



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM BIODIVERSIDADE NEOTROPICAL**

**INVENTÁRIOS DE MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA) EM ÁREA DE CAATINGA E
FLORESTA ATLÂNTICA**

JOCIFRAN ALVES SILVA

Foz do Iguaçu
2023



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM BIODIVERSIDADE NEOTROPICAL**

INVENTÁRIOS DE MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA) EM ÁREA DE CAATINGA E FLORESTA ATLÂNTICA

JOCIFRAN ALVES SILVA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Biodiversidade Neotropical, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr.^a Elaine Della Giustina Soares

Linha de pesquisa: Sistemática e Evolução

Foz do Iguaçu
2023

JOCIFRAN ALVES SILVA

**INVENTÁRIOS DE MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA) EM ÁREA DE CAATINGA E
FLORESTA ATLÂNTICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Neotropical, do Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA

Dr.^a Elaine Della Giustina Soares
Orientador
UNILA

Dr. João Manuel Fogaça
UNEMAT

Dr. Fernando César Vieira Zanella
UNILA

Foz do Iguaçu, 01 de setembro de 2023.

Catálogo elaborado pelo Setor de Tratamento da Informação
Catálogo de Publicação na Fonte. UNILA - BIBLIOTECA LATINO-AMERICANA - PTI

S586

Silva, Jocifran Alves.

Inventários de Muscidae (Insecta, Diptera) em área de Caatinga e Floresta Atlântica / Jocifran Alves Silva. - Foz do Iguaçu, 2023.
146f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Neotropical. Foz do Iguaçu - PR, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Elaine Della Giustina Soares.

1. Malaise. 2. Calyptratae. 3. Região Neotropical. 4. Taxonomia. 5. Déficit Wallaceano. I. Soares, Profa. Dra. Elaine Della Giustina. II. Título.

CDU 57.06:595.7ti

Dedico à minha família, especialmente minha
mãe e avó, pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo gostaria de agradecer a Deus pelo nascer e pôr do sol todos os dias. Também agradeço a meus pais. Agradeço especialmente a minha mãe, Francilene, pelo apoio, me apoiando em meus sonhos, me apoiando em todas minhas dificuldades. Por sempre acreditar em mim e reforçar seu amor nos mais simples gestos. Estando sempre ao meu lado em todos os momentos, pelas pequenas e constantes ações de carinho, afeto, amor e refúgio. E meus avós Maria, Duda, Iracema e Joaquim, meus maiores exemplos de vida, pelo exemplo de fé, dedicação, carinho e amor, agradeço por sempre terem sempre me trazido a paz e conforto, por todos os ensinamentos. A toda minha família pelo simples fato de existirem, minhas tias e tios que de alguma maneira direta ou indiretamente contribuíram para minha formação.

Meus sinceros agradecimentos à professora Dra. Elaine Della Giustina Soares pela orientação durante todos os anos do mestrado, confiança e ensinamentos. E aos professores da banca de qualificação pelas valiosas contribuições e sugestões ao texto.

A Unila e o Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Neotropical pela formação acadêmica, uma instituição pública federal de ensino de qualidade, pelo suporte financeiro de uma bolsa emergencial de 6 meses durante a pandemia de Covid-19. E ao laboratório de Biodiversidade pelo uso do espaço para triagem e montagem do material. E a CEDU-UNILA pelo acondicionamento de todo o material coletado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Neotropical, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, cujas aulas tive o privilégio de assistir durante o mestrado: Dr. Hermes José Schimitz, Dr. Michel Varajão Garey, Dr. Luis Roberto Ribeiro Faria Junior, Dr. Cleto Peres, Dr. Christian Rojas, Dr. Wagner Chiba. Ao Dr. Peter Löwenberg Neto, pelos ensinamentos a utilizar o programa QGIS. Em especial ao professor Dr. Fernando Cesar Vieira Zanella pelo exemplo profissional, pelo apoio e doação do material coletado na Paraíba.

Ao secretário da Pós-graduação Celso de Paula Junior, por todo seu empenho e dedicação para com todos os alunos, sempre nos ajudando e salvando. Meus sinceros agradecimentos.

Ao ICMBio pela licença de coleta, e a Lucimara Ribas Frederico, às funcionárias da recepção do ICMBio no Parque, Thais e Mônica por todo suporte e apoio

logístico. Ao Parque Nacional do Iguaçu pela permissão das coletas. A professora Laura Lima pela permissão de acompanhar sua equipe na expedição a Céu Azul.

