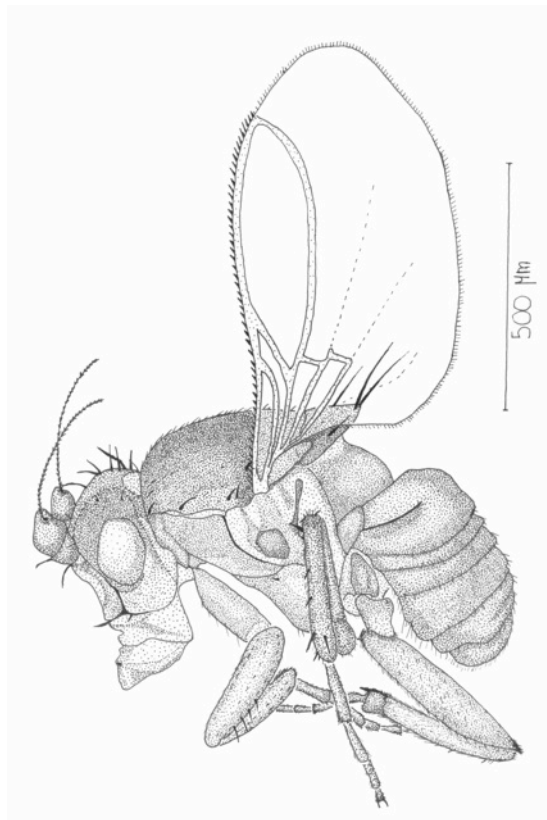




Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Ecologia de Sphaeroceridae (Diptera: Acalyptratae) atraídos por
vísceras de suíno (*Sus scrofa*) em decomposição em matas de
galeria na Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal



Karla Pessôa Tepedino Martins

2013

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Ecologia de Sphaeroceridae (Diptera: Acalyptratae) atraídos por vísceras de suíno (*Sus scrofa*) em decomposição em matas de galeria na Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal

Karla Pessôa Tepedino Martins

Orientador: José Roberto Pujol Luz

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Brasília, DF

2013



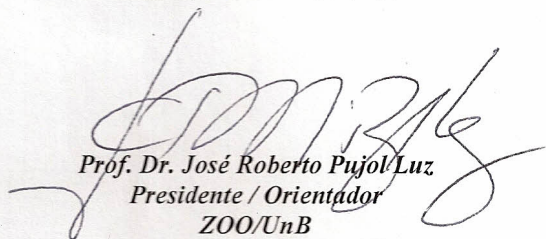
Dissertação de Mestrado

KARLA PESSÔA TEPEDINO MARTINS

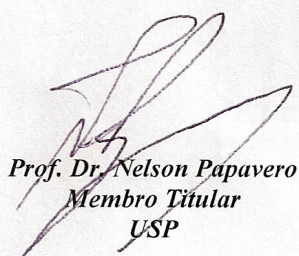
Título:

“Ecologia de Sphaeroceridae (Diptera, Acalyptratae) atraídos por vísceras de suíno (*Sus scrofa*) em decomposição em matas de galeria na Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal”.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz
Presidente / Orientador
ZOO/UnB



Prof. Dr. Nelson Papavero
Membro Titular
USP



Prof. Dr. José Francisco Gonçalves Júnior
Membro Titular
ECL/UnB

Prof. Dr. Raimundo Paulo Barros Henriques
Membro Suplente
ECL/UnB

Brasília, 11 de março de 2013.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a meu orientador José Roberto Pujol Luz. Posso agradecê-lo por várias coisas ao longo desses dois anos e ainda assim sei que esquecerei outras muito importantes. Mas gostaria de dizer que sou grata principalmente por ter aceitado a ideia de uma aluna que nunca tinha trabalhado com insetos de explorar um grupo de moscas sem especialistas no país e ter sido essencial no decorrer do trabalho; por todo o apoio, todos os puxões de orelha, todas as broncas e todas as cobranças ao longo desses anos; por estar sempre disposto a tirar o melhor de seus alunos a qualquer custo, por ter mostrado sempre como poderiam ser melhores pesquisadores. E obrigada por, somado a tudo isso, ter sido um grande amigo. Minha admiração por você, tanto como pesquisador como pessoa não poderia ser maior.

Agradeço também à Dra. Alessandra Rung, que me recebeu e me treinou na identificação de Acalypratae no California Department of Food and Agriculture (CDFA) na Califórnia no início de 2011, quando eu mal fazia ideia de com o que estava me propondo a trabalhar. Por toda a paciência, tempo dispendido, preocupação e cuidado, tanto enquanto estive lá quanto ao longo deste período todo. A toda a equipe do CDFA, especialmente aos Drs. Stephen Gaimari e Martin Hauser, pelos conselhos preciosos e conversas interessantes. Também aos técnicos Dominique e Patrik Woods, por toda a ajuda no processamento do material e pela amizade.

Ao professor Dr. Carlos Lamas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, por ter aberto as portas da coleção nas duas vezes que precisei consultá-la e pelo material emprestado.

Aos Drs. Ke Chun Kim e Steve A. Marshall por se disponibilizarem a enviar bibliografia quando foi necessário.

Agradeço também aos professores Drs. Raimundo Henriques e Heloísa Miranda do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília pela ajuda que deram com as análises estatísticas e discussões. Por isso agradeço também o Msc. Stefano Aires.

Aos amigos do Núcleo de Entomologia Forense, por toda a ajuda, as idas a campo, as discussões acadêmicas, mas principalmente por toda união que surgiu entre nós nos últimos tempos. Antes eu agradeceria aos colegas do NEF, mas agora posso agradecer aos amigos. Os momentos inúmeros de procrastinação, de confiança, de apoio mútuo, e de muitas risadas. É bom ver que conseguimos nos unir depois de períodos conturbados.

Entre esses amigos eu agradeço em especial três que estiveram presentes o tempo inteiro, tanto no laboratório como amigos fora daqui: Anna Prestes e Thiago Macedo, que foram praticamente uns irmãos pra mim nesses anos, com quem eu pude contar para todo tipo de coisa, desde fugir de um Reduviidae, até tomar umas cervejas. Foram duas pessoas que em pouco tempo viraram grandes amigos que espero carregar comigo, é imensa a gratidão por toda a ajuda que me deram e ainda dão, e principalmente por toda a amizade.

E agradeço também a Cecília Kosmann. Por todos os campos, todas as conversas e toda a amizade, mas principalmente por toda a preocupação que sempre teve com o meu desenvolvimento no laboratório. Sempre pude contar com seu senso crítico, seus toques, seus conselhos e suas ajudas, sem os quais eu provavelmente teria cometido muitas besteiras a mais (e sabemos que foram algumas).

Sou muito grata também a minha família, meus pais e meu irmão por todo apoio ao longo desses dois anos nada fáceis. Vocês mais quem ninguém aguentaram minhas crises de choro, meu estresse, minha falta de tempo, minhas noites sem dormir e sempre estiveram ao meu lado, preocupados e cuidadosos, dando-me todo o apoio necessário

para que eu não desistisse. Grata também aos primos e tios, que mesmo que alguns não entendam bem porque estou fazendo um mestrado se mostraram sempre entusiasmados e curiosos com o que eu faço, fico muito feliz de poder contar com vocês.

A todos amigos que sofreram uma vez ou outra nos campos comigo: Thiago Macedo, Ana Franco, Renato Barbosa, Ricardo Aranha, Anna Prestes, Gustavo Leite, Luísa Prudente. Os dias chuvosos e mal-cheirosos de campo foram muito melhores com vocês, sem sombra de dúvidas.

Aos colegas de graduação que continuaram por perto nesses anos, mas especialmente aos amigos Rafael Félix, Flávia Belham e Estevão Souza por me aguentarem reclamando tantas vezes, estressada tantas vezes e ainda assim se disporem a ajudar-me sempre que possível. A amizade de vocês é extremamente importante para mim.

Aos amigos de mestrado, com os quais sofri junto nestes dois anos para produzir um pouco de ciência e com os quais sempre me diverti bastante: Denis Bonfim, Renata Alquezar, Danilo Fortunato, Gustavo Leite, André Belinati, João Victor e todos os demais, pelas tardes de estudo, risadas e tererê.

Aos amigos de uma vida que, embora distantes já estão comigo há mais de uma década: Eduardo Steiner, Rodrigo Almeida, Camila Fernandez e Vanessa Paccico. Mesmo morando longe vocês sempre me ajudaram quando eu precisei; não poderia deixar de agradecê-los. Agradeço à Vanessa duplamente, por perder algumas horas de sono ajudando-me com a revisão das referências, simplesmente por saber que eu estava ocupada.

Aos amigos de Brasília: Fernanda Filgueiras, Felipe Castilhos, Ricardo Aranha, Marianne Maciel, Milene Pimenta, Jean Peixoto, Juliana Nogueira, Otavio Bravim, Gabriela Correa, Amanda Simões, Luiz Lira, Adalgisa e Léo, pelos momentos de

compreensão e sanidade em meio a todos os problemas que enfrentei nesse percurso. Com certeza ocupei bastante os ouvidos de vocês e nunca me negaram apoio. Tenho muita sorte de manter amigos como vocês nessa vida.

Às queridas amigas do “brejo”, especialmente em sua formação original: Helena Ribeiro, Ana Carolina Arcanjo, Larissa Reis e Thais Moises, mas também aquelas que vieram posteriormente: Paula Félix, Larissa Vasquez, Gabriel Rechen, Ana Paula Gabateli, Fernanda Nogales. Os melhores momentos desses anos foram ao lado de vocês. Agradeço muito por ter conhecido pessoas tão fantásticas num dos momentos mais difíceis da minha vida e ter merecido a amizade e carinho de vocês.

A Mariana Cintra, a Mari, por ter aparecido assim como quem não quer nada no finalzinho desse processo e tê-lo tornado bem mais colorido e feliz. Obrigada por todos finais de semana de companhia pros estudos, por todo o apoio em momentos de desânimo, todo incentivo nesse finalzinho e especialmente por todo o carinho.

Também a Universidade de Brasília, ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e a Administração da Fazenda Água Limpa pelo apoio a realização a pesquisa. Assim como ao CNPq pela bolsa de estudo concedida.

E é isso, agradeço a tantos outros que possa ter esquecido o nome, mas que estiveram na minha vida esses anos, que viveram coisas boas e ruins ao meu lado. Foram anos trabalhosos e agradeço sinceramente todos com quem pude contar. Todos aqueles que apoiaram de alguma forma, que entenderam a minha ausência em muitos momentos importantes para me dedicar a esse parto. Infelizmente não me lembro de todos.

RESUMO

Os Sphaeroceridae são reconhecidos dentre as outras famílias de acaliptrados principalmente pela redução do primeiro tarsômero da terceira perna. São associados com a decomposição de matéria orgânica, mas seu papel na decomposição animal nem sempre é claro, especialmente na decomposição de carcaças de vertebrados. Este trabalho descreveu a fauna de Sphaeroceridae associada a vísceras suínas em decomposição em matas de galeria da Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília. Descreve também aspectos ecológicos e biológicos dessas populações (e.g. diversidade, riqueza, equitabilidade, razão sexual). Coletou-se por seis meses com armadilhas PET e de emersão com a isca enterrada. Foram amostradas 13 espécies não conhecidas anteriormente no bioma, sendo três delas novas. Dois dos nove gêneros são novos registros para o Brasil. As análises de riqueza e equitabilidade mostraram que as assembleias de esferocerídeos em cada tipo de armadilha foram diferentes, sendo a maior riqueza na armadilha PET e a equitabilidade na de emersão. As espécies dominantes na armadilha PET mostraram uma maior proporção de um sexo, machos no caso de *Bromeloecia bromeliarum* e *Bitheca kappa* e fêmeas no caso de *Chespiritus* sp.n. Para a razão sexual na emersão, *B. bromeliarum* e *Archiceroptera* sp1. apresentaram razões de emersão de 1:1, enquanto *B. kappa* foi tendeu para machos, embora menos do que o observado na armadilha PET. Estes dados são os primeiros ecológicos sobre os Sphaeroceridae no Brasil, sendo o primeiro trabalho que enfoca sua atratividade por vísceras na região Neotropical. São apresentados os primeiros registros de: ocorrência de espécies e gêneros para o País, associação com a isca (atratividade e criação), biologia de espécies já conhecidas, mostrando a lacuna no conhecimento sobre a família existente no Brasil e deixando um campo em aberto para futuras investigações.

ABSTRACT

The Sphaeroceridae are easily recognised among other acaliptrates by a reduction on the first tarsomere of the hind leg. They are frequently associated with decaying matter, but it's role on animal decomposition is not always clear, specially related to vertebrate carrion. This work described the sphaerocerids fauna associated to decaying pig's guts on Brazilian savannah's forest physionomy located on Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília. It also described ecological and biological traits of these flies (e.g. diversity, richness, equitability, sex ratio). Collections were made for six months using PET and emergence traps. Both were gut baited, being the bait burried in the case of the emergence trap. Thirteen species that were not previously known from Brazilian savannah were collected, being three of those new species. Two of the nine genera collected are new records for Brazil. Richness and equitability analysis showed that sphaerocerid assemblies in each trap were different, the PET trap showing higher richness and the emergence trap a higher equitability. The dominant species on PET traps showed a sex bias for one sex, males for *Bromoecia bromeliarum* and *Bitheca kappa* and was female biased for *Chespiritos* sp.n. On the emergence traps, the sex ratio for *B. bromeliarum* and *Archiceroptera* sp1. were 1:1, while for *B. kappa* it was male biased, but less than on PET traps. These are the first ecological data for Brazilian's Sphaeroceridae, being the first work that focus their role on guts decomposition for Neotropical region. Here are shown first records of: species and genus occurrence for the country, bait association (attraction and rearing), biology of some previously known species, showing the gap in knowledge about this family on Brazil, leaving an open field for future investigations.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** (A) - *Habitus* do Sphaeroceridae *Bromeloecia bromeliarum* (Knab & Malloch). (B) - Terceira perna de *Pterogramma* sp.n. (Sphaeroceridae).....4
- Figura 2.** Localização da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) em relação ao Distrito Federal e à cidade de Brasília. Área vermelha: FAL; Estrela: Cidade de Brasília. Modificado de *Google Earth* (2013).....9
- Figura 3.** Estrutura da fitofisionomia de mata de galeria na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).....10
- Figura 4.** Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) e os córregos em sua área. Detalhe para as matas de galeria nas quais as coletas foram realizadas. (I) Ribeirão Gama; (II) - Córrego da Onça; (III) - Córrego Capetinga. Modificado de *Google Earth* (2013).....11
- Figura 5.** Armadilha PET. (A) - Disposição das armadilhas no campo; (B) - esquema de montagem da armadilha. (I) - Câmara de coleta; (II) - Funil; (III) - Abertura que permite a entrada dos dípteros; (IV) - Pote plástico contendo a isca coberto por voal...12
- Figura 6.** Armadilha de emersão. (A) - Armadilha em campo. (B) - Esquema de confecção da armadilha. (I) – Entrada da armadilha; (II) – Funil; (III) – Terra; (IV) – isca enterrada.....14
- Figura 7.** Armadilha de emersão em laboratório. (A) - Armadilhas no período de coleta dos espécimes emergindo no laboratório. (B) - esquema de montagem da armadilha. (I) – Pote coletor coberto por voal; (II) – Funil que separa a câmara de emersão do pote coletor; (III) – Terra com a isca enterrada; (IV) – Saco preto para barrar a entrada de luz.....14
- Figura 8.** Rarefação por indivíduos das amostragens. (A) riqueza de espécies; (B) índice de Hulbert's PIE e (C) diversidade de Shannon-Wiener das amostras das

armadilhas PET e de emersão das matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB). As barras verticais correspondem ao intervalo de confiança de 95% em seus limiares superior e inferior.....20

Figura 9. *Habitus* das espécies de Sphaeroceridae coletadas na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras de porcos em decomposição presentes em matas de galeria. (A) – *Parasphaerocera chimborrhazo* (Richards) em vista lateral; (B) – *Archiceroptera* sp1. em vista lateral; (C) – *Archiceroptera* sp2. em vista lateral; (D) – *Bitheca kappa* Marshall em vista lateral; (E) – *B. kappa* em vista lateral com detalhe para a projeção do pedicelo da antena, característico desta espécie; (F) – Abdomen de *B. kappa* em vista ventral com a terminália evertida, mostrando as duas espermatecas características do gênero.....41

Figura 10. *Habitus* das espécies de Sphaeroceridae coletadas na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras de porcos em decomposição presentes em matas de galeria. (A) – *Bromeloecia bromeliarum* (Knab & Malloch) em vista lateral; (B) – Asa de *B. bromeliarum*; (C) – *Chespiritos* sp.n. em vista lateral; (D) – Segunda perna de macho de *Chespiritos* sp.n. com destaque para as cerdas ventrais da tíbia e do fêmur, características desse sexo neste gênero; (E) – *Pterogramma* sp.n. em vista lateral; (F) – *Coproica* sp. em vista lateral.....47

Figura 11. *Habitus* das espécies de Sphaeroceridae coletadas na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras de porcos em decomposição presentes em matas de galeria. (A) – *Rachispoda* sp. em vista lateral; (B) – *Spinilimosina* sp.....48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Abundância e percentual das espécies de Sphaeroceridae amostrados nas armadilhas PET e de emersão, assim como o número total coletado nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).....	18
Tabela 2. Abundância e frequências das espécies de Sphaeroceridae nas armadilhas PET e de emersão nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) adotadas para comparação entre os estimadores de diversidade. Apresentada também a abundância total de cada espécie de Sphaeroceridae.....	19
Tabela 3. Razão de machos e fêmeas de cada espécie de Sphaeroceridae amostrada por intermédio de duas armadilhas, PET e de emersão, nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras em decomposição.....	22
Tabela 4. Distribuição de abundância e proporção de cada sexo para as espécies de Sphaeroceridae coletadas em armadilhas de emersão com vísceras de porco como iscas, nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).....	22
Tabela 5. Abundância de machos e fêmeas das três espécies dominantes de Sphaeroceridae coletadas na armadilha de emersão ao longo dos seis meses de amostragem nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) de Universidade de Brasília (UnB).	23
Tabela 6. Distribuição de abundância e proporção de cada sexo para as espécies de Sphaeroceridae coletadas em armadilhas do tipo PET associadas à vísceras de porco em decomposição nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).	24

Tabela 7. Abundância de machos e fêmeas das três espécies dominantes de Sphaeroceridae coletadas na armadilha PET ao longo dos seis meses de amostragem nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) de Universidade de Brasília (UnB).	24
Tabela 8. Lista de espécies de Sphaeroceridae (Subfamílias Sphaerocerinae e Homalomitrinae) no Brasil.....	26
Tabela 9. Lista de espécies de Sphaeroceridae (Subfamília Limosininae) no Brasil....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 A FAMÍLIA SPHAEROCERIDAE.....	2
2. OBJETIVOS.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	8
3.2. AMOSTRAGEM.....	10
3.2.1. <i>Armadilhas</i>	11
3.3. IDENTIFICAÇÃO DO DÍPTEROS.....	15
3.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	16
4. RESULTADOS.....	17
4.1. FAMÍLIAS DE ACALYPTRATAE ASSOCIADAS À VÍSCERAS DE SUÍNO EM DECOMPOSIÇÃO	17
4.2. ECOLOGIA DE SPHAEROCERIDAE.....	17
4.3. ANÁLISES DE DIVERSIDADE.....	18
4.4. RAZÃO SEXUAL.....	21
4.5. LISTA DOS SPHAEROCERIDAE DO BRASIL.....	26
5. DISCUSSÃO.....	29
5.1. FAMÍLIA DE ACALYPTRATAE ASSOCIADAS A VÍSCERAS DE SUÍNO EM DECOMPOSIÇÃO	29
5.2. ECOLOGIA DE SPHAEROCERIDAE.....	30
5.3. ANÁLISES DE DIVERSIDADE.....	33
5.4. BIOLOGIA E ECOLOGIA DE SPHAEROCERIDAE ASSOCIADOS À VÍSCERAS DE PORCO... Subfamília Sphaerocerinae.....	36
.....	37
<i>Gênero Parasphaerocera</i>	37

Subfamília Limosininae.....	38
<i>Gênero Archiceroptera</i>	38
<i>Gênero Bitheca</i>	39
<i>Gênero Bromeloecia</i>	42
<i>Gênero Chespiritos</i>	43
<i>Gênero Coproica</i>	44
<i>Gênero Pterogramma</i>	45
<i>Gênero Rachispoda</i>	46
<i>Gênero Spinilimosina</i>	48
6. CONCLUSÕES.....	49
7. PERSPECTIVAS.....	52
8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	53

1. INTRODUÇÃO

A Ordem Diptera, é uma das quatro ordens megadiversas de insetos, com cerca de 159 mil espécies reconhecidas dentre espécies recentes e extintas, 31 mil delas na região Neotropical (Amorim 2009). Elas estão divididas em aproximadamente 160 famílias de moscas e mosquitos presentes nos tempos atuais (Pape *et al.* 2011). Estes insetos, que representam mais de 10% das espécies descritas no mundo, ocorrem em todos os continentes e em praticamente todos os ecossistemas, apresentando variadas adaptações morfológicas e ecológicas (Yeates *et al.* 2007; Brown *et al.* 2009; Brown *et al.* 2010; Lambkin *et al.* 2013).

Dentre as moscas (Subordem Brachycera), a seção Schizophora (Infra-ordem Muscomorpha) é monofilética e corresponde aos dípteros mais derivados, com cerca de metade das famílias da ordem. Esta seção é dividida nas subseções Calyptratae e Acalyptratae (McAlpine 1989; Yeates & Wiegmann 1999; Wiegmann *et al.* 2011).

A divisão Acalyptratae é um grupo parafilético com dez superfamílias e cerca de 70 famílias, das quais, 50 estão presentes na região Neotropical (Amorim *et al.* 2002; Wiegmann *et al.* 2011; Lambkin *et al.* 2013). É um grupo de espécies com muitas variações morfológicas, relativamente pouco estudado e corresponde a cerca de 20% das espécies descritas de Diptera. São desconhecidos para várias famílias aspectos da biologia, ecologia, comportamento, distribuição, dentre outros (McAlpine *et al.* 1987; McAlpine 1989; Yeates & Wiegmann 1999; Zumbado, 2006).

No Brasil, existem grupos de pesquisa enfocando principalmente as famílias Conopidae, Drosophilidae, Tephritidae, Lonchaidae, Lauxaniidae, Ropalomeridae,

Sciomyzidae e Sepsidae, tratando vários aspectos destas famílias (Aguiar-Menezes & Menezes 1997; Silva 1998; Uchôa-Fernandez *et al.* 2003; Ale-Rocha & Alves 2006; Tidon 2006; Rocha & Mello-Patiu 2012; Silva 2010; Pires & Marinoni 2011). Estas oito famílias correspondem a cerca de 20% das famílias conhecidas no país, mostrando um déficit no estudo deste grupo de dípteros (Carvalho *et al.* 2012).

Aproximadamente metade das famílias de Diptera apresentam formas imaturas saprófagas, pertencendo a esta ordem os principais insetos responsáveis pela decomposição mecânica de material orgânico de origem animal ou vegetal (Anderson 1975; Kneidel 1984; Skevington & Dang 2002). Skevington & Dang (2002) compilaram evidências de 32 famílias de acaliptrados envolvidos em processos de decomposição. Conhecem-se ao menos 25 dessas famílias atraídas por matéria orgânica de origem animal (Buck 1997; Carles-Tolrá 2001; Cheng & Mathis 2003; Iwasa *et al.* 2005). Dentre estas encontram-se os Sphaeroceridae.

