEMAT pelo suporte de Fernando Vaz-de-Mello. A todos os curadores ou responsáveis pelas coleções citadas no item “material”. Estamos especialmente gratos aos seguintes pesquisadores pela assistência e importante

contribuições em vários aspectos da preparação desse trabalho: Fabio Arturo, François Génier, Fredy Molano, Jorge Arias, Mateus de Souza.

Referências

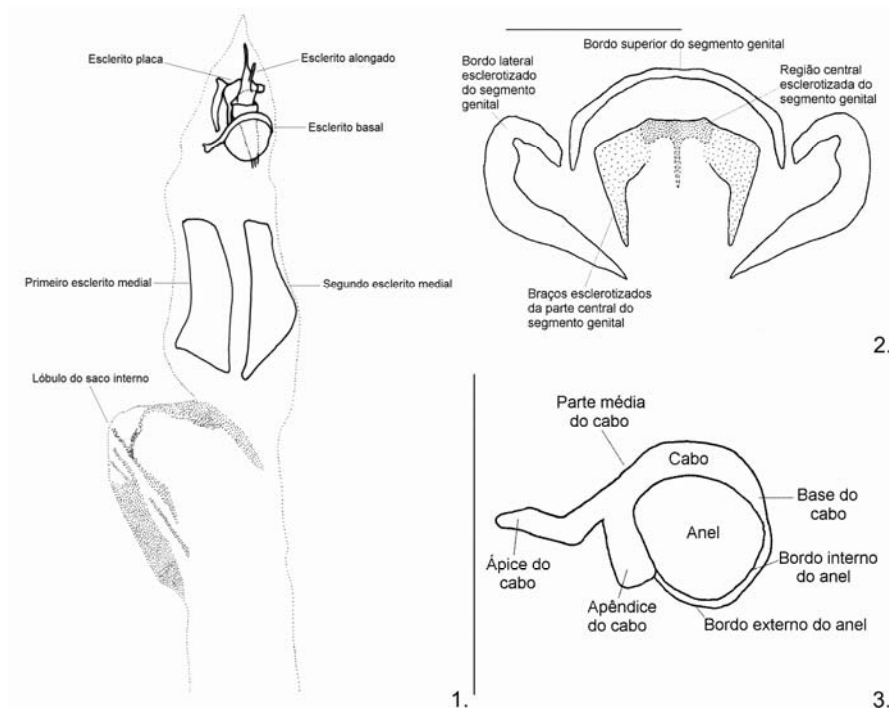
- Balthasar, V. (1939) Megathoposoma n. gen. und Neue Arten der Gattung *Deltochilum* Eschz. *Casopis Ceskoslovenske Spolecnosti Entomologicke*, 36, 5-19.
- Bates, H.W. (1887) Insecta. Coleoptera. Pectinicornia and Lamellicornia. *Biologia Centrali-Americana*, 2, 25-160.
- Blackwelder, R. (1944) Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part 2. *Bulletin of the United States National Museum*, 185, 189-265.
- Blackwelder, R. (1973) *Checklist of the scarabaeidae of Canada, United States, Mexico, Central America and the West Indies*. Biological Research Institute of America Press, North Amer., Latham NY, 120 pp.
- Blanchard, E. (1845) Tribu des Lamellicornes. In: D'Orbigny, A, Blanchard, E. & Brulle, A. (Eds), *Voyage dans l'Amérique Méridionale*. P. Bertrand, Paris, pp. 153-168.
- Bruch, C. (1911) Catálogo Sistemático de los Coleópteros de la República Argentina. Pars IV. Familias Lucanidae, Scarabaeidae (Coprini-Cetonini), Passalidae. *Revista del Museo de la Plata*, 17, 181-225.
- Burmeister, H. (1873) Lamellicornia Argentina. *Stettiner Entomologische Zeitung*, 34, 403-417.
- Cano, E.B. (1998) *Deltochilum valgum acropyge* Bates (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): Habitats and Distribution. *The Coleopterists Bulletin*, 52, 174-178.

- Contreras, G. (1951) Catalogo de Coleopteros Colombianos. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 8, 220-229.
- Eschscholtz, F. (1822) *Entomographien*. vol. I, Berlin, 128 pp.
- Escobar, F. (2003) Feeding Habitats and distributional records of 11 species of Neotropical Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Coleopterists Bulletin*, 57, 131-132.
- Génier, F. (2001) Note sur les espèces de *Deltochilum* Eschscholtz décrites en 1939 par V. Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Fabriques*, 26, 1-8.
- Gillet, J.J.E. (1911) Scarabaeidae: Coprinae I. In: Junk, W. & Schenkling, S. (Eds.), *Coleopterorum Catalogus*. W Junk, Berlin, pp. 1-100.
- Halffter, G. (1959) Etología y paleontología de Scarabaeinae. *Revista Hispano-Americana de Ciencias Puras y Aplicadas*, 19, 165-168.
- Halffter, G. (2003) Tribu Scarabaeini. In: Morón, M.-Á. (Ed.), *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae*. Argania editio, Barcelona, pp. 21-43.
- Halffter, G. & Matthews, E.G. (1966) The Natural History of Dung Beetles of the Subfamily Scarabaeinae. *Folia Entomologica Mexicana*, 12-14, 1-312.
- Harold, E.V. (1869a) Scarabaeidae. In: Gemminger, M. & Harold, E. (Eds.), *Catalogus Coleopterorum Hucusque Descriptorum Synonymicus et Systematicus*. E. H. Gummi, Munich, pp. 979-1346.
- Harold, E.V. (1869b) Über Coprophage Lamellicornien Mit Besonderer Berücksichtigung der Pariser Sammlungen. *Coleopterologische Hefte*, 5, 46-70.
- Harold, E.V. (1881) Einige Neue Coleopteren. *Mitteilungen des Münchener Entomologischen Vereins*, 4, 149-171.

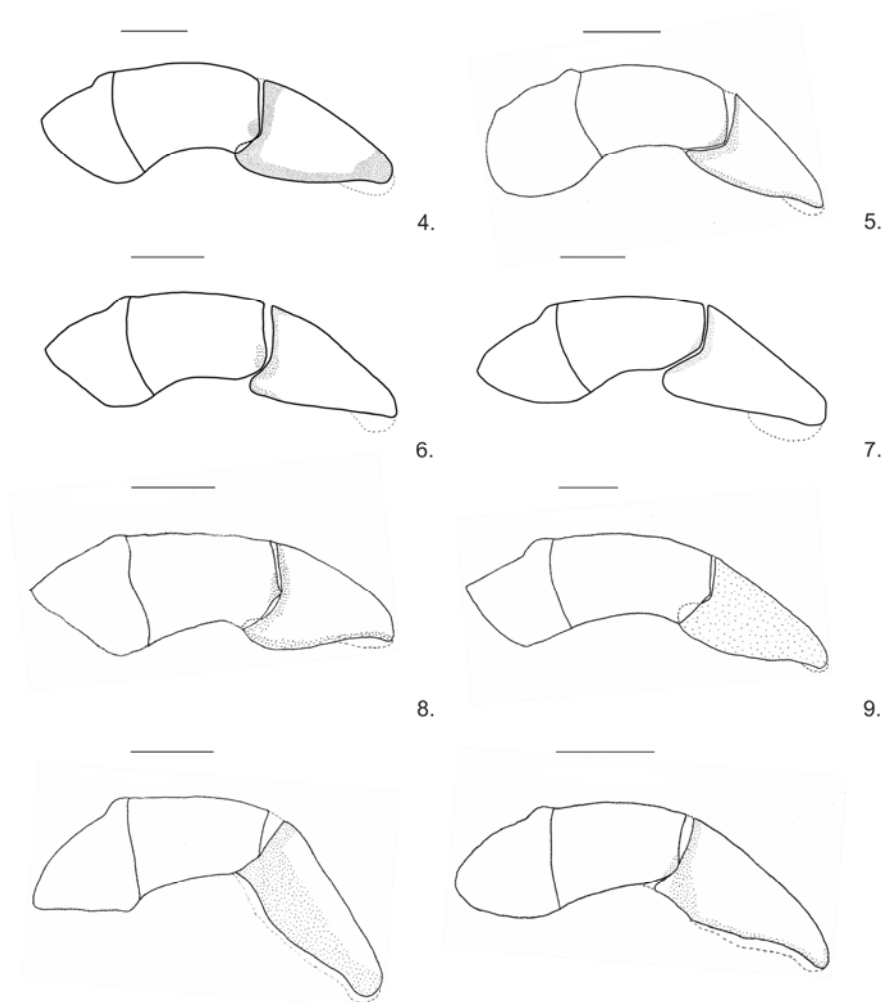
- Heyne, A. (1900) pars 9: Scarabaeidae (Lamellicornia): Coprini. In: Heyne, A. & Taschenberg, O. (Eds.), 1893-1902, *Die Exotischen Käfer in Wort und Bild*. J. F. Schreiber, Esslingen & München, pp. 61.
- Howden, H.F. (1966) Notes on Canthonini of the "Biologia Centrali-Americana" and Descriptions of New Species (Coleoptera: Scarabaeidae). *Canadian Entomologist*, 98, 725-741.
- Howden, H.F. & Young, O.P. (1981) Panamanian Scarabaeinae Taxonomie Distribution and Habitats. *Contributions of the American Entomological Institute*, 18, 1-204.
- Kolbe, H.J. (1893) Beiträge zur Kenntniss der Mistkafer, Lamellicornia Onthophila. *Stettiner entomologische Zeitung. Stettin*, 54, 188-202.
- Lane, F. (1946) Sôbre os Tipos e a Sinonímia de Alguns Canthonini (Col. Scarabaeidae). *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia*, 7, 171-179.
- Lane, F. (1947) Sôbre os tipos e a Sinonímia de Alguns Canthonini (Col. Scarabaeidae). Parte II. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia*, 8, 109-121.
- Larsen, T.H., Lopera, A., Forsyth A. & Génier F. (2009) From coprophagy to predation: a dung beetle that kills millipedes. *Biology Letters*, 5, 152-155.
- Lucas, M.H. (1859) Entomologie. In: Castelnau, F. (Ed.), *Animaux Nouveaux ou Rares Recueillis Pendant l'Expédition dans les Parties Centrales de l'Amérique du Sud*. Libraire-éditeur, Paris, 95-299.
- Martínez, A. (1947) Insectos Nuevos o Poco Conocidos. V. El Genero Pseudocanthon Bates, y Algunas Especies Nuevas o Poco Conocidas de Scarabaeidae. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, 13(1-5), pp. 263-280.
- Martínez, A. (1948) *Deltochilum cupreicolle* ssp. *viridescens*. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, 14, 171.

- Martínez, A. (1959) Catalogo de los Scarabaeidae Argentinos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 5, 1-126.
- Martínez, A. (1987) La Entomofauna de Scarabaeinae da la Provincia de Salta (Col. Scarabaeoidea). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 216, 45-69.
- Paulian, R. (1938) Contribution à l'étude des Canthonides Américains. *Annales De La Societe Entomologique de France*, 107, 213-296.
- Pereira, F.S. & Martínez, A. (1956) Os Gêneros de Canthonini Americanos (Col. Scarabaeidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 6, 91-192.
- Pessôa, S.B. & Lane, F. (1941) Coleópteros necrófagos de interêsse médico-legal. Ensaio monográfico sobre a família Scarabaeidae de São Paulo e regiões vizinhas. *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*, 2, 389-504.
- Roze, J.A. (1955) Lista preliminar de la familia Scarabaeidae sensu lato (Coleoptera) de Venezuela. *Boletín del Museo de Ciencias Naturales (Venezuela)*, 1, 39-63.
- Shipp, J.W. (1897) On the Synonymy of the Genus *Deltochilum*. *Entomol. Nachrichten*, 23, 194-196.
- Vaz-de-Mello, F.Z. (2000) Estado Atual de Conhecimento dos Scarabaeidae s. str. (Coleoptera: Scarabaeoidea) do Brasil. In: Martín-Piera, F., Morrone, J. J. & Melic, A. (Eds.), *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario Y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000*. Monografías Tercer Milenio & Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, pp. 183-195.
- Vulcano, M.A. & Pereira, F.S. (1964) Catalogue of the Canthonini (Col. Scarab.) Inhabiting the Western Hemisphere. *Entomologischen Arbeiten aus dem Museum G. Frey*, 15, 569-685.

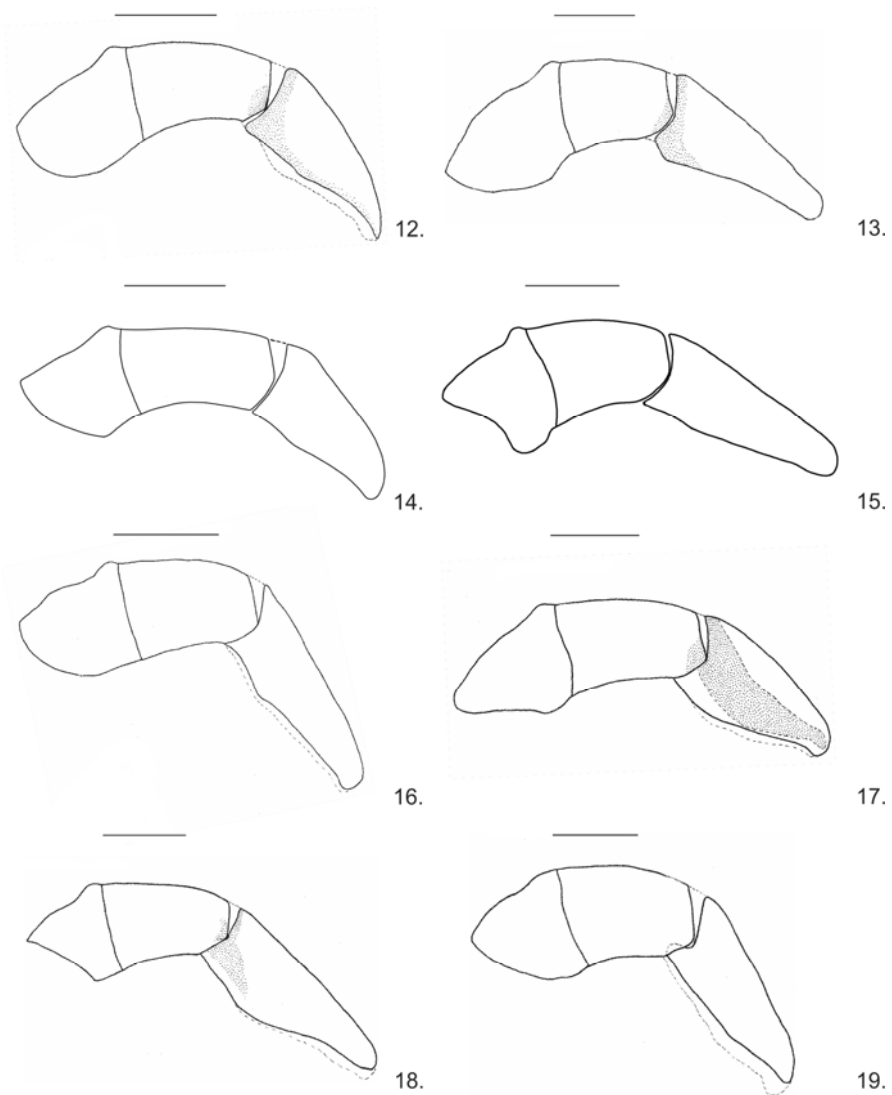
Vulcano, M.A. & Pereira, F.S. (1967) Sinópse dos Passalidae e Scarabaeidae s. str. da Região Amazônica (Insecta, Coleoptera). *Atas do Simpósio sôbre a Biota Amazônica (Zoologia)*, 5, 533-603.



