

## capítulo 10

# BESOUROS ROLA-BOSTAS (INSECTA: COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE)

Thaynara L. Pacheco<sup>1</sup>, Jorge L. da Silva<sup>1,2</sup>, Luhan K. F. Magalhães<sup>1</sup> e Fernando Z. Vaz-de-Mello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso; <sup>2</sup>Instituto Federal de Mato Grosso.

E-mail: vazdemello@gmail.com

## RESUMO

Os besouros rola-bostas, pertencentes à subfamília Scarabaeinae, respondem por importantes funções e serviços ecológicos. Devido aos seus hábitos alimentares, os escarabeíneos são amplamente utilizados como bioindicadores. Esse estudo teve como objetivo realizar um inventário rápido das espécies de Scarabaeinae presentes no Parque Estadual Cristalino, no norte de Mato Grosso, Brasil. Foram registradas 53 espécies pertencentes a 15 gêneros. As espécies mais abundantes foram *Eurysternus atrosericus*, *E. caribaeus*, *E. wittmerorum*, *Onthophagus* aff. *osculatii* e *O.* aff. *rubrescens*.

## ABSTRACT

Dung beetles, belonging to subfamily Scarabaeinae, provide important ecological functions and services. Dung beetles are widely used as bio-indicators because of their eating habits. This study aimed to make a rapid inventory of the species of dung beetles present at Parque Estadual Cristalino. We report 53 species belonging to 15 genera. The most abundant species were *Eurysternus atrosericus*, *E. caribaeus*, *E. wittmerorum*, *Onthophagus* aff. *osculatii* e *O.* aff. *rubrescens*.

## INTRODUÇÃO

Os animais conhecidos popularmente como besouros pertencem à ordem Coleoptera e representam os organismos com maior diversidade do Reino Animal, com mais de 392 mil espécies descritas (Zhang 2013). Os principais caracteres diagnósticos do grupo são: o primeiro par de asas modificados em élitros e desenvolvimento com metamorfose completa (Borror & DeLong 1969). Devido à magnitude do grupo é comum sua organização em subordens, séries e superfamílias.

A superfamília Scarabaeoidea é caracterizada principalmente pelas antenas lameladas e modificações no primeiro par de pernas para o hábito escavador. A família Scarabaeidae contém 13 subfamílias, das quais oito são registradas para o Brasil (Rafael *et al.* 2012). Dentre elas, destaca-se a subfamília Scarabaeinae, com seus representantes conhecidos popularmente no Brasil como besouros rola-bostas, nome que faz referência ao fato de que muitas de suas espécies constroem pequenas bolas com o alimento (fezes, na grande maioria dos casos, mas também carcaças ou frutos em decomposição) e as rolam sobre a superfície do solo até encontrarem um local apropriado onde as enterram.

Devido às diferenças na manipulação do recurso alimentar há a divisão das espécies de escarabeíneos em três guildas funcionais. Os endocoprídeos, que vivem dentro ou imediatamente abaixo do recurso, sem alocá-lo; os paracoprídeos, que transportam o recurso para túneis complexos escavados abaixo do depósito de alimento e os telecoprídeos, que carregam o recurso para longe, em geral, em forma de bolas, enterrando-as a posteriori (Halffter & Matthews 1966). Além disso, a diversidade de hábitos alimentares e de ocupação de habitats dos rola-bostas, também se reflete nas espécies com características mais diferenciadas, como aquelas associadas a latrinas ou ninhos de mamíferos, ninhos de insetos sociais, com fungos ou com caracóis terrestres (Génier 1996; Edmonds 2000; Vaz-de-Mello 2007; Arias-Butiticá & Vaz-de-Mello 2012).

Toda essa gama de hábitos alimentares e comportamentais confere às espécies de Scarabaeinae extrema relevância ecológica e econômica, uma vez que atuam na ciclagem de nutrientes e dispersão secundária de sementes, pela forma como utilizam os recursos alimentares; ou supressão de moscas e helmintos, uma vez que tornam indisponíveis os substratos de desenvolvimentos dessas pragas, entre outros (Halffter & Favila 1993; Nichols *et al.* 2007, 2008; Scholtz *et al.* 2009). Essas características fazem com que os Scarabaeinae sejam amplamente utilizados em estudos ecológicos, aumentando seu potencial como bioindicadores de qualidade de habitats e conservação ambiental (Halffter & Favila 1993; Nichols *et al.* 2008).

Os táxons de Scarabaeinae apresentam extrema plasticidade fenotípica com relação ao tamanho, cor e forma, o que, aliado a outros fatores, torna urgente a necessidade de revisão taxonômica de diversos grupos dentro da subfamília. No entanto, é inegável que a resolução dos aspectos taxonômicos do grupo depende do conhecimento da ocorrência das espécies, tornando relevantes os trabalhos em regiões pouco conhecidas do Brasil. Vaz-de-Mello (2000) apresenta um diagnóstico do estado da arte do conhecimento da diversidade da família Scarabaeidae no país, fornecendo listas de pesquisadores que atuaram na sistemática do grupo, dos levantamentos de espécies da família realizados no território nacional, diversidade de gêneros, número absoluto de espécies para cada um dos estados da União, e uma lista de espécies com registros para o Brasil.