1.1. A Família Sphaeroceridae

São moscas pequenas (0,7mm a 6mm), com coloração geralmente preta ou marrom. São facilmente diferenciadas das outras famílias de acaliptrados pela redução do primeiro tarsômero da perna posterior (Figura 1) (Marshall & Buck 2010). A classificação supra-familiar para estes dípteros não é clara. Foi proposto por McAlpine (2007) seu rebaixamento para uma sub-família de Heteromyzidae (Sphaeroceridae + Heleomyzidae), mas esta mudança, especialmente por desestabilizar a classificação dos esferocerídeos não foi adotada pelos pesquisadores destes dípteros (Marshall *et al.* 2011).

Dentro da própria família as relações de parentesco entre as espécies não são claras, especialmente quando se trata da maior subfamília, Limosininae. A variabilidade morfológica dos indivíduos desta, assim como o número relativamente grande de

espécies conhecidas ainda não descritas (mais do que as já descritas até então), torna difícil os estudos de taxonomia e filogenética no mundo (Rohacek *et al.* 2001; Marshall *et al.* 2011).

Atualmente são conhecidas cerca de 1.600 espécies de esferocerídeos, que estão divididos em cinco subfamílias: Limosininae, Copromyzinae, Sphaerocerinae, Homalomitrinae e Tucminae. Apenas Limosininae, Sphaerocerinae e Homalomitrinae são assinalados para o Brasil (Rohacek *et al.* 2001; Marshall *et al.* 2011). Entretanto, a tese não publicada de doutorado de Mourgués-Schurter (1985) relata pela primeira vez dois gêneros de Copromyzinae no País.

Os Sphaeroceridae são moscas cosmopolitas, que estão presentes em praticamente todos os habitats, com variadas especializações ecológicas. Podem ser encontradas em ambientes costeiros (Belshaw 1989); sub-antárticos (Hagvar & Greve 2003; Renault & Lalouette 2011); cavernas (Cali 1897; Marshall & Fitzgerald 1997); pastagens (Carles-Tolrá *et al.* 1993); fitotelmas (Knab & Malloch 1912); turfeiras (Marshall 1997); tocas e ninhos de vertebrados e invertebrados (Young & Goff 1939; Fredeen & Taylor 1964; Krivokhatsky & Nartshuk 2007; Nartshuk & Matyukhin 2012); associados a matéria orgânica no solo (Buck 1994; Wheeler 1995; Buck 1997; Nielsen & Nielsen 2007). Algumas espécies possuem associações foréticas com outros artrópodes, como formigas, besouros e caranguejos (Gómez 1977; Sivinski 1983; Mourgués-Schurter 1987; Marshall & Montagnes 1988; Rohacek & Marshall 1998).

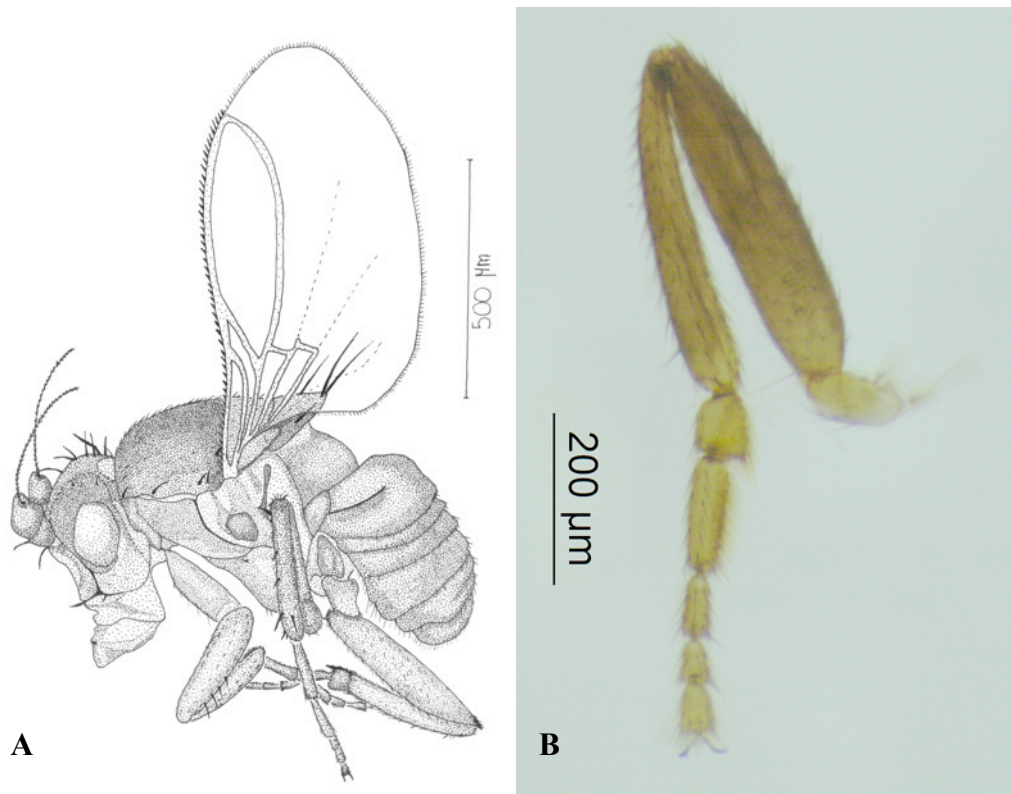


Figura 1. (A) *Habitus* do Sphaeroceridae *Bromeloecia bromeliarum* (Knab & Malloch). (B) Terceira perna de *Pterogramma* sp.n. (Sphaeroceridae).

A família é reconhecida por participar do processo de decomposição de toda sorte de material orgânico, podendo ser polissaprófagos ou especialistas (Bartak 1998; Skevington & Dang 2002). São encontrados em alguma de suas fases de vida alimentando-se de recursos como: fungos (Buxton 1960); algas marinhas (Carles-Tolrá 1994); vegetais em decomposição (Okely 1974; Marshall 1995; Marhsall 2000); fezes de vários animais (Laurence 1955; Beard & Sands 1973; Papp 1985; Pitkin 1986); carcaças de invertebrados (Beaver 1977; Woodcock *et al.* 2002) e carcaças de vertebrados (Martinez *et al.* 2007; Horenstein *et al.* 2012).

Apesar de sua biologia diversa, sua importância médica e econômica não é relevante, sendo potenciais transmissores mecânicos de patógenos (Fredeen & Taylor 1964; Manrique-Saide & Delfin-González 1997; Morales & Wolff 2010). São pragas nas indústrias de queijos, diminuindo os padrões sanitários da fabricação (Russo *et al.* 2002).

Existem também relatos de míiase intestinal (Micks & McKibben 1956) e danos ao cultivo de cogumelos (Austin 1937).

Os Sphaeroceridae estão frequentemente associados a fezes (Laurence 1954, 1955; Mendes & Linhares 2002), a carcaças de invertebrados (Beaver 1977), e em menor proporção em relação a outras famílias de moscas, a carcaças de vertebrados, ainda assim sendo uma das famílias de Acalyptratae mais citadas nestes recursos (Tabor *et al.* 2005; Carvalho & Mello-Patiu, 2008).

Há evidências, que sua participação no processo de decomposição de restos de vertebrados é maior e mais relevante que o frequentemente relatado. Johnson (1975); Martinez *et al.* (2007) e Wahizatul & Wuen (2011) encontraram um número maior de esferoceídeos em carcaças que de Calliphoridae, a família normalmente dominante neste recurso, entretanto esses relatos são minoria em relação aos que retratam a dominância de outros dípteros.

Buck (1997) mostrou que mais de 30 espécies de Sphaeroceridae já foram criadas a partir de carcaças de vertebrados ou porções dessas na Europa, com algumas das espécies sendo apenas atraídas pelo recurso, sem ser necessariamente necrófagas. No Brasil, Moura *et al.* (2005) criaram dois gêneros a partir de carcaças de ratos, mostrando sua associação com o recurso.

Estudos referentes à colonização de carcaças enterradas são mais raros que os de superfície (Bourel *et al.* 2004). O soterramento influencia o tempo de chegada dos insetos na carcaça assim como a fauna associada, com algumas espécies comumente encontradas na superfície do solo sendo excluídas (Megnin 1894; Payne *et al.* 1968; Campobasso *et al.* 2001).

Dirrigl & Greenberg (1995) e Panagiotakopulu & Buckland (2012) obtiveram pupas de Sphaeroceridae a partir de covas de registro arqueológico. Payne (1968)

encontrou adultos dessa família a partir do terceiro dia de exposição em carcaças de porcos enterradas. Já Bourel *et al.* (2004) recuperaram larvas e adultos de esferoocerídeos de cadáveres exumados.

A biologia e a ecologia, especialmente no Brasil são praticamente desconhecidas. (Mendes & Linhares 2002; Marchiori *et al.* 2004; Moura *et al.* 2005; Silva 2006). Não existem também muitos estudos que tratem os esferoocerídeos associados a vísceras, atraídos e se criando a partir dessa sorte de recurso (Buck 1997).

Como sugerido por Smith & Marshall (2004) e Marshall & Buck (2010) há uma lacuna de conhecimento sobre as espécies neotropicais. Com cerca de 440 espécies nesta região, sendo 61 dessas em 24 gêneros conhecidas no Brasil (Rohacek *et al.* 2001; Marshall *et al.* 2011), apenas sete dessas espécies são reconhecidas no Cerrado (Richards 1967; Mourgués-Schurter 1987; Marchiori *et al.* 2004; Smith & Marshall 2004). Apenas *Homalomitra ecitonis* e uma espécie não identificada de *Poecilosomella* (Marchiori *et al.* 2004) são relatados para o estado de Goiás (Rohacek *et al.* 2001), embora dados como os presentes na tese de Silva (2006) sugiram a presença de mais espécies na região. A dissertação de mestrado e tese de doutorado não publicadas de Mourgués-Schurter (1982, 1985) aumentaram 24 espécies, incluindo a subfamília Copromyzinae, que não fora registrada no Brasil. Bergeron (2010) em sua tese de doutorado, aumentou em mais nove espécies, mas essa também não foi publicada.

Neste trabalho, são apresentados os primeiros registros sobre a biologia e a ecologia da assembleia de Sphaeroceridae associados a vísceras em decomposição no Brasil. Assim como o primeiro inventário da diversidade destes dípteros para o Cerrado.

2. OBJETIVOS

- Descrever a composição da fauna de Sphaeroceridae associada à vísceras de suíno em decomposição, diferenciando as espécies presentes em duas situações: as iscas expostas (armadilha PET) ou enterradas (armadilha de emersão) nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília;
- Comparar a riqueza, diversidade e equitabilidade dos esferocerídeos coletados com cada tipo de armadilha;
- Avaliar a razão sexual de cada espécie amostrada com os dois modelos de armadilha;
- Descrever e atualizar a biologia das espécies e gêneros de Sphaeroceridae coletados nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área

As coletas foram realizadas na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) (15°56'54.89"S; 47°56'02.18"O), Brasília, Distrito Federal durante os meses de novembro de 2011 e abril de 2012, totalizando seis meses. A fazenda possui cerca de quatro mil hectares e está localizada na porção su-sudeste (SSE) do Lago Sul (Figura 2). Somada ao parque ecológico do IBGE e ao Jardim Botânico de Brasília forma uma área de preservação ambiental com cerca de nove mil hectares inserida na APA Bacia do Gama - Cabeça de Veado (Lacerda *et al.* 2007; FAL 2012). Esta APA é uma das últimas regiões contínuas de cerrado nativo do Distrito Federal (Silva-Junior *et al.* 2001).

A área escolhida para as coletas foi a mata de galeria (Eiten 1972). Este tipo de vegetação (Figura 3) ocupa cerca de 5% da área do Cerrado (Ribeiro *et al.* 2001), apresenta uma formação florestal perenifólia, com alturas variando entre 20 e 30 metros. As árvores ficam dispostas em uma estrutura de corredor fechado acompanhando rios de pequeno porte, apresentando uma cobertura de dossel de 70-95%, e alta umidade relativa do ar ao longo de todo ano (Ribeiro & Walter 1998; Ribeiro & Walter 2001; Brasil 2008).

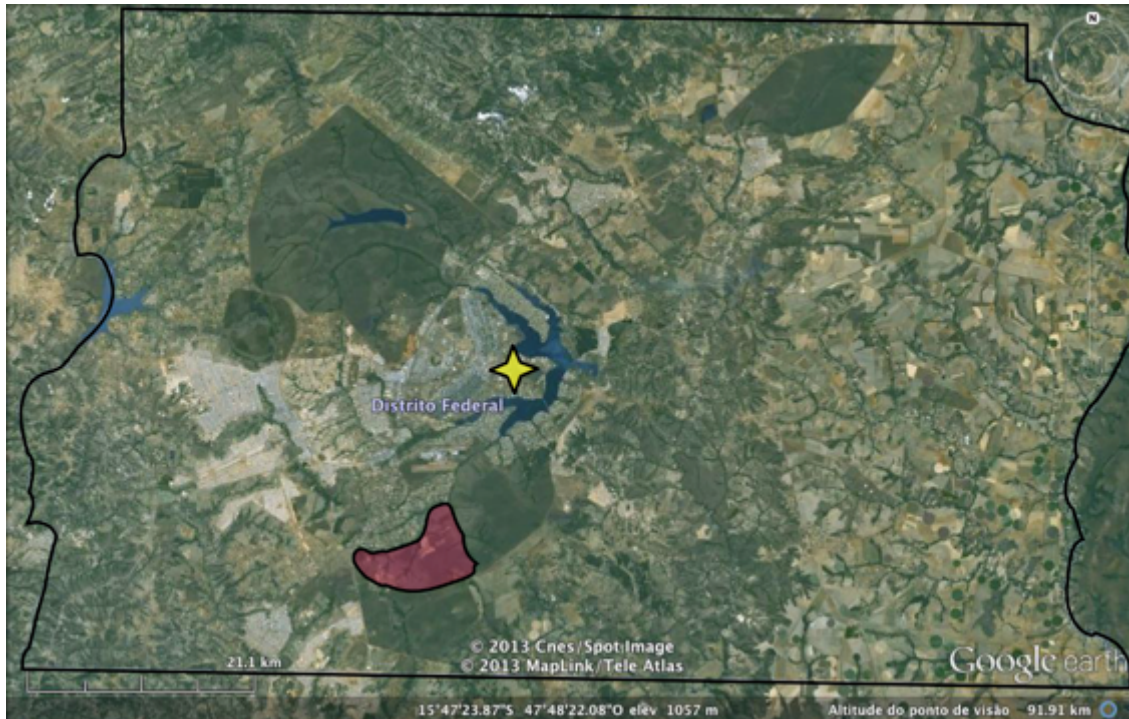


Figura 2. Localização da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) em relação ao Distrito Federal e à cidade de Brasília. Área vermelha: FAL; Estrela: Cidade de Brasília. Modificado de *Google Earth* (2013).

Apesar de sua área menos expressiva em relação à outras fitofisionomias do bioma, a riqueza de espécies da mata de galeria quando comparada à de outras fitofisionomias do bioma é mais representativa, contendo cerca de 30% das espécies de plantas vasculares do bioma (Ribeiro *et al.* 2001). Esta fitofisionomia apresenta espécies vegetais e animais em comum com biomas em todo o país, com os quais se conecta por intermédio dos rios, como a Floresta Atlântica, Amazonica, Caatinga, mata sub-tropical, etc. Estas conexões e diversidade de flora e fauna, a mata de galeria, é considerada um sítio repositório de biodiversidade (Leite & Salomão 1992; Rodrigues & Araujo 1997; Silva-Junior & Felfili 1998; Ribeiro & Walter 2001).



Figura 3. Estrutura da fitofisionomia de mata de galeria na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

3.2. Amostragem

As coletas foram realizadas em três áreas de matas de galeria (1) Ribeirão Gama, (2) Córrego da Onça e (3) Córrego Capetinga na FAL (Figura 4). As matas associadas aos córregos Gama e Capetinga apresentam solos bem drenados ao longo de todo o ano (Felfili 1995). A mata associada ao córrego da Onça apresenta o solo pouco drenado, ficando alagado em algumas regiões na estação chuvosa (Walter 1995). Em cada mata foi feito um transecto com oito armadilhas (quatro PET e quatro de emersão dispostas aos pares) separadas por 50 metros cada.

As coletas foram feitas mensalmente durante seis meses entre novembro de 2011 e abril de 2012. As armadilhas permaneceram no campo por cinco dias consecutivos, após os quais foram lacradas e levadas ao laboratório para o processamento.



Figura 4. Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) e os córregos em sua área. Detalhe para as matas de galeria nas quais as coletas foram realizadas. (I) – Ribeirão Gama; (II) Córrego da Onça; (III) Córrego Capetinga. Modificado de *Google Earth* (2013).

3.2.1. Armadilhas

Em cada ponto foram instaladas duas armadilhas separadas por no máximo dois metros de distância, sendo uma armadilha do tipo PET modificada (Ferreira 1978; Aguiar-Menezes 2006) (Figura 5) com iscas de vísceras de suínos (*Sus scrofa*) e uma armadilha de emersão com a mesma isca enterrada, modificada a partir das armadilhas de Bater (1991) (Figura 6).

ARMADILHA PET: foi confeccionada a partir de garrafas PET (Politereftalato de etileno) transparentes, nas quais foram colocadas 40 gramas de vísceras de porco (fígado, pulmão e coração), após exposição ambiental prévia de 48 horas na porção inferior e um funil posto na porção média, dificultava a fuga dos insetos atraídos, que acabavam presos na câmara superior (Figura 5).

Estas armadilhas foram amarradas em árvores e suspensas a um metro de altura do chão. A isca foi depositada em um pote plástico coberto por um tecido do tipo voal, evitando a oviposição de moscas, mas permitindo a dispersão do cheiro da isca. As armadilhas ficaram expostas em campo por cinco dias, após os quais foram levadas ao laboratório. Os insetos coletados foram mortos por congelamento e conservados em etanol 70%, em nove partes para uma de glicerol.



Figura 5. Armadilha PET. (A) - Disposição das armadilhas no campo. (B) - Esquema de montagem da armadilha. (I) - Câmara de coleta; (II) - Funil; (III) - Abertura que permite a entrada dos dípteros; (IV) - Pote plástico contendo a isca coberto por voal.

ARMADILHAS DE EMERSÃO: Está entre os modelos de armadilhas mais usados no estudo de dípteros e é utilizada para esquisas da decomposição da serapilheira, troncos e outros substratos presentes no solo e em bancos de rios, inclusive restos de vertebrados (Danks & Corbet 1973; Lammers 1977; Ayre & Semple 1978; Higley & Pedigo 1985; Buck 1994; Alencar 2007).

A armadilha de emersão foi escolhida com base nas coletas de Sphaeroceridae por Buck (1997). Esta armadilha, foi confeccionada com garrafas PET cortadas na altura do afunilamento. Em cada garrafa colocou-se cerca de três centímetros de solo do local, retirado de uma região sem serapilheira. Sobre esta camada de terra foram depositadas 40 gramas de vísceras de porco (fígado, pulmão e coração) com 48 horas de exposição ambiental prévia. Mais três centímetros de terra foram colocadas sobre a isca, deixando-a enterrada.

O funil retirado da garrafa foi recolocado invertido sobre a abertura da armadilha para dificultar a saída dos adultos ali presentes. Foram feitos furos na parte inferior da armadilha permitindo o acesso de pequenos insetos pelo solo e o escoamento do excesso de água que por acaso entrasse pela porção superior da mesma. Elas foram enterradas na porção do solo da qual se retirou o substrato e ficaram com a abertura superior nivelada com a camada de serapilheira (Figura 6).

Após cinco dias no campo, as armadilhas foram lacradas e levadas ao laboratório. Os adultos de dípteros encontrados voando na câmara da armadilha ao chegarem no laboratório foram coletados com auxílio de um aspirador entomológico. O funil invertido foi retirado e em seu lugar foi colocado outro funil de garrafa PET transparente, voltado para cima, com um pote coletor acoplado. A porção inferior da armadilha foi colocada dentro de um saco preto, com luz incidindo apenas no pote coletor (Figura 7).

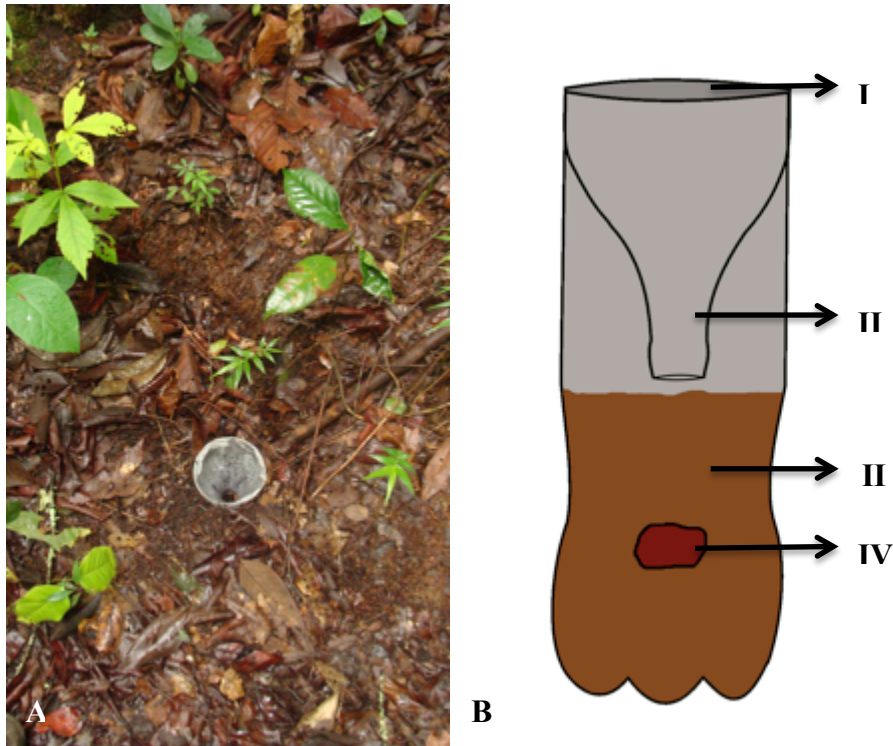


Figura 6. Armadilha de emersão. (A) – Armadilha em campo. (B) – Esquema de confecção da armadilha. (I) – Entrada da armadilha; (II) – Funil; (III) – Terra; (IV) – isca enterrada.



Figura 7. Armadilha de emersão em laboratório. (A) – Armadilhas no período de coleta dos espécimes emergindo no laboratório. (B) – esquema de montagem da armadilha. (I) – Pote coletor coberto por voal; (II) – Funil que separa a câmara de emersão do pote coletor; (III) – Terra com a isca enterrada; (IV) – Saco preto para barrar a entrada de luz.

Essas armadilhas ficaram montadas no laboratório até o esgotamento aparente do recurso enterrado (quando não era mais possível identificar porções de vísceras ao remexer o solo dentro da armadilha), o que ocorreu por volta da nona semana em laboratório. Para a maioria das armadilhas esse tempo foi o suficiente para que não houvesse mais emergências de dípteros. A umidade do micro-ambiente dentro da armadilha foi mantida com o acréscimo semanal de pequenas quantidades de água com auxílio de um borrifador. Ao menos uma vez por semana a porção interna das armadilhas foi vistoriada em sua busca de adultos emergidos. As moscas dentro do pote coletor foram amostradas a cada semana. Os dípteros no pote coletor foram fixados em etanol 70% em nove partes para uma de glicerol.