Aos motoristas da Unila pelas viagens semanais ao Parque, em especial a Cleber Lima Medeiros e Juarez Conto Filho, pelos bons momentos de risadas e conversas descontraídas nas viagens ao ParNa Iguaçu.

Ao Sr. Pierre Landolt, por permitir a realização do estudo na Fazenda Tamanduá. Ao CNPq, por ter financiado o projeto de pesquisa “Diversidade, Ecologia e Conservação de Himenópteros na Região Semiárido do Nordeste do Brasil, com Ênfase nas Abelhas”, em nome de Fernando César Vieira Zanella, o que permitiu a realização das amostragens. Ao Neucir Szinwelski pela doação do material do projeto Cardiff & Unioeste. E ao Marcos Fianco pela doação do material de Muscidae coletado em seu projeto.

Aos colegas do laboratório de biodiversidade Mariana Chiappa, Maria Carolina, Alice, Carol, Elmar, Sara Oliveira, Kristi Soto, pela companhia. Ao Miguel Wladimir Grefa Cerda, pelo tempo juntos nas coletas e em laboratório, pelo companheirismo e dedicação nas expedições ao Parque Nacional do Iguaçu, seu apoio foi fundamental para a concretização das coletas. Devido a pandemia de COVID, passamos poucos momentos juntos em laboratório, mas foram significativos e importantes cada dia passado juntos. Aos colegas da pós-graduação, Elmar Hentz, Adela Panizza. Gisele Vaz, Pilar Huatatoca, Mariel Moreno, Lilian, Denise Bender, Géssyca, Fátima Penayo.

Aos amigos do apartamento ‘república’ Alexandre Weiss, Ângela Muñoz e Tomás Teles pela convivência durante a estada em Foz do Iguaçu. Aos membros da família Weiss, Sônia Augusta, Paul, Inajara e Idiana pelo acolhimento e apoio em todo o período em Foz.

Ao Leandro Mioti, que de vizinho se tornou um grande amigo e irmão, grato por seu companheirismo, amizade, apoio e incentivo.

Aos meus amigos que fiz na graduação na UEMA, que mesmo longe nos sentíamos por perto através das boas conversas. São tantas pessoas com as quais eu convivi durante esses dois anos e meio em Foz do Iguaçu, que não é possível citar nome de cada um aqui, mas sou grato por todos que passaram na minha vida, por todos os ensinamentos e conversas, até mesmo dos momentos de estresse. Com certeza foi um crescimento profissional e pessoal, todos vocês contribuíram para conclusão desta jornada.

Faça uma pergunta trivial e obtenha uma resposta trivial; faça a pergunta certa e seja levado a grandes descobertas. E. O. Wilson

SILVA, Jocifran Alves. **Inventários de Muscidae (Insecta, Diptera) em área de Caatinga e Floresta Atlântica**. 2023. 146 páginas. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Neotropical – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2023.

RESUMO

O conhecimento científico básico sobre grande parte da diversidade biológica no planeta é ainda limitado, havendo grandes lacunas de informações fundamentais em taxonomia e distribuição geográfica. A intensidade e a variação espacial da amostragem podem afetar o conhecimento da biodiversidade, como um excesso de espécies não descritas (déficit Lineano), e conhecimento limitado da distribuição geográfica de espécies em todas as escalas de tempo (déficit Wallaceano). Considerando a família Muscidae que apresenta um maior número de estudos no Leste da Floresta Atlântica, assim como concentração de trabalhos na Caatinga voltados a relações de sinantropia, objetivou-se reduzir os efeitos do déficit Wallaceano, atualizando os registros geográficos das espécies e também avaliar a contribuição dos registros para o conhecimento atual da distribuição das espécies. O estudo está dividido em dois capítulos, o primeiro aborda uma área de Caatinga. No município de Santa Terezinha, Paraíba, as coletas foram realizadas utilizando armadilhas de Malaise modelo Townes (1972), entre os anos de 2008 a 2013. Acrescenta-se novos registros de gênero e espécie. Evidencia-se a importância do primeiro inventário utilizando armadilha de Malaise na área, bem como ampliação dos registros geográficos das espécies estudadas. O segundo capítulo aborda uma área de Floresta Atlântica. No Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, as coletas utilizaram variados métodos de coleta, armadilha Malaise, Ferreira (utilizando sardinha como isca), Moericke, além de rede entomológica, nos anos de 2020 e 2021. Foram coletados 12 gêneros em 29 espécies, incluindo novos registros e dados adicionais de coleta para as espécies estudadas. Reforça-se a importância do primeiro inventário da família no Oeste do Paraná. Os registros de distribuição geográfica para espécies de Muscidae foram ampliados, destacando-se os primeiros registros de um gênero nativo *Coenosia* Meigen, 1826 e dois gêneros exóticos, *Haematobia* Le Peletier & Serville 1828 e *Stomoxys* Geoffroy, 1762, também nove espécies, sendo sete assinantrópicas e duas sinantrópicas para a Caatinga. E de 18 espécies novos registros para o estado do Paraná. Dados adicionais de coleta fornecidos para o Brasil, incluindo mapas de referência para as principais espécies listadas, onde se discute a influência ou não do novo registro no padrão de distribuição de cada espécie.