Para o estado de Mato Grosso, até 2000, eram registradas 97 espécies de Scarabaeinae. A partir de 2013, 24 novos registros foram adicionados para o estado (Vaz-de-Mello 2000; Vaz-de-Mello *et al.*

2013). Neste contexto, este estudo tem como objetivo inventariar as espécies de Scarabaeinae para o Parque Estadual Cristalino, contribuindo para o conhecimento da riqueza desse grupo para a região.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no mês de maio de 2013 em 11 das 12 parcelas (P) delimitadas para o parque. Foram instaladas cinco *pitfalls* (armadilhas de queda) por parcela, iscadas com fezes humanas, além de três armadilhas de interceptação de voo (P4, P9 e P10). Os exemplares coletados foram identificados e incorporados ao Setor de Entomologia da Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso (CEMT). A identificação a nível genérico foi realizada através da chave proposta por Vaz-de-Mello *et al.* (2011), em nível específico através de bibliografia (descrições originais e revisões taxonômicas), além de comparação direta com espécimes da CEMT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 2.639 indivíduos pertencentes a 15 gêneros e 53 espécies. Dessas, 30 apenas puderam ser seguramente identificadas em nível específico, enquanto as demais são espécies não descritas ou pertencem a grupos que necessitam de revisões taxonômicas (Tabela 1).

As cinco espécies mais abundantes foram: *Eurysternus atrosericus* (Prancha 2.K), *E. caribaeus*, *E. wittimerorum* (Prancha 2.M), *Onthophagus* aff. *osculatii* e *O.* aff. *rubrescens*, presentes em todas ou quase todas as parcelas. Nota-se que estas são espécies de ampla distribuição geográfica, indicando assim sua natureza euritópica ou oportunista. As nove espécies mais raras, com apenas um indivíduo cada, foram as seguintes: *Besourenge horacioi*, *Canthidium* sp.2, *Canthidium* sp.3, *Canthon bimaculatus*, *C. histrio*, *Deltochilum* sp., *Dichotomius carinatus*, *Ontherus carinifrons* e *Sylvicanthon* sp. (Prancha 2.P). Seguem abaixo comentários referentes aos táxons coletados.

*Ateuchus* Weber, 1801: Gênero distribuído amplamente nas Américas e atualmente sob revisão taxonômica. As espécies pertencentes ao gênero geralmente são paracoprídeas. Foi representado por cinco espécies, destacando-se *A. pygidialis*, a sexta espécie mais abundante e coletada em quase todas as parcelas. Essa espécie e *A. freudei* parecem ter ampla distribuição no sudoeste amazônico, enquanto *A. substriatus* (Prancha 1.A), também coletado, tem distribuição bem mais ampla em toda a Bacia Amazônica e Guianas.

*Besourenge* Vaz-de-Mello, 2008: Gênero de endocoprídeos, com quatro espécies descritas e numerosas por descrever, de distribuição sul-americana. Foi representado por apenas um indivíduo, coletado na P6, identificado como *B. horacioi*, espécie rara, porém de ampla distribuição amazônica (Vaz-de-Mello 2008).

*Canthidium* Erichson, 1847: Gênero amplamente distribuído em áreas tropicais e subtropicais das Américas. Certamente o gênero com maior número de espécies para a região, todas paracoprídeas, é dividido em dois subgêneros que necessitam urgentemente de revisão taxonômica. Foi representado por oito espécies, sendo apenas uma identificada seguramente, *C. dohrni* (Prancha 1.B), espécie de ampla distribuição para a região amazônica.

*Canthon* Hoffmannsegg, 1817: Gênero distribuído nas Américas, incluindo a região Neártica. Muito especioso, é dividido em nove subgêneros, alguns deles em processo de revisão taxonômica. De comportamento telecoprídeo, foi representado por cinco espécies; destas, *C. bimaculatus*, *C. nitidicollis* (Prancha 1.D) e *C. proseni* (Prancha 1.C) são espécies de ampla distribuição amazônica; enquanto *C. histrio* (Prancha de capa do capítulo) possui ocorrência para o sul da região amazônica e por todas as regiões chaquenha e paranaense, sendo associada, na Amazônia, a áreas abertas.

*Coprophanaeus* d'Olsoufieff, 1924: Gênero de paracoprídeos com ampla distribuição neotropical. Passou por revisão taxonômica recentemente (Edmonds & Zidek 2010) e é dividido em três subgêneros, sendo dois deles representados nesse trabalho. Das duas espécies do subgênero *Coprophaneus* (*Coprophaneus*), *C. (C.) telamon* (Prancha 1.E) é aquela com mais ampla distribuição, podendo ser encontrada em várias localidades amazônicas; por sua vez, *C. (C.) terrali* (Prancha 1.F) tem distribuição restrita, endêmica de Mato Grosso, e é encontrada apenas na região entre os Rios Teles-Pires e Xingú (Cupello & Vaz-de-Mello 2013). Do subgênero *Coprophanaeus* (*Megaphanaeus*), a espécie *C. (Megaphanaeus) lancifer* (Prancha 1.G) é digna de nota, pois é a maior espécie de Scarabaeinae da região Neotropical. Todas as espécies do gênero *Coprophanaeus* são necrófagas, razão pela qual o gênero é frequentemente subamostrado em estudos padronizados com uso de isca de fezes e sem armadilhas de interceptação de voo.

*Cryptocanthon* Balthasar, 1942: Gênero distribuído do Sul do México ao norte da América do Sul, foi recentemente revisado (Cook 2002). Representado por apenas uma espécie rara, *C. campbellorum*, que se distribui amplamente no sul da Amazônia e matas de galeria que penetram o domínio dos Cerrados.