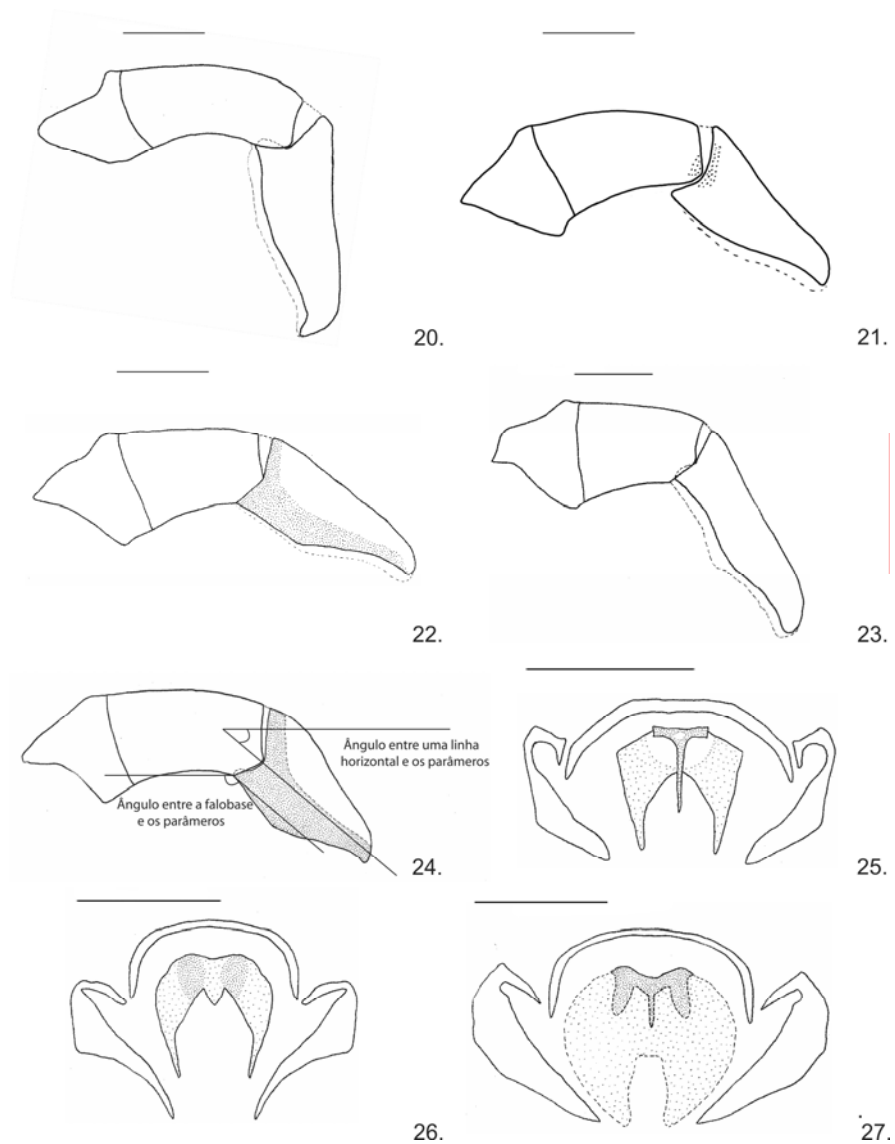
Figuras 1 - 3. Escleritos da genitália masculina em *Deltochilum* (*Aganhyboma*). 1. Posição e nomenclatura dos escleritos no saco interno. O desenho foi baseado na genitália de *D. longiceps*. 2. Nomenclatura das principais partes do segmento genital (*D. violaceum*). 3. Nomenclatura das principais partes do esclerito basal (*D. parsi*). Barra de escala das figuras 2 e 3 = 1mm.



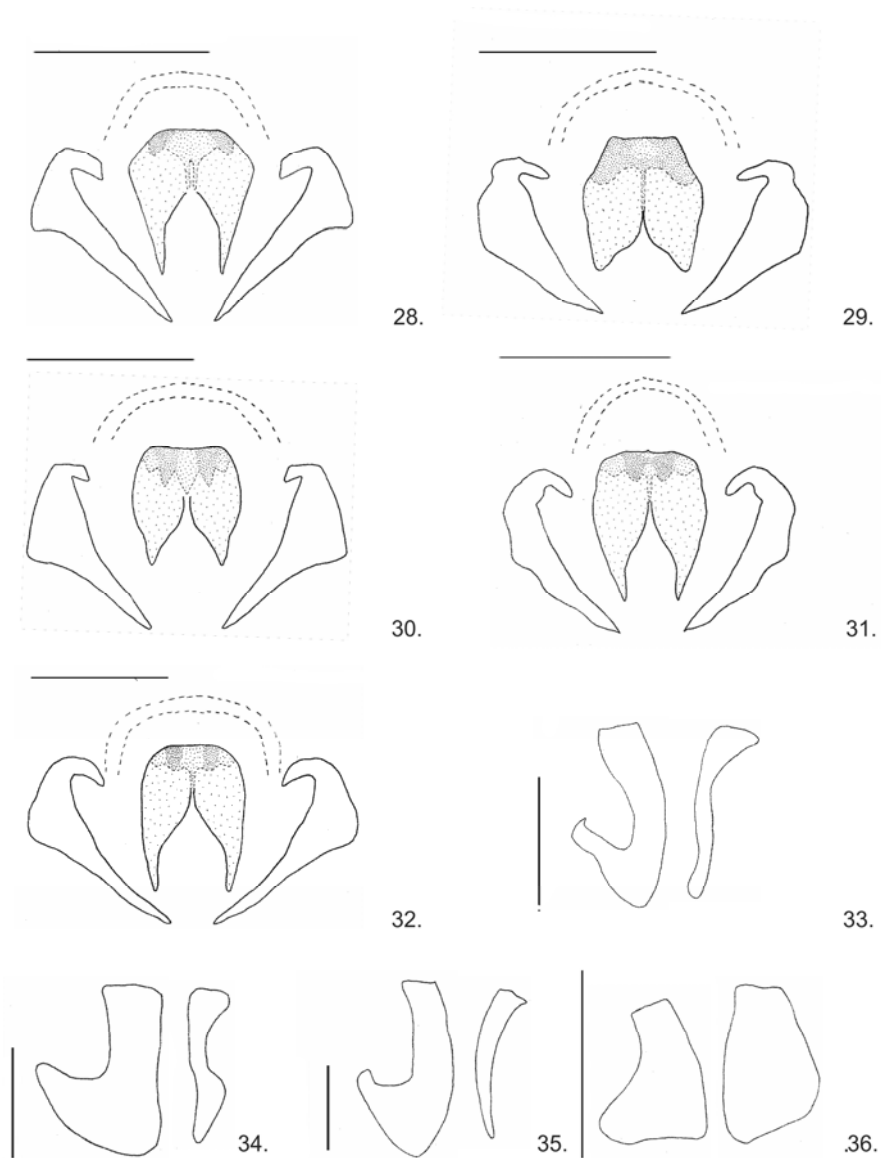
Figuras 4 - 11. Edeago em *Deltochilum* (*Aganhyboma*). 4. *D. titovidaurrei*. 5. *D. cupreicolle*. 6. *D. viridescens*. 7. *D. viridicatum*. 8. *D. violaceum*. 9. *D. trisignatum*. 10. *D. cangalha* e *D. alpercata*. 11. *D. finestriatum*. Barra de escala dos desenhos = 1mm.



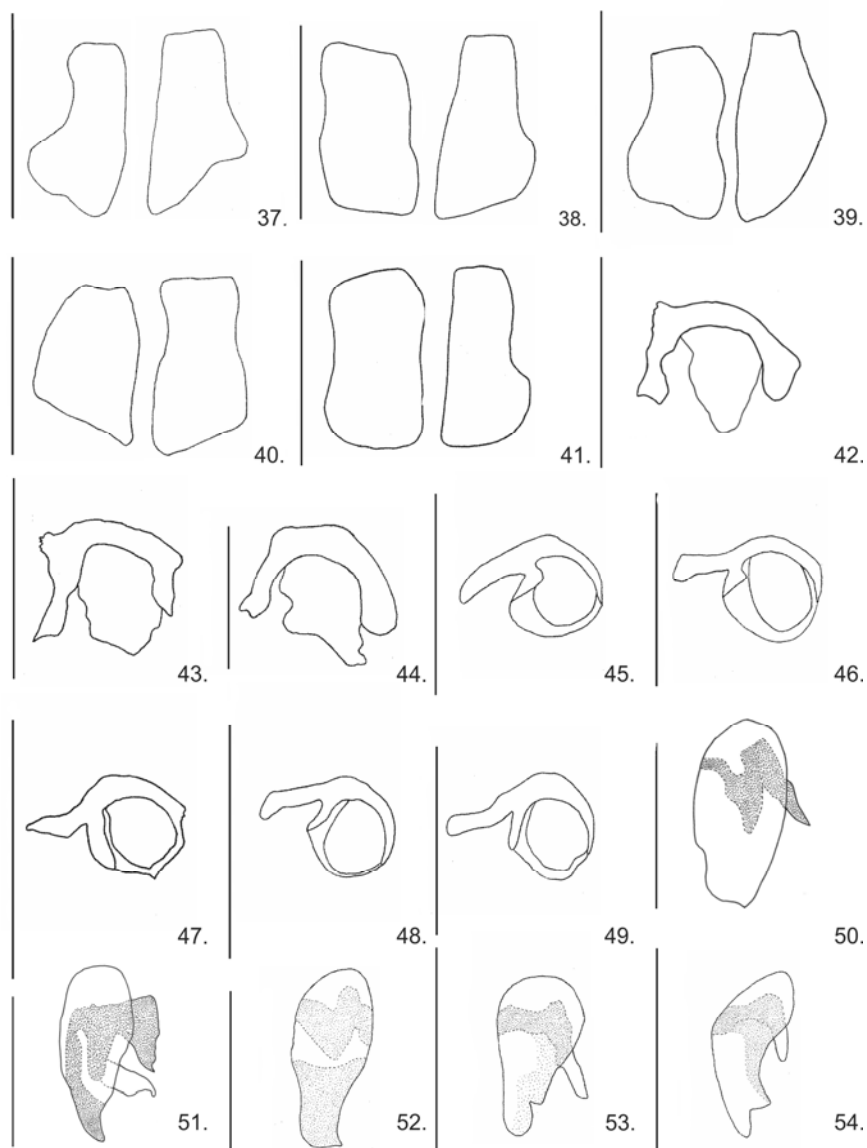
Figuras 12 - 19. Edeago em *Deltochilum* (*Aganhyboma*) (continuação). 12. *D. schefflerorum*. 13. *D. acropyge*. 14. *D. denigratum*. 15. *D. tortuosum*. 16. *D. longiceps*. 17. *D. valgum*. 18. *D. icaroides*. 19. *D. kolleri*. Barra de escala dos desenhos = 1mm.



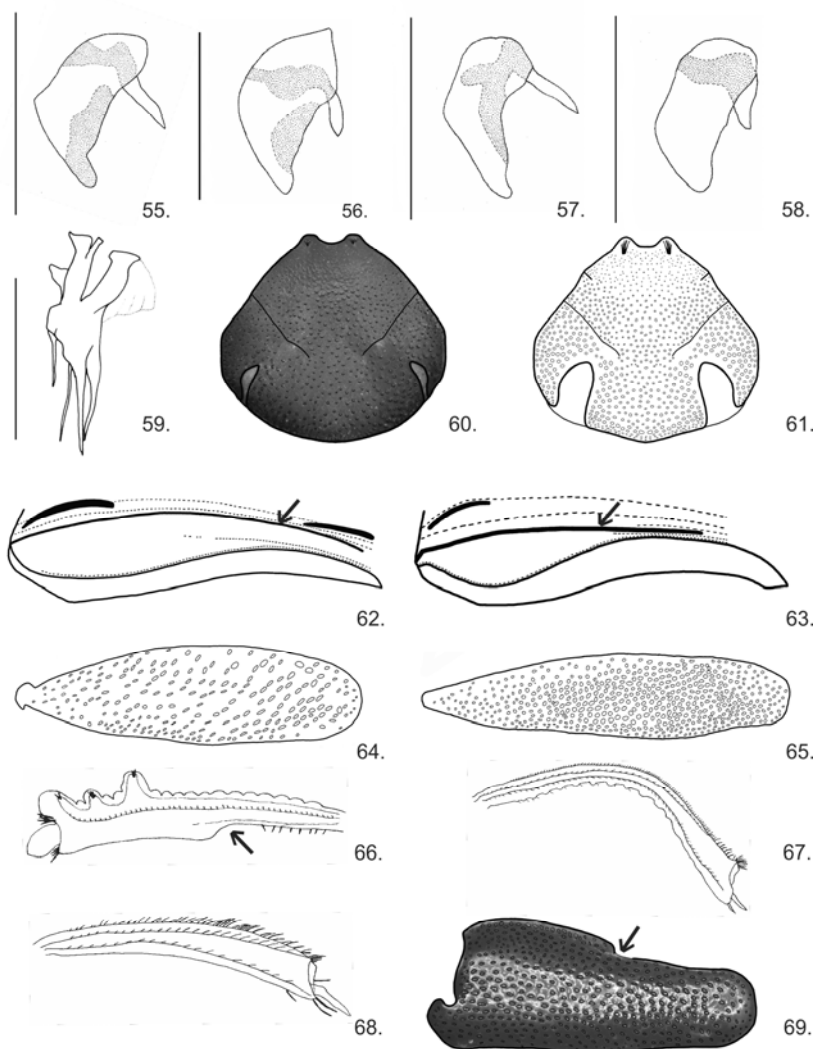
Figuras 20 - 23. Edeago em *Deltochilum* (*Aganhyboma*) (continuação). 20. *D. parsi*. 21. *D. icariforme*. 22. *D. ritamourae*. 23. *D. subrubrum*. **Figura 24.** Esquema de uma genitália masculina mostrando os ângulos destacados neste trabalho. **Figuras 25 - 27.** Segmento genital em *Deltochilum* (*Aganhyboma*). 25. *D. cupreicolle*. 26. *D. viridescens*. 27. *D. trisignatum*. Barra de escala dos desenhos = 1mm.



Figuras 28 - 32. Segmento genital em *D. (Aganhyboma)* (continuação). 28. *D. finestriatum*. 29. *D. schefflerorum*. 30. *D. valgum*. 31. *D. icaroides*. 32. *D. icariforme*. **Figuras 33 - 36.** Escleritos mediais em *D. (Aganhyboma)*. 33. *D. cupreicolle*. 34. *D. viridescens* e *D. viridicatum*. 35. *D. trisignatum*. 36. *D. finestriatum*. Barra de escala dos desenhos = 1mm.



Figuras 37 - 41. Escleritos mediais em *D. (Aganhyboma)* (continuação). 37. *D. longiceps*. 38. *D. valgum*. 39. *D. icaroides*. 40. *D. icariforme*. 41. *D. subrubrum*. **Figuras 42 - 49.** Esclerito basal em *D. (Aganhyboma)*. 42. *D. titovidaurrei*. 43. *D. viridescens*. 44. *D. trisignatum*. 45. *D. finestriatum*. 46. *D. acropyge*. 47. *D. valgum*. 48. *D. icaroides*. 49. *D. kollerii*. **Figuras 50 - 54.** Esclerito placa em *D. (Aganhyboma)*. 50. *D. cupreicolle*. 51. *D. viridescens*. 52. *D. trisignatum*. 53. *D. finestriatum*. 54. *D. schefflerorum*. Barra de escala dos desenhos = 1mm.



Figuras 55 - 58. Esclerito placa em *D. (Aganhyboma)* (continuação). 55. *D. valgum*. 56. *D. kolleri*. 57. *D. icariforme*. 58. *D. ritamourae*. **Figura 59.** Esclerito alongado em *D. viridescens*. **Figuras 60 - 61.** Cabeça em *D. (Aganhyboma)*. 60. *D. viridescens*. 61. *D. longiceps*. **Figuras 62 - 63.** Lateral do élitro em *D. (Aganhyboma)*. 62. *D. viridescens* (seta indica a carena da base da nona interestria). 63. *D. finestriatum* (seta indica a carena da base da nona interestria). **Figuras 64 - 69.** Apêndices torácicos. 64. Metafêmur em *D. viridescens*. 65. Metafêmur em *D. longiceps*. 66. Protíbia em *D. trisignatum*. 67. Metafêmur em *D. trisignatum*. 68. Metafêmur em *D. viridescens*. 69. Profêmur em *D. trisignatum* (seta indica a margem interrompida do bordo anterior). Barra de escala dos desenhos = 1mm.