Palavras-chave: Malaise. Calyptratae. Região Neotropical. Taxonomia. Déficit Wallaceano.

SILVA, Jocifran Alves. **Inventarios de Muscidae (Insecta, Diptera) en las áreas de Caatinga y Bosque Atlántico**. 2023. 146 páginas. Tesis de maestría del Programa de Posgrado en Biodiversidad Neotropical – Universidad Federal de la Integración Latinoamericana, Foz do Iguaçu, 2023.

RESUMEN

El conocimiento científico básico sobre gran parte de la diversidad biológica del planeta es todavía limitado, con grandes lagunas en la información fundamental en taxonomía y distribución geográfica. La intensidad y la variación espacial del muestreo pueden afectar el conocimiento de la biodiversidad, como un exceso de especies no descritas (déficit lineano) y un conocimiento limitado de la distribución geográfica de las especies en todas las escalas de tiempo (déficit wallaceano). Considerando la familia Muscidae, que presenta mayor número de estudios en el Este de la Bosque Atlántico, además de una concentración de trabajos en la Caatinga enfocados en relaciones sinantrópicas, el objetivo fue reducir los efectos del déficit wallaceano, actualizando los registros geográficos de las especies y también evaluar la contribución de los registros al conocimiento actual de la distribución de las especies. El estudio se divide en dos capítulos, el primero cubre un área de Caatinga. En el municipio de Santa Terezinha, Paraíba, se realizaron colectas mediante trampas Malaise modelo Townes (1972), durante los años 2008 a 2013. Se agregaron nuevos registros de géneros y especies. Se destaca la importancia del primer inventario con trampas Malaise en la zona, así como la ampliación de los registros geográficos de las especies estudiadas. El segundo capítulo cubre una zona de el Bosque Atlántico. En el Parque Nacional Iguazú, Paraná, las colectas utilizaron diversos métodos de recolección, trampa Malaise, Ferreira (usando sardinas como cebo), Moericke, además de red entomológica, en los años 2020 y 2021. Fueron recolectados 12 géneros en 29 especies, incluyendo nuevos registros y datos de recolección adicionales para las especies estudiadas. Se refuerza la importancia del primer inventario familiar en el Oeste de Paraná. Se ampliaron los registros de distribución geográfica de las especies de Muscidae, destacando los primeros registros de un género nativo *Coenosia* Meigen, 1826 y dos géneros exóticos, *Haematobia* Le Peletier & Serville 1828 y *Stomoxys* Geoffroy, 1762, además de nueve especies, siete de las cuales son asintrópicas y dos. sinantrópico para la Caatinga. Y se registran 18 nuevas especies para el estado de Paraná. Se proporcionan datos de recolección adicionales para Brasil, incluidos mapas de referencia para las principales especies incluidas en la lista, donde se discute la influencia o no del nuevo registro en el patrón de distribución de cada especie.

Palabras clave: Malaise. Calyptratae. Región Neotropical. Taxonomía. Déficit de Wallace.

SILVA, Jocifran Alves. **Inventories of Muscidae (Insecta, Diptera) in the Caatinga and Atlantic Forest areas.** 2023. 146 pages. Master's thesis of the Postgraduate Program in Neotropical Biodiversity – Federal University of Latin American Integration, Foz do Iguaçu, 2023.