3.3. Identificação dos dípteros

Os dípteros obtidos com os dois métodos de amostragem foram separados e identificados no nível da família com auxílio de chaves dicotômicas presentes em McAlpine (1981), Buck *et al.* (2009) e Carvalho *et al.* (2012). Os representantes da família Sphaeroceridae foram identificados e sexados ainda em etanol. Alguns exemplares de cada morfoespécie foram montados em alfinetes de dupla montagem para identificação em microscópio estereoscópio. Foram identificados no nível do gênero de acordo com a chave de Marshall & Buck (2010). Para a identificação das espécies utilizou-se chaves e descrições de Knab & Malloch (1912); Richards (1965); Kim (1972); Marshall (1983); Marshall (1987); Wheeler & Marshall (1995); Marshall (2000); Rohacek & Buck (2003); Smith & Marshall (2004); Bergeron (2010) além de consultas à coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

As imagens dos espécimes foram obtidas a partir de um microscópio estereoscópico Leica M205 com equipamento para obtenção de imagem em multifoco.

Os exemplares estudados neste trabalho foram depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília.

3.4. Análises estatísticas

As comparações de composição de espécies entre as coletas das armadilhas do tipo PET e de emersão foram realizadas no programa EcoSim 7.72 a partir de curvas de rarefação por indivíduo geradas com 1000 repetições. Essas curvas foram obtidas para a riqueza de espécies, para o índice de diversidade de Shannon-Wiener e para o índice de Hurlbert's PIE, buscando comparar a fração da assembléia de Sphaeroceridae coletada em cada tipo de armadilha adotada (Gotelli & Entsminger 2012).

Estas comparações foram realizadas com toda a amostragem da armadilha PET e uma fração da amostragem obtida na armadilha de emersão. A PET amostra a comunidade atraída em campo pelo recurso pontualmente. Já a armadilha de emersão, além de mostrar os dípteros na comunidade que foram atraídos pela isca, mostra também ao longo das nove semanas em laboratório quantas moscas emergiram a partir do recurso disponibilizado do campo. Foi adotado como amostragem das armadilhas de emersão os Sphaeroceridae presentes na armadilha quando estas foram retiradas do campo, acrescidas dos indivíduos coletados durante as duas primeiras semanas no laboratório. Essas duas semanas extras de amostragem foram o suficiente para se obter toda a riqueza de esferocerídeos, sem um aporte de indivíduos proveniente das emersões.

As razões sexuais foram comparadas utilizando o teste de qui-quadrado para cada espécie amostrada em cada armadilha, buscando diferenças entre as proporções sexuais observadas em cada método de coleta. Os valores adotados de p significativos foram menores que 0,05. Esta análise foi realizada no programa estatístico BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2007).

4. RESULTADOS

4.1. Famílias de Acalyptratae associadas à vísceras de suíno em decomposição

Foram coletados 24.304 dípteros associados a vísceras de porco em decomposição. Destes, 10.363 Acalyptratae, que foram identificados em 10 famílias. Os Sphaeroceridae foram os principais dípteros amostrados ao se considerar as duas armadilhas, correspondendo a cerca de 39% do total. Considerando apenas as coletas de acaliptrados a dominância das família foi ainda mais evidente, representando mais de 91% do total dessas moscas.

4.2. Ecologia de Sphaeroceridae

Ao todo, foram coletados 9.497 espécimes de Sphaeroceridae distribuídos em nove gêneros e 13 espécies (Tabela 1). Este estudo é o primeiro a registrar os gêneros *Archiceroptera*, *Bitheca* e *Bromeloecia* no Brasil, sendo os dois últimos registrados pela primeira vez para a América do Sul. Além disso, ao menos três das espécies coletadas são novas espécies a serem descritas. Todos os gêneros, exceto *Coproica* são reconhecidos pela primeira vez no Cerrado.

Os gêneros amostrados são frequentemente associadas a matéria orgânica vegetal em decomposição ou a fezes, podendo ser saprófagos generalistas ou especialistas (Skevington & Dang 2002). Este é o primeiro registro de associação com vísceras em decomposição para as espécies *Parasphaerocera chimborazo*, *Bromeloecia bromeliarum* e *Bitheca kappa*, assim como também é o primeiro registro de associação com este tipo de recurso para os gêneros *Archiceroptera*, *Chespiritos* e *Spinilimosina*.

Tabela 1. Abundância e percentual das espécies de Sphaeroceridae amostrados nas armadilhas PET e de emersão, assim como o número total coletado nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

Espécie	Armadilha					
	PET		Emersão		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sphaerocerinae						
<i>Parasphaerocera chimborazo</i>	0	0,00	1	0,01	1	0,01
<i>Parasphaerocera</i> sp.	1	0,06	1	0,01	2	0,02
Limosiniinae						0,00
<i>Archiceroptera</i> sp1.	0	0,00	232	3,00	232	2,44
<i>Archiceroptera</i> sp2.	18	1,03	0	0,00	18	0,19
<i>Bitheca kappa</i>	135	7,71	663	8,56	798	8,40
<i>Bitheca</i> sp.n.	7	0,40	0	0,00	7	0,07
<i>Bromeloecia bromeliarum</i>	1.278	72,99	6.832	88,20	8.110	85,40
<i>Chespiritos</i> sp.n.	245	13,99	0	0,00	245	2,58
<i>Coproica</i> sp.	0	0,00	1	0,01	1	0,01
<i>Pterogramma</i> sp.n.	37	2,11	0	0,00	37	0,39
<i>Rachispoda</i> sp.	1	0,06	0	0,00	1	0,01
<i>Spinilimosina</i> sp1.	2	0,11	0	0,00	2	0,02
<i>Spinilimosina</i> sp2.	6	0,34	0	0,00	6	0,06
Não identificado	21	1,20	16	0,21	37	0,39
Total	1.751	100,0	7.746	100,0	9.497	100,0

(n): número de espécimes; (%): porcentagem do total coletado por armadilha referente a cada espécie coletada.

4.3. Análises de diversidade

Abaixo são dadas as abundâncias e frequências relativas de cada espécie de Sphaeroceridae amostrada nas duas armadilhas (Tabela 2).

RIQUEZA DE ESPÉCIES: As rarefações das riquezas para as amostras obtidas com as duas armadilhas mostram um comportamento ascendente até o esgotamento dos indivíduos, sem apresentar tendência a se estabilizar numa assíntota (Figura 8A).

A riqueza da amostragem da armadilha PET foi maior ao longo de todas as coletas, mas se mostrou diferente (intervalos de 95% de confiança das curvas não mais se encontravam) da armadilha de emersão apenas a partir dos 500 indivíduos coletados por armadilha nas comparações feitas pela rarefação (Figura 8A).

Embora a riqueza obtida com as duas metodologias apresente diferenças apenas no final das curvas, há uma tendência dessas se separarem ainda mais com o aumento da amostragem, como ocorreu ao longo de toda a comparação.

ÍNDICE DE HULBERT'S PIE: As rarefações para essa índice alcançaram, para as duas metodologias, uma assíntota rapidamente, por volta de dez indivíduos amostrados, mantendo-se estável com o acréscimo de espécimes (Figura 8B). Em coletas superiores a 200 indivíduos foi possível ver diferenças entre os índices de equitabilidade de Hulbert's PIE entre as espécies amostradas em cada armadilha.

Tabela 2. Abundância e frequências das espécies de Sphaeroceridae nas armadilhas PET e de emersão nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) adotadas para comparação entre os estimadores de diversidade. Apresentada também a abundância total de cada espécie de Sphaeroceridae.

Espécie	Armadilha				Total	
	PET		Emersão		n	%
	n	%	n	%		
Sphaerocerinae						
<i>Parasphaerocera chimborazo</i>	0	0,00	1	0,09	1	0,04
<i>Parasphaerocera</i> sp.	1	0,06	1	0,09	2	0,07
Limosiniinae						
<i>Archiceroptera</i> sp1.	0	0,00	32	2,98	32	1,14
<i>Archiceroptera</i> sp2.	18	1,04	0	0,00	18	0,64
<i>Bitheca kappa</i>	135	7,80	474	44,13	609	21,72
<i>Bitheca</i> sp.n.	7	0,40	0	0,00	7	0,25
<i>Bromeloecia bromeliarum</i>	1.278	73,87	565	52,61	1.843	65,73
<i>Chespiritos</i> sp.n.	245	14,16	0	0,00	245	8,74
<i>Coproica</i> sp.	0	0,00	1	0,09	1	0,04
<i>Pterogramma</i> sp.n.	37	2,14	0	0,00	37	1,32
<i>Rachispoda</i> sp.	1	0,06	0	0,00	1	0,04
<i>Spinilimosina</i> sp1.	2	0,12	0	0,00	2	0,07
<i>Spinilimosina</i> sp2.	6	0,35	0	0,00	6	0,21
Total	1.730	100,0	1.074	100,0	2.804	100,0

(n): número de espécimes; (%): porcentagem do total coletado por armadilha referente a cada espécie.

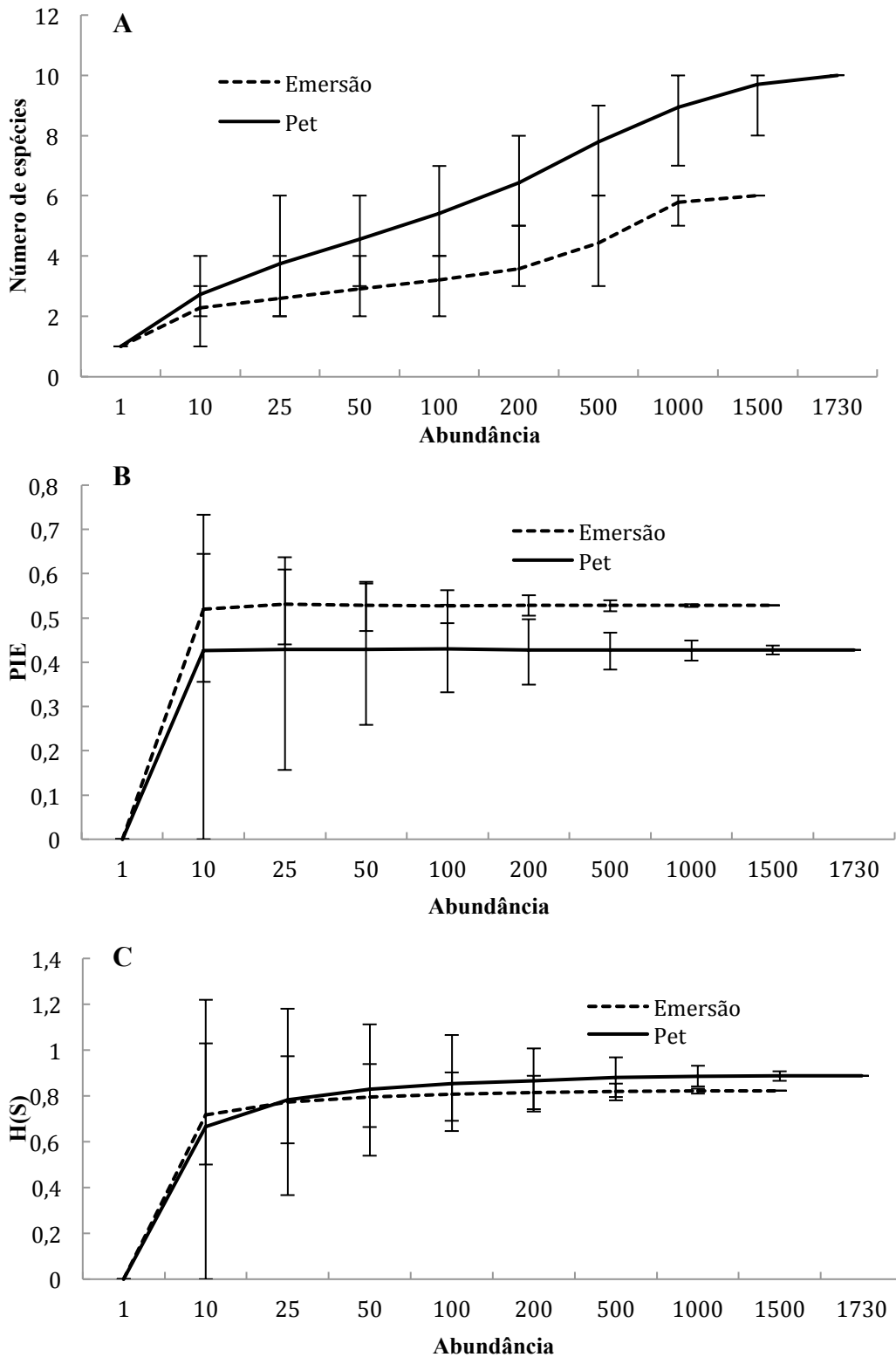


Figura 8. Rarefação por indivíduos das amostragens. (A) riqueza de espécies; (B) índice de Hulbert's PIE e (C) diversidade de Shannon-Wiener das amostras das armadilhas PET e de emersão das matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB). As barras verticais correspondem ao intervalo de confiança de 95% em seus limiares superior e inferior.

ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER: As rarefações considerando os valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener para as espécies coletadas em cada tipo de armadilha adotada no estudo são dadas na Figura 8C. Esse índice alcança uma assíntota rapidamente, por volta dos 50 indivíduos amostrados, apresentando o mesmo comportamento no decorrer das coletas. Essa estabilização mostra que a coleta foi suficiente para amostrar a diversidade de Shannon-Wiener da região. Os índices entre as armadilhas foram iguais.

4.4. Razão sexual

A sexagem das espécies de Sphaeroceridae foi realizada para o total de indivíduos amostrado por meio da armadilha de emersão e pela amostragens das PET nas matas de galeria da FAL. Os valores de razão sexual, abundância de cada sexo por espécie e o teste do qui-quadrado para averiguar a diferença entre as distribuições são apresentadas abaixo.

Os dípteros amostrados com as armadilhas de emersão são aqueles que foram atraídos inicialmente pelas vísceras enterradas, mas principalmente as espécies capazes de encontrar, ovipositar e emergir neste recurso (Tabelas 3, 4 e 5). A armadilha PET amostra os Sphaeroceridae atraídos pelas vísceras em decomposição ou por algum recurso que esteja disponível junto a este. Ela fornece um retrato pontual da diversidade da região e sua razão sexual (Tabelas 3, 6 e 7).

Para as espécies menos abundantes para as duas amostragens, não é possível evidenciar a dominância de um dos sexos (Tabela 3, 4 e 6). Cinco dessas espécies (*Coproica* sp., *Parasphaerocera* sp., *Parasphaerocera chimborazo* (Richards), *Rachispoda* sp. e *Spinilimosina* sp1.) foram representadas por apenas um ou dois indivíduos.

Tabela 3. Razão de machos e fêmeas de cada espécie de Sphaeroceridae amostrada por intermédio de duas armadilhas, PET e de emersão, nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras em decomposição.

Espécie	PET			Emersão		
	M:F	χ^2	p	M:F	χ^2	p
Sphaerocerinae						
<i>Parasphaerocera chimborazo</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Parasphaerocera</i> sp.	-	-	-	-	-	-
Limosininae						
<i>Archiceroptera</i> sp1.	-	-	-	1,04	0,07	0,792
<i>Archiceroptera</i> sp2.	14	11,267	0,0008	-	-	-
<i>Bitheca kappa</i>	4	46,8	<0,0001	1,24	7,269	0,007
<i>Bitheca</i> sp.n.	0,75	-	-	-	-	-
<i>Bromeloecia bromeliarum</i>	1,32	24,649	<0,0001	1,03	1,498	0,221
<i>Chespiritos</i> sp.n.	0,87	1,18	0,2774	-	-	-
<i>Coproica</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Pterogramma</i> sp.n.	31	28,125	<0,0001	-	-	-
<i>Rachispoda</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Spinilimosina</i> sp1.	1	-	-	-	-	-
<i>Spinilimosina</i> sp2.	0,67	-	-	-	-	-

(M:F) – Abundância de machos dividida pela abundância de fêmeas; (χ^2) - valores do teste do qui-quadrado; (p) – valores de p associados ao teste de qui-quadrado. Grau de liberdade: 1.

Tabela 4. Distribuição de abundância e proporção de cada sexo para as espécies de Sphaeroceridae coletadas em armadilhas de emersão com vísceras de porco como iscas, nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

Espécie	Macho		Fêmea		T.A.	
	n	%	n	%	n	%
Sphaerocerinae						
<i>Parasphaerocera chimborazo</i>	0	0,00	1	100,00	0	0,00
<i>Parasphaerocera</i> sp.	0	0,00	1	100,00	0	0,00
Limosininae						
<i>Archiceroptera</i> sp1.	117	50,43	113	48,71	2	0,86
<i>Archiceroptera</i> sp2.	0	-	0	-	0	-
<i>Bitheca kappa</i>	362	54,60	293	44,19	8	1,21
<i>Bitheca</i> sp.n.	0	-	0	-	0	-
<i>Bromeloecia bromeliarum</i>	3455	50,57	3354	49,09	23	0,34
<i>Chespiritos</i> sp.n.	0	-	0	-	0	-
<i>Coproica</i> sp.	1	100,00	0	0,00	0	0,00
<i>Pterogramma</i> sp.n.	0	-	0	-	0	-
<i>Rachispoda</i> sp.	0	-	0	-	0	-
<i>Spinilimosina</i> sp1.	0	-	0	-	0	-
<i>Spinilimosina</i> sp2.	0	-	0	-	0	-
Total	3935	50,91	3762	48,67	33	0,43

(T.A.) – indivíduos com a terminália ausente para os quais não foi possível a sexagem; (n) – número de indivíduos; (%) – percentual de cada sexo na espécie.

Tabela 5. Abundância de machos e fêmeas das três espécies dominantes de Sphaeroceridae coletadas na armadilha de emersão ao longo dos seis meses de amostragem nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) de Universidade de Brasília (UnB).

Espécie	Sexo	Mês						Total
		1	2	3	4	5	6	
<i>Bromeloecia bromeliarum</i>	M	242	691	142	414	1491	475	3455
	F	231	677	198	376	1413	459	3354
	M:F	1,05	1,02	0,72	1,1	1,06	1,03	1,03
	χ^2	0,256	0,143	9,224	1,828	2,095	0,274	1,498
	p	0,613	0,705	0,002	0,176	0,148	0,601	0,221
<i>Bitheca kappa</i>	M	21	34	123	45	116	23	362
	F	27	44	77	31	90	24	293
	M:F	0,78	0,77	1,6	1,45	1,29	0,96	1,24
	χ^2	0,75	1,282	10,58	2,579	3,282	0,021	7,296
	p	0,386	0,258	0,001	0,108	0,070	0,884	0,007
<i>Archiceroptera</i> sp1.	M	5	8	1	86	16	1	117
	F	6	8	2	83	12	2	113
	M:F	0,83	1	0,5	1,04	1,33	0,5	1,04
	χ^2	0,091	0	-	0,053	0,571	-	0,07
	p	0,763	1	-	0,818	0,450	-	0,792

(M) – machos; (F) - fêmeas; (M:F) - razão entre machos e fêmeas; (χ^2) – valor de qui-quadrado; (p) – valor de p associado ao teste de qui-quadrado. Valores significativos grifados; Grau de liberdade: 1.

A espécie de esferocerídeo mais abundante criada na armadilha de emersão foi *B. bromeliarum* (Tabela 4), que apresentou uma razão sexual total de 1:1. Esta razão observada só diferiu no terceiro mês de coleta, quando houve um número maior de fêmeas (χ^2 : 9,224; p: 0,002) (Tabela 5).

Já no caso de *B. kappa*, a segunda mais abundante (Tabela 4), a razão sexual na emersão da espécie foi de 1,24 machos por fêmea (χ^2 :7,296; p:0,007). Entretanto, essa diferença na amostragem total parece se dever à razão sexual observada no terceiro mês de coletas, o único que apresentou diferença entre os sexos ao longo dos meses de coleta (χ^2 : 10,58; p: 0,001) (Tabela 5).

A última das espécies criadas nessa armadilha, *Archiceroptera* sp1. apresentou uma razão sexual de 1:1. Embora tenha variado em cada mês amostrado na dominância de machos e fêmeas, não ficou clara uma diferença entre a distribuição dos sexos em nenhum deles (Tabela 5).

Tabela 6. Distribuição de abundância e proporção de cada sexo para as espécies de Sphaeroceridae coletadas em armadilhas do tipo PET associadas à vísceras de porco em decomposição nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

Espécie	Macho		Fêmea		T.A.	
	n	%	n	%	n	%
Sphaerocerinae						
<i>Parasphaerocera chimborazo</i>	0	-	0	-	0	-
<i>Parasphaerocera</i> sp.	0	0,00	1	100,00	0	0,00
Limosiniinae						
<i>Archiceroptera</i> sp1.	0	-	0	-	0	-
<i>Archiceroptera</i> sp2.	14	77,78	1	5,56	3	16,67
<i>Bitheca kappa</i>	104	77,04	26	19,26	5	3,70
<i>Bitheca</i> sp.n.	3	42,86	4	57,14	0	0,00
<i>Bromeloecia bromeliarum</i>	724	56,65	547	42,80	7	0,55
<i>Chespiritos</i> sp.n.	114	46,53	131	53,47	0	0,00
<i>Coproica</i> sp.	0	-	0	-	0	-
<i>Pterogramma</i> sp.n.	31	83,78	1	2,70	5	13,51
<i>Rachispoda</i> sp.	1	100,00	0	0,00	0	0,00
<i>Spinilimosina</i> sp1.	1	50,00	1	50,00	0	0,00
<i>Spinilimosina</i> sp2.	2	33,33	3	50,00	1	16,67
Total	994	57,46	715	41,33	21	1,21

(T.A.) - indivíduos com a terminália ausente, impossibilitando a sexagem; (n) - número de indivíduos; (%) - percentual representado por cada sexo da espécie.

Tabela 7. Abundância de machos e fêmeas das três espécies dominantes de Sphaeroceridae coletadas na armadilha PET ao longo dos seis meses de amostragem nas matas de galeria da Fazenda Água Limpa (FAL) de Universidade de Brasília (UnB).

Espécie	Sexo	Mês						Total
		1	2	3	4	5	6	
<i>Bromeloecia bromeliarum</i>	M	116	393	124	27	4	60	724
	F	96	313	72	16	6	44	547
	M:F	1,21	1,26	1,72	1,69	0,67	1,36	1,32
	χ^2	1,887	9,065	13,796	2,814	-	2,462	24,649
	p	0,170	0,003	0,0002	0,0934	-	0,1167	<0,0001
<i>Bitheca kappa</i>	M	33	19	35	10	2	5	104
	F	12	6	5	1	1	1	26
	M:F	2,75	3,17	7	10	2	5	4
	χ^2	9,8	6,76	22,5	7,364	-	-	46,8
	p	0,002	0,009	<0,0001	0,0067	-	-	<0,0001
<i>Chespiritos</i> sp.n.	M	61	43	2	1	1	6	114
	F	42	67	10	2	0	10	131
	M:F	1,45	0,64	0,2	0,5	-	0,6	0,87
	χ^2	3,505	5,236	5,333	-	-	1	1,18
	p	0,061	0,022	0,0209	-	-	0,3173	0,2774

(M) – machos; (F) - fêmeas; (M:F) - razão entre machos e fêmeas; (χ^2) – valor de qui-quadrado; (p) – valor de p associado ao teste de qui-quadrado. Valores significativos grifados; Grau de liberdade: 1.

Das espécies obtidas a partir da armadilha PET, a que mostrou maior discrepância na razão sexual foi *Pterogramma* sp.n., apresentando apenas um exemplar fêmea amostrado para 31 machos (χ^2 : 28,125; p: <0,0001) (Tabela 3 e 6). Outra espécie com uma proporção de machos muito maior que a de fêmeas foi *Archiceroptera* sp2., com apenas uma fêmea para 14 machos amostrados (χ^2 : 11,267; p: 0,0008) (Tabela 3 e 6).

Duas das espécies dominantes nessa amostragem, *B. bromeliarum* e *B. kappa*, foram representadas por mais machos que fêmeas ao longo das coletas.

A diferença entre os sexos é mais clara em *B. kappa* que apresentou uma razão sexual total de quatro machos para uma fêmea (χ^2 : 46,8; p: <0,0001). Em todos os meses para os quais a amostragem dessa espécie foi suficientemente grande para que se pudesse calcular o qui-quadrado, a proporção de machos foi maior que a de fêmeas (Tabela 7).