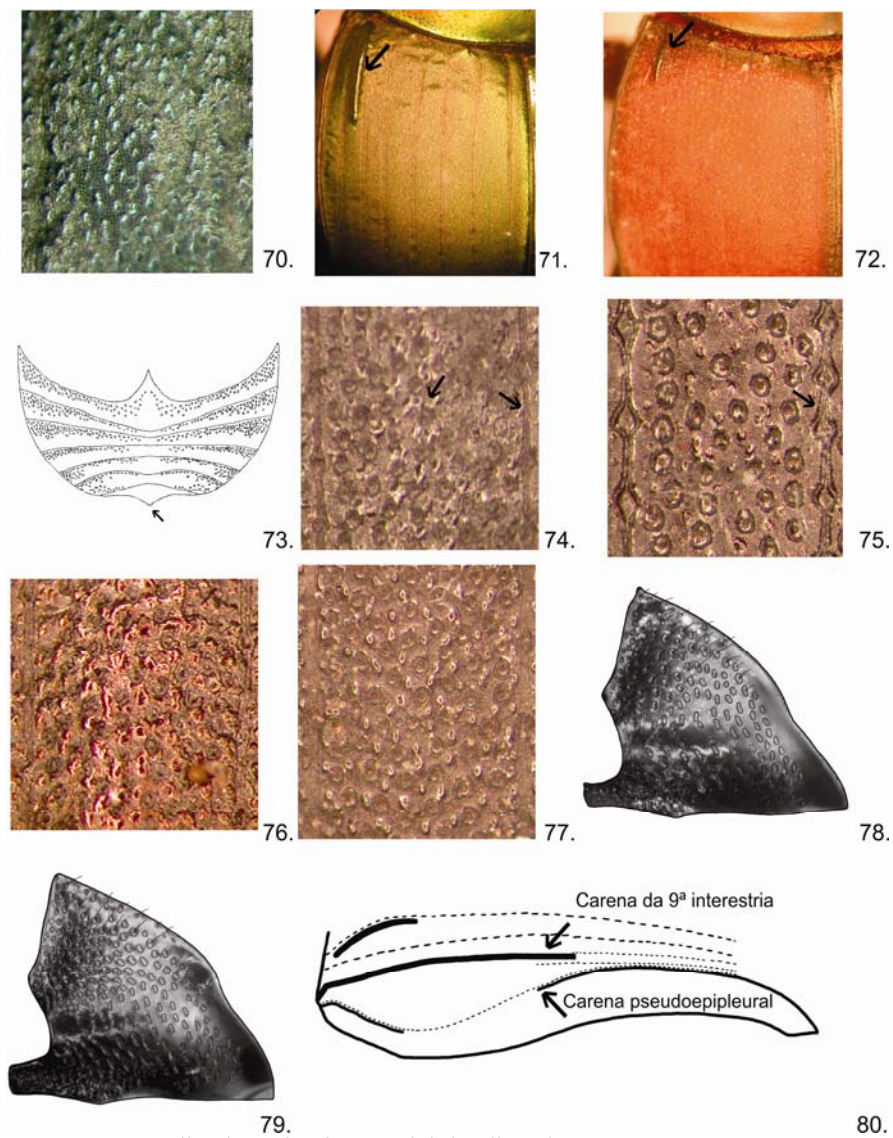
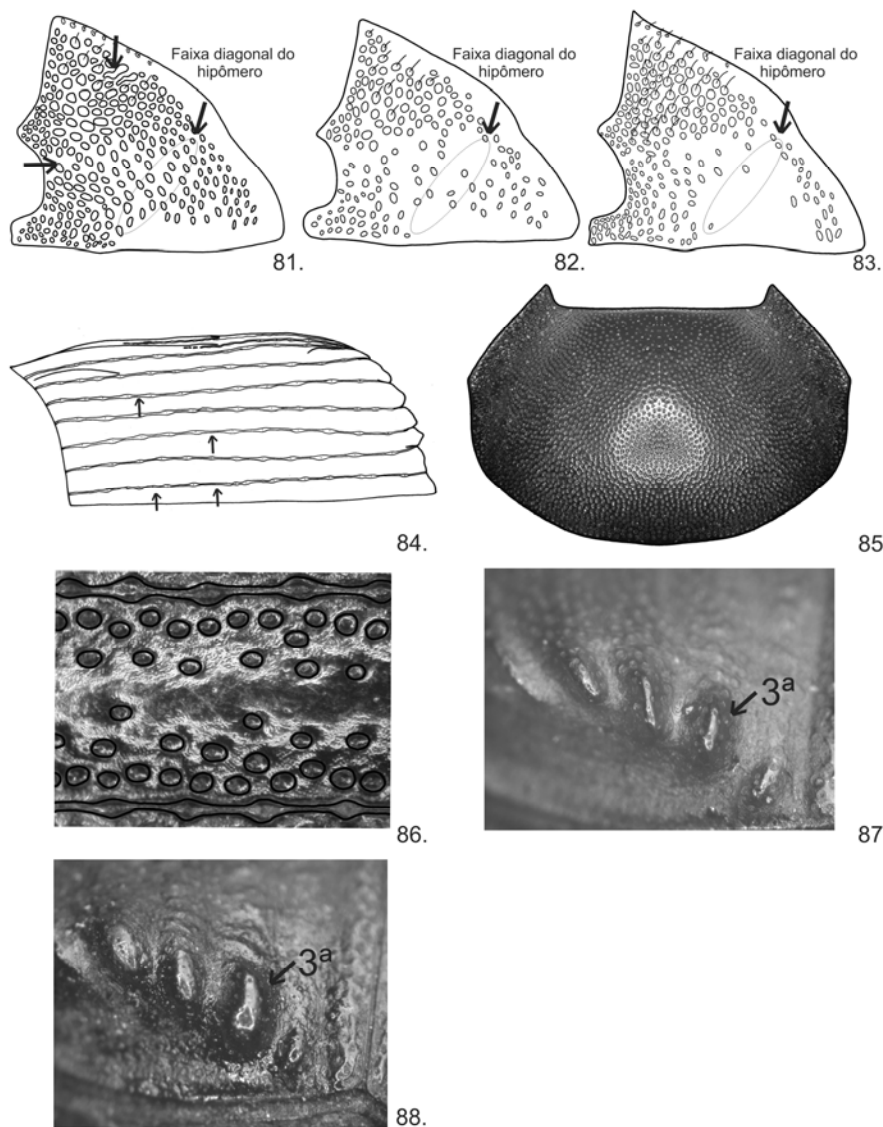
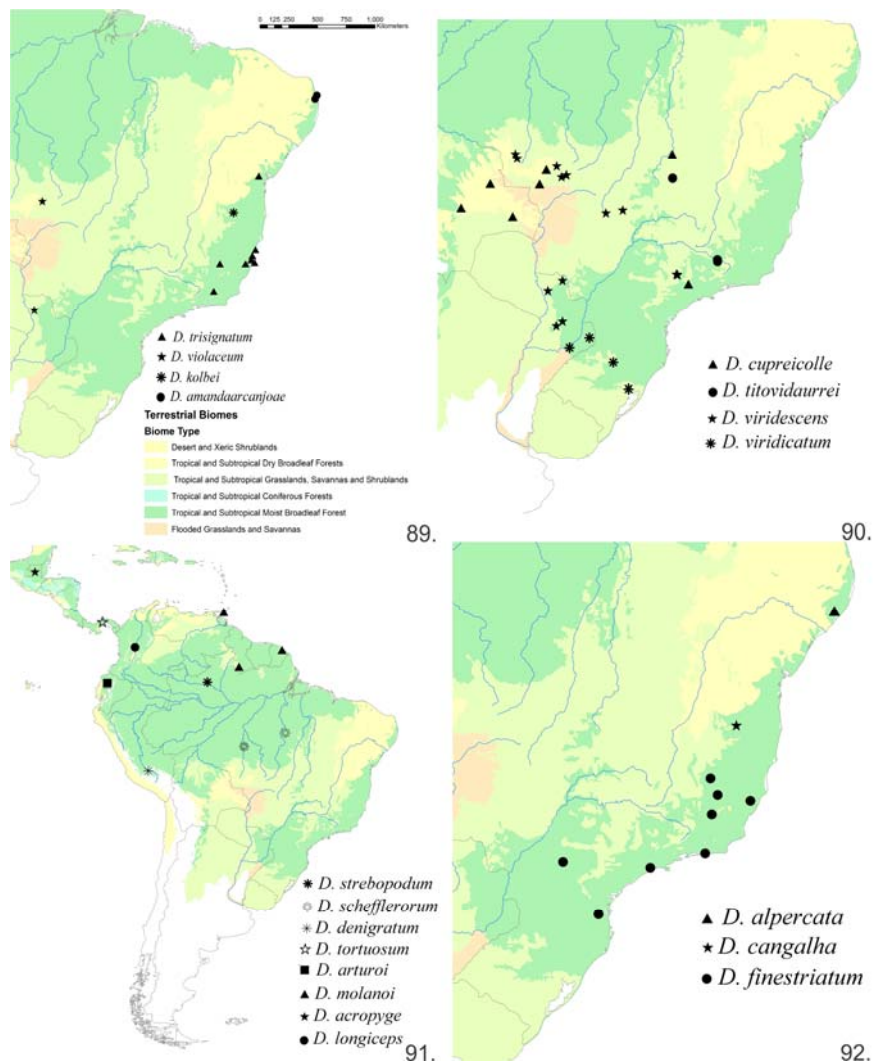


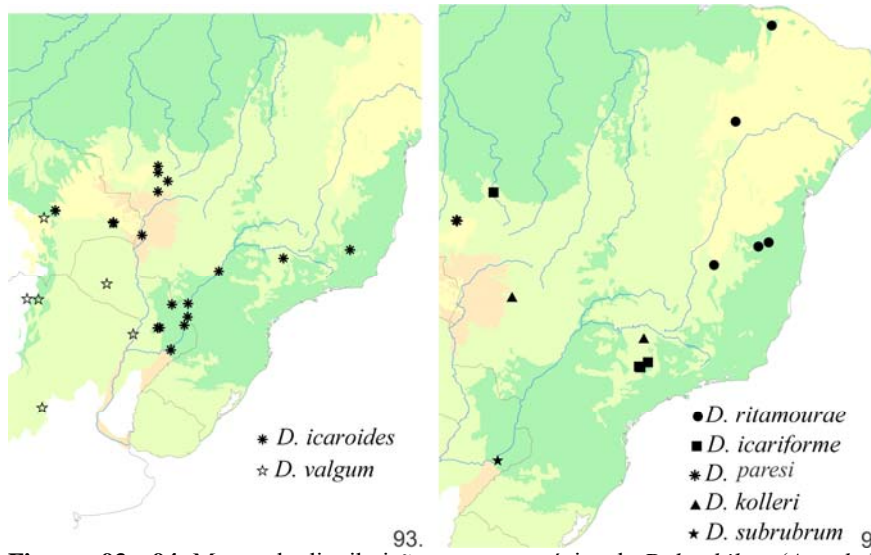
Figura 70. Detalhe da região interstrial do élitro de *D. amandaarcanjoe*. **Figuras 71 - 72.** Detalhe da carena da base da sétima interstria em *D. (Aganhyboma)*. 71. *D. viridescens*. 72. *D. cupreicolle*. **Figura 73.** Ventritos abdominais em exemplar macho de *D. viridescens*. **Figuras 74 - 77.** Detalhe da terceira interstria elitral em *D. (Aganhyboma)*. 74. *D. finestriatum* (seta indica a terceira estria elitral). 75. *D. valgum* (seta indica a terceira estria elitral). 76. *D. cangalha*. 77. *D. alpercata*. **Figuras 78 - 79.** Hipômero em exemplares de *D. (Aganhyboma)*. 78. *D. cangalha*. 79. *D. alpercata*. **Figura 80.** Vista lateral do élitro de *D. longiceps*.



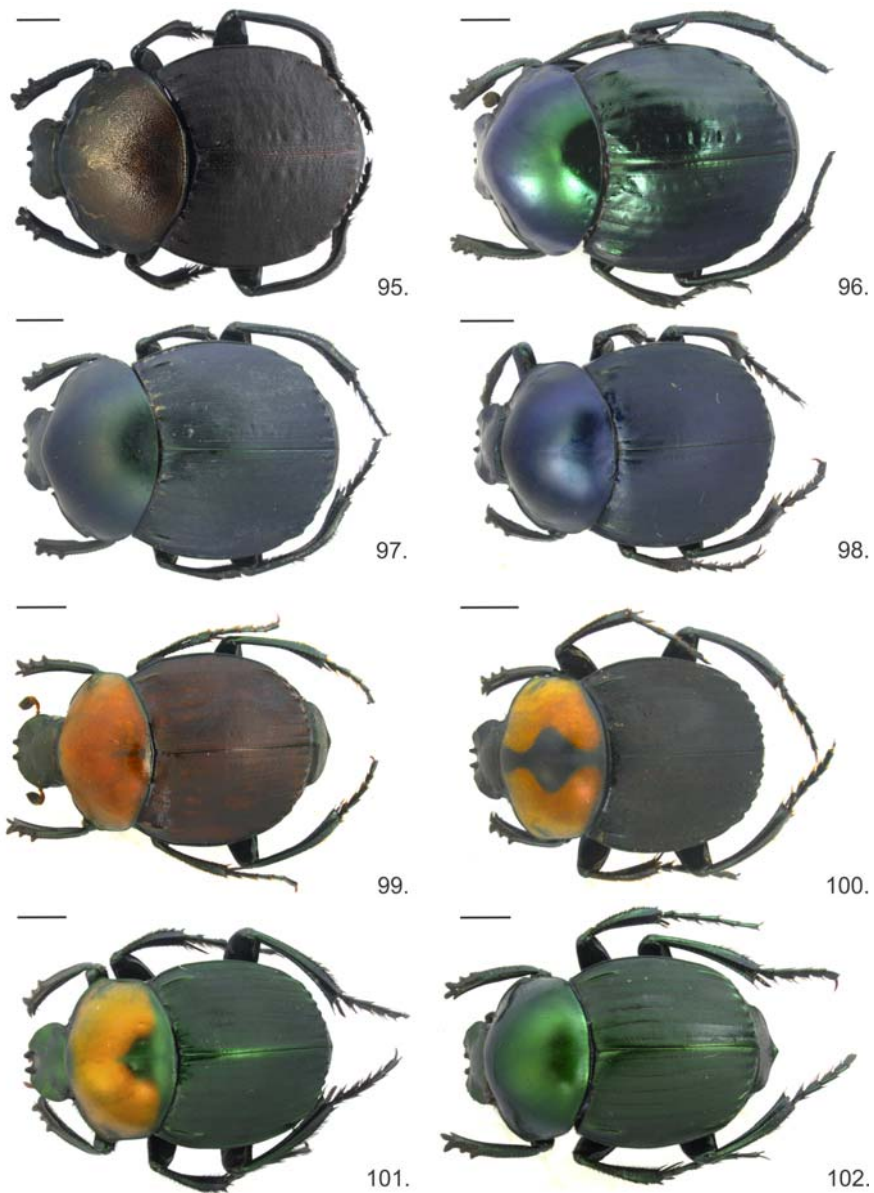
Figuras 81 - 83. Desenho do hipômero em *D. (Aganhyboma)*. 81. *D. schefflerorum*. 82. *D. arturoi*. 83. *D. longiceps*. **Figura 84.** Élitro direito em *D. longiceps* (setas indicam o espaçamento irregular entre os pontos das estrias elitrais). **Figura 85.** Pronoto em *D. icaroides*. **Figura 86.** Ápice da terceira interestria em *D. subrubrum*. **Figuras 87 - 88.** Detalhe do tubérculo do ápice da terceira interestria elitral em *D. (Aganhyboma)*. 87. *D. icaroides*. 88. *D. valgum*.