*Deltochilum* Eschscholtz, 1822: Gênero com distribuição para as Américas. Telecoprídeo, é dividido em oito subgêneros, com alguns em processo de revisão, outros revisados recentemente: *D. (Hybomidium)* por González-Alvarado e Vaz-de-Mello (2015) e *D. (Aganhyboma)* por Silva *et al.* (2015). Foi representado por sete espécies, sendo três seguramente identificadas em nível específico: *Deltochilum (Deltochilum) orbiculare*, *D. (Calhyboma) carinatum* (Prancha 2.I) e *D. (H.) orbigny amazonicum* (Prancha 2.J), ambas espécies de ampla distribuição para a região amazônica.

*Dichotomius* Hope, 1838: Com hábitos paracoprídeos, esse gênero possui distribuição para boa parte do Novo Mundo, incluindo tanto as regiões Neotropical quanto Neártica. É dividido em quatro subgêneros, todos em processo de revisão. É representado neste trabalho por cinco espécies, muito aquém do esperado e certamente um reflexo da época de coleta inapropriada. *Dichotomius carinatus* é extremamente rara ao norte do Rio Amazonas e muito abundante ao sul deste, porém inexistente a oeste do rio Madeira. As demais espécies identificadas, como *D. melzeri* (Prancha 1.H), têm ampla distribuição amazônica.

*Eurysternus* Dalman, 1824: Gênero com distribuição para a região Neotropical, revisado recentemente (Génier 2009); suas espécies apresentam hábitos endocoprídeos (Halffter *et al.* 1980; Huerta *et al.* 2003; Huerta *et al.* 2005). Foi representado por oito espécies, com destaque para *E. wittmerorum*, a espécie mais abundante neste trabalho, e *E. atrosericus* e *E. caribaeus*, a terceira e quarta em abundância, respectivamente. Quanto à distribuição, *E. caribaeus* e *E. foedus* possuem registros para a porção norte da América do Sul e América Central; já *E. atrosericus*, *E. cayennensis*, *E. hamaticollis* e *E. wittmerorum* são espécies de ampla distribuição para a região

amazônica, enquanto *E. arnaudi* é restrita ao sul do rio Amazonas e *E. cyclops* (Prancha 2.L) é restrita ao leste amazônico. A grande quantidade de espécies coletadas desse gênero, em comparação com os demais, é certamente reflexo da época em que foi feita a amostragem, quando seus representantes estão ativos, em contraste com a redução de atividade das demais espécies pertencentes aos outros gêneros.

*Ontherus* Erichson, 1847: Gênero revisado por Génier (1996) e de hábito paracoprídeo, é dividido em três subgêneros e se distribui na Região Neotropical. Foi representado neste trabalho por apenas um indivíduo de *O. carinifrons*, espécie rara com distribuição amazônica.

*Onthophagus* Latreille, 1807: Gênero com distribuição mundial, o maior em número de espécies (com cerca de 2000 descritas), todas as espécies nativas do Novo Mundo pertencem ao subgênero nominotípico, e os grupos de espécies necessitam de revisão taxonômica. Paracoprídeo, foi representado por oito espécies, destacando-se *O. aff. rubrescens* e *O. aff. osculatii* como segunda e quinta mais abundantes, respectivamente. As espécies coletadas pertencem a dois dos quatro grupos de espécies presentes na Bacia Amazônica.

*Oxysternon* Castelnau, 1840: Gênero exclusivamente Neotropical, paracoprídeo, dividido em três subgêneros (Arnaud 2002b), foi revisado por Edmonds & Zidek (2004). Representado por uma espécie: *O. macleayi* (Prancha 2.N), que se distribui amplamente ao sul do rio Amazonas.

*Phanaeus* MacLeay, 1819: Gênero dividido em dois subgêneros, com distribuição para todo o continente americano, paracoprídeo. Foi revisado recentemente por Edmonds (1994) e Edmonds & Zidek (2012) e representado neste trabalho por apenas uma espécie: *P. chalcomelas* (Prancha 2.O), com ampla distribuição por toda a região amazônica e talvez duas diferentes subespécies, ao sul e ao norte do rio Amazonas (Arnaud 2002b).

*Sylvicanthon* Halffter & Martínez, 1977: Gênero presente em matas fechadas da Amazônia e Mata Atlântica, é primordialmente coprófago e, provavelmente, telecoprídeo. Está em processo de revisão taxonômica, e foi representado por apenas uma espécie, certamente nova.

*Uroxys* Westwood, 1842: Gênero muito especioso, com distribuição para a região Neotropical, hábito endocoprídeo ou paracoprídeo, possivelmente polifilético, necessita urgentemente de revisão taxonômica. Foi representado por uma espécie que certamente é nova.

**TABELA I** - Lista de espécies e grupo funcional dos Scarabaeinae coletados no Parque Estadual Cristalino.

ESPÉCIE	GRUPO FUNCIONAL
<i>Ateuchus freudei</i> (Balthasar, 1966)	Paracoprídeo
<i>Ateuchus pygidialis</i> (Harold, 1868a)	Paracoprídeo
<i>Ateuchus substriatus</i> (Harold, 1868a)	Paracoprídeo
<i>Ateuchus aff. candezei</i> (Harold, 1868a)	Paracoprídeo
<i>Ateuchus aff. connexus</i> (Harold, 1868b)	Paracoprídeo
<i>Besourenge horacioi</i> (Martínez, 1967)	Endocoprídeo?
<i>Canthidium (Canthidium) dohrni</i> Harold, 1867	Paracoprídeo
<i>Canthidium (Canthidium) aff. bicolor</i> Boucomont, 1928	Paracoprídeo