Para *B. bromeliarum* a proporção de machos em relação às fêmeas 1,3:1 foi considerada diferente (χ^2 : 24,649; p: <0,0001). Ao analisar os meses de coleta separadamente, só houve diferenças nas razões sexuais no segundo e no terceiro mês (Tabela 7). Houve, entretanto, a tendência de apresentar mais machos que fêmeas em outros meses, embora essa não seja estatisticamente corroborada.

Já as espécies *Chespiritos* sp.n., *Bitheca* sp.n. e *Spinilimosina* sp2. mostraram uma tendência de apresentar mais fêmeas que machos na amostragem. Não foi possível o cálculo do qui-quadrado para as duas últimas, pois tiveram pequena representatividade no estudo (Tabela 3 e 6). No caso de *Chespiritos* sp.n., a razão sexual de todos os indivíduos embora de 0,87 machos por fêmea não foi estatisticamente diferente. Já no segundo e terceiro mês de coleta essa diferença foi evidente (Tabela 7).

4.5. Lista dos Sphaeroceridae do Brasil

Abaixo a atualização das espécies ocorrendo no Brasil indicadas por Richards (1967), Rohacek *et al.* (2001) e por Marshall *et al.* (2011) e atualizações provenientes das espécies amostradas na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília além de amostragens em outras regiões do Distrito Federal (Tabela 8 e 9). Este é o primeiro registro de ocorrência dos gêneros *Archiceroptera*, *Bitheca* e *Bromeloecia* no Brasil. Os demais gêneros foram previamente conhecidos no país, embora apenas *Coproica* já tenha sido coletada no bioma Cerrado. Das treze espécies dos gêneros acima ao menos três são novas espécies (*Bitheca* sp.n., *Chespiritos* sp.n. e *Pterogramma* sp.n.). Esta é também, a primeira ocorrência de *Parasphaerocera chimborazo* no Brasil.

Tabela 8. Lista de espécies de Sphaeroceridae (Subfamílias Sphaerocerinae e Homalomitrinae) no Brasil.

Subfamília	Gênero	Espécie	
Sphaerocerinae	<i>Ischiolepta</i>	<i>scabricula</i>	
	<i>Neosphaerocera</i>		<i>boraceiensis</i>
			<i>diadelfa</i>
			<i>flavicoxa</i>
			<i>novaeteutoniae</i>
	<i>Parasphaerocera</i>		<i>ampla</i>
			<i>chimborazo*</i>
			<i>cooki</i>
			<i>curiosa</i>
			<i>dobzhanskyi</i>
			<i>ecuadoria</i>
			<i>insolita</i>
			<i>megaventralis</i>
			<i>sabroskyi</i>
			<i>simplex</i>
			<i>transversalis</i>
	Homalomitrinae	<i>Homalomitra</i>	<i>antiqua</i>
			<i>ecitonis</i>

(*) – Novas ocorrências adicionadas por esse trabalho; (**) – Espécie de nova ocorrência para o Distrito Federal amostrada na Estação Ecológica de Águas Emendadas.

Tabela 9. Lista de espécies de Sphaeroceridae (Subfamília Limosininae) no Brasil.

Subfamília	Gênero	Espécie	Gênero	Espécie			
Limosininae	<i>Anomioptera</i>	<i>plaumanni</i>	<i>Opalimosina</i>	<i>mirabilis</i>			
	<i>Aptilotella</i>	<i>borgmeieri</i>	<i>Poecilosomella</i>	<i>angulata</i>			
	<i>Archiceroptera</i> *	sp1.*	<i>Pterogramma</i>		<i>inconspicuum</i>		
		sp2.*			<i>jubar</i>		
	<i>Bifrosina</i>	<i>bifrons</i>			<i>luridobregma</i>		
	<i>Bitheca</i> *	<i>kappa</i> *			<i>morretense</i>		
		sp.n.*			<i>parameridionale</i>		
	<i>Bromeloecia</i> *	<i>bromeliarum</i> *			<i>rutilans</i>		
	<i>Chespiritos</i>	<i>pervadens</i>			<i>Pullimosina</i>		sp.n.*
		sp. n.*					<i>zayensis</i>
	<i>Coproica</i>	<i>ferruginata</i>	<i>Rachispoda</i>		<i>aequipilosa</i>		
		<i>hirticula</i>			<i>bipilosa</i>		
		<i>rufifrons</i>			<i>joycei</i>		
		sp.*			<i>laureata</i>		
	<i>Druciatus</i>	<i>trisetus</i>			<i>m-nigrum</i>		
	<i>Gyretria</i>	<i>biseta</i>			<i>maculinea</i>		
		<i>melanogaster</i>			<i>meringoterga</i>		
	<i>Lepidosina</i>	<i>angusticercus</i>			<i>Robustagramma</i>		<i>acutistylum</i>
		<i>proxineura</i>	<i>brasiliense</i>				
	<i>Leptocera</i>	<i>dicrofulva</i>	<i>cultriforme</i>				
		<i>erythrocerca</i>	<i>dilatatum</i>				
		<i>fulva</i>	<i>setituberosum</i>				
		<i>rhadinofulva</i>	<i>Sclerocoelus</i>		<i>brasiliensis</i>		
<i>Minilimosina</i>	<i>rotundipennis</i>	<i>Spinilimosina</i>		<i>brevicostata</i>			
<i>Opacifrons</i>	<i>cubita</i>			<i>rufifrons</i>			
		<i>spatulata</i>	<i>Telomerina</i>		<i>flavipes</i>		

(*) – Novas ocorrências adicionadas por esse trabalho; (**) – Espécie de nova ocorrência para o Distrito Federal amostrada na Estação Ecológica de Águas Emendadas.

5. DISCUSSÃO

5.1. Famílias de Acalyptratae associadas à vísceras de suíno em decomposição

Em relação à decomposição de carcaças de vertebrados, sabe-se que algumas das espécies que presentes neste recurso não ovipositam nele, mas o utilizam na busca de parceiros sexuais e/ou de alimento. Assim sendo, os acaliptrados que completam seu ciclo de vida a partir deste recurso são uma pequena fração dos dípteros encontrados sobre carcaças ou porções dessas (Hanski 1976; Moura *et al.* 1997; Moretti *et al.* 2008; Ahmad & Ahmad 2009).

Apesar dos Acalyptratae estarem presentes em menor abundância em relação aos Calyptratae em carcaças, cerca de 40 famílias já foram coletadas neste tipo de recurso (Carvalho *et al.* 2000; Carles-Tolrá 2001; Skevington & Dang 2002). Ainda assim, sua participação no processo de decomposição foi raramente descrita (Cornaby 1974; Martinez *et al.* 2007; Ahmad & Ahmad 2009) sendo muitas vezes, apenas indicada sua ocorrência (Goff *et al.* 1986; Moura *et al.* 1997; Carvalho *et al.* 2000; Tabor *et al.* 2005; Matuszewski *et al.* 2008). Na maioria desses estudos esses dípteros foram encarados como acidentais ou como generalistas, que exploram outros recursos (Kneidel 1984).

Por causa dessas opiniões divergentes, esses dípteros são tratados como coadjuvantes no processo de decomposição animal, sendo menos representativos os estudos que descrevem a participação desta porção da fauna necrófaga em relação aos que tratam os caliptrados. Embora não se saiba o papel de todos os acaliptrados identificados neste estudo, todas as famílias coletadas na FAL já foram anteriormente

associadas com carcaças de vertebrados (Cornaby 1974; Goff *et al.* 1986; Buck 1997; Moura *et al.* 1997; Carvalho *et al.* 2000; Camacho 2005; Santana 2006; Lonsdale 2009; Kumara *et al.* 2010; Martin-Vega 2011; Ledo *et al.* 2012). As espécies de Sphaeroceridae foram coletadas em abundância. Essa é uma das famílias de acaliptrados com maior representatividade conhecida em carcaças. Algumas das espécies atraídas utilizam o recurso para o desenvolvimento de suas larvas, como evidenciado por Buck (1997); Moura *et al.* (2005) e Martinez *et al.* (2007).

5.2. Ecologia de Sphaeroceridae

ARMADILHAS PET: Esse tipo de amostragem corresponde a um retrato pontual da fauna do local atraída pelas vísceras em decomposição. Os dípteros coletados com essa armadilha podem pertencer a vários grupos funcionais, desde necrófagos, que se alimentam e/ou ovipositam na carcaça até acidentais (Smith 1986; Villet 2011). Esse modelo de armadilha é mais comumente utilizado em estudos com Calyptratae necrófagos (Ferreira 1978; Paraluppi 1996; Marinho *et al.* 2006), mas também é utilizada em trabalhos envolvendo acaliptrados como Tephritidae e Drosophilidae (Tidon & Sene 1988; Aguiar-Menezes *et al.* 2006).

Kitching *et al.* (2005) mostrou que dípteros saprófagos, inclusive Sphaeroceridae, são mais comuns próximos ao solo. Por isso essas armadilhas foram dispostas a um metro de altura em relação ao solo. Entretanto, essa altura pode ter ainda assim impedido a chegada de algumas espécies, considerando a baixa capacidade de voo de muitas espécies da família, devido principalmente ao seu pequeno tamanho corporal (Fredeen & Taylor 1964). No entanto, preferiu-se essa armadilha em relação a outras por sua utilização com outras famílias de Acalyptratae, e por não possuir muitas vias possíveis de saída dos dípteros, buscando assim uma perda menor possível das

moscas atraídas pela isca. Como mostrado também por Fredeen & Taylor (1964) os esferoocerídeos tem a habilidade de passar por pequenos orifícios, habilidade que pode diminuir as espécies que ficam na armadilha caso existam muitos acessos.

Dos esferoocerídeos amostrados com as armadilhas PET neste estudo, a espécie *Bromeloecia bromeliarum* e os gêneros *Parasphaerocera* e *Pterogramma* já foram encontrados em recursos de origem semelhante ao adotado como isca neste trabalho, visitando carcaças de lagartos, mas com a abundância menor que a observada na FAL (Cornaby 1974). O gênero que é mais frequentemente coletado em estudos que utilizam carcaças ou vísceras em decomposição, *Leptocera*, um dos mais comumente coletados da família, em vários tipos de substratos (Buck 1997; Moura *et al.* 2005; Ahmad & Ahmad 2009; Buck & Marshall 2009; Marshall & Buck 2010) não foi amostrado.

ARMADILHAS DE EMERSÃO: Essas coletam adultos de Sphaeroceridae e outro dípteros que são capazes de perceber e explorar as vísceras em decomposição enterradas. Após a retirada da armadilha do campo e acoplagem do pote coletor, a armadilha se torna um micro-ambiente fechado, não permitindo a entrada de novos insetos. Buck (1997) utilizando iscas de fígado enterradas obteve 21 espécies de Sphaeroceridae criadas a partir desse recurso enterrado. Embora alguns dos gêneros criados no estudo de Buck (1997) sejam cosmopolitas e ocorram no Brasil nenhum deles foi criado a partir das víscera de porco enterradas neste trabalho.

Apesar de geralmente amostrar uma riqueza menor que a observada em armadilhas que capturam dípteros em vôo, as armadilhas de emersão permitem o acesso a informações biológicas e ecológicas dessas moscas, que não são possíveis com outras metodologias (Ayre & Semple 1978; Duviard & Blanchet 1983; Higley & Pedigo 1985).

O soterramento restringe o acesso da carcaça, e reduz a taxa de decomposição em relação ao observado na superfície (Campobasso *et al.* 2001; Bourel *et al.* 2004; Campobasso *et al.* 2004; Carter *et al.* 2007; Gaudry 2010). Considerando a limitação ao acesso dos insetos, o tempo de disponibilização do recurso para a colonização em campo pode ser responsável pela amostragem de uma riqueza menor que a observada no trabalho de Buck (1997). Como sugerido por Malisson *et al.* (2010), para coletas com pouco tempo de amostragem em campo o pico de emergência de uma ou algumas espécies pode levantar um falso padrão que não consiste a realidade do ambiente a longo prazo. Para verificar se mais espécies de esferoocerídeos tem o potencial de se criar a partir das vísceras de suíno enterradas são necessários estudos que deixem o recurso exposto à chegada de adultos por mais tempo.

As três espécies dominantes nesta armadilha *B. bromelium*, *Bitheca kappa* e *Archiceroptera* sp1. apresentaram picos de abundância, provavelmente associados à emergência a partir da terceira semana após a retirada das armadilhas do campo (cerca de 26 dias após a exposição ambiental). A abundância das três espécies se manteve relativamente alta na semana seguinte, reduzindo gradativamente. Entretanto, Bourel *et al.* (2004) apontaram que algumas espécies de dípteros associados a carcaças enterradas podem completar várias gerações abaixo da superfície do solo. Com isso, é difícil determinar se os picos de abundância observados correspondem temporalmente às emergências ou se mostram um atraso. Outro questionamento é se os indivíduos amostrados após o pico de abundância emergiram tardiamente ou se permaneceram enterrados por algum tempo.

O conhecimento da biologia de *B. bromelium*, *B. kappa* e de *Archiceroptera* mostra a associação dessas espécies com outros recursos não derivados de carcaças (Knab & Malloch 1912; Marshall 1987; Marshall & Buck 2010). Assim sendo, sugere-

se que estas sejam saprófagas generalistas, desenvolvendo suas larvas a partir de vísceras enterradas e outros recursos. Esse aspecto da biologia destes dípteros é vantajoso, como sugerido por Beaver (1977), pois as espécies não dependem exclusivamente de um recurso de ocorrência imprevisível e efêmera. Para confirmar a saprofagia generalizada dessas espécies, estudos com outras iscas precisariam ser realizados.

5.3. Análises de Diversidade

Embora a riqueza observada nessa metodologia reflita a existente nas matas de galeria da FAL atraídas pelas vísceras enterradas por cinco dias, a abundância das espécies é superestimada com a emersão dos indivíduos de algumas espécies ao longo do tempo, não sendo um reflexo da equitabilidade e diversidade presentes na FAL, principalmente se considerarmos também as espécies que não se criam a partir desse recurso (Hanski 1976; Moretti *et al.* 2008; Ahmad & Ahmad 2009). Por isso foram utilizadas para essas análises apenas os Sphaeroceridae presentes na armadilha de emersão ao retirá-la do campo e nas primeiras duas semanas em laboratório.

A adição dos indivíduos advindos das semanas extra foi para evitar a ausência de algumas espécies na análise, que daria uma falsa ideia da riqueza amostrada. Como indicado por Bourel *et al.* (2004), algumas espécies permanecem muito tempo enterradas explorando o recurso. Essa tendência foi notada aqui, com algumas espécies de esferocerídeos amostrados não acessíveis à coleta com aspirador entomológico no momento de chegada ao laboratório.

RIQUEZA DE ESPÉCIES: O comportamento das curvas nessa rarefação indica que a coleta não foi o suficiente para amostrar toda a riqueza da região atraída por estas armadilhas, quando então a curva atingiria um patamar estável (Gotelli & Cowell 2001).

As curvas de riqueza das duas armadilhas foram diferentes com amostras acima de 500 indivíduos, quando os intervalos de confiança de 95% das curvas não mais coincidem em algum ponto. Mostrando que a partir dessa amostragem para as duas metodologias adotadas é possível evidenciar as diferenças entre os Sphaeroceridae amostrados com as duas metodologias.

Apesar da rarefação da armadilha PET ter apresentado valores maiores ao longo de toda a curva em relação à armadilha de emersão, elas só foram estatisticamente diferentes com uma amostragem acima de 500 indivíduos, a partir de onde os limites superiores e inferiores dos intervalos de confiança de 95% das curvas param de coincidir.

Isso mostra que para um mesmo esforço amostral acima dessa marca, a armadilha PET coleta maior riqueza de espécies de Sphaeroceridae que a armadilha de emersão nas matas de galeria da FAL. Megnin (1894), Bourel *et al.* (2004) e Gaudry (2010) mostram que a riqueza de espécies em carcaças enterradas é menor que na superfície, sendo confirmados pelos dados aqui obtidos. Isso se deve especialmente a barreira à percepção e ao acesso dos dípteros gerado pelo soterramento. Além disso, sabe-se que nem todas as espécies visitando carcaças são capazes de se criar em tal recurso (Hanski 1976; Moura *et al.* 1997; Moretti *et al.* 2008; Ahmad & Ahmad 2009), sugerindo que a armadilha PET pode apresentar uma maior riqueza ao longo de todo o estudo do que a presente na armadilha de emersão.

ÍNDICE DE HULBERT'S PIE: O comportamento mostrado pelas curvas mostra que as coletas foram suficientes para refletir a equitabilidade na distribuição das espécies de Sphaeroceridae associados a cada armadilha. A assíntota rapidamente alcançada é característica para esse índice, que apresenta uma relativa independência do tamanho amostral (Gotelli & Entsminger 2012). Quanto maior o índice de Hulbert's

PIE, mais homogênea é a distribuição das espécies na amostra analisada (Peet 1974; Melo 2008). Com isso pode-se notar que a armadilha de emersão, possuiu uma distribuição mais equitativa entre as espécies coletadas que o observado na armadilha PET. Isso pode ser notado ao observar a frequência relativa das espécies em cada amostragem. *B. bromeliarum* domina a coleta da PET, sendo responsável por mais de 70% dos esferocerídeos presentes. Nas amostragens de emersão as espécies *B. bromeliarum* e *B. kappa* apresentaram frequências de ocorrência mais próximas, caracterizando uma amostragem mais homogênea.

As rarefações do índice de Hulbert's PIE passam a ser perceptivelmente diferentes, a partir de amostras com 200 indivíduos. Essa comparação mostra que a assembleia de Sphaeroceridae apresenta uma estruturação diferente entre as duas armadilhas, antes mesmo do sugerido pela riqueza de espécies. A partir de 200 indivíduos amostrados é possível evidenciar uma dominância de *B. bromeliarum* em relação às outras espécies na armadilha PET e uma distribuição mais equalitária entre *B. bromeliarum* e *B. kappa* na de emersão, embora essas duas espécies dominem essa amostragem. A dominância de uma ou poucas espécie em relação as demais em carcaças já foi notada em vários estudos (Hanski 1987; Martinez *et al.* 2007; Ahmad & Ahmad 2009) sendo observada uma tendência igual nesse estudo.

ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER: As curvas para este índice apresentam a tendência de alcançar a assíntota rapidamente, por serem sensíveis à dominância das espécies (Sanders 1968). Os dados seguiram essa tendência, com uma estabilização da curva em cerca de 25 indivíduos amostrados no caso da armadilha de emersão e 50 na armadilha PET. A chegada a este patamar mostra que as coletas foram o suficiente para expressar a diversidade de Shannon-Wiener obtida com cada método de amostra. Segundo essa análise, os índices de diversidade de Shannon-Wiener são

praticamente iguais nas duas amostragens, embora a armadilha de emersão apresente uma pequena tendência a ter uma menor diversidade. Essa tendência não pode ser confirmada pelos dados desse trabalho. Megnin (1894) e Gaudry (2010) comentam que em carcaças enterradas a diversidade é diferente da observada quando o mesmo recurso está na superfície do solo, sendo geralmente limitada pelo soterramento. Conclusões semelhantes são possíveis a partir dos estudos de Payne (1968), Dirrigl & Greenberg (1995) e Bourel *et al.* (2004), mostrando que a riqueza e diversidade de fauna enterrada é geralmente menor que em superfície.

Embora em relação à riqueza essa tendência tenha ficado clara ela não foi evidente para a diversidade de esferocerídeos neste estudo, estando as espécies mais abundantes presentes nas duas armadilhas.

5.4. Biologia e Ecologia de Sphaeroceridae associados a vísceras de porco

Apesar de ser uma família com um grande número de espécies, esta ainda são em muito desconhecidas na região Neotropical, especialmente no Brasil (Richards 1967; Rohacek *et al.* 2001; Marshall & Buck 2010). Em relação ao Cerrado o desconhecimento da fauna de esferocerídeos é ainda maior. Exceto pelo gênero *Coproica* nenhum desses gêneros tinha sido, até então, identificado no Bioma. Até então eram reconhecidas no Cerrado apenas as espécies: *Neosphaerocera flavicoxa*, *Homalomitra ecitonis*, *Coproica rufifrons*, *Leptocera erythrocerata*, *Leptocera fulva*, *Leptocera rhadinofulva* e *Poecilosomella* sp. (Richards 1967; Mourgués-Schurter 1987; Marchiori *et al.* 2004; Smith & Marshall 2004), sete dentre as 61 espécies conhecidas para o Brasil.

Subfamília SPHAEROCERINAE

Gênero *Parasphaerocera* Spuler, 1924

É um gênero exclusivamente americano do qual são reconhecidas 31 espécies, das quais nove ocorrem no Brasil (Kim 1972; Rohacek *et al.* 2001). Essas espécies são associadas a fezes e vegetação em decomposição (Richards 1965; Rohacek *et al.* 2001), mas há em geral, um desconhecimento da biologia destes dípteros. Os principais estudos foram realizados com material provenientes de coleções, sem informação de coleta (Richards 1965; Kim 1972; Morgués-Schurter 1982) (Figura 9A).

A única espécie identificada na FAL foi *Parasphaerocera chimborazo* que era conhecida até então ocorrendo apenas na Costa Rica, Equador, México e Panamá (Richards 1965; Kim 1972). Não há descrições de como essa espécie foi coletada ou qualquer aspecto da sua biologia, sendo essa atratividade por vísceras de porco em decomposição o primeiro registro para a biologia dessa espécie. Esse registro expande a área de ocorrência de *P. chimborazo* para o Brasil.

Devido a baixa densidade de indivíduos amostrados desse gênero não foi possível identificar a dominância de um dos sexos. Embora esse gênero possa apresentar populações naturalmente pequenas ou pouco densas, como sugerido também pelas amostragens de Morgués-Schurter (1982) para as espécies de Sphaerocerinae, os dados obtidos não são suficientes para que se sugira uma estrutura populacional para estas espécies, sendo necessárias investigações futuras.

Além disso, a presença de apenas três indivíduos do gênero, sem o conhecimento de sua estrutura populacional não permitiu concluir se as vísceras são realmente um recurso utilizado por esses dípteros, sendo aqui tratados como visitantes aleatórios deste substrato.

Subfamília LIMOSININAE

Gênero *Archiceroptera* Papp, 1977

Archiceroptera é um gênero Neotropical que possui apenas duas espécies descritas e com outras a descrever (Papp 1977; Rohacek *et al.* 2001; Marshall & Buck 2010). Segundo os mesmos autores as espécies conhecidas são associadas a fezes.

Os indivíduos de *Archiceroptera* sp1. só foram coletados com uso das armadilhas de emersão. Foram abundantes nas primeiras semanas, especialmente assim que foram retiradas do campo (Figura 9B). Em apenas uma das 72 armadilhas de emersão colocadas no campo foi possível notar a partir da terceira semana em laboratório (cerca de 26 dias após a colocação em campo) que houve um acréscimo na população dessa espécie, devido a emersão dos adultos. Esse processo continuou até a semana seguinte. Após, houve uma redução populacional, não havendo nenhum indivíduo na última semana. A razão sexual na emersão dessa espécie foi de 1:1, sendo as diferenças de abundância relativa entre os sexos ao acaso.

No caso de *Archiceroptera* sp2. foi amostrada apenas na armadilha PET, apresentando apenas uma fêmea para 14 machos (χ^2 : 11,267; p: 0,0008) (Figura 9C). Nesse estudo mostrou-se a associação das duas espécies não identificadas do gênero com vísceras de porco em decomposição enterradas e na superfície, com aparente especialização das duas espécies, cada qual para uma forma de disponibilização do recurso. Esse registro adiciona novos dados referentes à biologia do gênero, anteriormente associado exclusivamente com fezes. É o primeiro trabalho que cita a ocorrência de *Archiceroptera* no Brasil e é o primeiro registro de criação para o gênero.