ABSTRACT

Basic scientific knowledge about much of the planet's biological diversity is still limited, with large gaps in fundamental information on taxonomy and geographical distribution. The intensity and spatial variation of sampling can affect knowledge of biodiversity, such as an excess of undescribed species (Linean shortfall), and limited knowledge of the geographic distribution of species across all time scales (Wallacean shortfall). Considering the Muscidae family, which presents a greater number of studies in the Eastern Atlantic Forest, as well as a concentration of work in the Caatinga focused on synanthropic relationships, the objective was to reduce the effects of the Wallacean shortfall, updating the geographic records of the species and also evaluating the contribution of records to current knowledge of species distribution. The study is divided into two chapters, the first covers an area of Caatinga. In the municipality of Santa Terezinha, Paraíba, collections were carried out using Malaise traps, the Townes model (1972), between the years 2008 to 2013. New records of genus and species were added. The importance of the first inventory using Malaise traps in the area is evident, as well as expanding the geographic records of the species studied. The second chapter covers an area of the Atlantic Forest. In the Iguaçu National Park, Paraná, collections used a variety of collection methods, Malaise trap, Ferreira (using sardines as bait), Moericke, in addition to an entomological net, in the years 2020 and 2021. 12 genera were collected in 29 species, including new records and additional collection data for the species studied. The importance of the first family inventory in Western Paraná is reinforced. The geographic distribution records for Muscidae species were expanded, highlighting the first records of a native genus *Coenosia* Meigen, 1826 and two exotic genera, *Haematobia* Le Peletier & Serville 1828 and *Stomoxys* Geoffroy, 1762, also nine species, seven of which are asynanthropic and two synanthropic for the Caatinga. And 18 new species are recorded for the state of Paraná. Additional collection data provided for Brazil, including reference maps for the main listed species, which discusses the influence or otherwise of the new record on the distribution pattern of each species.

Keywords: Malaise. Calyptratae. Neotropical Region. Taxonomy. Wallacean shortfall.

CAPÍTULO 1

DIVERSIDADE DE MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA) NO NORDESTE DO BRASIL COM UM INVENTÁRIO NA CAATINGA

LISTA DE IMAGENS DO CAPÍTULO 1

Figura 1 – Região Nordeste do Brasil, sendo indicado, segundo regiões biogeográficas de Morrone (2014): – o domínio do Chaco em marrom (claro para província da Caatinga; escuro para província do Cerrado); verde claro - domínio do Paraná/Floresta Atlântica; verde escuro - Amazônia, corresponde ao domínio boreal brasileiro + domínio sul brasileiro + domínio sudeste amazônico. As siglas para os estados do Nordeste brasileiro: Bahia (BA), Sergipe (SE), Alagoas (AL), Pernambuco (PE), Paraíba (PB), Rio Grande do Norte (RN), Ceará (CE), Piauí (PI) e Maranhão (MA). A localização dos pontos de coleta em destaque. As fotografias (à direita) retratam o aspecto da vegetação na Caatinga (B) e do remanescente próximo a Floresta Ciliar (D); (A) Armadilha Malaise montada durante a estação seca, (C) Armadilha Malaise montada no remanescente de Floresta Ciliar, no período amostrado na Fazenda Tamanduá em Santa Terezinha, PB. (Fonte mapa: o autor, 2023; fotografias cedidas por F. C. V. Zanella) 41

Figura 2 – Mapa da região Neotropical, apresentando a divisão em sub-regiões e domínios proposta por Morrone (2014). (A) Zona de Transição Mexicana; (B) Sub-Região das Antilhas; (C) Sub-Região Brasileira – Domínio Mesoamericano; (D) Sub-Região Brasileira – Domínio do Pacífico; (E) Sub-Região Brasileira – Domínio Boreal Brasileiro; (F) Sub-Região Brasileira – Domínio Sul Brasileiro; (G) Sub-Região do Chaco – Domínio Sudeste Amazônico; (H) Sub-Região do Chaco – Domínio do Chaco, destaque para a Província Caatinga; (I) Sub-Região do Chaco – Domínio do Paraná; (J) Zona de Transição da América do Sul. Fonte: o autor, 2023. Mapa com ‘shapefile’ de Löwenberg-Neto (2014) 44

Figura 3 – Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das três espécies de *Bithoracochaeta*: A) *B. annulata*; B) *B. calopus*; C) *B. plumata* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga..... 53

Figura 4 – Pontos de ocorrência conhecidos (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Cyrtoneuropsis*: a) *C. paraescita*; b) *C. rescita*; c) *C. steini* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga..... 54

Figura 5 – Pontos de ocorrência conhecidos (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies: a) *Limnophora deleta* e b) *Philornis aitkeni* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga..... 55

Figura 6 – Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Neomuscina*: a) *N. instabilis*; b) *N. schadei* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga..... 55

LISTA DE TABELAS DO CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Localização e altitude dos pontos amostrais estabelecidos na Fazenda Tamanduá..... 40

Tabela 2 – Lista de espécies e morfoespécies de Muscidae coletadas no bioma Caatinga com respectivas abundâncias totais para as duas fitofisionomias, coletadas com armadilha Malaise no período de 2008 a 2013, Santa Terezinha, Paraíba. (S= saprófago; H= hematófago; P= predador; AS= simbiote de aves) 45