» CONTINUA

» CONT. TABELA I

**TABELA 1-** Lista de espécies e grupo funcional dos Scarabaeinae coletados no Parque Estadual Cristalino.

ESPÉCIE	GRUPO FUNCIONAL
<i>Canthidium</i> sp.2	Paracoprídeo
<i>Canthidium</i> sp.3	Paracoprídeo
<i>Canthidium</i> sp.4	Paracoprídeo
<i>Canthidium</i> sp.5	Paracoprídeo
<i>Canthidium</i> sp.6	Paracoprídeo
<i>Canthon</i> ( <i>Canthon</i> ) <i>proseni</i> (Martínez, 1949)	Telecoprídeo
<i>Canthon</i> ( <i>Glaphyrocanton</i> ) <i>bimaculatus</i> Schmidt, 1922	Telecoprídeo
<i>Canthon</i> ( <i>Glaphyrocanton</i> ) <i>nitidicollis</i> Lucas, 1859	Telecoprídeo
<i>Canthon histrio</i> (LePeletier de Saint-Fargeau & Audinet-Serville, 1828)	Telecoprídeo
<i>Canthon</i> aff. <i>xanthopus</i> Blanchard in Blanchard & Brullé, 1846	Telecoprídeo
<i>Coprophanaeus</i> ( <i>Coprophanaeus</i> ) <i>telamon</i> (Erichson, 1847)	Paracoprídeo
<i>Coprophanaeus</i> ( <i>Coprophanaeus</i> ) <i>terrali</i> Arnaud, 2002 <sup>a</sup>	Paracoprídeo
<i>Coprophanaeus</i> ( <i>Megaphanaeus</i> ) <i>lancifer</i> (Linnaeus, 1767)	Paracoprídeo
<i>Cryptocanton campbellorum</i> Howden, 1973	Desconhecido
<i>Deltochilum</i> ( <i>Deltochilum</i> ) <i>orbiculare</i> Kolbe, 1893	Telecoprídeo
<i>Deltochilum</i> ( <i>Calhyboma</i> ) <i>carinatum</i> (Westwood, 1837)	Telecoprídeo
<i>Deltochilum</i> ( <i>Hybomidium</i> ) <i>orbigny amazonicum</i> Bates, 1887	Telecoprídeo
<i>Deltochilum</i> ( <i>Deltohyboma</i> ) aff. <i>batesi</i> Paulian, 1938	Telecoprídeo
<i>Deltochilum</i> ( <i>Deltohyboma</i> ) aff. <i>crenulipes</i> Paulian, 1938	Telecoprídeo
<i>Deltochilum</i> ( <i>Deltohyboma</i> ) aff. <i>komareki</i> Balthasar, 1939 <sup>a</sup>	Telecoprídeo
<i>Deltochilum</i> ( <i>Deltohyboma</i> ) sp.	Telecoprídeo
<i>Dichotomius</i> ( <i>Dichotomius</i> ) <i>carinatus</i> (Luederwaldt, 1925)	Paracoprídeo
<i>Dichotomius</i> ( <i>Dichotomius</i> ) <i>mamilatus</i> (Felsche, 1901)	Paracoprídeo
<i>Dichotomius</i> ( <i>Dichotomius</i> ) <i>melzeri</i> (Luederwaldt, 1922)	Paracoprídeo
<i>Dichotomius</i> ( <i>Luederwaldtinia</i> ) aff. <i>globulus</i> (Felsche, 1901)	Paracoprídeo
<i>Dichotomius</i> ( <i>Luederwaldtinia</i> ) aff. <i>lucasi</i> (Harold, 1869)	Paracoprídeo
<i>Eurysternus arnaudi</i> Génier, 2009	Endocoprídeo
<i>Eurysternus atrosericus</i> Génier, 2009	Endocoprídeo
<i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	Endocoprídeo
<i>Eurysternus cayennensis</i> Castelnau, 1840	Endocoprídeo
<i>Eurysternus cyclops</i> Génier, 2009	Endocoprídeo
<i>Eurysternus foedus</i> Guérin-Méneville, 1830	Endocoprídeo
<i>Eurysternus hamaticollis</i> Balthasar, 1939b	Endocoprídeo
<i>Eurysternus wittmerorum</i> Martínez, 1988	Endocoprídeo
<i>Ontherus</i> ( <i>Ontherus</i> ) <i>carinifrons</i> Luederwaldt, 1930	Paracoprídeo

» CONTINUA

» CONT. TABELA I

**TABELA I**- Lista de espécies e grupo funcional dos Scarabaeinae coletados no Parque Estadual Cristalino.

ESPÉCIE	GRUPO FUNCIONAL
<i>Onthophagus (Onthophagus) aff. hirculus</i> Mannerheim, 1829	Paracoprídeo
<i>Onthophagus (Onthophagus) aff. onorei</i> Zunino & Halffter, 1997	Paracoprídeo
<i>Onthophagus (Onthophagus) aff. osculatii</i> Guérin-Méneville, 1855	Paracoprídeo
<i>Onthophagus (Onthophagus) aff. rubescens</i> (Blanchard in Blanchard & Brullé, 1846)	Paracoprídeo
<i>Onthophagus (Onthophagus) aff. xanthomerus</i> Bates, 1887	Paracoprídeo
<i>Oxysternon (Oxysternon) macleayi</i> Nevinson, 1892	Paracoprídeo
<i>Phanaeus (Notiophanaeus) chalconelas</i> (Perty, 1830)	Paracoprídeo
<i>Sylvicanthon</i> sp.	Telecoprídeo?
<i>Uroxys</i> sp.	Endocoprídeo?