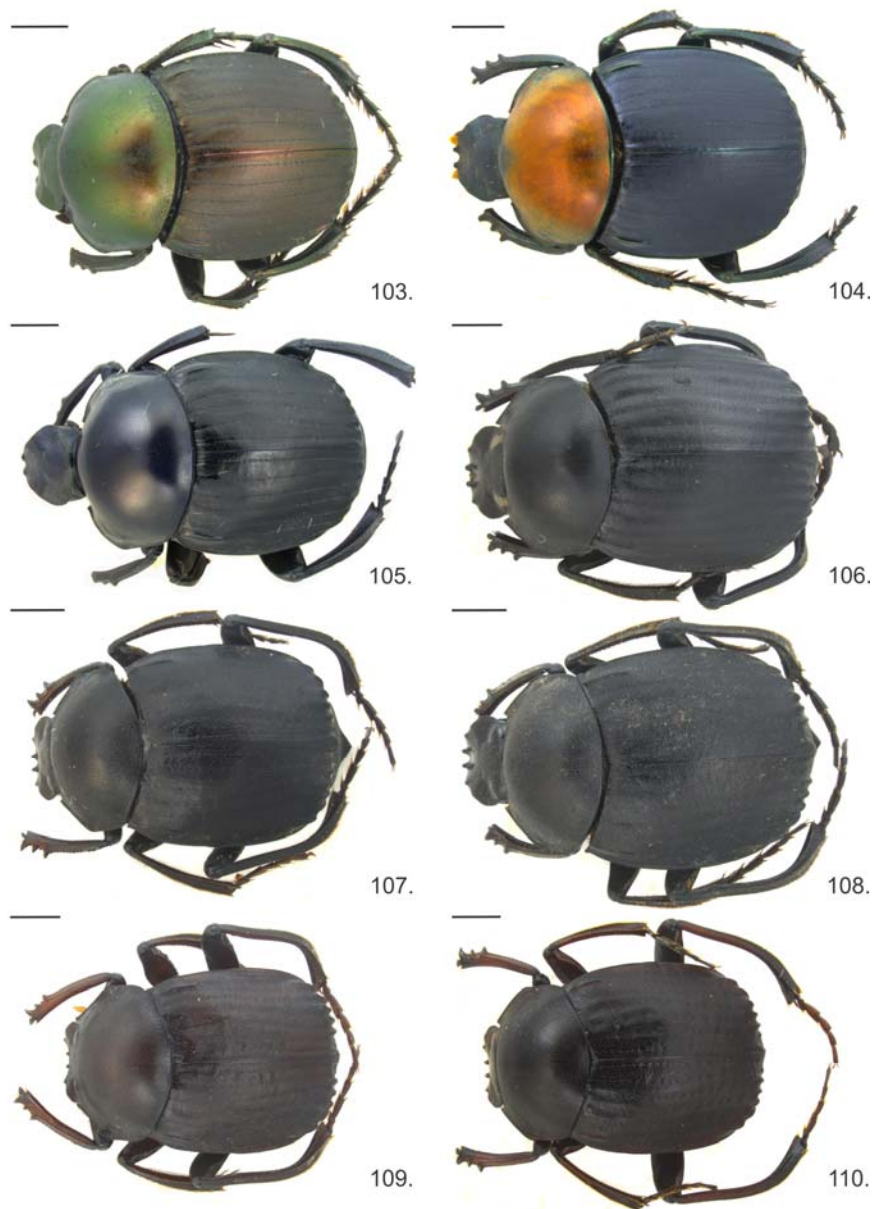
Figuras 89 - 92. Mapas de distribuição para as espécies de *Deltochilum* (*Aganhyboma*).
89. Complexo “*tresignatum*”. 90. Complexo “*cupreicolle*”. 91. Complexo “*acropyge*”.
92. Complexo “*finestriatum*”.



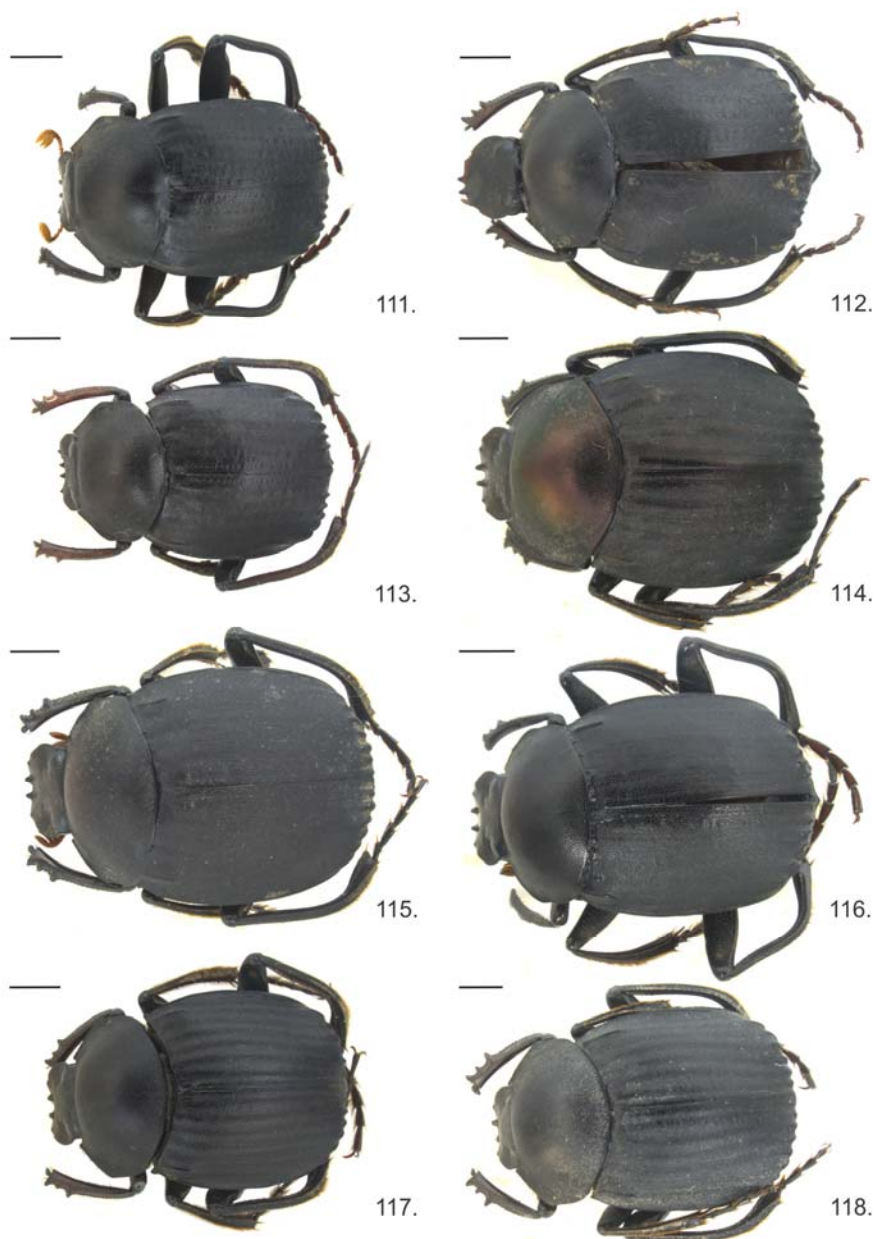
Figuras 93 - 94. Mapas de distribuição para as espécies de *Deltochilum* (*Aganhyboma*) (continuação). 93. Mapa de *D. icaroides* e *D. valgum*. 94. Subcomplexo “*icariforme*”.



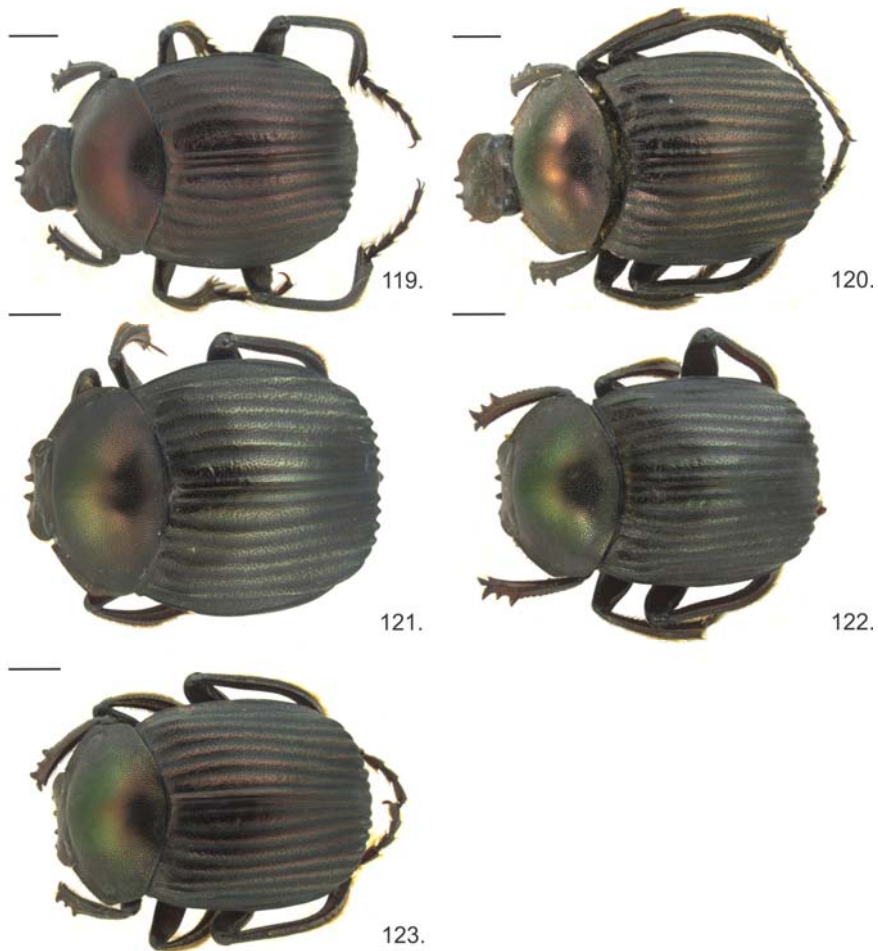
Figuras 95 - 102. Fotos de exemplares de *Deltochilum* (*Aganhyboma*). 95. *D. trisignatum*. 96. *D. kolbei*. 97. *D. amandaarcanjoe*. 98. *D. violaceum*. 99. *D. cupreicolle*. 100. *D. titovidaurrei*. 101. *D. viridescens*. 102. *D. viridescens*. Escala das fotos = 2mm.



Figuras 103 - 110. Fotos de exemplares de *D. (Aganhyboma)*. (continuação). 103. *D. viridescens*. 104. *D. viridicatum*. 105. *D. viridicatum*. 106. *D. acropyge*. 107. *D. molanoi*. 108. *D. schefflerorum*. 109. *D. strebopodum*. 110. *D. longiceps*. Escala das fotos = 2mm.



Figuras 111 - 118. Fotos de exemplares de *D. (Aganhyboma)*. (continuação). 111. *D. tortuosum*. 112. *D. arturoi*. 113. *D. denigratum*. 114. *D. cangalha*. 115. *D. alpercata*. 116. *D. finestriatum*. 117. *D. icaroides*. 118. *D. valgum*. Escala das fotos = 2mm.



Figuras 119 – 123. Fotos de exemplares de *D. (Aganhyboma)*. (continuação). 119. *D. ritamourae*. 120. *D. icariforme*. 121. *D. parsi*. 122. *D. kolleri*. 123. *D. subrubrum*. Escala das fotos = 2 mm.

ARTIGO 3**BIOGEOGRAFIA HISTÓRICA DAS ESPÉCIES DO SUBGÊNERO
AGANHYBOMA KOLBE 1893 (COLEOPTERA: SCARABAEINAE,
DELTOCHILUM)**

Fernando Augusto Barbosa Silva

Este manuscrito foi redigido de acordo com as normas da revista “Biological Journal of the Linnean Society”, a qual será submetido. Esta é uma versão preliminar uma vez que o conselho editorial da revista poderá sugerir alterações para adequá-lo ao seu estilo.

Resumo. Apresentamos aqui uma primeira análise de biogeografia histórica para as espécies do subgênero *Aganhyboma*, baseada no estudo filogenético desenvolvido recentemente para o grupo. Verificamos que a distribuição dos principais agrupamentos monofiléticos que compõem o subgênero corresponde a cada uma das seguintes subregiões biogeográficas do neotrópico: Caribenha, Amazônica, Chaquenha e Paranaense. Na discussão do trabalho propomos um modelo, baseado em um número de inferências, para explicar quais seriam os principais processos estruturadores da diversidade do grupo dentro de cada subregião.

Palavras-chave: predadores de Diplopoda - região Neotropical - rola bosta.

Introdução.

O subgênero *Aganhyboma* Kolbe (1893) foi recentemente reestruturado de acordo com análise filogenética (*vide* artigo 1 da tese). Os autores apresentaram uma nova reorganização do subgênero, com a inclusão de algumas espécies do grupo “*valgum*” que antes pertenciam ao subgênero *Deltohyboma* Lane (1946). Segundo o trabalho citado anteriormente, o subgênero *Aganhyboma* é composto por 26 espécies, das quais 16 ainda estão em processo de descrição, portanto, ainda não apresentam seu status reconhecido. Essas espécies foram tratadas no trabalho anterior com a denominação “sp.” no lugar do epíteto.

A maioria das espécies do grupo está distribuída pela América do Sul, com algumas alcançando a América Central. Porém, Halffter (2003) registrou a ocorrência de uma espécie no México, supostamente identificada como *Deltochilum valgum acropyge*. Segundo os nossos registros, indivíduos desse subgênero foram amostrados nos seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil,

Colômbia, Equador, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, México, Panamá, Paraguai, Peru, Trinidad e Tobago e, possivelmente, Uruguai (*vide* artigo 2 da tese). Contudo, a maior diversidade do grupo é encontrada no Brasil.

Os indivíduos são encontrados em diferentes fitofisionomias em ecossistemas como: Caatinga, Mata Atlântica, Campo Cerrado, Chaco, Floresta Amazônica, e outros ecossistemas de floresta úmida. As elevações onde os representantes do grupo são geralmente encontrados variam de 10 metros (*D. trisignatum* Harold, 1881) no município de Linhares (ES, Brasil), a 4.150 m (*D. valgum* Burmeister, 1873) em Jujuy, Argentina.

Apresentamos neste estudo os dados de distribuição geográfica para as espécies citadas no artigo 1 desta tese, e analisamos cladogramas de área, buscando encontrar padrões de distribuição. Também propomos e discutimos uma hipótese biogeográfica baseada em uma explanação, principalmente histórica, sobre os possíveis processos de especiação que ocorreram dentro do grupo.

Material e Métodos.

O estudo filogenético desenvolvido com as espécies de *Deltochilum* predadores de milípedes, apresentado no artigo 1 desta tese, foi a base para o levantamento de dados relacionados ao número de espécies que compõem o grupo e suas relações evolutivas. A partir desses dados foram gerados mapas de distribuição para todas as espécies. Os dados de distribuição geográfica foram obtidos a partir de um trabalho de revisão taxonômica que está sendo desenvolvido por nós.

O cladograma aqui utilizado para recuperar as relações filogenéticas entre essas espécies foi o mesmo apresentado no artigo 1 desta tese. A matriz de caracteres, com os seus respectivos estados (*vide* artigo 1), foi analisada pelos

métodos de parcimônia simples, através do programa Nona v. 2.0 (Goloboff, 1993), e pesagem implícita, com os programas PIWE v. 3.0 (Goloboff, 1997) e TNT (Goloboff *et al.*, 2008).

A estratégia de busca utilizada para recuperação das árvores foi TBR (tree-bisection reconnection), com replicação igual a 100 (mult*100), seguida por SPR (subtree pruning and regrafting) com o mesmo número de replicações. O número máximo de árvores retidas na memória do programa foi 1000 (hold=1000). Na busca com pesagem implícita, as constantes de concavidade utilizadas no programa PIWE variaram de 1 a 6, enquanto no TNT de 1 a 15. Nenhum caráter foi pesado a priori ou ordenado. Para compor o grupo externo na análise utilizamos 14 espécies representantes dos outros subgêneros de *Deltochilum*. Foram usadas medidas de suporte de Bremer (índice de decaimento), com até 10 passos extras, e Bootstrap com 1000 repetições, para verificar a consistência dos nodos. O Bootstrap foi realizado tanto na matriz original como em uma matriz construída através de 10 réplicas da matriz original. A lista dos caracteres usados na análise, com os seus respectivos estados, pode ser observada no item “material suplementar” do primeiro artigo desta tese.