Tabela 3 – Lista de espécies e morfoespécies de Muscidae registrados no estado da Paraíba incluindo novos registros. (A - Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; B - Alves *et al.* 2014b; C - Barbosa & Vasconcelos, 2018; D - Ernesto *et al.* 2018; E – Presente estudo..... 48

CAPÍTULO 2

INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DE MUSCIDAE (DIPTERA) (EXCETO COENOSIINAE) NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU, BR

LISTA DE IMAGENS DO CAPÍTULO 2

Figura 1 – Mapa do Parque Nacional do Iguaçu. Trilhas da área 1: A: Fazenda Rio Butu; B: Nascentes do Jumelo; C: Araucárias; D: Cachoeira rio Azul; E: Manoel Gomes; F: Jacutinga. Trilhas da área 2: G: Matelândia; H: Margens do rio Iguaçu do lado brasileiro; I: Cachoeira Rio Silva-Jardim; J: Ilha do Sol. Trilhas da área 3: K: Poço preto; L: Represa São João; M: Antiga Usina; N: Escola Parque; O: Macuco Safari; P: Bananeiras; Q: Cataratas; R: Hidrante. Fonte: Hammes *et al.* 2021..... 88

Figura 2 – (A) Armadilha Ferreira (1943), (B) Armadilha Moericke, (C) Armadilha Malaise, e (D) rede entomológica utilizadas nas coletas no Parque Nacional do Iguaçu. Fonte: o autor, 2020..... 93

Figura 3 – Mapa da região Neotropical, apresentando a divisão em sub-regiões e domínios proposta por Morrone (2014). (A) Zona de Transição Mexicana; (B) Sub-Região das Antilhas; (C) Sub-Região Brasileira – Domínio Mesoamericano; (D) Sub-Região Brasileira – Domínio do Pacífico; (E) Sub-Região Brasileira – Domínio Boreal Brasileiro; (F) Sub-Região Brasileira – Domínio Sul Brasileiro; (G) Sub-Região do Chaco – Domínio Sudeste

Amazônico; (H) Sub-Região do Chaco – Domínio do Chaco; (I) Sub-Região do Chaco – Domínio do Paraná; (J) Zona de Transição da América do Sul. Fonte: o autor, 2023. Mapa com 'shapefile' de Löwenberg-Neto (2014) 93

Figura 4 – Pontos de ocorrência conhecidos (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual da espécie *Cariocamyia maculosa* na região Neotropical..... 108

Figura 5 – Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Cyrtoneurina* A) *C. crispaseta*; e *Cyrtoneuropsis*: B) *C. conspersa*; C) *C. fuscisquama*; D) *C. maculipennis*; E) *C. mimica*; F) *C. paraescita*; G) *C. protosetosa*; H) *C. similata*; I) *C. veniseta* na região Neotropical..... 109

Figura 6 – Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Helina*: (A) *H. golbachii*, (B) *H. luteola*, (C) *H. rufigutatta*; *Mydaea*: (D) *Md. plaumanni*; *Myospila*: (E) *Mo. fluminensis*, (F) *Mo. obscura*; e *Phaonia*: (G) *P. trisetata*, na região Neotropical..... 110

Figura 7 – Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Morellia* A) *M. nigricosta*; e *Polietina*: B) *P. flavithorax*; C) *P. major*; D) *P. minor*; E) *P. orbitalis*; F) *P. steini* na região Neotropical..... 111

Figura 8 – Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Neomuscina*: A) *N. inflexa*; B) *N. instabilis*; C) *N. pictipennis pictipennis*; e *Pseudoptilolepis*: D) *P. fluminensis* na região Neotropical..... 112

Figura 9 – Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Philornis*: A) *P. fasciventris*; B) *P. falsificus*; C) *P. fumicosta*; D) *P. rufoscutellaris* na região Neotropical..... 113

LISTA DE TABELAS DO CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Trilhas utilizadas para as coletas no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil..... 89

Tabela 2 – Riqueza por subfamílias de Muscidae (exceto os Coenosiinae) registrada no Parque Nacional do Iguaçu, Brasil..... 96

Tabela 3 – Espécies de Muscidae (exceto os Coenosiinae) registrados no Parque Nacional do Iguaçu, incluindo método e abundância. Legenda: Ma – Malaise; Fe – Ferreira; Mo – Moerick; Re – Rede entomológica..... 96

Tabela 4 – Espécies de Muscidae, exceto os Coenosiinae, registrados em Foz do Iguaçu nas coletas suplementares (zona urbana, campus Jardim Universitário-UNILA e projeto Cardiff & Unioeste) incluindo sexo, abundância, método e localidade..... 98