## CONCLUSÕES

A fauna de Scarabaeinae da Amazônia de Mato Grosso ainda é amplamente desconhecida. Os registros deste inventário não acrescentam nenhuma nova ocorrência para a região da área amostrada, mas ampliam as amostras de uma região que merece atenção dos pontos de vista conservacionista e biogeográfico. Certamente, a amostra deste inventário representa uma subestimação da diversidade local, especialmente em decorrência do curto período e poucos métodos de amostragem, além do fato de que a campanha de coleta se deu em um período desfavorável (estação seca) à coleta de escarabeíneos. Tomando por base os dados de localidades como a região de Cotriguaçu (Vaz-de-Mello *et al.* 2013), que tiveram maior esforço de amostragem em diferentes épocas do ano, espera-se que novas incursões na região do Parque Estadual Cristalino revelem uma diversidade muito maior.

Tendo em conta a importância do grupo como bioindicador, bem como a facilidade de coleta, inventários locais como o deste estudo representam ferramentas importantes para estudos ecológicos, principalmente, no campo da Conservação da Biodiversidade. Inventários com esforço e protocolos de coleta padronizados, aliados à alta diversidade do grupo em foco, permitem a realização de estudos comparativos futuros.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a equipe do Parque Estadual Cristalino pelo suporte na realização das coletas e pela logística associada. Ao MSc. Ricardo Eduardo Vicente, Victória Souza Magalhães e Vinícius Soares Corrêa da Costa pela viabilização e condução dos trabalhos de campo. Ao MSc. Rafael Vieira Nunes pelo auxílio na identificação de parte do material coletado. Ao CNPq (processo nº 558225/2009-8, 501408/2009-6 e 457466/2012-0) pelo apoio financeiro e à SEMA pelo apoio financeiro através do ARPA e permissão para acessar a área de estudo. À UFMT pelo suporte logístico. FZVM é bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq e diferentes partes desse trabalho tiveram auxílio de dados obtidos em projetos do CNPq (304925/2010-1, 302997/2013-0, 405697/2013-9, 484035/2013-4, 202327/2013-2, 202327/2013-2) e FAPEMAT (PRONEM 2014).