O cladograma utilizado neste trabalho foi resgatado como um dos dois mais parcimoniosos durante a busca com parcimônia simples, e foi o único resgatado quando utilizada a pesagem implícita, com as constantes de concavidade $k=1$, $k=2$ e $k=3$ (figura 1). Os cladogramas com as medidas de suporte para cada nodo podem ser encontrados nas figuras 2 e 3 do primeiro artigo da tese.

Para representar os padrões de dispersão de cada clado no mapa foi utilizado um método adaptado ao proposto por Croizat para obtenção dos traços individuais (Croizat, 1958). Esses traços foram delineados pela união de localidades disjuntas e foram construídos através de uma faixa (área) que une

todas as localidades separadas onde estão presentes os representantes do clado. Os pontos se conectam em geral pelo traçado mais curto. Eventualmente, o conjunto de algumas espécies que formam um grupo monofilético dentro do subgênero foi representado por uma grande faixa individual, obtida pela representação dos pontos de ocorrência de todas.

Os cladogramas de área foram obtidos substituindo as espécies dos grupos terminais do cladograma pelas respectivas áreas de ocorrência dos seus indivíduos.

Resultados.

O cladograma da figura 1 mostra uma separação inicial das espécies do grupo interno em dois grandes clados. O primeiro chamado aqui de grupo “*tresignatum*” e o segundo de grupo “*valgum*”. Dentro do primeiro grupo encontramos dois clados menores, cada um formado por quatro espécies, tratados como clados “A” e “B”. Já o grupo “*valgum*” foi dividido em três clados, o primeiro chamado de clado “C” (oito espécies), o segundo denominado clado “D” (três espécies) e o terceiro de clado “E” (sete espécies).

Através da comparação dos registros de ocorrência das espécies de *Aganhyboma* com as subregiões biogeográficas do Neotrópico, propostas por Morrone (2001) (Figura 1), verificamos que a distribuição dos principais agrupamentos monofiléticos que compõem o subgênero corresponde a cada uma das seguintes subregiões: Caribenha, Amazônica, Chaquenha e Paranaense (Figura 3 A - G). Os táxons do clado “C” ocorrem em áreas das subregiões Caribenha e Amazônica (Figura 3 A). A subregião Chaquenha é ocupada por representantes dos clados “A” e “E” (Figuras 3 B, C, F e G). Já os táxons do clado “D”, e grande parte dos táxons do clado “B”, ocorrem em áreas da subregião Paranaense (Figura 3 D e E).

Discussão.

A subfamília Scarabaeinae, segundo a hipótese mais aceita, teve sua origem na Gondwana, em plena era Mesozóica, quando os continentes do hemisfério austral estavam reunidos (Halffter & Mathews, 1966). Contudo, a evolução dos principais grupos que compõem o subgênero *Aganhyboma* ocorreu bem depois da América do Sul estar separada e isolada dos outros continentes austrais, provavelmente durante a era Cenozóica. Quando otimizamos o cladograma de espécies através do mapeamento da distribuição geográfica dos táxons que compõem o grupo interno, verificamos que apenas duas espécies do clado “C” ocorrem na América Central (Figura 3 A). Esses táxons estão afastados da base do cladograma (Figura 1), a qual é composta por elementos completamente inseridos na América do Sul. Portanto, esse é um aspecto importante que reforça a hipótese do ancestral do grupo ter sido endêmico da América do Sul.

Quando comparamos o cladograma de áreas com os principais eventos paleoclimáticos e geológicos, citados por Hoorn *et al.* (2010) na América do Sul durante a era Cenozóica, constatamos uma correlação entre as seqüências de quebras dos ramos do nosso cladograma e a formação de importantes barreiras geográficas na região amazônica durante esse período (Figura 3A).

A formação da Cordilheira dos Andes e a conseqüência desse evento sobre a dinâmica das águas no interior da América do Sul proporcionaram condições de isolamento geográfico para várias populações durante milhões de anos (Hoorn *et al.*, 2010). As transgressões marinhas e a formação de grandes lagos, com as mudanças no escoamento do sistema fluvial no interior da Amazônia, isolaram porções desta região onde hoje podemos encontrar grupos monofiléticos de diferentes organismos, inclusive no subgênero *Aganhyboma* (Cracraft & Prum, 1988, Patton *et al.*, 2000; Morrone 2001; Racheli & Racheli, 2004). Os cladogramas de áreas desses grupos monofiléticos apresentam

algumas seqüências de quebra diferentes entre cada estudo. Contudo, independente das diferenças entre esses arranjos, que podem ser ocasionadas por diferentes fatores, quatro grandes áreas são formadas, fortemente congruentes com os padrões encontrados para grupos de insetos (Racheli & Racheli, 2004), de mamíferos *Callithrix* e *Saguinus* (Amorim & Pires, 1996), e aves (Cracraft & Prum, 1988).

Segundo nossa hipótese filogenética, a primeira divisão interna que ocorreu dentro do clado dos *Aganhyboma* deu origem aos ancestrais dos grupos “*tresignatum*” e “*valgum*” (Figura 1). Por não haver registro até o momento de representantes do grupo “*tresignatum*” na Amazônia e América Central (Figura 3C), ao contrário do grupo “*valgum*” que é amplamente distribuído (Figuras 3A e 3B), supomos que essa ausência não foi ocasionada por extinções de espécies. Os táxons que estão na base do cladograma do grupo “*tresignatum*” estão distribuídos por áreas da diagonal de formações abertas da América do Sul (Figuras 1, 3C e 3E), apenas as espécies *D. trisignatum*, *D. kolbei* e *Deltochilum* sp.14 foram registradas em ambientes de mata. Dessa forma, o ancestral desse grupo teria surgido na subregião Chaquenha durante as mudanças climáticas e expansão das áreas abertas, não obtendo êxito na colonização da subregião Amazônica e Caribenha. Já o ancestral do grupo “*valgum*” seria uma espécie distribuída pelas florestas da América do Sul, uma vez que os táxons da base do cladograma desse grupo estão completamente inseridos em áreas de floresta ao longo das subregiões “Amazônica”, “Caribenha” e “Paranaense” (Figuras 1, 3A, 3B e 3D).

Quando analisamos os cladogramas de áreas verificamos alguns casos de distribuição paráloga. Os exemplos dessas distribuições são relatados em seguida: (clado “D” + clado “E”) com o grupo “*tresignatum*” (Figura 3B e 3C); e entre os cladogramas “B” e “D” (Figura 3D e 3E). Suspeitamos que os casos de distribuição paráloga foram originados por uma dispersão e intercâmbio das

populações dos ancestrais desses principais clados entre áreas das subregiões “Chaquenha” e “Paranaense”. Os casos de distribuição paráloga são relativamente comuns, uma vez que as populações de grupos irmãos apresentam tendência natural à dispersão, embora sejam limitadas por fatores físicos e ecológicos. Dessa forma, esses eventos de dispersão podem ocasionar simpatria completa ou parcial (Ebach, 1999).

Em nosso primeiro cladograma de áreas verificamos uma politomia entre uma região da Guatemala, o Escudo das Guianas e um terceiro grupo monofilético formado por elementos amazônicos e transandinos, chegando até o Panamá (Figura 3A). Embora o cladograma não esteja resolvido nesse ponto, o provável primeiro grande evento de vicariância que afetou o clado “C” teria isolado a região que corresponde hoje ao Escudo das Guianas do resto da Amazônia. A separação inicial dessa região do resto da Amazônia também foi hipotetizada por Cracraft & Prum (1998), que estudaram padrões de especiação e diversificação de aves do neotrópico durante o Cenozóico. Racheli & Racheli (2004), estudando Lepidoptera na Amazônia, também verificaram em uma de suas análises um padrão semelhante.

O provável segundo evento de vicariância dividiu o resto da Amazônia em dois blocos de acordo com o divisor de águas que se localizava na região central da Amazônia no final do Paleógeno (~23 Ma) (Hoorn *et al.*, 2010). Esse evento deu origem a dois sistemas de drenagem independentes, que separou inicialmente a parte ocidental e oriental da região. Dessa forma, a população ancestral da espécie hoje localizada no sudeste da Amazônia ficaria naquele momento isolada na parte ocidental (Figura 3A).

O terceiro e o quarto grande evento de vicariância provavelmente ocorreu de forma paralela ao soergimento da Cordilheira dos Andes. Um grande conjunto de lagos e pântanos foi formado por um sistema de drenagem no oeste da Amazônia, conhecido como sistema “Pebas”. Esses eventos isolaram uma

faixa longitudinal do extremo noroeste da América do Sul da parte central da Amazônia (Hoorn *et al.*, 2010). Na parte central ficaria isolada a população ancestral da espécie *Deltochilum* sp.5 (Figura 3A).

Em um quarto momento, a Cordilheira dos Andes atingiu um pico de elevação intensa durante a última metade do Mioceno (~12Ma) e início do Plioceno (~4,5 Ma). Com isso, os Andes se tornariam uma grande barreira e proporcionariam eventos de vicariância entre populações separadas nos lados leste e oeste. Com a queda do nível do mar e as mudanças climáticas que geraram um clima frio, sedimentos andinos atingiram a costa do atlântico e estabeleceram o atual sistema de drenagem do Rio Amazonas. O isolamento das populações localizadas nos dois lados da cordilheira seria responsável pela formação de dois grupos originados de um mesmo ancestral, um oriental (formado pelas espécies *D. valgum longiceps*, *Deltochilum* sp.8 e *Deltochilum* sp.9) e outro ocidental (*Deltochilum* sp.7) (Figura 3A).

Os eventos de especiação por dispersão foram provavelmente bastante dominantes no surgimento dos elementos presentes na América Central. Acreditamos terem existido duas rotas de dispersão pelos *Aganhyboma* para o interior da América Central, a qual apresenta uma mistura de elementos ligados ao extremo noroeste da América do Sul, assim como de grupos ancestrais ligados a região do Escudo das Guianas. A primeira rota corresponderia à invasão dos elementos vindos do lado oeste da Cordilheira dos Andes. As populações de representantes do clado “C” podem ter colonizado essa região com o fechamento do Istmo do Panamá durante o Plioceno (~3,5Ma). Entretanto, com relação a segunda rota, poderiam ocorrer duas possibilidades.

A primeira hipótese seria através do eixo Guiana, costa da Venezuela, Maracaíbo e costa noroeste da Colômbia. Os traços individuais do gênero *Rhinacloa* (Hemiptera: Miridae), assim como de outros organismos, destacados por Morrone (2001) em análises panbiogeográficas para região Neotropical,

apontam as duas rotas citadas anteriormente entre a América do Sul e Central. Entretanto, o traçado do eixo Guiana, costa da Venezuela, Maracaíbo e costa noroeste da Colômbia é caracterizado por apresentar elementos de regiões secas, enquanto os táxons do clado “C” são todos encontrados em floresta tropical úmida.

A segunda rota hipotética, e a mais aceita por nós, seria através de um conjunto de ilhas que hoje formam as Antilhas e o Caribe. Iturralde-Vinent & MacPHEE (1999) apresentaram uma série de análises paleogeográficas para essa região e destacaram três importantes intervalos durante o Cenozóico. Segundo os autores, as linhagens que formam a fauna Antilhana atual (ou seja, Quaternária) devem ser mais recentes que o Eoceno Médio (~35Ma). As análises paleogeográficas apresentadas pelos autores indicam que durante o deslocamento da placa Proto-caribenha (iniciado ~80Ma), a qual formou a primeira conexão entre as Américas, ocorreram eventos de submersão destas porções de terra que se deslocavam, impossibilitando a manutenção de biotas terrestre neste período. Portanto, o evento mais provável de colonização dessas ilhas pelos organismos terrestres teria ocorrido apenas entre o período Eoceno e o Oligoceno (entre 35 e 32 Ma) quando houve um soerguimento de terra. Esse evento teria formado uma comunicação entre o continente Sul Americano e as futuras Antilhas, até a atual região central de Cuba. Esta ponte de terra teria possibilitado uma colonização pela fauna terrestre continental mesmo naquelas porções de ilhas antes isoladas. Após o Eoceno-Oligoceno, eventos de submersão parcial teriam ocorrido, havendo um grande período de isolamento que resultou na feição atual da região (Iturralde-Vinent & MacPHEE, 1999).

Analisando agora a distribuição dos táxons dos clados “D” e “E” (Figura 3B), percebemos que as distribuições coincidem respectivamente com as subregiões “Chaquenha” e “Paranaense”, propostas por Morrone (2001) para região Neotropical. Essa distribuição também é parcialmente encontrada para os

táxons dos clados “A” e “B” (Figura 3C). Grande parte dos indivíduos desses táxons foram coletados em ambientes de mata, mesmo dentro da subregião Chaquenha, como por exemplo, fragmentos de Mata Atlântica, Cerradão, Matas de Galeria, entre outros.

Nosso modelo de evolução biogeográfica para as espécies desses clados, ao contrário do modelo proposto para as subregiões Amazônica e Caribenha, sugere casos de especiação por processos de vicariância dinâmica. As mudanças climáticas ocorridas durante o Cenozóico geraram processos de fragmentação de áreas fechadas e abertas, que teriam um importante papel no isolamento de populações por milhões de anos.

Estudos paleoclimáticos na América do Sul indicaram que o clima durante o período Cenozóico apresentou mudanças cíclicas, alternando entre períodos quentes e úmidos e outros frios e secos. Os efeitos desses ciclos, chamados de ciclos de Milankovitch, foram demonstrados desde o final da década de 50 nos trabalhos de Ab’Saber (1959, 1962, 1967) e Bigarella (1964, 1971). Outros trabalhos mais recentes também apontaram esses efeitos (Hoorn, 1997; Souza *et al.*, 2005).

O Mioceno foi marcado por uma transição entre um período quente e úmido, verificado no Eoceno-Oligoceno, e o período frio e seco que teve seu ápice no Pleistoceno. O Plioceno e Pleistoceno seria marcado pela retração da floresta úmida e expansão de savanas, com predominância de gramíneas por uma grande parte da América do Sul (de Vivo & Carmignotto, 2004). Com a pressão cada vez mais forte das áreas abertas sobre as áreas de mata, as quais eram substituídas cada vez mais por áreas desflorestadas, os indivíduos que conseguiram tolerar essas mudanças podem ter garantido a manutenção de populações em habitats mais abertos.

Nas décadas de 70 e 80 os seguintes autores: Haffer (1969, 1970, 1981, 1982), Vanzolini (1970, 1973) e Vanzolini e Williams (1970, 1981), propuseram

um modelo de refúgios ecológicos para explicar a grande diversidade de espécies da Amazônia. Contudo, acreditamos que o modelo dos refúgios, como inicialmente proposto, não funcionou para região amazônica devido a uma série de fatores, entre esses, os autores postulavam que após eventos de especiação, os indivíduos das espécies descendentes entrariam em simpatria. Porém, o sistema fluvial da Amazônia seria uma barreira efetiva contra essa dispersão. Já para as subregiões “Chaquenha” e “Paranaense”, um modelo de vicariância dinâmica poderia ser mais bem aplicado para explicar a diversificação da fauna dos clados “A” e “E” na primeira região, e dos clados “B” e “D” na segunda. Nesse caso, não estaríamos supondo expansão de populações além dos limites das barreiras geográficas citadas anteriormente. O isolamento genético entre as populações separadas em manchas de ambientes abertos ou fechados seria um dos elementos responsáveis pelas especiações.

A subregião “Chaquenha”, também chamada de diagonal de formações abertas da América do Sul, é representada em grande parte por ecossistemas abertos, como Cerrado e Caatinga. Isso facilita a dispersão de muitos organismos ao longo dessas áreas abertas relativamente contínuas, ou através de matas ciliares que percorrem longas distâncias acompanhando o percurso dos rios. Esses eventos de dispersão dificultam a identificação dos padrões de vicariância dinâmica dentro dessa região. Como exemplo dessas sobreposições podemos citar a distribuição das espécies do clado “A”, e parte das espécies do clado “E” (Figuras 3F e 3G). Além disso, os cladogramas de áreas desses táxons não estão completamente resolvidos, apresentando algumas politomias, o que dificulta ainda a busca pelos eventos de especiação. Dessa forma, não apresentaremos nesse momento hipóteses para os eventos responsáveis pelas especiações dentro desses clados, uma vez que qualquer inferência seria extremamente superficial, não passando de mera especulação.