Tabela 5 – Registros das espécies de Muscidae, exceto os Coenosiinae, para a ecorregião de Florestas do Alto Paraná, presente estudo e novos registros (*). A - Schühli *et al.* 2011; B - Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; C - Patitucci *et al.* 2013..... 100

Tabela 6 – Lista atualizada das espécies de Muscidae, exceto os Coenosiinae, do Paraná/BR e novos registros. A - Costacurta *et al.* 2003; B - Rodriguez-Fernandez *et al.* 2006; C - Lowenberg-Neto & de Carvalho, 2013; * - novo registro para o Paraná, # novo registro para o Brasil 101

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	22
2. REFERÊNCIAS	27
CAPÍTULO 1: DIVERSIDADE DE MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA) NO NORDESTE DO BRASIL COM UM INVENTÁRIO NA CAATINGA	31
1 INTRODUÇÃO	32
1.1 A família Muscidae (Diptera: Calyptratae)	32
1.2 Caracterização da Caatinga	34
1.3 Biogeografia e análises biogeográficas em Muscidae (Diptera)	36
2. OBJETIVOS	38
2.1 Geral	38
2.2 Específicos	38
3 MATERIAL E MÉTODOS	39
3.1 Caracterização da área de coleta	39
3.2 Coleta	40
3.3 Identificação	41
3.4 Distribuição geográfica das espécies	42
3.4.1 Regionalização biogeográfica selecionada	42
3.4.2 Análise de traços	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 Padrão de distribuição das espécies	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
6 REFERÊNCIAS	57
7 APÊNDICE	68
A - Material examinado comentado	68
B - Tabela 4 - Espécies e morfoespécies de Muscidae registradas na região Nordeste do Brasil e sua respectiva distribuição geográfica, técnica de coleta, substrato, referências e presente estudo. Legenda: 1- dado primário ou secundário obtido a partir de Löwenberg-Neto & de Carvalho (2013).	73
CAPÍTULO 2: INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DE MUSCIDAE (DIPTERA) (EXCETO COENOSIINAE) NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU, BR	81
1 INTRODUÇÃO	82
1.1 A família Muscidae (Diptera: Calyptratae)	82
1.2 Caracterização da Floresta Atlântica e Ecorregião Florestas do Alto Paraná	84
1.3 Biogeografia e análises biogeográficas em Muscidae (Diptera)	85
2. OBJETIVOS	87
2.1 Geral	87
2.2 Específicos	87
3 MATERIAL E MÉTODOS	88
3.1 Caracterização da área de coleta	88
Locais de coleta	89

3.2 Métodos de coleta	89
3.3 Identificação	93
3.4 Distribuição geográfica das espécies	93
3.4.1 Regionalização biogeográfica selecionada	94
3.4.2 Análise de traços.....	94
4 RESULTADOS	96
4.1. Distribuição das espécies.....	106
4.2. Material comentado	114
5 DISCUSSÃO	126
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
7 REFERÊNCIAS	130
APÊNDICE	139
A – Material examinado.....	139

1 INTRODUÇÃO GERAL

O conhecimento científico básico sobre grande parte da diversidade biológica no planeta é ainda limitado, havendo grandes lacunas de informações fundamentais em taxonomia e distribuição geográfica. As principais fontes de informação que temos são publicações taxonômicas e espécimes depositados em coleções científicas, a partir das quais podemos obter a distribuição dos táxons com base nas localidades onde foram coletados. Entretanto, esses dados são ainda incompletos, não representando uma amostragem adequada da biodiversidade, pois frequentemente são influenciados de maneiras diferentes por vieses nos esforços de amostragem (Oliveira *et al.* 2016).

O problema dos vieses de amostragem é ainda mais pronunciado nos trópicos, que detém a maior parte da biodiversidade do planeta, agravado pela falta de recursos para estudos taxonômicos e pela taxa acelerada de destruição de ecossistemas naturais (Dennis *et al.* 1999; Nogueira *et al.* 2011; Yang *et al.* 2013; Oliveira *et al.* 2016). Estudos recentes, realizados principalmente na Amazônia, chegaram a conclusões semelhantes: alta riqueza de espécies concentradas em poucas áreas bem amostradas (Ariño *et al.* 2012; Hopkins, 2007; Schulman *et al.* 2007; Vale & Jenkins, 2012). Um estudo na Floresta Atlântica encontrou poucas áreas bem amostradas com muitas espécies conhecidas, mas a grande maioria das áreas possui apenas um conhecimento mínimo (Werneck *et al.* 2011). Faltam análises para outros biomas, como o Cerrado e a Caatinga (Sousa-Baena *et al.* 2013; Oliveira *et al.* 2016).