## REFERÊNCIAS

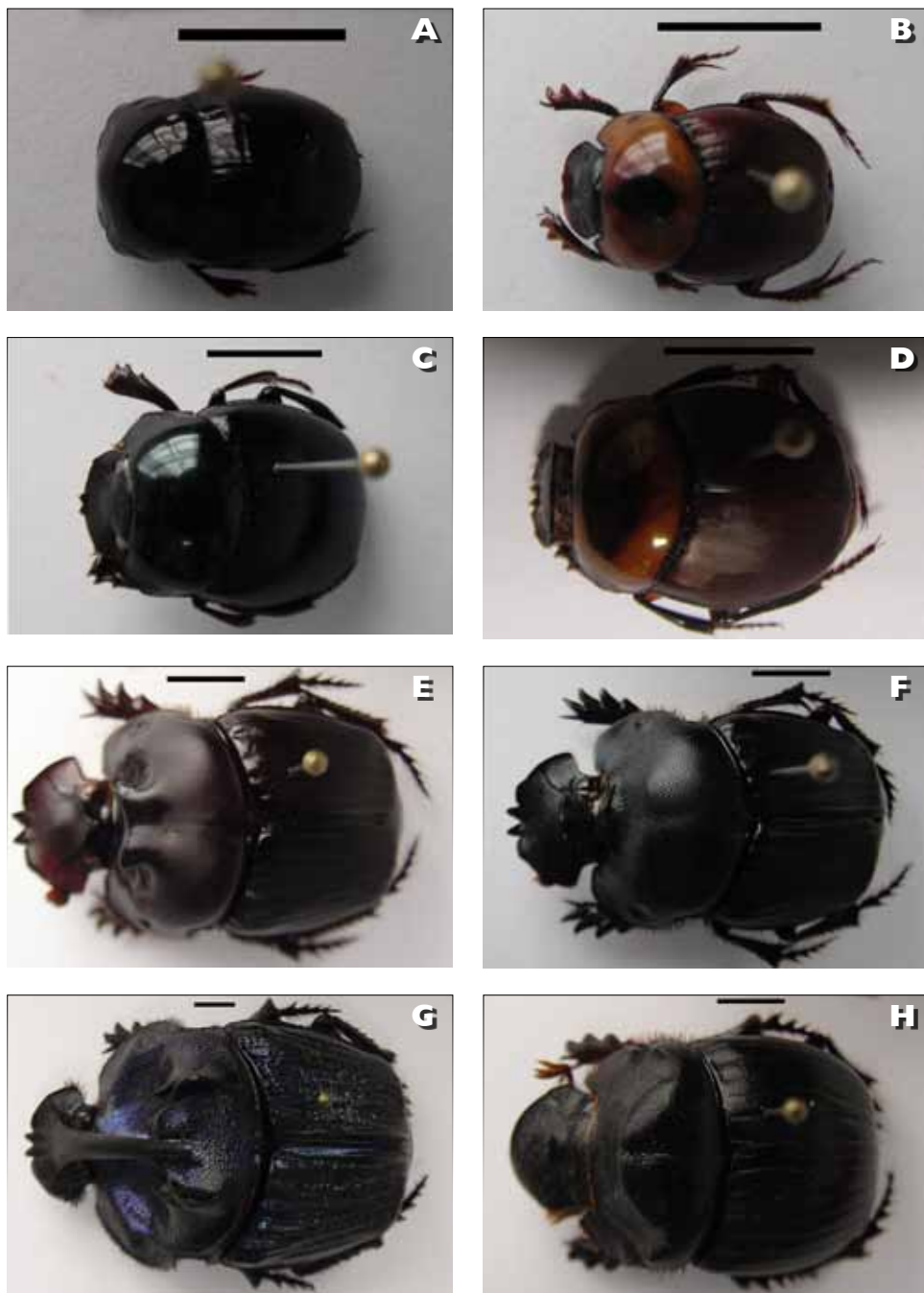
- Arias-Buriticá, J.A.; Vaz-de-Mello, F.Z. 2012. Redescrición de *Dichotomius camposeabrai* y *D. nemoricola* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), con apuntes sobre su posición sistemática. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83: 387–395.
- Arnaud, P. 2002a. Descriptions d'espèces nouvelles dans les genres *Coprophanaeus* et *Sulcophanaeus*. *Besoiro*, 7:2-9.
- Arnaud, P. 2002b. *Phanaeini*. Les Coléoptères du Monde. Hillside Books, Canterbury, 2002, 151p.
- Balthasar, V. 1939a. *Megathoposoma* n. gen. a nové druhý rodu *Deltochilum*. *Časopis Československé Společnosti Entomologické*, 36:5-19.
- Balthasar, V. 1939b. Neue *Megathopa* und *Eurysternus* arten. *Entomologische Blätter*, 35(2):111-116.
- Balthasar, V. 1942. Noví jihoameričtí Scarabaeidi. *Časopis Československé Společnosti Entomologické*, 39:36-44.
- Balthasar, V. 1966. Neue gattungen und arten der Scarabaeoidea der Australischen und neotropischen region. *Entomologische Blätter*, 62(3):177-185.
- Bates, H.W. 1886-1890[1887]. Insecta, Coleoptera, Pectinicornia and Lamellicornia, In: Godman, F.D.; Salvin, O. (Ed.) *Biologia Centrali-Americana, vol II part 2*, London, 432p.
- Blanchard, C.E.; Brullé, A. 1837-1846 [1846]. Insectes. In: d'Orbigny, A. (Ed.) *Voyage dans l'Amérique Méridionale, vol 6, part 2*, Paris, 222p.
- Borror, D.J.; DeLong, D.W. 1969. *Introdução ao estudo dos insetos*. USAID, Rio de Janeiro, 1969, 653p.
- Boucomont, A. 1928. Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen entomologischen Reise des Herrn Dr. A. Roman in Amazonas 1914-1915 (und 1923-1924), 12, Scarabaeidae. *Arkiv für Zoologi*, 19A(22):1-8.
- Castelnau, le comte de [Laporte, F.L.]. 1840. *Histoire Naturelle des animaux articulés*. Duménil, P. (Ed.), Paris, v.1 324p., v.2 564p.
- Cook, J. 2002. A revision of the neotropical genus *Cryptocanthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Coleopterists Society Monograph*, 1:1-96.
- Cupello, M.; Vaz-de-Mello, F.Z. 2013. New evidence for the validity of *Coprophanaeus* (*C.*) *terrali* Arnaud, 2002 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini), a dung beetle from Brazil. *Zootaxa*, 3717(3):359-368.
- Dalman, J.W. 1824. *Ephemerides Entomologicae*. Norstedt, P. A. (Ed.) Holmiae, 1824, 36p.
- Edmonds, W.D. 1994. Revision of *Phanaeus* MacLeay, a New World genus of Scarabaeinae Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Contributions in Science*, 443:1-105.
- Edmonds, W.D. 2000. Revision of the Neotropical dung beetle genus *Sulcophanaeus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Heyrovskyana Supplementum*, 6: 1–60.
- Edmonds, W.D.; Zidek, J. 2004. Revision of the Neotropical Dung Beetle Genus *Oxysternon* (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). *Folia Heyrovskyana*, (11):1-58.
- Edmonds, W.D.; Zidek, J. 2010. A taxonomic review of the neotropical genus *Coprophanaeus* Olsoufieff, 1924 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Insecta Mundi*, 129:1-111.
- Edmonds, W.D.; Zidek, J. 2012. Taxonomy of *Phanaeus* revisited: Revised keys to and comments on species of the New World dung beetle genus *Phanaeus* MacLeay, 1819 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). *Insecta Mundi*, 274:1-108.
- Erichson, W.F. 1847. Conspectus insectorum coleopterorum quae in Republica Peruana observata sunt. *Archiv für Naturgeschichte*, 13:67-185.
- Eschscholtz, F. 1822. *Entomographien*. Reimer, Berlin, 1822, 128p.