Gênero *Bitheca* Marshall, 1987

Pouco se conhece de sua biologia e não há referências sobre este gênero, exceto a sua descrição. Conta com 15 espécies distribuídas do Canadá ao Equador (Marshall 1987; Rohacek *et al.* 2001). É um gênero discrepante em relação aos outros Limosininae, com as fêmeas apresentando apenas duas espermatecas, ao invés das três esperadas nessa subfamília. A maioria das espécies do gênero está associada a fungos, mas a sua biologia inclui também a atração por detritos de tocas de tartarugas, fezes, e carcaças, sendo a última isca atrativa para cerca de metade das espécies. Apesar deste conhecimento de sua biologia não há dados sobre o desenvolvimento, emersão, chegada ao recurso ou outras informações relativa ao ciclo de vida desses dípteros (Marshall 1987).

A presença de *Bitheca* em matas de galeria do Distrito Federal expande a distribuição do gênero para o Brasil, além de acrescentar dados referentes à biologia deste. As espécies são geralmente coletadas em áreas úmidas como nas cercanias de riachos, lagoas e em florestas (Marshall 1987), que apresentam condições ambientais similares às encontradas nas matas de galeria do Cerrado.

Foi possível observar neste estudo duas espécies de *Bitheca* atraídas pelas vísceras em decomposição *B. kappa* e *Bitheca* sp.n., sendo que a primeira ovipositou e emergiu a partir do recurso enterrado. A mesma foi a terceira espécie em abundância na armadilha PET com uma distribuição dispersa entre as armadilhas em campo e nos meses, seguindo uma tendência parecida com a geral da família na variação da abundância. A razão sexual de *B. kappa* nesta armadilha foi de quatro machos para uma fêmea (χ^2 : 46,8; p: <0,0001). Em todos os meses com amostragem suficientemente grande para que se pudesse calcular o qui-quadrado, a proporção de machos da espécie foi maior que a de fêmeas.

Referente à sua criação a partir da armadilha de emersão, *B. kappa* foi a segunda espécie mais abundante. Quando as armadilhas foram retiradas do campo, apresentaram muitos indivíduos de *B. kappa*. A espécie voltou a ser numerosa a partir da terceira semana em laboratório, o que foi associado a um pico de emersão, que se manteve alta até a semana seguinte. Nas semanas posteriores houve uma diminuição progressiva na abundância de *B. kappa* amostrados até a última semana, quando não foram mais coletadas.

Os indivíduos aparentemente emergindo ao longo de várias semanas podem ser decorrentes de posturas tardias, assim como podem ser provenientes da primeira onda de emersão. Bourel *et al.* (2004) sugeriram que algumas espécies de dípteros completando vários ciclos de vida abaixo da terra, podendo nunca sair à superfície do solo, o que pode refletir o ocorrido neste experimento.

A razão sexual de emersão da espécie foi de 1,24 machos por fêmea ($\chi^2: 7,296$; $p: 0,007$). Entretanto, essa diferença observada na amostragem total parece se dever a razão sexual observada no terceiro mês de coletas, o único que apresentou diferença entre os sexos ao longo dos meses de coleta ($\chi^2: 10,58$; $p: 0,001$), sendo estes os primeiros dados de razão sexual para a espécie.

B. kappa era até então conhecida apenas no México e Costa Rica e foi coletada a partir de fezes e carcaças, mas não havia registros de criação para esse recurso, sendo o primeiro registro desse caráter da sua biologia, assim como o primeiro registro para a América do Sul (Figuras 9D, E, F). No caso de *Bitheca* sp.n. esteve presente nos dois primeiros meses de coleta em baixa abundância, apenas na armadilha PET, não sendo possíveis maiores inferências sobre sua biologia e ecologia. Foram coletadas mais fêmeas do que machos, mas a amostra pequena não permitiu o cálculo de qui-quadrado.

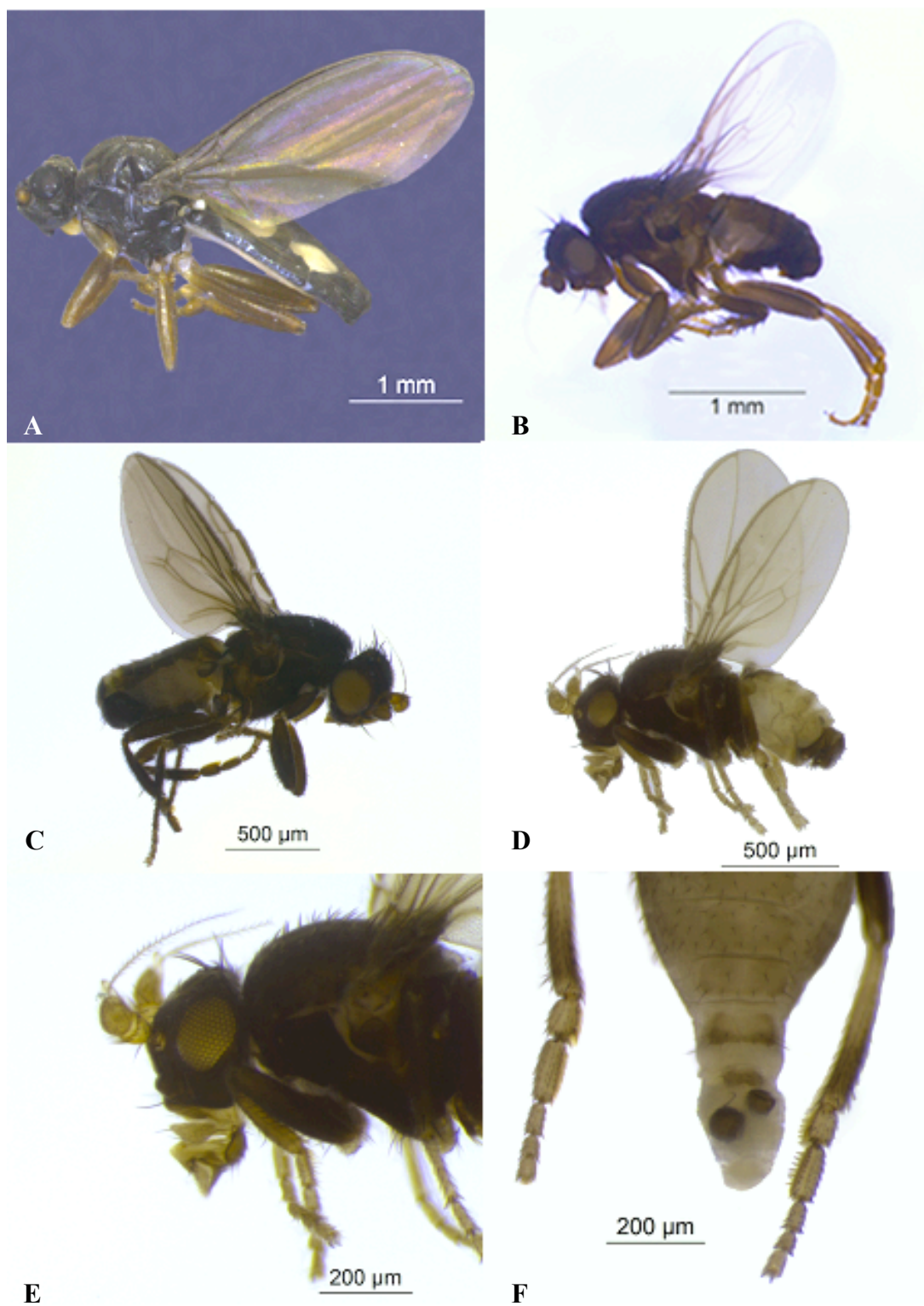


Figura 9. *Habitus* das espécies de Sphaeroceridae coletadas na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras de porcos em decomposição presentes em matas de galeria. (A) – *Parasphaerocera chimborrazo* (Richards) em vista lateral; (B) – *Archiceroptera* sp1. em vista lateral; (C) – *Archiceroptera* sp2. em vista lateral; (D) – *Bitheca kappa* Marshall em vista lateral; (E) – *B. kappa* em vista lateral com detalhe para a projeção do pedicelo da antena, característico desta espécie; (F) – Abdomen de *B. kappa* em vista ventral com a terminália evertida, mostrando as duas espermatecas características do gênero.

Gênero *Bromeloecia* Spuler, 1924

Está distribuído nos Estados Unidos da América e no México (com três espécies e apenas uma, respectivamente). No entanto, há uma defasagem na identificação específica do gênero, especialmente na região Neotropical, havendo muitas espécies não descritas depositadas em coleções (Marshall 1983; Marshall & Buck 2010).

Sobre a biologia, é reportado como um dos dominantes em fezes (Marshall & Buck 2010). Outras observações mostraram, *Bromeloecia winnemana* criadas em fungos, *Bromeloecia tarsiglossa* atraída por armadilhas com fezes e *Bromeloecia seltzeri* sendo atraída por fezes além de vertebrados em decomposição (Marshall 1983). A espécie *Bromeloecia bromeliarum* foi anteriormente criada em fitotelmas (Knab & Malloch, 1912). Além disso, a espécie já foi registrada atraída por carcaças de lagartos (Cornaby 1974). Embora existam tais relatos, a descrição de ciclo de vida e demais fatores da biologia das moscas desse gênero são desconhecidos (Figuras 10A, B).

Esta é a primeira vez que a ecologia do gênero é descrita, corroborando não apenas sua atratividade por matéria orgânica de origem animal em decomposição, como também, sua criação nesse substrato quando enterrado. Além disso, é o primeiro registro publicado do gênero na América do Sul, enfatizando a necessidade de maiores estudos no bioma e da família de dípteros em questão. Este também, é o primeiro registro de *B. bromeliarum* emergindo a partir de matéria orgânica animal em decomposição. *B. bromeliarum* foi a espécie mais abundante no estudo, apresentando uma dominância superior a 70% nos dois tipos de armadilha em relação as outras espécies de Sphaeroceridae.

Em relação às armadilhas de emersão, a abundância da espécie foi baixa ao chegar do campo e nas primeiras semanas. A partir da terceira semana (cerca de 26 dias após a colocação em campo) houve acréscimos provenientes da emersão dos adultos. A

abundância de *B. bromeliarum* reduziu por volta da oitava semana de estudo, ainda havendo indivíduos em algumas das armadilhas na nona semana. A razão sexual desses dípteros na emergência não diferiu de 1:1, exceto no terceiro mês, quando apresentou mais fêmeas que machos (χ^2 : 9,224; p: 0,002). Esses dados mostram que houve postura e criação de *B. bromeliarum* a partir desse substrato, e possivelmente sucessões de mais de uma geração utilizando o recurso ao longo do tempo analisado, podendo existir uma discrepância entre o momento de amostragem e de emergência dessa espécie.

No caso da armadilha PET, a proporção de machos em relação às fêmeas 1,32:1 foi considerada diferente (χ^2 : 24,649; p: <0,0001). Ao analisar os meses de coleta separadamente, só houve diferenças nas razões sexuais no segundo e no terceiro mês. Houve, entretanto, a tendência de apresentar mais machos que fêmeas em outros meses, embora essa não seja estatisticamente corroborada.

Gênero *Chespiritos* Marshall, 2000

Foi descrito originalmente na América Central e possui apenas duas espécies. Dentre elas, *Chespiritos pervadens*, ocorrendo no sul do Brasil (Rohacek & Buck 2003), mas sabe-se de várias outras aguardando descrição em coleções (Rohacek & Buck 2003; Marshall *et al* 2011). Os representantes desse gênero foram coletados em material vegetal em decomposição, especialmente em bromélias, sendo esse possivelmente seu principal sítio de criação (Rohacek & Buck 2003). É um gênero com a biologia pouco conhecida e este estudo apresenta a primeira ocorrência de *Chespiritos* atraídos por vísceras de porcos em decomposição, além de ser o primeiro registro do gênero para o Brasil Central, sendo estes espécimes membros de uma espécie nova do gênero, ainda a ser descrita e nominada (Figuras 10C, D).

A predominância de ocorrência de *Chespiritos* foi nos meses de novembro e dezembro e foi o segundo gênero mais abundante coletado nas armadilhas PET, evidenciando sua atratividade por esse substrato. No que trata da amostragem total a razão de machos e de fêmeas foi igual, entretanto essa foi diferente no segundo e terceiro mês de coleta, apresentando uma dominância de fêmeas. Esse gênero não ocorreu nas armadilhas de emersão, provavelmente, por não conseguir vencer a barreira imposta pela camada de terra cobrindo o recurso, que além de dificultar o acesso dificulta a percepção do recurso (Bourel *et al.* 2004; Ferrari 2009; Gaudry 2010).

Gênero *Coproica* Rondani, 1861

É um gênero cosmopolita e sinantrópico de Sphaeroceridae associado a fezes, especialmente de animais domésticos (Papp 1979; Lachmann 1998; Mendes & Linhares 2002; Hayashi 2005). Com cerca de 43 espécies conhecidas, pode apresentar outras adaptações alimentares além dessa comumente descrita, sendo criados a partir de restos das tocas de tartarugas e em cactos e outros vegetais em decomposição. Algumas espécies apresentam também atratividade por fungos em decomposição e carcaças de invertebrados e vertebrados (Richards 1960; Moura *et al.* 2005; Papp 2008a; Bergeron 2010).

Para *Coproica* há estudos referentes à biologia de algumas espécies, tratando principalmente do seu processo reprodutivo (Lachmann 1997, 1998). Não existem estudos sobre as formas imaturas e seu desenvolvimento.

Apesar de espécies de *Coproica* serem frequentemente encontradas em carcaças (Moura *et al.* 2005; Watson & Carlton 2005; Anton *et al.* 2011), apenas um indivíduo foi amostrado ao longo do estudo. Este foi obtido a partir de uma armadilha de emersão, no dia em que esta foi retirada do campo (Figura 10F). Possivelmente este indivíduo foi

coletado por acaso, não refletindo a real diversidade do gênero na região. A amostragem composta de apenas um indivíduo não permite inferir a estrutura populacional da espécie nesse ambiente. O estudo de Mendes & Linhares (2002), que dentre outros dípteros amostrou *Coproica* sp. mostrou uma maior abundância deste gênero em pastagens nos meses mais secos e quentes. A fitofisionomia de mata de galeria, por sua composição florística não apresenta uma variação tão marcante na umidade e temperatura ao longo do ano quanto uma pastagem, ficando mais úmida ao longo do ano e com temperaturas abaixo da média do bioma (Eiten 1972). Essas condições podem ser limitantes à ocorrência em larga escala deste gênero nessa fitofisionomia, mas averiguações futuras se fazem necessárias.

Gênero *Pterogramma* Spuler, 1923

É um gênero numeroso, com estimativas de mais de 150 espécies. Geralmente apresentam coloração conspícua e asas manchadas. No Brasil são conhecidas seis espécies, sendo que nenhuma delas foi encontrada no Brasil Central ou no Cerrado (Smith & Marshall 2004). É um dos gêneros de esferocerídeos mais coletados na região Neotropical em armadilhas de interceptação de vôo. São encontrados em habitats variados e estão geralmente relacionadas à vegetação em decomposição, sendo reconhecidas também espécies atraídas por fungos, fezes, serapilheira e em alguns casos por carcaças (Cornaby 1974; Smith & Marshall 2004).

Este registro mostra a atratividade de *Pterogramma* por vísceras de porco em decomposição, sendo coletadas na armadilha do tipo PET. A espécie não foi amostrada nas armadilhas de emersão, sugerindo que não possui adaptações que a permitam perceber e/ou explorar o recurso coberto por uma barreira física como a terra. Entretanto, mais estudos são necessários para se possa afirmar com precisão. Foi a

espécie com maior diferença entre o número de machos e fêmeas (31:1) (χ^2 : 28,125; p : <0,0001). A amostragem relativamente baixa dessa espécie pode ser devida a uma baixa atratividade da espécie por esse recurso assim como a uma população pouco densa nas matas de galeria estudada. A concentração de machos precisa ser averiguada, mas pode ser devido a fatores genéticos e/ou ambientais (Laurence 1955; Carvalho *et al.* 1989). A espécie amostrada não foi anteriormente descrita, pertencendo a um grupo de espécies neotropicais (grupo *Pterogramma madare*), que apresenta coloração pouco conspícua, com dezenas de espécies a serem descritas (Smith & Marshall 2004) (Figura 10E).

Gênero *Rachispoda* Lioy, 1864

É o gênero conhecido de Sphaeroceridae com maior número de espécies (Buck & Marshall 2009), com mais de 100 conhecidas apenas no Hemisfério Ocidental. Geralmente estão associadas a habitats úmidos (e.g. lama, poças, margens de rio, estuários) (Wheeler 1995; Wheeler & Marshall 1995). Os estudos de *Rachispoda* neotropicais foram praticamente inexistentes até os estudos revisionais de Wheeler (1995) e Wheeler & Marshall (1995). Mesmo com esses novos estudos não há nenhuma espécie neotropical reconhecidamente atraída por carcaças.

Apenas um indivíduo desse gênero foi coletado ao longo do estudo (Figura 11A), na armadilha PET e a ocorrência dessa espécie provavelmente se deve ao ambiente que as armadilhas foram colocadas, em matas de galeria, bastante úmidas e próximo a rios, com substrato de lama, não a uma atratividade do díptero pelo recurso. A amostragem de apenas um indivíduo não permitiu a caracterização da estrutura populacional desta espécie.

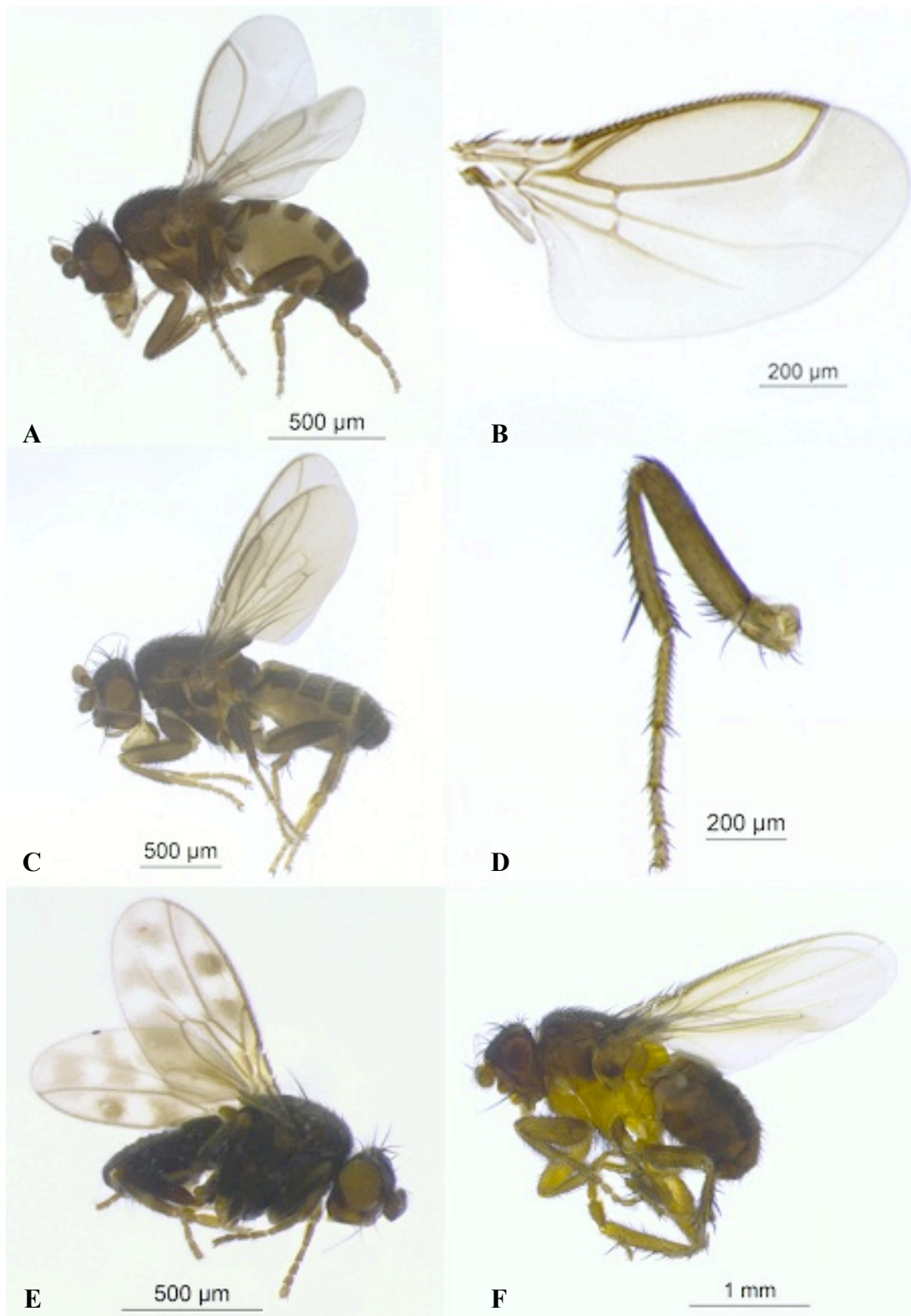


Figura 10. *Habitus* das espécies de Sphaeroceridae coletadas na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras de porcos em decomposição presentes em matas de galeria. (A) – *Bromeloecia bromeliarum* (Knab & Malloch) em vista lateral; (B) – Asa de *B. bromeliarum*; (C) – *Chespiritos* sp.n. em vista lateral; (D) – Segunda perna de macho de *Chespiritos* sp.n. com destaque para as cerdas ventrais da tíbia e do fêmur, características desse sexo neste gênero; (E) – *Pterogramma* sp.n. em vista lateral; (F) – *Coproica* sp. em vista lateral.

Gênero *Spinilimosina* Rohacek, 1983

É um gênero de tamanho moderado originário do Hemisfério Oriental, ainda com muitas espécies não descritas, segundo Papp (2008b). Duas espécies são invasoras da região Neotropical, estando as duas *Spinilimosina rufifrons* e *Spinilimosina brevicostata* presentes no Brasil (Marshall & Buck 2010; Marshall *et al.* 2011). Pouco se conhece de sua biologia, mas são indicados como possíveis coprófagos por Marshall & Buck (2010). Só foram coletados na armadilha do tipo PET, não acessando a carne coberta por terra (Figura 11B).

Sua baixa frequência em relação aos outros dípteros não permite que se afirme nada sobre sua relação com o recurso utilizado como isca. Há um desconhecimento do gênero e de seus tamanhos populacionais, falta de especificidade, competição com outras moscas, sendo necessárias futuras investigações para clarear sua estrutura e dinâmica populacional no Cerrado.

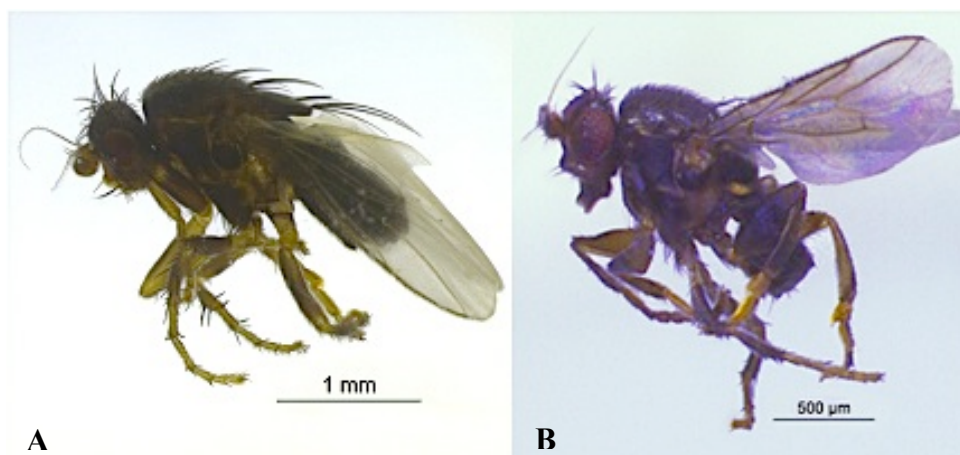


Figura 11. *Habitus* das espécies de Sphaeroceridae coletadas na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB) associadas a vísceras de porcos em decomposição presentes em matas de galeria. (A) – *Rachispoda* sp. em vista lateral; (B) – *Spinilimosina* sp.