As lacunas são, portanto, locais que não foram amostrados minuciosamente (Sousa-Baena *et al.* 2013). A intensidade e a variação espacial da amostragem podem afetar o conhecimento da biodiversidade, como um excesso de espécies não descritas (déficit Lineano), e distribuição geográfica de espécies incompleta e inadequada em todas as escalas de tempo (déficit Wallaceano) (Lomolino, 2004; Whittaker *et al.* 2005; Hortal *et al.* 2015). Mesmo 300 anos após o nascimento de Linnaeus, a taxonomia descreveu apenas uma pequena fração das espécies do nosso planeta, grande parte da diversidade que conhecemos ainda não foi formalmente descrita e catalogada (Brito, 2010). Na medida em que conhecemos as espécies, também temos, para muitos táxons, conhecimento incompleto de suas distribuições globais, regionais e até mesmo locais. Muitas áreas do mundo permanecem seriamente subamostradas para a maioria dos táxons (Whittaker *et al.* 2005).

De fato, os déficits Lineano e Walaceano podem afetar diretamente os parâmetros usados para quantificar a biodiversidade, como riqueza de espécies, comprometendo estudos sobre biogeografia, macroecologia e conservação (Grand *et al.* 2007; Yang *et al.* 2013). No entanto, poucos estudos quantificam e avaliam os efeitos dos vieses de amostragem no conhecimento biológico usando dados empíricos (Oliveira *et al.* 2016). Em seu estudo, Oliveira e colaboradores (2016) avaliaram o viés amostral e o esforço de coleta de diferentes grupos de artrópodes, vertebrados e angiospermas nos biomas brasileiros e quantificaram a influência desses vieses no conhecimento biológico. Além disso, verificaram o efeito do viés de coleta nos déficits Lineano, Walaceano e Hutchinsoniano. Concluíram que a falta de conhecimento sobre a distribuição das espécies no Brasil é muito grande e atinge igualmente todos os grupos. Essa similaridade nos déficits de conhecimento contraria o esperado por Cardoso *et al.* (2011), que postula que os artrópodes são os mais afetados pelas deficiências de conhecimento. Portanto, os resultados indicaram forte déficit Walaceano para todos os grupos. Assim, estudos biogeográficos devem levar em conta a incerteza sobre a distribuição dos táxons. Também vale a pena mencionar que locais mal amostrados podem apresentar déficits combinados, Lineano e Walaceano, uma vez que espécies desconhecidas podem ocorrer nesses locais.

O viés de amostragem documentado mais difundido é a concentração de registros de espécimes próximos às vias de acesso, como estradas e rios navegáveis, centros urbanos, onde estão localizados os centros de pesquisa, em torno dos quais a maioria das amostras de biodiversidade está concentrada, levando a padrões comuns de distribuição de registros entre diferentes táxons (ver Oliveira *et al.* 2016). Esse viés pode ser resultado da limitação de recursos financeiros e dificuldade de acesso em locais remotos, como extensas florestas tropicais, ou distanciamento dos centros de pesquisa mesmo quando existem estradas. Embora seja conhecido que o viés de amostragem pode afetar a avaliação da biodiversidade (Boakes *et al.* 2010), ainda não se dimensionou esse efeito de subrepresentatividade de localidades e táxons (Sousa-Baena *et al.* 2013; Oliveira *et al.* 2016).

Além dos problemas mencionados acima, os estudos de biodiversidade geralmente se concentram em um táxon em particular e sua distribuição e diversidade entre regiões, ecorregiões ou biomas; negligenciando certas localizações geográficas e grupos taxonômicos, levando a maiores carências de conhecimento nesses grupos e áreas (Whittaker *et al.* 2005; Diniz-Filho *et al.* 2010; Sousa-Baena *et al.* 2013). Os artrópodes, por exemplo, foram historicamente negligenciados (Gaston & May, 1992; Diniz-Filho *et al.*

2010), enquanto se supõe que os vertebrados sejam mais conhecidos. Essa suposição já foi alegada para justificar a escolha de grupos em estudos de macroecologia e biogeografia, mesmo sem suporte empírico real (ver Cardoso *et al.* 2011). Da mesma forma, a distribuição espacial do esforço de amostragem é amplamente reconhecida como tendenciosa, resultando em áreas ou ecossistemas inteiros mal representados em coleções científicas e bancos de dados de biodiversidade (ver Oliveira *et al.* 2016).