Estudar os possíveis eventos de vicariância responsáveis pela diversificação dos *Aganhyboma* dentro da subregião “Paranaense” também não é tarefa fácil. Além de dispormos de apenas alguns registros de ocorrência para a maioria das espécies de *Aganhyboma* que ocorrem nessa região, o que dificulta a inferência dos padrões, também encontramos dificuldades em correlacionar nossos dados com outros estudos de biogeografia histórica. Os poucos estudos disponíveis estão mais focados na delimitação de áreas de endemismos que na relação hierárquica entre essas áreas (Müller, 1973; Amorim e Pires, 1996; Costa *et al.*, 2000; Morrone, 2001; Pinto-da-Rocha *et al.*, 2005; Silva e Casteleti, 2005; DaSilva e Pinto-da-Rocha, 2011). Além disso, o método rotineiramente utilizado para delimitação das áreas de endemismos é o PAE (Parcimony Analysis of Endemism), um método tipicamente fenético e de pouca utilidade para recuperar a história das relações biogeográficas.

Entretanto, os nossos cladogramas de áreas para Mata Atlântica são congruentes com o padrão geral das relações biogeográficas entre as áreas de endemismo apresentadas por DaSilva e Pinto-da-Rocha (2011) (Figuras 3D e 3E). Os autores compararam seus resultados com estudos relacionados a diferentes táxons e verificaram uma congruência que indica existir uma separação da biota da Mata Atlântica em três grandes partes. A primeira separação ocorreria na região do Vale do Rio Doce (ES), dividindo uma porção ao norte e outra ao sul. Outras duas divisões ao norte são destacadas pelos autores, embora os limites não sejam claramente concordantes. Essas três divisões propostas, congruentes com o nosso resultado, indicam em geral as áreas de endemismo de Pernambuco, Bahia e Serra do Mar.

Os eventos que separaram essa biota ancestral podem estar relacionados às transgressões marinhas ocorridas nos períodos interglaciais durante o Cenozóico, principalmente no vale do Rio Doce (Morley, 2000). Ainda hoje se observa a interrupção natural das florestas e a existência de vegetação

xeromórfica nesse vale. Segundo DaSilva e Pinto-da-Rocha (2011), outro fator a ser considerado é a diferenciação geomorfológica entre as porções norte e sul da Mata Atlântica, e que ocorre por volta da região do Rio Doce. Grande parte das áreas de endemismo situam-se nas encostas do Planalto Atlântico ao sul, que estão bastante próximas do litoral, enquanto na Bahia e em Pernambuco estão localizadas em planícies litorâneas.

Além dos trabalhos citados anteriormente não existem outros estudos com hipóteses biogeográficas gerais para a diversificação da Mata Atlântica. Apesar disso, os processos históricos mais importantes para a especiação nessa floresta têm sido muito debatidos (DaSilva e Pinto-da-Rocha, 2011). Segundo DaSilva e Pinto-da-Rocha (2011), no atual estado de conhecimento acredita-se que relações entre áreas continentais, sem barreiras muito marcantes, como a Mata Atlântica, sejam mais difíceis de serem detectadas. O modelo obtido pelos autores em um estudo com *Opiliões* indica uma história bastante complexa, com reticulações e trocas bióticas entre essas áreas.

A nossa interpretação da evolução biogeográfica dos *Aganhyboma* deve ser considerada um modelo baseado em um número limitado de inferências. Entretanto, isso pode servir para testar os padrões de distribuição de vários organismos. Informações mais precisas sobre aspectos geológicos, climáticos e vegetacionais da América do Sul são necessárias para reconstruir o curso de formação das espécies atuais. O acúmulo de informações sobre novos pontos de ocorrência de indivíduos do grupo poderão ampliar aspectos da distribuição geográfica fracamente conhecida de algumas espécies, o que auxiliará na calibração do modelo. Outras informações extremamente importantes estão relacionadas com o estudo dos padrões de distribuição em outros grupos monofiléticos recentes. A sobreposição desses traços individuais em busca de traçados generalizados pode ajudar, em uma perspectiva panbiogeográfica, a entender melhor a evolução de diferentes táxons e áreas da América do Sul.

Agradecimentos.

A CAPES pela concessão da bolsa de doutorado a Fernando A. B. Silva.

Referências

- Ab'Saber AN. 1959.** Pavimentos dendríticos atuais e subatuais das caatingas brasileiras. *Notícia Geomorfológica* **4**: 48-49.
- Ab'Saber AN. 1962.** Revisão dos conhecimentos sobre o horizonte sub-superficial de cascalhos inhumados do Brasil Oriental. *Boletim da Universidade do Paraná, Geografia Física* **2**: 1-32.
- Ab'Saber AN. 1967.** Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Orientação* **3**: 45-48.
- Amorim DS, Pires MRS. 1996.** Neotropical biogeography and a method for maximum biodiversity estimation. In: Bicudo CEM, Menezes NA, eds. *Biodiversity in Brazil: A First approach*. São Paulo: CNPq, 183-219.
- Bigarella JJ. 1964.** Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. *Boletim Paranaense de Geografia* **10/15**: 211-231.
- Bigarella JJ. 1971.** Variações climáticas no Quaternário superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método do carbono 14. *Paleoclimas* **1**: 1-22.
- Costa LP, Fonseca, GAB, Fonseca, MT. 2000.** Biogeography of South America forest mammals: endemism and diversity in the Atlantic Forest. *Biotropica* **32**: 872-881.
- Croizat L. 1958.** *Panbiogeography*. Caracas: Published by the author.
- Croizat L. 1964.** *Space, Time, Form: The biological synthesis*. Caracas: Published by the author.
- Cracraft J, Prum RO. 1988.** Patterns and processes of diversification: Speciation and historical congruence in some Neotropical birds. *Evolution* **42**: 603-620.

- DaSilva MB, Pinto-da-Rocha R. 2011.** História Biogeográfica da Mata Atlântica: Opiliões (Arachnida) como modelo para sua inferência. In: Carvalho CJB, Almeida EAB, eds. *Biogeografia da América do Sul: Padrões & Processos*. São Paulo: Roca, 221-238.
- De Vivo M, Carmignotto AP. 2004.** Holocene vegetation change and the mammal faunas of South America and Africa. *Journal of Biogeography* **34**: 943-957.
- Ebach MC. 1999.** Paralogy and the centre of origin concept. *Cladistics* **15**: 387-391.
- Goloboff PA. 1997.** *Pee-Wee*. 3ed. San Miguel de Tucumán, Argentina: Instituto Miguel Lillo.
- Haffer J. 1969.** Speciation in Amazonian Forest Birds. *Science* **165(3889)**: 150-156.
- Haffer J. 1970.** Geologic-climatic history and zoogeographic significance of the Uraba region in northwestern Colombia. *Caldasia* **10**: 603-636.
- Haffer J. 1981.** Aspects of Neotropical bird speciation during the Cenozoic. In: Nelson G, Rosen DE, eds. *Vicariance biogeography: a critique*. New York: Columbia University Press, 593.
- Haffer J. 1982.** General aspects of the refuge theory. In: Prance GT, ed. *Biological diversification in the tropics*. New York: Columbia University Press, 6-24.
- Halffter G, Matthews EG. 1966.** The Natural History of Dung Beetles of the Subfamily Scarabaeinae. *Folia Entomologica Mexicana* **12-14**: 1-312.
- Halffter G. 2003.** Tribu Scarabaeini. In: Morón, M-Á, ed. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae*. Barcelona: Argania editio, 21-43.

- Hoorn C. 1997.** Palynology of the Pleistocene Glacial/Interglacial Cycles of the amazon fan (holes 940A, 944A, and 946A). In: Flood RD, Piper DJW, Klaus A, Peterson LC, eds. *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 397-409.
- Hoorn C, Wesselingh FP, Steege Hter, Bermudez MA, Mora A, Sevink J, Sanmartín I, Sanchez-Meseguer A, Anderson CL, Figueiredo JP, Jaramillo C, Riff D, Negri FR, Hooghiemstra H, Lundberg J, Stadler T, Särkinen T, Antonelli A. 2010.** Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity. *Science* **330**: 927-931.
- Iturraude-Vinent MA, MacPhee RDE. 1999.** Paleogeography of the Caribbean region: Implications for Cenozoic biogeography. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **238**: 1-95.
- Morley RJ. 2000.** *Origin and evolution of tropical rain forests*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Morrone JJ. 2001.** *Biogeografía de América Latina y el Caribe* 3rd ed.. Zaragoza: M&T-Manuales & Tesis SEA.
- Müller P. 1973.** *The dispersal centers of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm*. The Hague: dr. W. Junk B. V. Publishers.
- Patton JL, Da Silva MNF, Malcolm JR. 2000.** Mammals of the rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **244**: 1-306.
- Pinto-da-Rocha R, DaSilva MB, Bragagnolo C. 2005.** Faunistic similarity and historical biogeography of the harvestmen of southern and southeastern Atlantic Rain Forest of Brazil. *Journal of Arachnology* **33**: 290-299.
- Racheli L, Racheli T. 2004.** Patterns of Amazonian area relationships base on raw distributions of papilionid butterflies (Lepidoptera: Papilionidae). *Biological Journal of the Linnean Society* **82**: 345-357.

- Silva, JMC, Casteleti, CHM. 2005.** Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: Galindo-Leal C, Câmara IG, eds. *Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 13-26.
- Souza CRG, Suguio K, Oliveira MAS, Oliveira PE. 2005.** *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto: Holos Editora.
- Vanzolini PE. 1970.** *Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies*. 3rd ed. *Séries Teses e Monografias*. São Paulo: Instituto de Geografia, USP.
- Vanzolini PE. 1973.** Distribution and differentiation of animals along the coast and in continental islands of the state of Sao Paulo, Brasil. 1. Introduction to the area and problem. *Papéis Avulsos de Zoologia* **26**: 281-294.
- Vanzolini PE, Williams EE. 1970.** South American anoles: The geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia (São Paulo)* **19**: 1-298.
- Vanzolini PE, Williams EE. 1981.** The vanishing refuges: a mechanism for ecogeographic speciation. *Papéis Avulsos de Zoologia* **34**: 251-255.

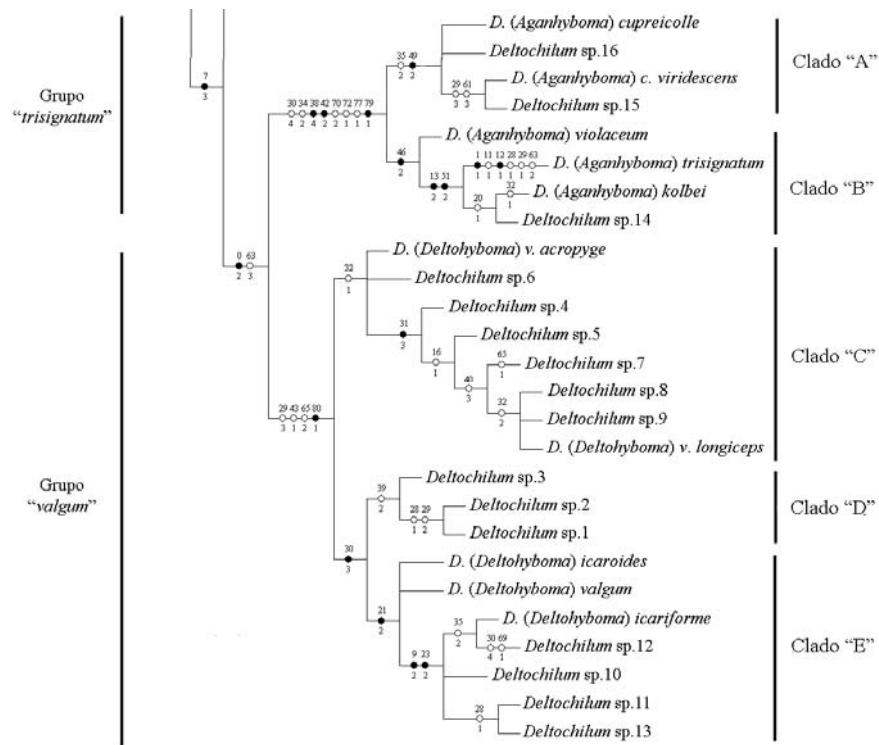


Figura 1. Grupo interno de um dos dois cladogramas mais parcimoniosos, recuperado através do método de parcimônia simples [comprimento (L) = 191, índice de consistência (Ci) = 54 e índice de retenção (Ri) = 80]. O mesmo cladograma também foi o mais parcimonioso, e o único recuperado através do método de pesagem implícita, utilizando os valores de constante de concavidade de 1 a 3 [k=1, fit=479.3; k=2, fit=535.4; k=3, fit=569.9]. Os círculos pretos indicam sinapomorfias e os brancos homoplasias. Os números acima dos círculos representam os caracteres na matriz, e os números abaixo dos círculos os seus respectivos estados.



Figura 2. Esquema mostrando as principais subregiões biogeográficas segundo Morrone (2001). 1 – Caribenha; 2 – Amazônica; 3 – Chaquenha; 4 – Paranaense. (reproduzido de Morrone 2001).

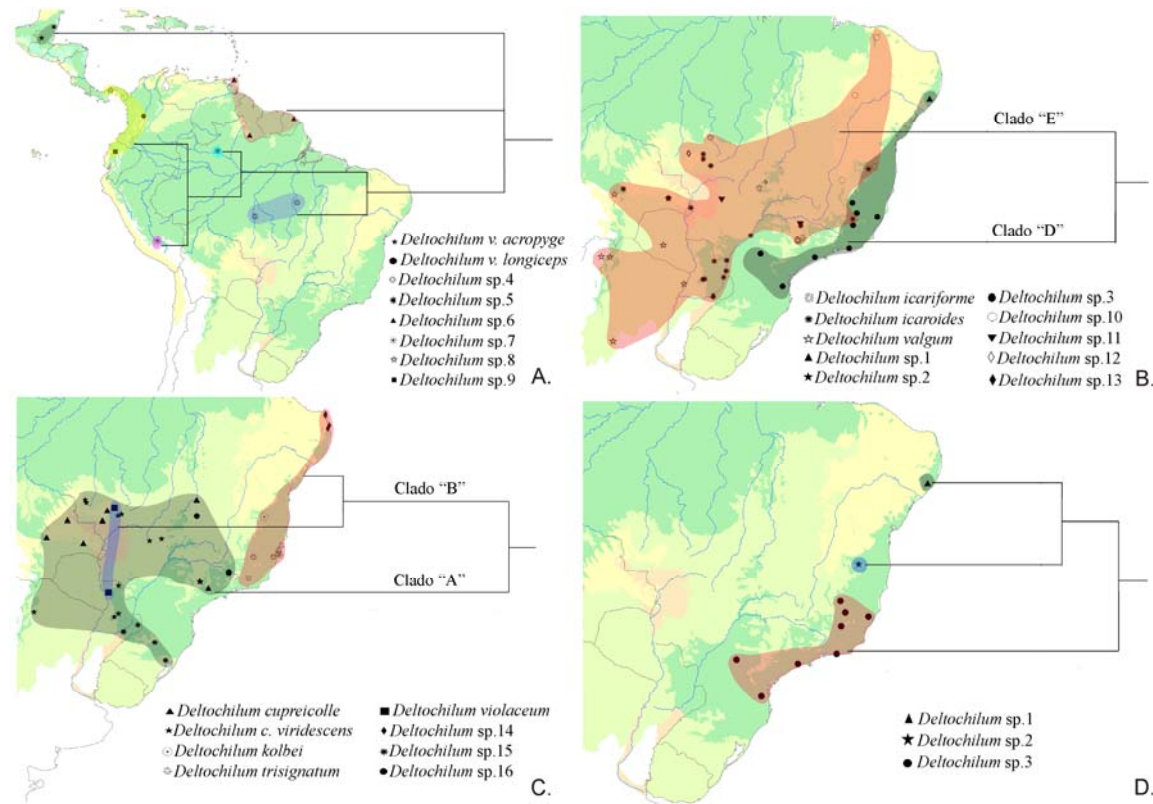


Figura 3. Cladogramas de áreas baseados em dados de filogenia e distribuição geográfica de *Deltochilum* (*Aganhyboma*). (A) – clado “C”, (B) - clados “D” e “E”, (C) - grupo “*trisignatum*”: clados “A” e “B”, (D) - clado “D”.