6. CONCLUSÕES

- Este trabalho elevou o número de espécies de esferocerídeos no Brasil para 70, sendo acrescentados três gêneros para o País (dois desses, novas ocorrências para a América do Sul) e pelo menos três novas espécies dessas moscas. Para o Cerrado aumenta de sete para 16 espécies, sendo oito dos nove gêneros novas ocorrências para o bioma. Esses dados mostram uma diversidade maior que a reconhecida até então para o bioma e para o Brasil, sugerindo uma riqueza ainda inexplorada no País.
- As espécies *Bromoecia bromelium* e *Bitheca kappa* e o gênero *Archiceroptera* foram pela primeira vez associadas a vísceras de porco em decomposição, utilizando este recurso como substrato de criação. O gênero *Chespiritos* foi pela primeira vez atraído por vísceras em decomposição. No caso de *Spinilimosina* e *Parasphaerocera*, esse também é o primeiro registro de atratividade por vísceras, mas esses gêneros são possivelmente visitantes ao acaso destas armadilhas. O mesmo ocorreu com *Rachispoda* e *Coproica*, embora essas já tenham sido referidas em material de origem semelhante.
- A riqueza de Sphaeroceridae amostrados pela armadilha PET foi maior que a de emersão, sendo possível notar esta diferença em curvas de rarefação por indivíduos para a riqueza com amostragens acima de 500 indivíduos desses dípteros coletados em cada tipo de armadilha.
- Segundo o comportamento da curva de rarefação para a riqueza de espécies de Sphaeroceridae para cada armadilha pode-se concluir que a abundância destes

dípteros amostrados não foi o suficiente para amostrar toda a riqueza de esferoocerídeos associados a vísceras em decomposição da área de coleta.

- Para a rarefação por indivíduos dos valores do índice de Hurlbert's PIE, a equitabilidade foi maior na armadilha de emersão, que apresentou as espécies mais igualmente distribuídas que na PET. Essa diferença é visível a partir dos 200 indivíduos de Sphaeroceridae coletados em cada armadilha.
- As rarefações do índice de Shannon-Wiener mostraram que ele foi semelhante entre as duas metodologias adotadas. Tal comportamento das curvas não permite a diferenciação dos grupamentos de Sphaeroceridae em cada armadilha a partir desse índice. Apresentando para a abundância amostrada, uma diversidade de Shannon-Wiener igual para as duas armadilhas.
- A exposição por um tempo curto (cinco dias) das vísceras enterradas pode ter produzido um padrão de emergência e dominância de algumas espécies não condizente com as espécies existentes no ambiente. Assim como o tempo de exposição em campo da armadilha PET pode ter excluído esferoocerídeos atraídos por estágios de decomposição mais avançados.
- *B. bromeliarum* apresentou uma razão sexual de emersão de 1:1, diferente da observada na amostragem em campo de 1,32 machos por fêmea, sugerindo a ação de fatores ambientais pós-emersão na determinação do sexo dos indivíduos que chegaram a armadilha PET. Para *B. kappa* possivelmente ocorreu o mesmo que em *B. bromeliarum*, mas a razão de emersão dessa já era tendenciosa para machos (1,24:1), mostrando um aumento na amostragem da armadilha PET para quatro machos por fêmea.
- As espécies dominantes das duas armadilhas, exceto *Archiceroptera* sp1. (*B. bromeliarum*, *B. kappa* e *Chespiritos* sp.n.) apresentaram diferenças na razão

entre machos e fêmeas no terceiro mês de amostragem. Isso sugere uma influência de fatores abióticos na estrutura da população destes dípteros, sendo mais evidente neste mês.

- A associação das espécies com outros recursos em decomposição relatados na bibliografia sugere que elas sejam saprófagas generalistas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe primariamente, a necessidade de estudos exploratórios da diversidade destes dípteros em todas as regiões do País. Sem esses estudos o papel dos esferoocerídeos nas dinâmicas de comunidades e ecossistemas aos quais pertencem permanece desconhecido, embora saiba-se que os dípteros são, de forma geral, um grupo chave nos ecossistemas como decompositores (Skevington & Dang 2002). O inventário destes dípteros é o primeiro passo para futuros estudos também necessários, que utilizem esta diversidade na ecologia da conservação, servindo, dentre outros, como ferramenta para a delimitação de áreas prioritárias de preservação (Mata *et al.* 2008).

Para tanto, amostragens, considerando os fatores abióticos, a sazonalidade das espécies, os recursos aonde criam-se, dentre outros, são necessárias para que se possa entender a dinâmica populacional das espécies nos diferentes biomas do Brasil, buscando correlacionar esses fatores com a diversidade e destes dípteros. Estes estudos devem ser realizados com variadas metodologias de coleta, em diferentes escalas, com diferentes exposições ambientais, que considerem outras iscas, locais de ocorrência, associação com outros animais, capacidade de vôo e outros traços da biologia dessas moscas.

Há uma lacuna de conhecimento no que se sabe dessa família de decompositores no Brasil. Há muito a se explorar tanto referente à associação das espécies com carcaças de vertebrados, quanto à biologia e ecologia das espécies de esferoocerídeos de forma geral, sendo esperados para o futuro estudos nos mais variados campos sobre estes dípteros e seu papel nos ecossistemas.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Aguiar-Menezes, E. L. & Menezes, E. B. 1997. Natural occurrence of parasitoids of *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants, in Itaguaí (RJ), Brazil. **Biological Controls** **8**: 1–6.
- Aguiar-menezes, E.D.L.; Souza, J.F.D.; Leal, M.R. & Costa, J. R. 2006. Armadilha PET para Captura de Adultos de Moscas- das-Frutas em Pomares Comerciais e Domésticos. **Circular Técnica Embrapa**: 1–8.
- Ahmad A.; Ahmad A. H. 2009. A preliminary study on the decomposition and dipteran associated with exposed carcasses in an oil palm plantation in Bandar Baharu, Kedah, Malaysia. **Tropical Biomedicine** **26(1)**: 1–10.
- Ale-Rocha, R. & Alves, V. R. 2006. Descrição do macho de *Apophorhynchus flavidus* Williston e chave de identificação, baseada em machos, para espécies de *Apophorhynchus* Williston (Diptera, Ropalomeridae). **Revista Brasileira de Entomologia** **50(3)**: 352–354.
- Alencar, R. B. 2007. Emergência de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em chão de floresta de terra firme na Amazônia Central do Brasil: Uso de um modelo modificado de armadilha de emergência. **Acta Amazonica** **37(2)**: 287–292.
- Amorim, D.S.; Silva, V.C.; & Balbi, M.I.P.A. 2002. Estado do conhecimento dos Diptera Neotropicais. p. 29-36. *In*: Costa, C.; S.A. Vanin; J.M. Lobo & A. Melic. **Proyecto de Red Iberoamericano de Biogeografía y Entomología Sistemática PRIBES**. M3m-Monografias Tercero Milênio, vol. 2. Sociedad (SEA) & Cited, Zaragoza, 329p.

- Amorim, D. S. 2009. Neotropical Diptera diversity: richness, patterns and perspectives, p. 71–97. *In*: Pape, T.; Bickel, D. & Meier, R. (eds.). **Diptera diversity: status, challenges and tools**. Koninklijke Brill NV.
- Anderson, J.M. 1975. Succession, Diversity and Trophic Relationships of Some Soil Animals in Decomposing Leaf Litter. **The Journal of Animal Ecology** **44(2)**: 475–495.
- Anton, E.; Niederegger, S.; Beutel, R. G. 2011. Beetles and flies collected on pig carrion in an experimental setting in Thuringia and their forensic implications. **Medical and Veterinary Entomology** **25**: 353–364.
- Austin, M. D. 1937. Notes on the status of flies of the family Sphaeroceridae (Borboridae) in the economy of cultivated mushrooms. **The Proceedings of the Royal Entomological Society of London (A)** **12**: 15–16.
- Ayre, G. L.; Semple, R.B. 1978. Daylight light-trapping: A method for monitoring adult activity of the sugarbeet root maggot, *Tetanops myopaeformis* (Roder). **Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists** **20(1)**: 11–18.
- Ayres, M., M. Ayres-Jr., D.L. Ayres, e A.S. Santos. 2007. **BioEstat 5.0**: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Sociedade Civil de Mamirauá. Belém, Pará, Brasil.
- Bartak, M. 1998. Diptera of the Bavarian forest. **Silva Gabreta** **2**: 239–258.
- Bater, J. E. 1991. A trap design for combined insect emergence and soil arthropod extraction from soil. **Agriculture, Ecosystems and Environment** **34**: 231–234.
- Beard, R. L. & Sands, D. C. 1973. Factors affecting degradation of poultry manure by flies. **Environmental Entomology** **2(5)**: 801–806.
- Beaver, R. A. 1977. Non-equilibrium 'island' communities: Diptera breeding in dead snails. **Journal of Animal Ecology** **46**: 783–798.

- Bergeron, M. D. 2010. A world review of *Coproica* Rondani (Diptera; Sphaeroceridae) with a revision of the new world species. Master's thesis. **University of Guelph**. 261pp.
- Belshaw, R. 1989. A note on the recovery of *Thoracochaeta zosterae* (Haliday) (Diptera: Sphaeroceridae) from archaeological deposits. **Circaea** **6(1)**: 39–41.
- Bourel, B.; Tournel, G.; Hedouin, V. & Gosset, D. 2004. Entomofauna of buried bodies in northern France. **International Journal of Legal Medicine** **118**: 215–220.
- Braack, L. E. O. 1987. Community dynamics of carrion-attendant arthropods in tropical African woodland. **Oecologia**, **72**: 402–409.
- Brasil (2008). Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEDUMA). **Águas Emendadas**. 1ed. Brasília. 542p.
- Brown, B.V.; Borkent, A.; Cumming, J.M.; Wood, D.M.; Woodley, N.E. & Zumbado, M. (eds.) 2009. **Manual of Central America Diptera, vol. 1**. NRC Research Press, 714pp.
- Brown, B.V.; Borkent, A.; Cumming, J.M.; Wood, D.M.; Woodley, N.E. & Zumbado, M. (eds.) 2010. **Manual of Central America Diptera, vol. 2**. NRC Research Press, 728pp.
- Buck, M. 1994. Sphaeroceridae and Phoridae (Diptera) collected by emergence traps from various terrestrial habitats in Southern Germany. **Studia Dipterologica** **1**: 93–106.
- Buck, M. 1997. Sphaeroceridae (Diptera) reared from various types of carrion and other decaying substrates in Southern Germany, including new faunistic data on some rarely collected species. **European Journal of Entomology** **94**: 137–151.
- Buck M. & Marshall S. A. 2009: Revision of New World *Leptocera* Olivier (Diptera, Sphaeroceridae). **Zootaxa** **2039**: 1–139.

- Buck, M.; Woodley, N. E.; Borkent, A.; Wood, D. M.; Pape, T.; Vockeroth, J. R.; Michelsen, V. & Marshall, S. A. 2009. Key to Diptera families – Adults, 49p. Em: Brown, B.V.; Borkent, A.; Cumming, J.M.; Wood, D.M.; Woodley, N.E. & Zumbado, M. (eds.) 2009. **Manual of Central America Diptera, vol. 1**. NRC Research Press, 714pp.
- Buxton, P. A. 1960. British Diptera associated with fungi. 3. Flies of all families reared from about 150 species of fungi. **The Entomologist's Monthly Magazine** **96**: 61–94.
- Cali, E. 1897. Some notes on the flora and fauna of Mammoth Cave, Ky. **The American Naturalist** **31(365)**: 377–392.
- Camacho, G. C. 2005. Sucesion de la entomofauna cadavérica y ciclo vital de *Calliphora vicina* (Diptera: Calliphoridae) como primera especie colonizadora, utilizando cerdo blanco (*Sus scrofa*) en Bogotá. **Revista Colombiana de Entomologia** **31 (2)**: 189–197.
- Campobasso, C. P.; Di Vella, G.; Introna, F. 2001. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. **Forensics Science International** **120**: 18-27.
- Campobasso, C. P.; Disney, R. H. L. & Introna, F. 2004. A case of *Megaselia scalaris* (Loew) (Dipt., Phoridae) breeding in a human corpse. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, **5(1)**: 3–5.
- Carter, D. O.; Yellowlees, D.; Tibbett, M. 2007. Cadaver decomposition in terrestrial ecosystems. **Naturwissenschaften** **94**: 12–24
- Carles-Tolrà, M. 1994. Two new species of *Thoracochaeta* Duda from the Isle of Ibiza (Balearic Island) (Diptera, Sphaeroceridae). **Bolletim de la Societat di Historia Natural de les Balears** **37**: 91–96.

- Carles-Tolrá, M. 2001. Datos taxonomicos Y ecologicos de 304 especies de dipteros acalípteros (Diptera, Acalypratae). **Boletín de la SEA 28**: 89–103.
- Carles-Tolrá, M.; Isern-Vallverdu, J. & Pedrocchi-Renault, C. 1993. **Lucas Mallada 5**: 33–48.
- Carvalho, A. B.; Peixoto, A. A. & Klaczko, L. B. 1989. Sex-ratio in *Drosophila mediopinctata*. **Heredity 62**: 425–428.
- Carvalho, C. J. B. & Mello-Patiu, C. A. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. **Revista Brasileira de Entomologia 52(3)**: 390–406.
- Carvalho, C. J. B.; Rafael, J. A.; Couri, M. S. & Silva, V. C. 2012. Capítulo 40 – Diptera. Em: Rafael, J. A.; Melo, G. A. R.; Carvalho, C. J. B.; Casari, S. A. & Constantino, R. (eds.). **Insetos do Brasil – Diversidade e Taxonomia**. Holos Editora, Ribeirão Preto, 42pp.
- Carvalho, L. M. L.; P. J. Thyssen; A. X. Linhares & F. A. B. Palhares. 2000. Checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 95**: 135–138.
- Cheng, L. & Mathis, W. N. 2003. Marine insects of guam: Heteroptera and Diptera. **Micronesica 35-36**: 514–522.
- Cornaby, B. W. 1974. Carrion reduction by animals in contrasting tropical habitats. **Biotropica, 6(1)**: 51-63.
- Danks, H. V. & Corbet, P. S. 1973. Sex ratios at emergence of two species of high-arctic *Aedes* (Diptera: Culicidae). **The Canadian Entomologist 105(4)**: 647–651.
- Dirrigh, F. J. & Greenberg, B. 1995. The utility of insect remains to assessing human burials: a Connecticut case study. **Archaeology of Eastern North America 23**: 1–7.

- Duviard D. & Blanchet F. 1983. Studies by trapping of the Empididae (Diptera) of crushed household refuse spread on an *Ulex* heathland of Central Brittany. **Acta Oecologica** 4(2): 109–121.
- Eiten, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review** 38: 201-341.
- FAL - **Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília** (2012). Disponível em <<http://fal.unb.br/>>. Acessado em 20 de novembro de 2012.
- Ferrari, A. C.; Soares, A. T. C.; Amorim, D. S.; Thyssen, P. J. & Guimarães, M. A. (2009). Comparação dos padrões de atratividade de *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae) associada a carcaças de *Rattus norvegicus* enterradas e tratadas com hormônios esteróides. **Revista Brasileira de Entomologia** 53(4): 565–569.
- Ferreira, M. J. M. 1978. Sinantropia de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. **Revista Brasileira de Biologia** 38(2): 445–454.
- Felfili, J. M. 1995. Diversity, Structure and Dynamics of a Gallery Forest in Central Brazil. **Vegetatio**, 117(1):1–15.
- Fredeen, F. J. H. & Taylor, M. E. 1964. Borborids (Diptera: Sphaeroceridae) infesting sewage disposal tanks, with notes on the life cycle, behavior and control of *Leptocera (Leptocera) caenosa* (Rondani). **The Canadian Entomologist** 96: 801–808.
- Gaudry, E. 2010. The insects colonisation of buried remains. *In*: Amendt, J.; Goff, M. L.; Campobasso, C. P. & Grassberger, M. (eds). **Current Concepts in Forensic Entomology**, Springer, Dordrecht, 38pp.
- Goff, M. L.; Early, M.; Odom, C. B. & Tullis, K. 1986. A preliminary checklist of arthropods associated with exposed carrion in the Hawaiian islands. **Proceedings, Hawaiian Entomological Society** 26: 53–57.

- Gomez, L. D. 1977. La mosca del cangrejo terrestre *Cardisoma crassum* Smith (Crustacea: Gecarcinidae) en la Isla del Coco, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical** **25(1)**: 59–63.
- Google Earth**. 2013. Disponível em <<http://www.earth.google.com>>. Acessado em 20 de fevereiro de 2013.
- Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, **4**: 379–391.
- Gotelli, N. J. & Entsminger, G. L. 2012. **EcoSim 7.72**. Acquired Intelligence, Inc. <<http://www.uvm.edu/~ngotelli/EcoSim/EcoSim.html>> acessado em 25 de novembro de 2012.
- Hagvar, S. & Greve, L. 2003. Winter active flies (Diptera, Brachycera) recorded on snow - a long-term study in south Norway. **Studia Dipterologica** **10**: 401–421.
- Hanski, I. 1976. Breeding experiments with carrion flies (Diptera) in natural conditions. **Annual Entomology Fennici** **42(3)**: 113–121.
- Hayashi, T. 2005: The genus *Coproica* Rondani (Diptera, Sphaeroceridae) from the Ryukyu Islands, Japan. **Medical Entomology and Zoology** **56**: 207–210.
- Higley, L. G.; Pedigo, L. P. 1985. Examination of some adult sampling techniques for the seedcorn maggot. **Journal of Agricultural and Urban Entomology** **2(1)**: 52–60.
- Hogsette, J. A.; Urech, R.; Green, P. E.; Skerman, A.; M. M. Elson-Harris; Bright, R. L. & Brown, G. W. 2012. Nuisance flies on Australian cattle feedlots: immature populations. **Medical and Veterinary Entomology** **26**: 46–55.
- Horenstein, M. B.; Rosso, B.; García, M. D. 2012. Seasonal structure and dynamics of sarcosaprophagous fauna on pig carrion in a rural area of Córdoba (Argentina):

- Their importance in forensic science. **Forensic Science International** **217**: 146–156.
- Iwasa, M., Maruyama, M., Nakamura, E., Yamashita, N., & Watanabe, A. 2005. Effects of ivermectin on target and non-target dung-breeding flies (Diptera) in cattle dung pats. **Medical Entomology and Zoology** **56(3)**: 191–199.
- Johnson, M. D. 1975. Seasonal and microseral variations in the insect populations on carrion. **American Midland Naturalist**, **93(1)**: 79–90.
- Kim, K. C. 1972. The New World genus *Parasphaerocera* and allied groups, with descriptions of new genera and species (Diptera: Sphaeroceridae). **Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America** **8(6)**: 377–444.
- Kitching, R.L., Bickel, D. & Boulter, S. 2005. Guild analyses of Dipteran assemblages: a rationale and investigation of seasonality and stratification in selected rainforest faunas, pp. 388–415. *In*: Yeates, D. K. & Wiegmann, B. M. (eds.). **The Evolutionary Biology of Flies**. Columbia University Press, New York, New York.
- Knab, F. & Malloch, J. R. 1912. A borborid from an epiphytic bromeliad (Diptera; fam. Borboridae). **Entomological News** **23**: 413–415.
- Kneidel, K.A. 1984. Influence of Carcass Taxon and Size on Species Composition of Carrion-breeding Diptera. **American Midland Naturalist** **111(1)**: 57–63.
- Krivokhatsky, V. A. & Nartshuk, E. P. 2007. Assemblages of Dipterans (Diptera) in burrows of the European Pine Vole *Microtus (Terricola) subterraneus* Sel.-Longa. in the “Les na Vorskle (Forest on the Vorskla River)” nature reserve (Belgorod province). **Entomological Review** **87(2)**: 156–158.
- Kumara, T. K.; Hassan, A. A.; Salmah, M. R. C. & Bhupinder, S. 2010. A report on the pupae of *Desmometopa* sp. (Diptera: Milichiidae) recovered from a human corpse in Malaysia. **Tropical Biomedicine** **27(1)**: 131-133.

- Lacerda M. P. C.; Barbosa, I. O.; Campos, P. M. & Papa, R. A. 2007. Utilização de sensoriamento remoto para o estabelecimento de relações entre vegetação nativa e classes de solos em mapeamento pedológico, Distrito Federal. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, pp. 3991-3996.
- Lachmann, A. 1997. Sperm transfer during copulation in five *Coproica* species (Diptera, Sphaeroceridae). **European Journal of Entomology** **94**: 271–286.
- Lachmann, A. 1998. Sexual receptivity and post-emergence ovarian development in females of *Coproica vagans* (Diptera: Sphaeroceridae). **Physiological Entomology** **23**: 360-368.
- Lambkin, C. L.; Sinclair, B. J.; Pape, T.; Courtney, G. W.; Skevington, J.; Meier, R.; Yeates, D. K.; Blagoderov, V. & Wiegmann, B. M. 2013. The phylogenetic relationships among infraorders and superfamilies of Diptera based on morphological evidence. **Systematic Entomology** **38**: 164–179.
- Lammers, R. 1977. Sampling insects with a wetland emergence trap: design and evaluation of the trap with preliminary results. **American Midland Naturalist** **97(2)**: 381–389.
- Laurence, B. R. 1954. The larval inhabitants of cow pats. **Journal of Animal Ecology** **23**: 234–260.
- Laurence, B. R. 1955. The ecology of some british Sphaeroceridae (Borboridae, Diptera). **Journal of Animal Ecology** **24(1)**: 187–199.
- Ledo, R. M. D.; Barros, R. M. & Pujol-Luz, J. R. 2012. Sarcophagidae and Calliphoridae related to *Rhinella schneideri* (Anura, Bufonidae), *Bothrops moojeni* (Reptilia, Serpentes) and *Mabuya frenata* (Reptilia, Lacertilia) carcasses in Brasília, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **56(3)**: 377–380.

- Leite, A. M. C. & Salomão, A. N. 1992. Estrutura populacional de regenerantes de copaiba (*Copa/Fera langsdorff//desf.*) em mata ciliar do Distrito Federal. *Acta Botanica Brasiliense*, 6(1): 123–134.
- Lonsdale, O. 2009. The *Heteromeriingia* (Diptera: Clusiidae: Clusiodinae) of Australia. **Records of the Australian Museum** 61: 229–262.
- Malison, R. L.; Benjamin, J. R. & Baxter, C. V. 2010. Measuring adult insect emergence from streams: the influence of trap placement and a comparison with benthic sampling. **Journal of National American Benthology Society**, 29(2): 647–656.
- Manrique-Saide, P.C. & Delfín-Gonzalez, H. 1997. Importancia de las moscas como vectores potenciales de enfermedades diarreicas em humanos. **Revista Biomedica** 8: 163–170.
- Marchiori, C. H.; Pereira, L. A.; Silva Filho, O. M.; Ribeiro, L. C. S.; Rodrigues, V. B. & Arantes, S. B. 2004. Microhimenópteros parasitóridos de moscas coletados em área urbana e de mata em Itumbiara, Goiás, Brasil. **Biotemas** 17(1): 151–162.
- Marinho, C. R.; L. S. Barbosa; A. C. G. Azevedo; M. M. C. Queiroz; M. A. Valgode & V. M. Aguiar-Coelho. 2006. Diversity of Calliphoridae (Diptera) in Brazil's Tinguá Biological Reserve. **Brazilian Journal of Biology** 66: 95–100.
- Marshall, S. A. 1983. The genus *Bromoecia* Spuler in North America (Diptera: Sphaeroceridae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** 85: 32–35.
- Marshall, S. A. 1987. Systematics of *Bitheca*, a new genus of New World Sphaeroceridae (Diptera). **Systematic Entomology** 12: 355-380.