- Felsche, C. 1901. Beschreibungen coprophage Scarabaeiden. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 2:135-155.
- Génier, F. 1996. A revision of the neotropical genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 170:1-169.
- Génier, F. 2009. *Le genre Eurysternus Dalman, 1824 révision taxonomique et clés de détermination illustrées*. Series Faunistica. Pensoft, Sofia, Moscow, 2009, 430p.
- Guérin-Méneville, F.E. 1829-1844[1830]. Planches des animaux invertébrés. Insectes. In: Baillièrre, J.B. (Ed.). *Iconographie du règne animal de G. Cuvier, ou représentation d'après nature de l'une des espèces le plus remarquables, et souvent non encore figurées, de chaque genre d'animaux. Avec un text descriptif mis au corant de la science. Ouvrage pouvant servir d'atlas à tous les traités de zoologie*. Baillièrre, Paris, p.1-448.
- Guérin-Méneville, F.E. 1855. Catalogue des insectes coléoptères, recueillis par M. Gaetano Osculati, pendant son exploration de la région équatoriale, sur les bords du Napo et de l'Amazone. *Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 5:573-612.
- González-Alvarado, A.; Vaz-de-Mello, F.Z. 2015. Taxonomic review of the subgenus *Hybomidium* Shipp 1897 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Deltocbilum*). *Annales de la Société entomologique de France*, 50(3-4):431-476.
- Halfpiter, G.; Favila, M.H. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera), an animal group for analyzing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biology International*, 27:15-21.
- Halfpiter, G.; Halfpiter, V.; Huerta, C. 1980. Mating and nesting behavior of *Eurysternus* (Coleoptera: Scarabaeinae). *Questiones Entomologicae*, 16: 599-620.
- Halfpiter, G.; Martínez, A. 1977. Revision monografica de los Canthonina Americanos IV clave para generos y subgeneros. *Folia Entomologica Mexicana*, 38:29-107.
- Halfpiter, G.; Matthews, E.G. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomologica Mexicana*, 12: 1-312.
- Harold, E. 1867. Nachtrag zur Bearbeitung der gattung *Canthidium*. *Coleopterologische Hefte*, 2:60-93.
- Harold, E. 1868a. Diagnosen neuer Coprophagen. *Coleopterologische Hefte*, 6:80-86.
- Harold, E. 1868b. Die arten der gattung *Choeridium*. *Coleopterologische Hefte*, 3:32-76.
- Harold, E. 1869. Révision des espèces qui rentrent dans le genre *Pinotus*. *Coleopterologische Hefte*, 6:123-144.
- Herbst, J.J.E. 1789. *Natursystem aller bekannten in- und ausländischen Insecten, als eine Fortsetzung der von Büffonschen Naturgeschichte*. Pauli, Berlin, 1789, 330p.
- Hoffmannsegg, Grafen von. 1817. Entomologische Bemerkungen bei Gelegenheit der Ubhandlungen über amerikanische Insecten, in der vierten bis sechsreb Lieserung von den Recueils d'observations de Zoologie et d'Anatomie compare, oder dem 2ten Theile der Reise, der herren Al. v. Humboldt und A. Bonpland, nemlich: No. LX in Livr. 4 p. 197-283 und No. XI.XII in Livr. 5.6. p. 294-397. *Zoologisches Magazin*, 1:8-56.
- Hope, P.W. 1838. *The Coleopterist's Manual*. Bohn, London, 1838, 121p.
- Howden, H. 1973. Revision of the New World genus *Cryptocanthon* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Canadian Journal of Zoology*, 51:39-48.
- Huerta, C.; Halfpiter, G.; Halfpiter, V.; López, R. 2003. Comparative analysis of reproductive and nesting behavior in several species of *Eurysternus* Dalman (Coleoptera: Scarabaeinae: Eurysternini). *Acta Zoológica Mexicana*, 88: 1-41.
- Huerta, C.; Halfpiter, G.; Halfpiter, V. 2005. Nidification in *Eurysternus foedus* Guérin-Méneville: its relationship to other dung beetle nesting patterns (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomologica Mexicana*, 44(1): 75-84.
- Kolbe, H.J. 1893. Beitrage zur Kenntniss der Mistkafer, Lamellicornia onthophila. *Stettiner entomologische Zeitung*, 54:188-202.