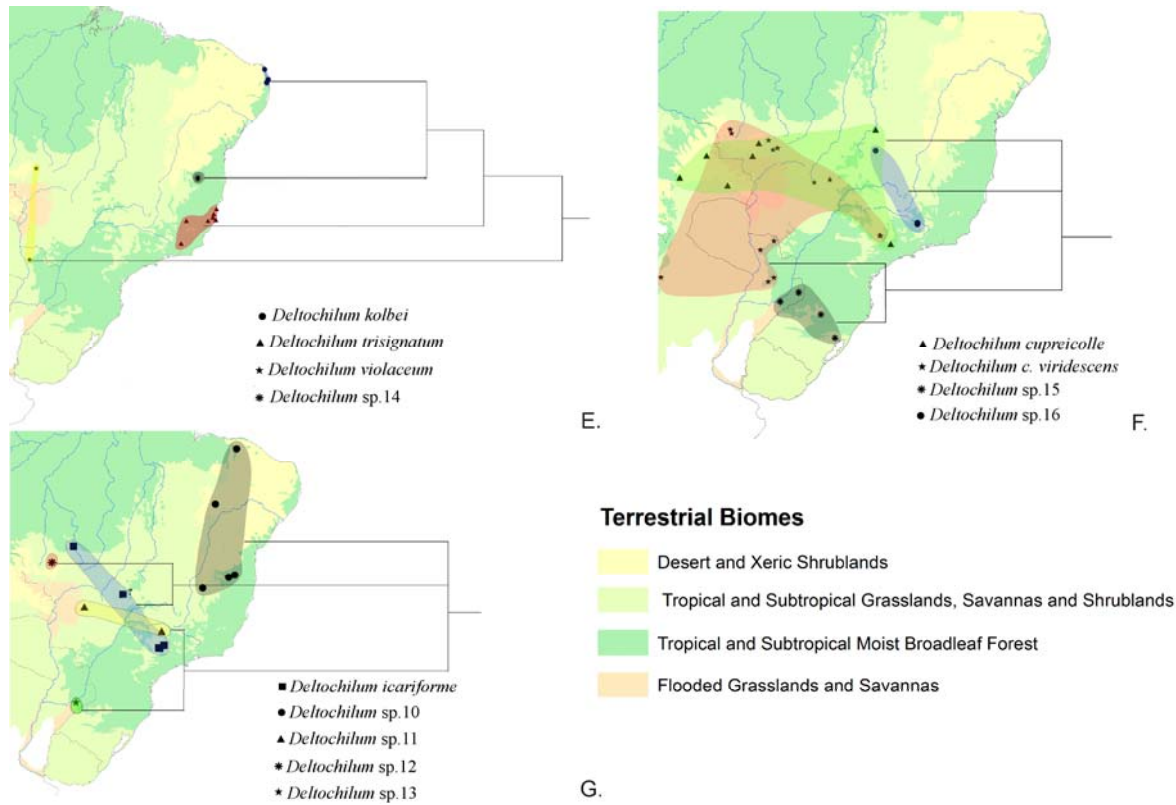


Figura 3. Cladogramas de áreas baseados em dados de filogenia e distribuição geográfica de *Deltochilum* (*Aganhyboma*). (E) – clado “B”, (F) - clado “A”, (G) – “subclado” inserido no clado “E”.

ARTIGO 4

**PREDATORY BEHAVIOR IN *DELTOCHILUM*: CONVERGENT
EVOLUTION OR A PRIMITIVE CHARACTER WITHIN A CLADE?**

Fernando Augusto Barbosa Silva, Tito Vidaurre, Fernando Vaz de Mello, Júlio
Louzada

Esse manuscrito foi submetido ao periódico “Journal of Natural History” e está
aceito para publicação.

Abstract: We present data on the predatory behavior in *Deltochilum cupreicolle viridescens*, which belongs to the subgenus *Aganhyboma*, and we contrast it with the behavior of a species from the subgenus *Deltohyboma*. By this comparison we analyze if the predatory behavior in *Deltochilum* could have appeared independently in these two subgenera, or if the behavior is so similar that it could suggest a single origin in a possible ancestor exclusive to those two groups. These laboratory studies on the behavior of *Deltochilum c. viridescens* individuals on diplopods were described and divided into the stages: 1 - approach and recognition of the diplopod; 2 - attack and death of the prey; 3 - on-site feeding; 4 - transport of the diplopod. The results found here strengthen the hypothesis of a primitive and highly specialized behavior within a possible clade formed by the predatory species of Diplopoda.

Keywords: Insect behavior; dung beetle; evolutionary approach.

1. Introduction

The beetles of the genus *Deltochilum* Eschscholtz 1822 (Scarabaeidae: Scarabaeinae) are distributed from the United States to Argentina (Halffter 2003) and encompass more than 80 species (Vaz-de-Mello 2000). Most of these species are necrophagous detritivores, although other types of food resource can be used, such as: dung of large herbivores and decomposing fruits mainly for their feeding and nesting (Howden and Richter 1952; Halffter and Matthews 1966; Woodruff 1973).

Besides detritophagia, the predatory behavior has also been described in different genera of Scarabaeinae (Pereira and Martínez 1956; Halffter and Matthews 1966; Cano 1998; Forgie et al. 2002; Larsen et al. 2009). The best known predatory behavior, reported in the neotropical region, is that of *Canthon virens* (Mannerheim 1829) on females of *Atta* sp. during reproductive flight

(Pereira and Martínez 1956). Furthermore, some reports of predatory behavior in the neotropical region were also made of species of the genera *Deltochilum* (Pereira and Martínez 1956; Halffter and Matthews 1966; Cano 1998; Larsen et al. 2009).

Some species of *Deltochilum* of the subgenera *Aganhyboma* (*D. kolbei* Paulian 1938) (Pereira and Martínez 1956) and of the subgenus *Deltohyboma* (*Deltochilum valgum* Burmeister 1873; *Deltochilum valgum acropyge* Beat 1887) (Pereira and Martínez 1956; Cano 1998; Larsen et al. 2009), prey on diplopods and use them for feeding and possibly reproduction. However, most of the reports were field observations, without detailed or specific information.

Until the present, no study of the predatory behavior has been conducted with species of the subgenus *Aganhyboma* under controlled laboratory conditions. Although some reports can be found regarding the predatory behavior of Scarabaeinae of the genus *Deltochilum* on diplopods, that data consists of field observations or studies with species of the “*valgum*” group (subgenus *Deltohyboma*).

We present data of the feeding behavior of *Deltochilum c. viridescens* belonging to the subgenus *Aganhyboma*. Our hypothesis is that the peculiar predatory behavior in *Deltochilum* only appeared once in the group and not in a convergent way, as the current taxonomic organization of the involved groups suggests. If accepted, our hypothesis throws light on the current taxonomy of the group, with implications for a future revision.

From what we know, the present study is the first controlled work seeking to describe the behavior within the subgenus.

2. Material and Methods

2.1. Study site and field methodology

Live adults of *Deltochilum cupreicolle viridescens* Martínez 1948 were collected in January of 2009, in the Ecological Station of Itirapina, municipal district of Itirapina, state of São Paulo, Brazil. The collection site was (22°13'S; 47°54'W) at 731 m of altitude, and consisted of a “Campo Sujo” physiognomy. Campo Sujo is a type of savanna (Cerrado) consisting of open grasslands interspersed with shrubs. Pitfall traps were baited with injured diplopods of the species *Anadenobolus* sp. (Rhinocricidae, Spirobolida, Diplopoda) for collection of the specimens. According to Bedoussac et al. (2007), the defensive compounds secreted by the injured millipedes attract some scarabs. Thus, we believe that these compounds play an important role during the predation behavior.

2.2. Rearing in laboratory

15 individuals were collected (6 males and 9 females). The beetles were separated into pair and kept in plastic containers of 10 cm of diameter and 10 cm of height. A 5 cm layer of soil removed from the site where the beetles were collected was placed in the bottom of the container. The females that were not paired with males to form couples were kept in similar containers to be used as replacements in case of death of females in the pre-established pairs. In each container two adult diplopods were placed every other day for feeding the beetles.

2.3. Study of feeding behavior

The observations of the predatory behavior were conducted in 35 cm x 25 cm x 8 cm arenas. The ground of the arena was filled by a 3 cm layer of

compacted soil. The abiotic conditions were maintained at $25 \pm 2^\circ\text{C}$, with approximately $65 \pm 10\%$ relative humidity. Live diplopods and individuals of *Deltochilum c. viridescens* were placed inside the arena. To study the variables related to the predatory behavior we conducted the following combinations: one pair x diplopod (first one and then two individuals); one male x diplopod (first one and then two individuals); one female x diplopod (first one and then two individuals).

The beetles remained two days without feeding before experiments. However, we deprived some beetles of food for five days to verify if they could use fish carcasses supplied by us for feeding. At the beginning, we supplied only fish carcasses, and then, one diplopod and a bit of fish carcass.

The predation stages were divided in the following way: 1 - approach and recognition of the diplopod; 2 - prey attack stage; 3 – on-site feeding stage; 4 - millipede allocation stage. The behavior was analyzed starting from the moment when specimens of *Deltochilum c. viridescens* were put in an arena with Diplopoda specimens.

Daily observations were conducted between 7:00 and 17:00 every 30 minutes as scans, with instant samplings, for 6 days. If the beginning of an attack was noted, the observation was continued until the end. In the cases where we observed an attack at a more forward stage, annotations and video recordings were made of the following stages to help to interpret the observed patterns. A chronometer was used to measure the time intervals between the behavioral stages. Those stages and their duration time were used to build an ethogram for the species.

For each phase medians were obtained, as well as data dispersion measurements, because much behavioral data does not present the necessary requirements to be used in parametric analyses. Spearman correlations were conducted to verify a possible relationship among the size of the diplopods x

their time of death by the beetles and the ratio of diplopods size/beetles size x time of death of the diplopods.

The various stages of the behavior were filmed with aid of a Sony Handycam DCR-DVD108 NTSC camera. The videos were analyzed later to detect possible details not verified in previous observations.

3. Results

In a total of 14 hours and 43 minutes of observation, with all of the phases duly reported, 10 successful predation behaviors were verified (in 9 hours and 81 minutes of observations). The flowchart of Figure 1 summarizes the predation stages and the time each stage lasted.

3.1. Approach and recognition of diplopod

The approach and recognition of the diplopod is initiated when the beetle walks with the head up and the antennae pointed upward with the antennomeres of the club opened. After locating the diplopod, the beetle places its forelegs and antenna on it, walking beside it (Figure 2a), beginning the attack soon afterwards. During the recognition stage the beetle tests the prey defense reactions. At that moment the beetle, after evaluating the prey, opts to continue its attack or to abandon the prey. After the initial defensive reactions of the diplopod, the beetles opted to begin the attack in 62% of meetings. Nevertheless, once the attack stage is initiated, the beetle continues with that behavior until it is successful in the predation.

3.2. Prey attack stage

In all of the observations made, the beetle mounted the millipede, grasping it with the mid and hind legs. With the help of the forelegs, it climbed on the body of the animal until the anterior extremity at the ventral region of the

diplopod, where it directed its attack to the area close to the mouthparts (Figure 2b). With the mid and hind legs the beetle holds the body of the millipede, and with the spurs of the anterior tibiae it attempts to injure the cuticle, enlarging the wound soon afterwards with help of the teeth on the anterior tibiae. As soon as a wound is open the beetle introduces the clypeus and makes a lever-like head movement, impelling the head of the millipede forward, which enlarges the wound. After repeating that attack several times the beetle decapitates the diplopod.

3.3. On-site feeding stage

After the decapitation of the millipede, a short feeding period begins at the site, where the beetle ingests a little of the interior content of the millipede body by inserting its head inside the wound (Figure 2d). After that period the transport of the millipede begins.

3.4. Millipede allocation stage

With the two hind legs the beetle grips the body of the millipede, passing the tibiae around its body, and holds it close to its own body (pygidium). With the other legs the beetle walks forward on the soil, dragging the body of the millipede along with it, until finding an appropriate place to feed or bury it (Figure 2e). The duration for that stage was not measured because the small size of the arena used in the experiment limited the movement of the beetle. Many millipede carcasses were found on the surface of the soil, however in some cases the remains of buried millipedes were found at a shallow depth in the soil, between 1.5 and 3 cm.

3.5. Other important predation behavior aspects

In one of the millipede defense mechanisms it rotates the body with helical movements around its own axis; another option is to whip its body on the soil, to coil up in a spiral, or in the case of big millipedes, they can also catch the beetle with the posterior part of the body in a form similar to the number 6. This causes the beetle to release the body of the diplopod. Another defense mechanism consists of the liberation of a yellowish liquid substance of strong odor that leaves the beetle dizzy for some instants, and it retreats, retracts the antennas and rubs the anterior tibiae around the antennal club and its mouthparts (Figure 2c). However, after some instants the beetle returns to the attack.

In approximately 80% of the observations, the beetle attacks were concentrated on the ventral part of the diplopod close to the mouthparts. However, we also observed variations. When there is consecutive success of the diplopod in the removal of the predator, a change in the attack site to the ventral part in the middle of the body of the millipede can occur. In this case the beetle removes several legs of the prey before being able to penetrate its body using the same process described previously. When we placed injured millipedes in the arena, the beetles always tried to begin their attack at those injured points, as well as showing a preference for attacking those millipedes over the non-injured.

In the predatory behavior study, some males and females were separated and kept separately in arenas with diplopods. In those experiments significant differences according to the sex were not verified in the stages of the predatory behavior. However, when we conducted experiments with one pair per arena, we verified some variations: sometimes males and females attack different diplopods (in the cases where we put more than one diplopod per arena). Other times the female assumes a more active behavior and begins the attack with fast movements, while the male is close to the site with the head and antennas up-lifted (common in the cases where we put one diplopod per arena). In other

cases the male and the female attack the same millipede, although the female is more active in the attack.

In the millipedes that did not present a very sclerotised body epidermis, after a molting period, their death was approximately four times faster. In some diplopods longer than 6 cm, the time of death was approximately seven times longer than the average value for that phase of the behavior. A significant correlation was not verified between the size of the diplopod and its duration of death ($r = 0.37$; $p = 0.28$), nor in the ratio between diplopod size/ beetle size and duration of death ($r = 0.54$; $p = 0.16$).

We observed that beetles deprived of food for five days could use fish carcass supplied by us for feeding, although when put with millipedes the preference was always for the millipede.

4. Discussion

The stages of the predatory behavior were described in this work and divided in the following manner: approach and recognition of the prey; attacks on the diplopod and its death; on-site feeding; transports of the food resource. The first stage is critical for the beetle, because it decides to continue or to abort the attack. In that stage the beetle evaluates the conditions of the diplopod (the possible existence of wounds, prey size, among other aspects), with which it verifies if the energy cost to kill the diplopod will be well compensated. Regarding the attack stage, we consider that the preference of the beetle for injuring the ventral area of the prey, close to the mouthparts or between the locomotors appendages, is a good strategy, because that area of the prey body is less sclerotized (Hopkin and Read 1992).

The results of the present work are compared with the study developed by Larsen et al. (2009). We verified a high degree of similarity between the behavioral steps described in our work and those related by Larsen and

collaborators for a species of the subgenus *Deltohyboma* (supposedly identified as *Deltochilum valgum*). The morphological characteristics cited by the authors for *D. valgum* that enable that behavior, can also be found in representatives of the subgenus *Aganhyboma*, such as modifications in the head shape, clypeus, posterior tibiae and pygidium. The chemical recognition of the millipede is also important for the two analyzed species.

The attacks to the millipedes are initiated with the beetle grabbing the body of the millipede with the mid and hind legs. A tendency exists for the attacks to be focused on the posterior part of the cephalic capsule of the millipede. A preference was verified in the two species for attacking injured millipedes over the non-injured, as well as a tendency for attacking the injured areas. The ventral area of the millipede body is also well explored at the moment of attack. The decapitation of the millipede was common in the two studied cases, provided by a lever-like system with the head employed by the beetle at the moment of attack. The anterior tibiae and the spur of the beetle are used to injure the millipede and enlarge the wound, as well as pull the legs of the millipede. We also verified an enormous similarity in the feeding stage between the two analyzed cases.