- Marshall, S. A. 1995. *Sclerocoelus* and *Druciatus*, new genera of New World Sphaeroceridae (Diptera; Sphaeroceridae; Limosininae). **Insecta Mundi** **9**: 283–289.
- Marshall, S. A. 1997. Sphaerocerid flies (Diptera: Sphaeroceridae) of the Yukon, 663–685. *In*: Danks, H. V. & Downes, J. A. (eds.). **Insects of the Yukon**, Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods), Ottawa. 1043 p.
- Marshall, S. A. 2000. *Chespiritos*, a new genus of Limosininae (Diptera: Sphaeroceridae) from Costa Rica. **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **102**: 609–612.
- Marshall, S. A. & Buck, M. 2010. Sphaeroceridae (small dung flies), 1165–1187. *In*: Brown, B.V.; Borkent, A.; Cumming, J.M.; Wood, D.M.; Woodley, N.E. & Zumbado, M. (eds.). **Manual of Central America Diptera, Volume 2**. NRC Research Press, 728p.
- Marshall, S. A. & Fitzgerald 1997. *Rudolfina cavernicola*, a new species of cave-associated Sphaeroceridae (Diptera) from Colorado and Arizona. **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **99**: 641–644.
- Marshall, S. A. & Montagnes, D. J. S. 1988. *Ceroptera longicauda*, a second North American species of the kleptoparasitic genus *Ceroptera* Macquart (Diptera: Sphaeroceridae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **90**: 189–192.
- Marshall, S. A.; Rohacek, J.; Dong, H. & Buck, M. 2011. The state of Sphaeroceridae (Diptera: Acalyptatae): a world catalog update covering the years 2000–2010, with new generic synonymy, new combinations, and new distributions. **Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae** **51(1)**: 217–298.

- Martin-Vega, D. 2011. Skipping clues: Forensic importance of the Family Piophilidae (Diptera). **Forensic Science International** **212**: 1-5.
- Martinez, E.; Duque, P.; Wolff, M. 2007. Succession pattern of carrion-feeding insects in Paramo, Colombia. **Forensic Science International** **166(2-3)**: 182–189.
- Mata, R. A.; Roque, F. & Tidon, R. 2008. Drosophilids (Insecta, Diptera) of the Paraná Valley: eight new records for the Cerrado biome. **Biota Neotropical** **8(1)**: 55–60.
- Matuszewski, S.; Bajerlein, D.; Konwerski, S. & Szpila, K. 2008. An initial study of insect succession and carrion decomposition in various forest habitats of Central Europe. **Forensic Science International** **180**: 61–69.
- McAlpine, D. K. 2007. Review of the Borboroidini or Wombat Flies (Diptera: Heteromyzidae), with reconsideration of the status of families Heleomyzidae and Sphaeroceridae, and descriptions of femoral gland-baskets. **Records of the Australian Museum** **59**: 143–219.
- McAlpine, J.F.; Peterson, B.V.; Shewell, G.E.; Teskey, H.J.; Vockeroth, J.R. & Wood, D.M. (eds.) 1981. **Manual of Nearctic Diptera, vol. 1**. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph no27, Ottawa, 674 pp.
- McAlpine, J.F.; Peterson, B.V.; Shewell, G.E.; Teskey, H.J.; Vockeroth, J.R. & Wood, D.M. (eds.) 1987. **Manual of Nearctic Diptera, vol. 2**. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph n°28, Ottawa, pp. 675-1332.
- McAlpine, J. F. 1989. Phylogeny and classification of the Muscomorpha, p. 1397–1518. *In*: McAlpine, J.F.; Peterson, B.V.; Shewell, G.E.; Teskey, H.J.; Vockeroth, J.R. & Wood, D.M. (eds.) (1989). **Manual of Nearctic Diptera, vol. 3**. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph n°32, Ottawa, 248 p.

- Mégnin, J. 1894. La faune des cadavres: application de l'entomologie a la medecine legale. **Encyclopedie Scientifique des Aides Memoires**. Masson et Gauthiers-Villars, Paris, 214 p.
- Mello, A. S. 2008. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biotaneotropica** **8(3)**: 021-027.
- Mendes, J. & Linhares, A. X. 2002. Cattle dung breeding Diptera in pastures in southeastern Brazil: Diversity, abundance and seasonality. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **97(1)**: 37–41.
- Micks, D. W. & McKibben, J. W. 1956. Report on case of human intestinal myiasis caused by *Leptocera venalicia*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, Lawrence** **5**: 929–932.
- Morales, G. E. & Wolff, M. 2010. Insects associates with the composting process of solid urban waste separated at the source. **Revista Brasileira de Entomologia** **54(4)**: 645–653.
- Moretti, T. C.; Ribeiro, O. B.; Thyssen, P. J. & Solis, D. R. 2008. Insects on decomposing carcasses of small rodents in a secondary forest in southeastern Brazil. **European Journal of Entomology**, **105**: 691–696.
- Moura, M. O.; Carvalho, C. J. B.; Monteiro-Filho, E. L. A. 1997. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, state of Paraná. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **92(2)**: 269-274.
- Moura, M. O.; Carvalho, C. J. B.; Monteiro-Filho, E. L. A. 2005. Estrutura de comunidades necrófagas: efeito da partilha de recursos na diversidade. **Revista Brasileira de Zoologia** **22(4)**: 1134–1140.

- Mourgués-Schurter, L. R. 1982. Revisão dos Sphaerocerinae neotropicais (Diptera, Sphaeroceridae). Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) - **Universidade de São Paulo**, 121 pp.
- Mourgués-Schurter, L. R. 1985. Revisão dos Copromyzinae (Diptera, Sphaeroceridae) neotropicais. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) – **Universidade de São Paulo**. 175 pp.
- Mourgués-Schurter, L. R. 1987. Sobre o gênero *Homalomitra* Borgmeier, 1931 (Diptera, Sphaeroceridae). **Revista Brasileira de Entomologia** **31(1)**: 112–117.
- Nartshuk, E. P. & Matyukhin, A. V. 2012. Cyclorrhaphous Dipterans (Diptera Cyclorrhapha) inhabiting birds nests in Russia and Ukraine. **Entomological Review** **92(5)**: 516–520.
- Nielsen, B. O. & Nielsen, L. B. 2007. Soil Diptera of a beech stand and an arable field: A comparison of dipteran emergence in neighbouring sites. **Pedobiologia** **51**: 33–43.
- Okely, E. F. 1974. Description of the puparia of twenty-three British species of Sphaeroceridae (Diptera, Acalyptratae). **Transactions of the Royal Entomological Society of London** **126(1)**: 41–56.
- Panagiotakopulu, E & Buckland, P. C. 2012. Forensic archaeoentomology – An insect fauna from a burial in York Minster. **Forensic Science International** **221**: 125–130.
- Pape, T.; Blagoderov, V. & Mostovski, M. B. 2011. Order DIPTERA Linnaeus, 1758. *In*: Zhang, Z. Q. (ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa** **3148**: 222-229.

- Papp, L. 1977. A contribution to the knowledge of species of the subfamily Ceropterinae (Diptera: Sphaeroceridae). **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae** **23**: 371-385.
- Papp, L. 1979. A contribution to the knowledge on the species of the genus *Coproica* Rondani, 1861 (Diptera: Sphaeroceridae). **Opuscula Zoologica Instituti Zoosystematici et Oecologici Universitatis Budapestinensis** **16(1-2)**: 97-105.
- Papp, L. 1985. Flies (Diptera) developing in sheep droppings in Hungary. **Acta Zoologica Hungarica** **31(4)**: 367–379.
- Papp L. 2008a. A review of the Old World *Coproica* Rondani, 1861 (Diptera, Sphaeroceridae), with descriptions of twelve new species. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae** **54(2)**: 1–45.
- Papp L. 2008b. New genera of the Old World Limosininae (Diptera, Sphaeroceridae). **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae** **54(2)**: 47–209.
- Paraluppi, N. D. 1996. Calliphoridae (Diptera) da Bacia do Alto Rio Urucu, Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **13**: 553–559.
- Payne, J. A. 1968. Arthropod succession and decomposition of buried pigs. **Nature** **219**: 1180–1881.
- Peet, R, K. 1974. The measuremet of species diversity. **Annual review of ecology and systematics** **5**: 285–307.
- Pires, A. C. & Marinoni, L. 2011. Distributional patterns of the Neotropical genus *Thecomyia* Perty (Diptera, Sciomyzidae) and phylogenetic support. **Revista Brasileira de Entomologia** **55(1)**: 6–14.
- Pitkin, B. R. 1986. Bait, habitat preferences and the phenology of some lesser dung flies (Diptera: Sphaeroceridae) in Britain. **Journal of Natural History** **20**: 1283–1295.

- Renault, D. & Lalouette, L. 2011. Critical thermal minima of three sub-Antarctic insects from the French southern Indian Ocean islands. **Antarctic Science**: 1–2.
- Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L. & Sousa-Silva, J. C. 2001. Cerrado- caracterização e recuperação de matas de galeria. **Embrapa Cerrados**, Planaltina, 899pp.
- Ribeiro, J.F.; Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: EMBRAPA-CPAC. **Cerrado: Ambiente e Flora**. Planaltina: 89-166.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 2001. As matas de galeria no context do bioma Cerrado. *In* Ribeiro, J. F.; Fosenca, C. E. L. & Sousa-Silva, J. C. (eds.). *In*: **Cerrado – caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 18pp.
- Richards, O. W. 1960. On two N. American species of *Leptocera* Oliv., subgenus *Coproica* Rdi., with a review of the subgenus (Dipt., Sphaeroceridae). **Annals and Magazine of Natural History** **13(2)**: 199–208.
- Richards, O. W. 1965. A contribution to the study of the genus *Sphaerocera* Latreille in Central and South America (Diptera: Sphaeroceridae). **Proceedings of the United States National Museum** **116**: 223-242.
- Richards, O. W. 1967. Family Sphaeroceridae (Borboridae), 72.1–72.28p. *In*: Vanzolini, P.E. & N. Papavero (eds.). **A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States**. Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura, São Paulo.
- Rocha, L. S. G. & Mello-Patiu, C. A. 2012. *Stylogaster* Macquart, 1835 (Diptera: Conopidae) from Northeastern Brazil: new records and two new species. **Zootaxa** **3590**: 23–36.
- Rodrigues, L. A. & Araujo, G. M. 1997. Levantamento florístico de uma mata decidua em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasiliense**, 11(2): 229–236.

- Rohacek, J. & Buck, M. 2003: *Chespiritos pervadens* spec. nov. (Diptera, Sphaeroceridae), a remarkable species with disjunct Neotropical-Macaronesian distribution. **Studia Dipterologica** **10**: 43–50.
- Rohacek, J. & Marshall, S. A. 1998. Revision of Homalomitrinae subfam.n. (Diptera: Sphaeroceridae), with the description of a new genus and three new species. **European Journal of Entomology** **95**: 455–491.
- Rohacek, J.; Marshall, S. A.; Norrbom, A. L.; Buck, M.; Quiros, D. I. & Smith, I. 2001. **World catalog of Sphaeroceridae** (Roháček, J., ed.). 414 pp., Slezské zemské muzeum, Opava.
- Russo, A.; Vasta, M. C.; Verdone, A. & Cocuzza, G. E. 2002. The use of light traps for monitoring flies in a cheese industry in Sicily. **IOBC Bulletin** **25(3)**: 99–104.
- Santana, F. H. A. 2006. Dipterofauna associada a carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus em área de Cerrado do Distrito Federal, com ênfase na família Calliphoridae (Insecta, Diptera). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, **Universidade de Brasília**, 74pp.
- Sanders, H. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. **The American Naturalist** **102(925)**: 243–282.
- Silva, F. J. 2006. Invertebrados de cavernas do Distrito Federal: diversidade, distribuição temporal e espacial. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Ecologia, **Universidade de Brasília**. 121 pp.
- Silva, V. C. 1998. Systematic review of Neotropical Lauxaniidae genera *Triconopsis* Hendel (Diptera, Schizophora). **Revista Brasileira de Zoologia** **15(3)**: 783–788.
- Silva, V. C. 2010. Sepsidae (Black scavenger flies). *In*: Brown, B.V.; Borkent, A.; Cumming, J.M.; Wood, D.M.; Woodley, N.E. & Zumbado, M. (eds.) (2010).

- Manual of Central America Diptera, Volume 2.** NRC Research Press. Pp: 1031–1039.
- Silva-Junior, M.C., & Felfili, J.M. 1998. **A vegetação da estação ecológica de águas emendadas.** 1ed., Brasília, 43p.
- Silva-Junior, M. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Nogueira, P. E.; Rezende, A. V.; Morais, R. O. & Nobrega, M. G. G. 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. *In:* Ribeiro, J. F.; Fosenca, C. E. L. & Sousa-Silva, J. C. (eds.). **Cerrado – caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Embrapa Cerrados,** Planaltina, 48pp.
- Sivinski, J. 1983. The natural history of a phoretic sphaerocerid Diptera fauna. **Ecological Entomology 8:** 419–426.
- Skevington, J.H.; & Dang, P. 2002. Exploring the diversity of flies (Diptera). **Biodiversity 3(4):** 1–27.
- Smith, K. G. V. 1986. **A Manual of Forensic Entomology,** British Museum (Natural History), London, 205pp.
- Smith, I. P & Marshall, S. A. 2004: A review of the New World Genus *Pterogramma* Spuler and a revision of the *Pterogramma sublugubrinum* group. **Contributions in Science 499:** 1–163.
- Tabor, K. K.; Fell, R. D.; Brewster, C. C. 2005. Insect fauna visiting carrion in Southwest Virginia. **Forensic Science International 150:** 73–80.
- Tidon, R. 2006. Relationships between drosophilids (Diptera, Drosophilidae) and the environment in two contrasting tropical vegetations. **Biological Journal of the Linnean Society, 87(2):** 233–247.
- Tidon, R.; Sene, F. M. 1988. A trap that retains and keeps *Drosophila* alive. **Drosophila Information Service, Lawrence, 67:** 90.

- Uchôa-Fernandes, M. A.; Oliveira, I.; Molina, R. M. S. & Zucchi, R. A. 2003. Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, **32(1)**: 19–25.
- Villet, M. H. 2011. African carrion ecosystems and their insect communities in relation to forensic entomology. **Pest Technology** **5(1)**: 1-15.
- Wahizatul, A. A.; Wuen, J. C. T. 2011. Comparative study of dipteran diversity and their succession on rabbit carrion in two different hilly areas. *In: Empowering Science, Technology and Innovation Towards a Better Tomorrow*. UMTAS 2011
- Walter, B. M. T. 1995. Distribuição especial de espécies perenes em uma mata de galeria inundável no Distrito Federal: florística e fitossociologia. Dissertação de Mestrado, **Universidade de Brasília**. 200pp.
- Watson, E. J.; Carlton, C.E. 2005. Insect succession and decomposition of wildfire carcasses during Fall and Winter in Louisiana. **Journal of Medical Entomology** **42(2)**: 193-203.
- Wheeler, T. A. 1995. Systematics of the New World *Rachispoda* Lioy (Diptera: Sphaeroceridae): morphology, key to species groups, and revisions of the *atra*, *fuscipennis*, *limosa* and *vespertina* species groups. **Journal of Natural History** **29**: 159–230.
- Wheeler, T. A. & Marshall, S. A. 1995. Systematics of the New World *Rachispoda* Lioy (Diptera: Sphaeroceridae): revisions of the primarily Neotropical *aequipilosa*, *divergens*, *fuscinervis*, *maculinea*, *marginalis*, and *m-nigrum* species groups. **Journal of Natural History** **9**: 1209-1307.

- Wiegmann, B. M.; Trautwein, M. D.; Winkler, I. S.; Barr, N. B.; Kim, J. W.; Lambkin, C.; Bertone, M. A.; Cassel, B. K.; Bayless, K.M.; Heimberg, A. M.; Wheeler, B. M.; Peterson, K. J.; Pape, T.; Sinclair, B. J.; Skevington, J. H.; Blagoderov, V.; Caravas, J.; Kutty, S.N.; Schmidt-Ott, U.; Kampmeier, G. E.; Thompson, F. C.; Grimaldi, D. A.; Beckenbach, A. T.; Courtney, G. W.; Friedrich, M.; Meier, R. & Yeates, D. K. 2011. Episodic radiations in the fly tree of life. **PNAS** **108(14)**: 5690-5695.
- Woodcock, B. A.; Watt, A. D. & Leather, S. R. 2002. Aggregation, habitat quality and coexistence: a case study on carrion fly communities in slug cadavers. **Journal of Animal Ecology** **71**: 131–140.
- Yeates, D. K. & B. M. Wiegmann. 1999. Congruence and controversy: toward a higher-level phylogeny of Diptera. **Annual Review of Entomology** **44**: 397–428.
- Yeates, D. K.; Wiegmann, B. M.; Courtney, G. W.; Meier, R.; Lambkin, C. & Pape, T. 2007. Phylogeny and systematics of Diptera: Two decades of progress and prospects. **Zootaxa** **1668**: 565-590.
- Young, F. N. & Goff, C. C. 1939. An annotated list of the arthropods found in the burrows of the Florida Gopher Tortoise, *Gopherus polyphemus* (Daudin). **The Florida Entomologist** **22(4)**: 53–62.
- Zumbado, M. A. (2006). **Diptera of Costa Rica and the New World tropics**. 1ed. INBio, Costa Rica. 267p.

ANEXO I: Artigo submetido para publicação na revista **Biota Neotropica**

Lista das espécies de Ropalomeridae, Sphaeroceridae e Ulidiidae (Diptera, Acalyptratae) do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil

Checklist of species of Ropalomeridae, Sphaeroceridae e Ulidiidae (Diptera, Acalyptratae) of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil

Karla Pessoa Tepedino¹, Anna Carolina Prestes¹, Cecília Kosmann¹, Ana Carolina Franco², José Roberto Pujol-Luz¹, Cristiane V.A. Pujol-Luz²

¹Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Brasília-DF-70910-900. E-mail: jrpujol@unb.br

²Universidade Católica de Brasília, Laboratório de Zoologia, QS 7 lote 1, Bl. M s.331, Taguatinga, DF-72030-170. E-mail: cristiane@ucb.br

Abstract

In this paper it is provided a checklist of the Ropalomeridae, Sphaeroceridae and Ulidiidae species in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. The Ropalomeridae family is represented by six species distributed in four genera: *Dactylissa* Fischer(1), *Kroeberia* Lindner (1), *Ropalomera* Wiedemann (3) e *Willistoniella* Mik (1). A single specie of Sphaeroceridae is recorded for the State: *Neosphaerocera flavicoxa* (Malloch, 1925), as well as of Ulidiidae: *Notogramma cimiciforme* Loew, 1868.

Keywords: biodiversity, Cerrado, Pantanal, Taxonomy.

Resumo

Neste trabalho é apresentada uma lista de espécies de Ropalomeridae, Sphaeroceridae e Ulidiidae registradas no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. A família Ropalomeridae é representada por seis espécies distribuídas em quatro gêneros: *Dactylissa* Fischer (1), *Kroeberia* Lindner (1), *Ropalomera* Wiedemann (3) e *Willistoniella* Mik (1). Apenas uma espécie de Sphaeroceridae possui registro para o Estado: *Neosphaerocera flavicoxa* (Malloch, 1925), assim como de Ulidiidae: *Notogramma cimiciforme* Loew, 1868.

Palavras-chave: biodiversidade, Cerrado, Pantanal, Taxonomia.

Introdução

Ropalomeridae

Os Ropalomeridae são dípteros com distribuição predominantemente Neotropical e uma única espécie conhecida na região Neártica (Marques & Ale-Rocha 2005). Estão classificados dentro da superfamília Sciomyzoidea, formando um agrupamento com Coelopidae, Dryomyzidae, Helosciomyzidae, Sciomyzidae e Sepsidae (Ibáñez-Bernal & Hernandez-Ortiz 2010). Atualmente a

família inclui 26 espécies distribuídas entre oito gêneros. No Brasil são conhecidas 24 espécies em seis gêneros (Marques & Ale-Rocha 2005).

Os ropalomerídeos são facilmente reconhecidos por possuírem o vértex côncavo, face com protuberância mediana, ponte pré-coxal presente, grande ampola desenvolvida, veia M dobrada para frente, tibia posterior lateralmente comprimida e fortemente expandida, entre outros (McAlpine 1981, Ibáñez-Bernal & Hernández-Ortiz 2010). Pouco se conhece sobre a biologia das espécies da família. Lopes (1932) descreveu o ovo e a larva de *Ropalomera stictica* Wiedemann, 1830 e ilustrou o pupário de *Ropalomera clavipes* (Fabricius, 1805). Fischer (1932) descreveu o pupário de *Willistoniella pleuropunctata* (Wiedemann, 1824). Posteriormente, Prado (1966) observou os ovos destas espécies (Ibáñez-Bernal & Hernandez-Ortiz 2010).

Sphaeroceridae

Os Sphaeroceridae (Acalypratae, Sphaeroceroidea) são dípteros cosmopolitas de pequeno porte (0,7 mm a 6 mm) com a coloração variando do marrom ao preto. São facilmente reconhecidos pela redução do primeiro tarsômero da perna posterior (Marshall & Richards 1987, Marshall & Buck 2010). Mundialmente foram descritas mais de 1571 espécies, com 350 delas conhecidas para a região Neotropical. Destas, 70 ocorrem no Brasil (Roháček *et al.* 2001, Bergeron 2010, Marshall *et al.* 2011, Pape *et al.* 2011).

São moscas que habitam locais úmidos e estão associadas com a decomposição de matéria orgânica, alimentando-se de microorganismos presentes nestes substratos (Marshall & Buck 2010). Dentre os recursos explorados citam-se fezes (Mendes & Linhares 2002), material vegetal em decomposição e fungos (Bartak 1998), bancos de algas marinhas (Belshaw 1989), matéria orgânica em cavernas (Barnes *et al.* 2009) e carcaças de vertebrados e invertebrados (Norrbon & Kim 1984, Buck 1997). Além desses, algumas espécies de Sphaeroceridae são foréticos de artrópodes como besouros (Niogret & Lumaret 2009), caranguejos (Gómez 1977) e formigas (Roháček & Marshall 1998).

Não apresentam importância econômica significativa (Roháček *et al.* 2001) embora possam gerar danos ao cultivo de fungos (Buxton 1960, Marshall & Richards 1987). Sua importância médica é também pequena, mas há registros de *Poecilomella angulata* (Thomson, 1869) causando miíase intestinal em humanos (Micks & Mckibben 1956) além da transmissão de *Salmonella* sp. (Manrique-Saide & Delfin-González 1997).

Ulidiidae

Os Ulidiidae (=Otitidae) (Acalypratae, Tephritoidea) são dípteros predominantemente Neotropicais de tamanho pequeno a médio (2 a 14 mm), com a coloração do corpo variando do amarelo ao preto, podendo apresentar iridescência azul ou verde e asas geralmente manchadas (Kameneva & Korneyev 2010). É a terceira família com maior número de espécies dentro da superfamília Tephritoidea, apresentando 678 espécies no mundo (Kameneva & Korneyev 2010, Pape *et al.* 2011), das quais pelo menos 285 estão presentes na região Neotropical e cerca de 60 espécies ocorrem no Brasil (Steyskal 1968).