- Latreille, P.A. 1807. *Genera Crustaceorum et Insectorum secundum Ordinem Naturalem in Familias Disposita, Iconibus Exemplisque Plurimis Explicata*. Koenig (Ed.), Paris, 1807, 280p.
- Le Peletier de Saint-Fargeau; Serville, A. 1825[1828]. Scarabé. In: Latreille, M. (Ed.). *Encyclopédie Méthodique, Histoire Naturelle. Entomologie, ou Histoire Naturelle des crustacés, des arachnides et des insectes*. M. Latreille, Paris, 1825, p.346-382.
- Linnaeus, C. 1767. *Systema Naturae, editio duodecima reformata, voll, part 2*. Holmiae (Ed.), 1767, 533-1327p.
- Lucas, P. H. 1859. Entomologie. In: Bertrand, P. (Ed.). *Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 a 1847, sous la direction du Comte Francis de Castelnau*. v.3. Bertrand, Paris, p.1-204.
- Luederwaldt, H. 1922. Neue brasilianische *Pinotus*-Arten. *Revista do Museu Paulista*, 13: 1-11.
- Luederwaldt, H. 1925. Novas especies do genero *Pinotus* [Neue *Pinotus* arten] (Col. Lamellie.-Coprinae). *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 2(1):67-69.
- Luederwaldt, H. 1930. Especies novas de *Ontherus* (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprinae). *Arquivos do Instituto Biológico*, 3:105-108.
- MacLeay, W.S. 1819. *Horae Entomologicae: or essays on the annulose animals vol 1, part 1*. Bagster (Ed.), London, 1819, 524p.
- Mannerheim, C.G. 1829. Description de quarante nouvelles espèces de scarabéides du Brésil avec figures. *Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 7(1):29-80.
- Martínez, A. 1949. Notas Coleopterológicas III. Dos nuevas especies de *Glaphyrocantón* Martínez, 1948, com clave para las especies del genero (Col. Scarab.). *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 148(5):281-291.
- Martínez, A. 1967. Notas para una monografía del genero *Trichillum* Harold, 1868 (Col. Scarab. Scarabaeinae-Coprini). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 28:119-147.
- Martínez, A. 1988. Notas sobre *Eurysternus* Dalman (Coleoptera, Scarabaeidae). *Entomologica Basiliensia*, 12:279-302.
- Nevinson, B.G. 1892. Description of three new species of the genus *Phanaeus* MacLay. *Entomologist's Monthly Magazine*, 28:33-35.
- Nichols, E.; Larsen, T.; Spector, S.; Davis, A.L.; Escobar, F.; Favila, M.; Vulinec, K. 2007. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: a quantitative literature review and meta-analysis. *Biological Conservation*, 137: 1-19.
- Nichols, E.; Spector, S.; Louzada, J.; Larsen, T.; Amezcuita, S.; Favila, M.E. 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung Beetles. *Biological Conservation*, 141:1461-1474.
- d'Olsoufieff, G. 1924. Les Phanaeides (Coleoptera-Lamellicornia) famille Scarabaeidae - tr.Coprini. *Insecta*, 13: 4-172.
- Paulian, R. 1938. Contribution à l'étude des Canthonides Americains. *Annales de la Societe entomologique de France*, 107:213-296.
- Perty, M. 1830. *Delectus Animalium Articulatorum, quae in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII - MDCCCXX Jussu et Auspiciis Maximiliani Josephi I. Impensis Editoris, Munique*, 1830, 55p.
- Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B.; Casari, S.A.; Constantino, R. 2012. *Insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia*. Editora Holos, Ribeirão Preto, 2012, 796p.
- Schmidt, A. 1922. 1. Bestimmungstabelle der mir bekannten Canthon-Arten. 2. Verbreitungsgebiete der *Canthon*-Arten. 3. Neubeschreibungen von *Canthon*, *Saprositis*, *Mendidius*, *Euparia* und *Ataenius*. *Archiv für Naturgeschichte*, 88:82-103.
- Scholtz, C.H.; Davis, A.L.V.; Kryger, U. 2009. *Evolutionary Biology and Conservation of Dung Beetles*. Pensoft Publishers, Sofia, Moscow, 2009, 567p.

- Silva, F.A.B.; Louzada, J.; Vaz-de-Mello, F.Z. 2015. A revision of the *Deltochilum* subgenus *Aganhyboma* Kolbe, 1893 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Zootaxa*, 3925(4):451-504.
- 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 (Ed.). *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES-2000 vol 1*. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 2000, pp.183-195.
- Vaz-de-Mello, F.Z. 2007. Revision and phylogeny of the dung beetle genus *Zonocopriss* Arrow 1932 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae), a phoretic of land snails. *Annales de la Societe Entomologique de France*, 43: 231–239.
- Vaz-de-Mello, F.Z. 2008. Synopsis of the new subtribe Scatimina (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Ateuchini), with descriptions of twelve new genera and review of *Genieridium*, new genus. *Zootaxa*, 1955:1-75.
- Vaz-de-Mello, F.Z., Edmonds, W.D., Ocampo, F.C., Schoolmeesters, P. 2011. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). *Zootaxa*, 2854: 1–73.
- Vaz-de-Mello, F.Z.; Silva, R.L.R.; Nunes, L.G.O.A. & Corrêa, P.R.O.A. 2013. Os besouros rola-bosta (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) da Fazenda São Nicolau. In: Rodrigues, D.J.; Izzo, T.J. & Battirola, L.D. (Ed.). *Descobrimos a Amazônia Meridional: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau*. Editora UFMS, 75-100p.
- Weber, F. 1801. *Observationes Entomologicae, continentis novorum quae condidit generum characteres, et nuper detectarum specierum descriptiones*. Kiliae (Ed.), 1801, 116p.
- Westwood, J.O. 1837. Descriptions of some new species of Exotic Coleopterous Insects from the Collection of Sir Patrick Walker. *Magasin de Zoologie.*, 1:251-257.
- Westwood, J.O. 1842. Descriptions of some new exotic genera belonging to the family of the sacred beetles. *Proceedings of the Entomological Society of London*, 1841: 58-59.
- Zhang, Z.-Q. 2013. Phylum Arthropoda. *Zootaxa*, 3703(1):017-026.
- Zunino, M.; Halffter, G. 1997. Sobre *Onthophagus* Latreille, 1802 americanos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Elytron*, 11:157-178.



**PRANCHA I** - **A.** *Ateuchus substriatus*; **B.** *Canthidium* (*Canthidium*) *dohmi*; **C.** *Canthon* (*Canthon*) *proseni*; **D.** *C.* (*Glyphrocannon*) *nitidicollis*; **E.** *Coprophanaeus* (*Coprophanaeus*) *telamon*, macho; **F.** *C.* (*C.*) *terrali*, fêmea; **G.** *C.* (*Megaphanaeus*) *lancifer*, fêmea; **H.** *Dichotomius* (*Dichotomius*) *melzeri*. Escala: 5 mm.



**PRANCHA 2 - I.** *Deltochilum (Calhyboma) carinatum*; **J.** *D. (Hybomidium) orbigny amazonicum*; **K.** *Eurysternus atrosericus*; **L.** *E. cyclops*; **M.** *E. wittmerorum*; **N.** *Oxysternon macleayi*, macho; **O.** *Phanaeus (Notiophanaeus) chalconelas*, macho; **P.** *Sylvicanthon* sp. Escala: 5 mm.