According to Larsen et al. (2009), the predators prefer to attack injured millipedes over the non-injured. Several defensive chemical compounds are liberated by the body of countless insects, arachnids, and millipedes of the orders Spirostreptida, Spirobolida, and Julida (Blum 1981; Huth 2000). Schmitt et al. (2004) tested the effect of defensive secretions of *Pelmatojulus tigrinus* (Hoffman and Mahsberg) (Spirobolida: Pachybolidae) on the attractiveness of a species of Scarabaeinae (*Onthophagus latigibber*). After analyzing its chemical composition and testing its different components, the authors concluded that the 2-Methyl-1,4-benzoquinone (toluquinone) and 2-methoxy-3-methyl-1,4-

benzoquinone are the main agents responsible for attracting the species of Scarabaeinae mentioned previously.

The individuals of *Deltochilum c. viridescens* can kill diplopods larger than themselves. That was also observed by Larsen et al. (2009) for individuals of *Deltochilum valgum*, however we verified that the duration of death of big diplopods (above 6 cm) increases considerably. As well as in *D. valgum*, individuals of *Deltochilum c. viridescens* get on top of the millipede gripping it with the mid and hind legs. In general, the reaction of millipede also seems to be the same in the two cases, presenting the movement of coiling up and/or to flail the body, however, in the present work that behavior was described in more detail.

The manner in which *D. valgum* transports the millipede presents a variation compared to that described in the present work for *Deltochilum c. viridescens*. While *D. valgum* hugs the body of the diplopod with the tibiae and the left femur, just using one of the hind legs to hold it (Larsen et al. 2009), *Deltochilum c. viridescens* uses the two legs in that process, as previously described by us. This is probably related to the fact that *D. valgum* presents an abrupt curvature in the middle of the posterior tibiae, that enables it to function as a "hook". On the other hand, this fact does not sustain the idea of independent predatory behaviors, due to the existence of species of *Aganhyboma* (also predators) with the same tibial characteristic of *D. valgum*. (FAB Silva, unpublished data).

According to Larsen et al. (2009), some morphological structures of *D. valgum* individuals are highly adapted to the food niche occupied by this species. The head morphology (narrow and prolonged) provides an advantage for the beetle to feed with the head inside the body of the millipede, besides serving as lever in the process of prey decapitation. The individuals of *Deltochilum c. viridescens* also present that same morphology of the head,

besides other morphological characteristics common to the two groups, as for instance, apex of the pygidium curved at the tip, which facilitates the allocation of the prey.

In the last stage of the predatory behavior we verified an apparent difference between the two species. *Deltochilum c. viridescens* can bury its food superficially, in the case of *D. valgum* the authors of the work found millipede carcasses just on the surface of the soil. The form of transport of the food resource described above for the *Deltochilum* predators differs from the typical rollers species mainly by the fact that the food resource in this case is being caught and dragged during the transport, instead of being rolled. However, we believe that *D. valgum* has not totally lost the capacity to bury its food, and the observation of that behavior should be reported with more observations.

In the work of Larsen et al. (2009), the authors believe, based on tests with different types of baits in the field, that *D. valgum* is an obligate predator of millipedes. However, we observed in the laboratory that beetles deprived of food for some days could use fish carcass supplied by us for feeding, although when put with millipedes the preference was always for the millipede (Figure 2f). This leads us to believe that an absolute restriction does not exist in the adult feeding of those species.

Although we can find cases of evolutionary convergences within the subfamily Scarabaeinae, we have strong indications to believe that the behavior of millipede predation appeared just once in *Deltochilum*; as an example of those indications we can mention: similarity in the morphological structures involved with that behavior and high specialization degree and similarity in the stages of that behavior among the analyzed species, now belonging to different subgenera.

Therefore, the two groups involved with that behavior would form a monophyletic group, in which the behavior would be already present in the ancestry of that probable clade, contrary to the independent appearance in

groups not directly related. Based on that supposition, we are conducting a taxonomic and phylogenetic revision of the subgenus *Aganhyboma* and part of the subgenus *Deltohyboma* (“*valgum*” group), so that we can throw more light on the evolution of the groups involved in this behavior.

5. Acknowledgments

Thanks for IBAMA [SISBIO16823-1]. Thanks to the Ecological Station of Itirapina for logistical support. A special thanks to Dr. Sergei Golovatch (Institute for Problems of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences) for millipede identification and Patty Ramirez for her english revision of the manuscript. Fernando Silva is supported by a CAPES grant for his PhD; Tito Vidaurre is supported by a CNPq grant for his master’s degree; and FZVM is partly granted by FAPEMAT (570847/2008 and 447441/2009).

6. References

- Bedoussac L, Favila ME, López RM. 2007. Defensive volatile secretions of two diplopod species attract the carrion ball roller scarab *Canthon morsei* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Chemoecology* 17:163–167.
- Blum MS. 1981. *Chemical Defenses of Arthropods*. New York: Academic Press. 562 pp.
- Cano EB. 1998. *Deltochilum valgum acropyge* Bates (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): Habits and Distribution. *Coleopta Bull.* 52(2):174–178.
- Forgie SA, Grebennikov VV, Scholtz CH. 2002. Revision of *Sceliages* Westwood, a milliped-eating genus of southern African dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *Invertebr Syst.* 16:931–955.

- Halffter G. 2003. Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera : Lamellicornia, Volumen 2. Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Barcelona: Argania editio. Tribu Scarabaeini; p.21–43.
- Halffter G, Matthews EG. 1966. The Natural History of Dung Beetles of the Subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). Folia Ent Mex. 12–14:1-312.
- Hopkin, SP, Read HJ. 1992. The Biology of Millipedes. Oxford: Oxford Science. 233 pp.
- Howden HF, Richter PO. 1952. Biology of *Deltochilum gibbosum* (Fab.) with a description of the larva. Coleopta Bull. 6(4):53–57.
- Huth A. 2000. Defensive secretions of millipedes: More than just a product of melting point decrease? Fragn Faun. 43(Suppl.):191–200.
- Larsen TH, Lopera A, Forsyth A, Génier F. 2009. From coprophagy to predation: a dung beetle that kills millipedes. Biology Lett 5(2):152-155.
- Pereira FS, Martínez A. 1956. Os gêneros de Canthonini americanos (Col. Scarabaeidae). Rev Bras Entomol. 6:91–192.
- Schmitt T, Krell FT, Linsenmair KE. 2004. Quinone mixture as attractant for necrophagous dung beetles specialized on dead millipedes. J Chem Ecol. 30(4):731–740.
- Vaz-de-Mello FZ. 2000. Hacia un Proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES-2000, m3m - Monografías Tercer Milênio v.1. Zaragoza: SEA. Estado atual de conhecimento dos Scarabaeidae S. STR. (Coleoptera: Scarabaeoidea) do Brasil; p.183-195.
- Woodruff RE. 1973. The scarab beetles of Florida. (Coleoptera; Scarabaeidae). Part I. The Laparosticti. (Subfamilies: Scarabaeinae, Aphodiinae, Hybosorinae, Ochodaeinae, Geotrupinae, Acanthocerinae). Arthr Florida and Neigh Land Areas 8:1-220.

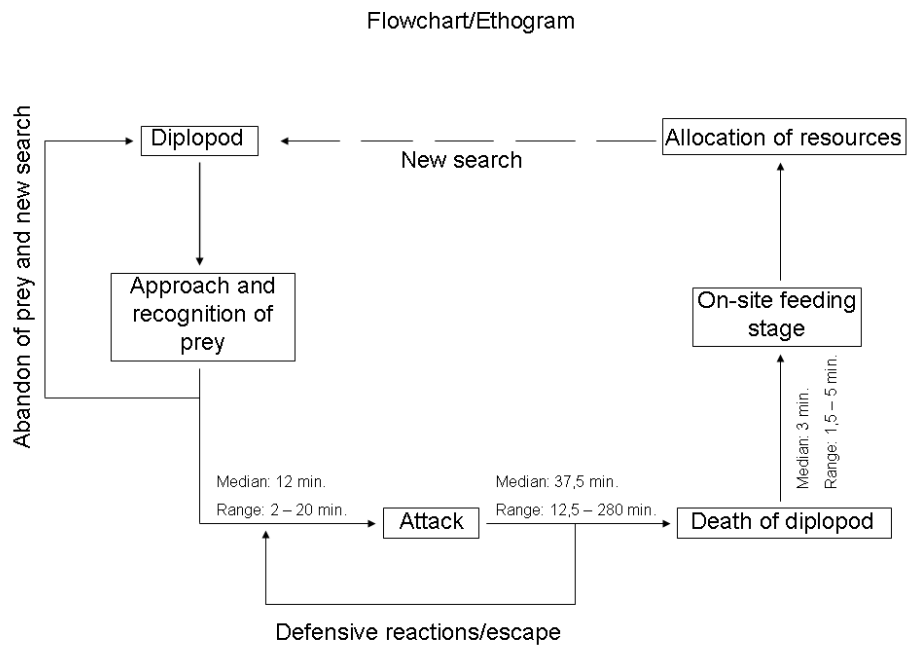


Figure 1. Flowchart showing the steps of predation in *Deltochilum c. viridescens* on diplopods Spirobolidae.

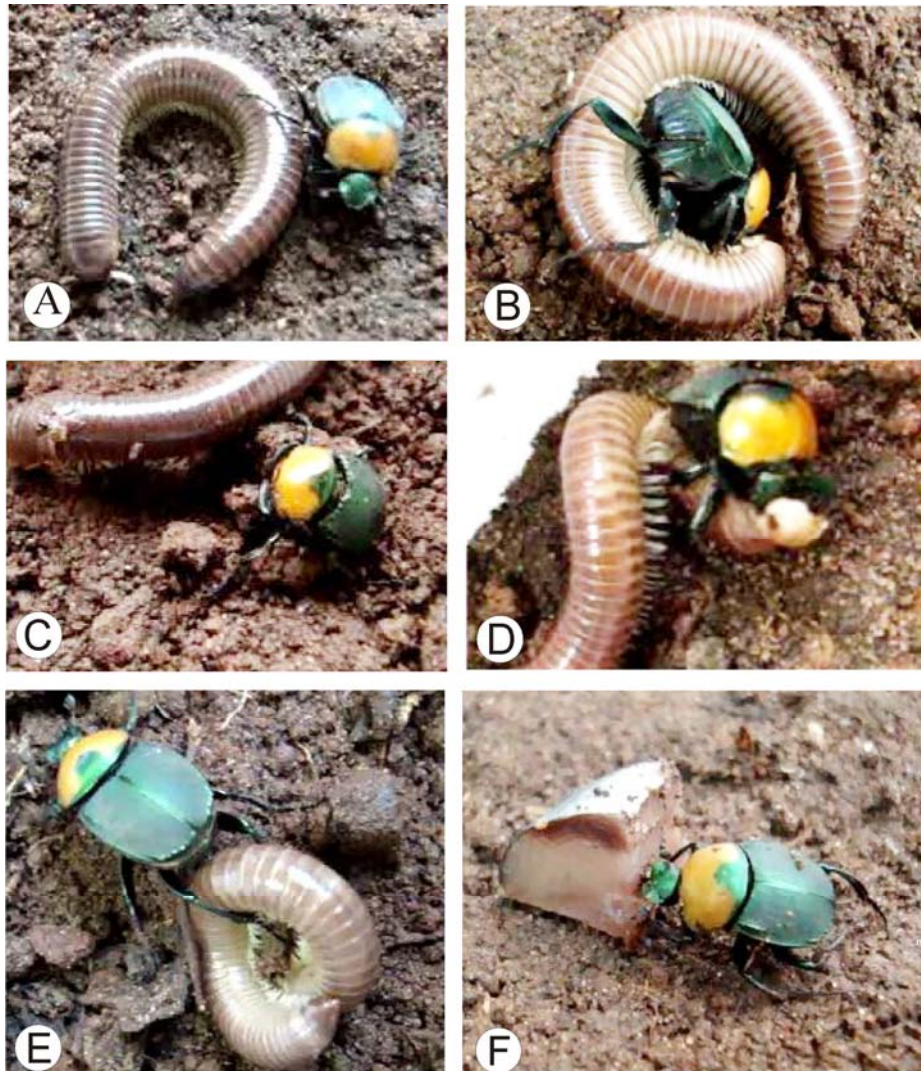


Figure 2. Different stages of feeding behavior of *Deltochilum c. viridescens*. (a) – approach and recognition of diplopod; (b) – prey attack stage; (c) – reaction of the beetle after releasing the defensive substance of diplopod; (d) – on-site feeding stage; (e) – millipede allocation stage; (f) – feeding with alternative resource (fish carcass).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto formado por todos os artigos desta tese constitui uma monografia sobre aspectos da história natural do subgênero *Aganhyboma*. As informações que foram apresentadas aqui são de extrema importância para a conservação dessas espécies, uma vez que o conhecimento básico sobre a história natural de um grupo é o ponto de partida para qualquer medida conservacionista.

Algumas espécies deste subgênero podem estar em sério risco em várias áreas de sua distribuição em função da perda de hábitat que ocorre em diversos ecossistemas onde esses táxons foram registrados, como por exemplo a Mata Atlântica. Outro aspecto que eleva o grau de ameaça é o hábito alimentar bastante especializado que essas espécies aparentemente apresentam. Apesar disso, o grupo seguia sem informações sistematizadas sobre o seu comportamento, sistemática e biogeografia.

De acordo com análise filogenética, a descrição de *Aganhyboma* foi aqui ampliada para incluir as espécies do grupo “*valgum*”, antes posicionadas no subgênero *Deltohyboma*. Dessa forma, o subgênero representará um agrupamento monofilético sustentado por caracteres evolutivamente importantes para o comportamento de predação e os associados a ela. A organização interna do grupo também seguiu uma proposta filogenética de maneira que o subgênero foi subdividido informalmente em cinco complexos monofiléticos de espécies.

O levantamento das hipóteses de homologia primária e secundária entre as estruturas de diferentes espécies do gênero *Deltochilum* proporcionou uma primeira aproximação de uma análise filogenética para os grupos internos do gênero.

O estudo das relações filogenéticas entre os elementos que compõem o subgênero *Aganhyboma* lançou luz na construção de uma hipótese sobre a evolução biogeográfica do grupo e de regiões da América do Sul e Central. Ao

que os resultados indicam, as espécies desse subgênero apresentam uma histórica evolutiva recente em termos de escala geológica. A hipótese para a idade dos principais eventos estruturadores da diversidade do grupo remonta a era Cenozóica. No geral, a sequência de cladogênese para as espécies de *Aganhyboma* está fortemente correlacionada com a sequência de eventos geológicos e paleoclimáticos apontados para algumas regiões da América do Sul durante o Cenozóico, o que reforça a hipótese proposta neste trabalho.

A hipótese de que o comportamento de predação sobre diplópodes apareceu apenas uma vez na história evolutiva dos *Aganhyboma*, estando presente no ancestral de todo o subgênero, foi bem suportada neste estudo através da comparação dos detalhes desse comportamento entre espécies dos dois grandes agrupamentos monofiléticos que formam o subgênero (grupo “*tresignatum*” e grupo “*valgum*”).

Os indivíduos de *Aganhyboma* são, ao que parece, relativamente raros nos ecossistemas onde eles ocorrem, mesmo considerando o fato de que o grupo ainda é bastante subamostrado devido ao hábito alimentar peculiar. Quando tratamos de grupos com comportamento bastante especializado, geralmente esperamos encontrar menos indivíduos nas coletas quando comparado com indivíduos de espécies mais generalistas. Contudo, o grau de especialização das espécies de *Aganhyboma* ainda não é conhecido.

Até o momento, menos de um terço das espécies tiveram o comportamento alimentar observado, e mesmo assim, não existem dados conhecidos do comportamento reprodutivo em espécies desse subgênero. Ainda não sabemos se os indivíduos utilizam a carcaça do diplópode também para nidificação ou se outros recursos são explorados, o que indicaria um menor grau de especialização. Dessa forma, futuros estudos poderão esclarecer essas e outras questões que foram apresentadas ao longo deste trabalho.