Alguns adultos desta família são polinizadores (Ribeiro *et al.* 2006), mas geralmente são atraídos por matéria orgânica vegetal em decomposição como troncos, folhas, frutos (Teskey 1976, Allen & Foote 1992), carcaças (Cornaby 1974, Souza & Linhares 1997), fezes (Marchiori & Silva 2001), dentre outros.

Algumas espécies apresentam larvas fitófagas e se comportam como pragas agrícolas de cultivares como milho (Diaz 1982, Bertolaccini *et al.* 2010, Goyal *et al.* 2010), agave (Brunel & Rull 2010), maracujá (Aguiar-Menezes *et al.* 2004) e beterraba (Bjerke *et al.* 1992). Além dos danos causados pelas próprias larvas, a atividade destas facilita a entrada de patógenos nas plantas, podendo ocasionar perdas de até 100% da produção (Diaz 1982, Bjerke *et al.* 1992). Também carregam bactérias entéricas, sendo responsáveis pela transmissão de infecções (Barnabe *et al.* 2007).

Material e Métodos

A lista de espécies de Ropalomeridae registradas para o Estado do Mato Grosso do Sul foi elaborada com base principalmente nos registros do catálogo para a região Neotropical de Steyskal (1967) e nos trabalhos de Marques & Ale-Rocha (2005), Prado (1963, 1967) e Steyskal (1957).

A lista de espécies de Sphaeroceridae registradas para o Mato Grosso do Sul foi elaborada com base nos registros do Catálogo de Richards (1967) para a região Neotropical, de Roháček *et al.* (2001) para o Mundo e a complementação deste último (Marshall *et al.* 2011). Bibliografia adicional do grupo também foi consultada: Richards (1965), Kim (1972), Mourgués-Schurter (1981), Roháček & Marshall (1988, 1998), Marshall & Norrbom (1992), Marshall (1995, 1997a, 1997b, 2001), Smith & Marshall (2004), Marshall *et al.* (2007), Buck & Marshall (2009) e Bergeron (2010).

A lista de espécies de Ulidiidae registradas para o Estado do Mato Grosso do Sul foi elaborada com base nos registros do Catálogo para a região Neotropical de Steyskal (1968). Para a complementação da informação, a seguinte bibliografia adicional do grupo também foi avaliada: Uchôa-Fernandes *et al.* (2002), Uchôa-Fernandes *et al.* (2003), Aguiar-Menezes *et al.* (2004), Ribeiro *et al.* (2006), Rodrigues *et al.* (2006), Barnabe *et al.* (2007) e Cruz *et al.* (2011).

Resultados e Discussão

Existem registros de ocorrência de seis gêneros e 24 espécies de ropalomerídeos no Brasil, dos quais, quatro gêneros e seis espécies ocorrem no Estado do Mato Grosso do Sul. Esta diferença no número de espécies registradas deve-se, provavelmente, a escassez de estudos envolvendo esta família de dípteros, uma vez que ela não possui interesse econômico aparente.

Apenas uma espécie de Sphaeroceridae foi registrada no Estado do Mato Grosso do Sul: *Neosphaerocera flavicoxa* (Malloch, 1925). Este número certamente não representa a diversidade de espécies de esférocerídeos nesta região do Brasil. Outras sete espécies são conhecidas na região Centro-Oeste, sendo seis dessas no Estado do Mato Grosso (Richards 1967, Buck & Marshall 2009, Bergeron 2010). As espécies restantes relatadas no Brasil ocorrem em estados com maior tradição em pesquisas entomológicas como, por exemplo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Pará (Roháček *et al.* 2001, Marshall *et al.* 2011). Para o melhor conhecimento da diversidade dos Sphaeroceridae no Mato Grosso do Sul, estudos mais aprofundados são necessários, incluindo coletas direcionadas para este grupo de moscas, levando-se em consideração a sua biologia e métodos de coleta adequados (Buck 1997). O conhecimento dos Sphaeroceridae da região Neotropical é igualmente incipiente, havendo muitas espécies a serem descritas (Marshall 1995, Marshall *et al.* 2007, Marshall & Buck 2010), sendo possível

afirmar que o baixo número de espécies registrado no Mato Grosso do Sul é decorrente do pouco conhecimento da dipterofauna da região.

Foi registrada no Estado do Mato Grosso do Sul uma espécie: *Notogramma cimiciforme* Loew, 1868 (Uchôa-Fernandes *et al.* 2002). O mesmo estudo cita a coleta de outras espécies de Ulidiidae, sem identifica-las. Além dessas há uma espécie não identificada do gênero *Euxesta* Loew na região Centro-Oeste (Marchiori *et al.* 2000). O baixo número de espécies encontradas se deve à falta de especialistas no País, impossibilitando a identificação de espécimes coletados (Rodrigues *et al.* 2006, Uchôa-Fernandes *et al.* 2003); além da taxonomia pouco resolvida do grupo, com muitos gêneros carecendo de revisão (Foote 1960, Kameneva & Korneyev 2006, Kameneva & Korneyev 2010). As principais revisões realizadas nas últimas décadas são da fauna da América Central (Steyskal 1971, Kameneva 2004a, Kameneva 2004b, Kameneva 2005, Kameneva 2009) e os principais trabalhos realizados no Brasil são relativos às poucas espécies de importância econômica (Cruz *et al.* 2011), sendo essa uma amostragem defasada da fauna local se considerarmos a biologia do grupo.

Lista de espécies de Ropalomeridae no Estado do Mato Grosso do Sul

Gênero *Dactylissa* Fischer

Dactylissa Fischer, 1932: 447. Espécie-tipo, *digiticornis* Fischer (des. orig.).

digiticornis Fischer, 1932: 447, figs. 1-4, 23. Localidade-tipo: Brasil, Mato Grosso (Mato Grosso do Sul), Fazenda Murtinho. Neotropical: Brasil (Guanabara [Rio de Janeiro], Mato Grosso [Mato Grosso do Sul]), Paraguai (Villarica).

Gênero *Kroeberia* Lindner

Kroeberia Lindner, 1930a: 125, 127. Espécie-tipo, *fuliginosa* Lindner (mon.).

chryserea Prado, 1966: 264. Localidade-tipo: Brasil, Mato Grosso (Mato Grosso do Sul), Salobra, macho; São Paulo, Araçatuba, fêmea. Neotropical: Brazil.

Gênero *Ropalomera* Wiedemann

Ropalomera Wiedemann, 1824: 17. Espécie-tipo, *Dictya clavipes* Fabricius (Macquart, 1843: 359[202]). *Rhopalomera*, emend.

distincta Prado, 1966: 232. Localidade-tipo: Brasil, Mato Grosso (Mato Grosso do Sul), Fazenda Murtinho. Neotropical: Brasil.

glabrata Prado, 1966: 230. Localidade-tipo: Brasil, Mato Grosso (Mato Grosso do Sul), Três Lagoas, Fazenda Floresta. Neotropical: Brasil.

guimaraesi Prado, 1966: 229. Localidade-tipo: Brasil, Mato Grosso (Mato Grosso do Sul), Três Lagoas, Fazenda Floresta. Neotropical: Brasil. Também escrito “*guimarãensi*” na chave, com “til” sobre a segunda letra “a”, o que é contrário às do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Gênero *Willistoniella* Mik

Rhopalomyia Williston, 1895a: 184. Espécie-tipo, *Ropalomera pleuropunctata* Wiedemann (mon.; preocc. Rübsaamen, 1892).

Willistoniella Mik, 1895: 136 (nom. nov. para *Rhopalomyia* Williston). Espécie-tipo, *Ropalomera pleuropunctata* Wiedemann (aut.).

pleuropunctata (Wiedemann), 1824: 18 (*Ropalomera*), Localidade-tipo: “América do Sul”. Neotropical: Sul do México ao Panamá, Trindade, sul da América do Sul ao norte da Argentina; Brasil, Mato Grosso (Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, Fazenda Floresta).

vitifrons Rondani, 1848: 81 (*Rhopalomera*). Localidade-tipo: “Brasil”.

substituta Walker, 1857: 225 (*Ropalomera*). Localidade-tipo: “Brasil”.

Lista de espécies de Sphaeroceridae no Estado do Mato Grosso do Sul

Subfamília SPHAEROCERINAE

Gênero NEOSPHAEROCERA Kim

Neosphaerocera Kim, 1972: 424. Espécie-tipo, *Sphaerocera flavicoxa* (Malloch, 1925) (des. orig.).

Taigetomyia Papp, 1978: 386. Espécie-tipo, *Parasphaerocera (Taigetomyia) parvula* Papp, 1978 (des. orig.).

flavicoxa (Malloch), 1925: 120 [*Sphaerocera*]. Localidade-tipo: Costa Rica, San Mateo, Higuito. Neotropical: Belize, Brasil, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Equador, Guatemala, Guiana, México (Chiapas), Panamá, Paraguai, Venezuela.

Sphaerocera flavicoxa Malloch, 1925.

Sphaerocera (Parasphaerocera) flavicoxa Richards, 1965.

Neosphaerocera flavicoxa Kim, 1972.

Neosphaerocera youngheae Kim, 1972:427. Localidade tipo: Brasil, Mato Grosso do Sul, Maracaju.

Agradecimentos

Os autores agradecem as seguintes agências de fomento à pesquisa: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP); Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF); Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a Universidade Católica de Brasília (UCB).

Referências Bibliográficas

- AGUIAR-MENEZES, E.L., NASCIMENTO, R.J. & MENEZES, E.B. 2004. Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the Southeastern Brazil. *Neotrop. Entomol.* 33(1): 113–116.
- ALLEN, E.J. & FOOTE, B.A. 1992. Biology and immature stages of *Chaetopsis massyla* (Diptera: Otitidae), a secondary invader of herbaceous stems of wetland monocots. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 94: 320–328.
- BARNABE, A.S., LAPORTA, G.Z., LAPORTA, M.Z. & LAMAS, C.J.E. 2007. New record of *Pterotaenia fasciata* (Wiedemann) (Diptera, Ulidiidae) in Brazil, a probably mechanical vector of enteric bacteria. *Rev. Bras. Entomol.* 51(1): 121–122.
- BARNES, J.K., SLAY, M.E. & TAYLOR, S.J. 2009. Adult Diptera from Ozark Caves. *P. Entomol. Soc. Wash.* 111(2): 335–353.
- BARTÁK, M. 1998. Diptera of the Bavarian forest. *Silva Gabreta* 2: 239–258.
- BELSHAW, R. 1989. A note on the recovery of *Thoracochaeta zosteriae* (Haliday) (Diptera: Sphaeroceridae) from archaeological deposits. *Circaea* 6(1): 39–41.
- BERGERON, M.D. 2010. A world review of *Coproica* Rondani (Diptera; Sphaeroceridae) with a revision of the new world species. *Dissertação de mestrado*. University of Guelph.
- BERTOLACCINI, I., BOUZO, C. LARSEN, N. & FAVARO, J.C. 2010. Especies del género *Euxesta* (Diptera: Ulidiidae = Otitidae) plagas de maíces dulces Bt en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 69 (1-2): 123–126.
- BJERKE, J.M., ANDERSON, A.W. & FREEMAN, T.P. 1992. Morphology of the larval stages of *Tetanops myopaeformis* (Röder) (Diptera: Otitidae) *J. Kans. Entomol. Soc.* 65(1): 59–65.
- BRUNEL, O. & RULL, J. 2010. Natural history and mating behavior of *Pseudodyscrasis scutellaris*, a fly species (Ulidiidae) associated with agave in Mexico. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 103(3): 430–438.
- BUCK, M. 1997. Sphaeroceridae (Diptera) reared from various types of carrion and other decaying substrates in Southern Germany, including new faunistic data on some rarely collected species. *Eur. J. Entomol.* 94: 137–151.
- BUCK, M. & MARSHALL, S.A. 2009. Revision of New World *Leptocera* Olivier (Diptera, Sphaeroceridae). *Zootaxa* 2039: 1–139.
- BUXTON, P.A. 1960. British Diptera associated with fungi. Flies of all families reared from about 150 species of fungi. *Entomol. Mon. Mag.* 96: 61–94.
- CORNABY, B.W. 1974. Carrion reduction by animals in contrasting tropical habitats. *Biotropica* 6(1): 51–63.
- CRUZ, I., SILVA, R.B., FIGUEIREDO, M. de L.C., PENTEADO-DIAS, A.M., SARTO, M.C.L. del & NUSSLY, G.S. 2011. Survey of ear flies (Diptera, Ulidiidae) in maize (*Zea mays* L.) and a new record of *Euxesta mazorca* Steyskal in Brazil. *Rev. Bras. Entomol.* 55(1): 102–108.
- DIAZ, W. 1982. Daños de *Euxesta eluta* y *E. mazorca* (Dipt.: Otitidae) sobre maíces amiláceos en la Costa Central del Perú. *Rev. Peru. Entomol.* 25(1): 51–53.

- FISCHER, C.R. 1932. Um gênero e duas espécies novas de Rhopalomeridae do Brasil, e o pupário de *Willistoniella pleuropunctata* Wied. (Dipt.). Rev. Entomol. 2: 441–450.
- FOOTE, R.H. 1960. The Tephritidae and Otitidae of the Bahama Islands (Diptera). J. N. Y. Entomol. Soc. 68(2): 83–99.
- GÓMEZ, L.D. 1977. La mosca del cangrejo terrestre *Cardisoma crassum* Smith (Crustacea: Gecarcinidae) en la Isla del Coco, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 25(1): 59–63.
- GOYAL, G., NUSSLY, G.S., STECK, G.J., DAKSHINAR, S.R., CAPINERA, J.L. & BOOTE, A.J. 2010. New report of *Chaetopsis massyla* (Diptera: Ulidiidae) as a primary pest of corn in Florida. Fla. Entomol. 93(2): 198–202.
- IBÁÑEZ-BERNAL, S. & HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. 2010. Ropalomeridae (Ropalomeridae Flies). In Manual of Central American Diptera (B.V. Brown, A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley & M. Zumbado, eds.). NRC Research Press, Ottawa, v. 2, p.1025–1030.
- KAMENEVA, E.P. 2004a. New records of picture-winged flies (Diptera: Ulidiidae) of Central America. Studia dipterologica. 10: 609–652.
- KAMENEVA, E.P. 2004b. A new species of the genus *Plagiocephalus* (Diptera, Ulidiidae) from Central America. Vestnik Zoologii. 38: 15–22.
- KAMENEVA, E.P. 2005. A new genus and species of the tribe Lipsanini (Diptera, Ulidiidae) from Central America. Vestnik Zoologii. 39: 99–103.
- KAMENEVA, E.P. 2009. A new species of the genus *Cymatosus* (Diptera, Ulidiidae) from Central America, with a key to species. Vestnik Zoologii. 43: 267–273.
- KAMENEVA, E.P. & KORNEYEV, V.A. 2006. Myennidini, a new tribe of the subfamily Otitinae (Diptera: Ulidiidae), with discussion of the suprageneric classification of the family. Isr. J. Entomol. 35–36: 497–586.
- KAMENEVA, E. & KORNEYEV, V. 2010. Ulidiidae (Pictured-winged flies). In Manual of Central America Diptera (B.V. Brown, A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley & M. Zumbado, eds.). NRC Research Press, Boca Raton, v. 2, p.883–904.
- KIM, K.C. 1972. The New World genus *Parasphaerocera* and allied groups, with descriptions of new genera and species (Diptera: Sphaeroceridae). Misc. Publ. of the Entomol. Soc. Am. 8(6): 377–444.
- LOPES, H.S. DE 1932. Sobre a *Rhopalomera stictica* Wied. 1828. (Dipt. Rhopalomeridae). Ann. Acad. Bras. Sci. 4: 127–129.
- MANRIQUE-SAIDE, P.C. & DELFÍN-GONZÁLEZ, H. 1997. Importancia de las moscas como vectores potenciales de enfermedades diarreicas em humanos. Rev. Biomed. 8: 163–170.
- MARQUES, A.P.C. & ALE-ROCHA, R. 2005. Revisão do gênero *Willistoniella* Mik, 1895 (Diptera, Ropalomeridae) da Região Neotropical. Rev. bras. Entomol. 49: 210–227.
- MARSHALL, S.A. 1995. *Sclerocoelus* and *Druciatus*, new genera of New World Sphaeroceridae (Diptera; Sphaeroceridae; Limosininae). Insecta Mundi 9: 283–289.

- MARSHALL, S.A. 1997a. A revision of the *Sclerocoelus galapagensis* group (Diptera: Sphaeroceridae: Limosiniinae). *Insecta Mundi* 11: 97–115.
- MARSHALL, S.A. 1997b. A first record of *Aptilotus* Mik (Diptera: Sphaeroceridae) from the Neotropical Region, with the description of three new wingless species of the *Aptilotus paradoxus* group from high elevations in Costa Rica. *P. Entomol. Soc. Wash.* 99: 505–512.
- MARSHALL, S.A. 2001. A review of the southern South American genus *Gyretria* Enderlein (Diptera: Sphaeroceridae: Limosiniinae). *P. Entomol. Soc. Wash.* 103: 282–290.
- MARSHALL, S.A. & BUCK, M. 2010. Sphaeroceridae (small dung flies). In *Manual of Central America Diptera* (B.V. Brown, A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley & M.A. Zumbado, eds.). NRC Research Press, Ottawa, v. 2, 1165–1187.
- MARSHALL, S.A., BUCK, M. & LONSDALE, O. 2007. *Lepidosina*, a new genus of New World Limosiniinae (Diptera: Sphaeroceridae). *Eur. J. Entomol.* 104: 573–599.
- MARSHALL, S.A. & NORRBOM, A.L. 1992. A revision of the New World species of *Norrbomia* (Diptera: Sphaeroceridae), including all American species previously placed in *Borborillus*. *Insecta Mundi* 6(3-4): 151–181.
- MARSHALL, S.A. & RICHARDS, O.W. 1987. Sphaeroceridae. In *Manual of Nearctic Diptera* (J.F. McAlpine, B.V. Peterson, G.E. Shewell, H.J. Teskey, J.R. Vockeroth & D.M. Wood, eds.). Agriculture Canada Monograph, Ottawa, v. 2, p.993–1006.
- MARSHALL, S.A., ROHÁČEK, J., DONG, H. & BUCK, M. 2011. The state of Sphaeroceridae (Diptera: Acalyptratae): a world catalog update covering the years 2000–2010, with new generic synonymy, new combinations, and new distributions. *Acta Entomol. Mus. Natl. Pragae* 51(1): 217–298.
- MCALPINE, J.F. 1981. Morphology and terminology – Adults. In *Manual of Nearctic Diptera* (J.F. McAlpine, B.V. Peterson, G.E. Shewell, H.J. Teskey, J.R. Vockeroth & D.M. Wood, eds.). Research Branch Agriculture Canada, Ottawa, v. 1, p. 9–63.
- MENDES, J. & LINHARES, A.X. 2002. Cattle dung breeding Diptera in pastures in southeastern Brazil: Diversity, abundance and seasonality. *Mem. I. Oswaldo Cruz* 97(1): 37–41.
- MICKS, D.W. & MCKIBBEN, J.W. 1956. Report on case of human intestinal myiasis caused by *Leptocera venalicia*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 5: 929–932.
- MOURGUÉS-SCHURTER, L.R. 1981. Sobre as espécies neotropicais de *Neosphaerocera* Kim, 1972 (Diptera, Sphaeroceridae). *Pap. Avulsos de Zool.* 34(18): 179–188.
- NIOGRET, J. & LUMARET, J.P. 2009. Identification of the cues used in the host finding behavior during the phoretic association *Ceroptera rufitarsis* (Diptera: Sphaeroceridae) and dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *J. Insect. Behav.* 22: 464–472.
- NORRBOM, A.L. & KIM, K.C. 1984. Taxonomic status of *Lotophila* Liroy, with a review of *L. atra* (Meigen) (Diptera: Sphaeroceridae). *P. Entomol. Soc. Wash.* 86 (2): 305–311.
- PAPE, T., BLAGODEROV, V. & MOSTOVSKI, M.B. 2011. Animal Biodiversity – Order Diptera. *Zootaxa* 3148: 222–229.
- PRADO, A.P. 1963. Primeira contribuição ao conhecimento da família Rhopalomeridae (Diptera). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 61: 459–470.

- PRADO, A.P. 1966. Segunda contribuição ao conhecimento da família Rhopalomeridae (Diptera, Acalyptratae). Stud. Entomol. 8: [1965]: 209–268.
- RIBEIRO, M.F., KÖHLER, A. & BOELTER, C.R. 2006. Polinização de *Acianthera aphtosa* (lindl.) Pridgeon & M.W. Chase (Orchidaceae) por Otitidae (Diptera). Revista da FZVA.13(2): 85–89.
- RICHARDS, O.W. 1965. A contribution to the study of the genus *Sphaerocera* Latreille in Central and South America (Diptera: Sphaeroceridae). Proc. U. S. Nat. Mus. 116: 223–242.
- RICHARDS, O.W. 1967. Family Sphaeroceridae (Borboridae) In A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States (N. Papavero, ed.). São Paulo, Departamento de Zoologia, Secretaria de Agricultura, v. 72, 1–28.
- RODRIGUES, S.R., NANTES, L.R., SOUZA, S.R. DE, ABOT, A.R. & UCHÔA-FERNANDES, M.A. 2006. Moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) coletadas em Aquidauana, MS. Rev. Bras. de Entomol.50(1): 131–134.
- ROHÁČEK, J. & MARSHALL, S.A. 1988. A review of *Minilimosina* (Svarciella) Roháček, with descriptions of fourteen new species (Diptera: Sphaeroceridae). Insecta Mundi 2: 241–282.
- ROHÁČEK, J. & MARSHALL, S.A. 1998: Revision of Homalomitrinae subfam.n. (Diptera: Sphaeroceridae), with the description of a new genus and three new species. Eur. J. Entomol. 95: 455–491.
- ROHÁČEK, J., MARSHALL, S.A., NORRBOM, A.L., BUCK, M., QUIROS, D.I. & SMITH, I. 2001. World catalog of Sphaeroceridae (J. Roháček, ed.). Slezské zemské muzeum, Opava.
- SMITH, I.P. & MARSHALL, S.A. 2004: A review of the New World Genus *Pterogramma* Spuler and a revision of the *Pterogramma sublugubrinum* group. Contrib. Sci. 499: 1–163.
- SOUZA, A.M. & LINHARES, A.X. 1997. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. Med. Vet. Entomol. 11: 8–12.
- STEYSKAL, G.C. 1957. The postabdome of male Acalyptratae Diptera. Ann. Entomol. Soc. Am. 50: 66–73.
- STEYSKAL, G.C. 1967. Family Ropalomeridae. In A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States (P.E. Vanzolini & N. Papavero, eds.). Departamento de Zoologia, Secretaria de Agricultura, São Paulo, v. 60, p.1–7.
- STEYSKAL, G.C. 1968. Family Otitidae (Ortalidae; including Pterocallidae, Ulidiidae). In A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States (N. Papavero, ed.). São Paulo, Departamento de Zoologia, Secretaria de Agricultura, v. 54, 1–23.
- STEYSKAL, G.C. 1971. A new central american species of *Zacompsia* Coquillett, with a key to the described species (Diptera: Otitidae). Proc. Ent. Soc. Wash. 73: 247–248.
- TESKEY, H. J. 1976. Diptera larvae associated with trees in North America. Mem. Entomol. Soc. Can., Ottawa.
- UCHÔA-FERNANDES, M.A., OLIVEIRA, I. DE, MOLINA, R.M.S. & ZUCCHI, R.A. 2002. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the Cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Neotrop. Entomol. 31(4): 515–524.

UCHÔA-FERNANDES, M.A., OLIVEIRA, I. DE, MOLINA, R.M.S & ZUCCHI, R.A. 2003.
Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul,
Brazil.