Por exemplo, a Floresta Atlântica e o Cerrado foram reconhecidos como pontos críticos para a conservação da biodiversidade, enquanto o conhecimento relacionado à biodiversidade de insetos na Caatinga é escasso e fragmentado, claramente inferior quando comparado com informações acumuladas da Floresta Atlântica (Zanella & Martins, 2003; Santos *et al.* 2011; Calor & Bravo, 2014). O Brasil é um país megadiverso (Lewinsohn & Prado 2005) e seu território é coberto por florestas tropicais úmidas (a maioria na região amazônica e atlântica), savanas (vegetação do Cerrado), áreas úmidas (Pantanal), pastagens (Campos Sulinos) e um bloco bem delimitado e grande de Florestas Tropicais Sazonalmente Secas: a vegetação da Caatinga (Bullock *et al.* 1995; Pennington *et al.* 2000).

A Caatinga representa uma parte substancial da cobertura florestal tropical (Pennington *et al.* 2006), e é atualmente reconhecida como *hotspot* global devido a níveis significativos de riqueza e endemismo de espécies (Myers *et al.* 2000; Giulietti *et al.* 2002). Porém, recebeu muito menos atenção do que as florestas tropicais úmidas em termos de esforço de pesquisa; a maioria dos artigos são de um número limitado de locais e/ou grupos de pesquisa (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005). Além disso, o apelo econômico elevado, o conhecimento limitado e o esforço de conservação reduzido levaram muitas florestas secas a se tornarem extremamente ameaçadas. A Caatinga é o mais negligenciado dos biomas brasileiros, nos mais diversos aspectos, e tem sido um dos mais ameaçados devido às centenas de anos de uso inadequado e insustentável dos solos e recursos naturais. (Santos *et al.* 2011; Velloso *et al.* 2002).

Variados tipos de florestas, relevos e populações dão cara à Floresta Atlântica, ao longo de 17 estados brasileiros, Paraguai e Argentina (SOS Mata Atlântica, 2019). Identificada como importante *hotspots* para conservação (Myers *et al.* 2000; WWF, 2000), essa floresta tropical é também uma das mais ameaçadas do planeta, com sua superfície original extremamente reduzida a alguns fragmentos, em sua maioria descontínuos, sobrevivendo na região mais desenvolvida e ocupada do país (SOS Mata Atlântica, 2019). A Ecorregião Florestas do Alto Paraná apresenta o particular desafio de

transpor a fronteira de três países com diferentes culturas, idiomas e com uma complexa diversidade socioeconômica e cultural (Fundação Vida Silvestre Argentina & WWF, 2017). A maior ameaça para a biodiversidade na Ecorregião Florestas do Alto Paraná é o extremo grau de fragmentação e degradação, cuja causa principal é a expansão da agricultura, em grande ou pequena escala (MapBiomas, 2022). Outras causas incluem ocupação, a construção de infraestrutura (barragens, estradas etc.), a caça ilegal de animais selvagens e a exploração insustentável da floresta nativa (Di Bitetti *et al.* 2003; Fundação Vida Silvestre Argentina & WWF, 2017).

Estudos da fauna de Muscidae já permitem uma aproximação compreensiva da sua diversidade taxonômica, relações filogenéticas e biogeográficas para muitos gêneros. Chaves de identificação de gênero e maioria das espécies até então estão disponíveis em de Carvalho (2002) (de Carvalho *et al.* 2002; Schuehli & de Carvalho, 2005; Nihei & de Carvalho, 2009; Nihei & de Carvalho, 2011; Haseyama & de Carvalho, 2011; Patitucci *et al.* 2011a; Haseyama & de Carvalho, 2012; Pereira-Colavite & de Carvalho, 2012; Patitucci *et al.* 2013; Couri & Fernandes, 2014; Fogaça & de Carvalho, 2015; de Carvalho & Haseyama, 2018; Gomes & de Carvalho, 2018; Gomes *et al.* 2018; Patitucci, 2020); um catálogo (de Carvalho *et al.* 2005); um checklist da distribuição geográfica de Muscidae (gêneros e espécies) da América Latina e Caribe (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013), e uma proposta de classificação para as tribos esclareceu o posicionamento sistemático da maioria dos gêneros (Haseyama *et al.* 2015a). Além de esclarecimentos a respeito da história biogeográfica global (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2020).

A família Muscidae é uma das mais diversas de Diptera, com mais de 5.200 espécies descritas em 200 gêneros (Pape & Thompson 2013) em um grupo monofilético de Calyptratae, com base em análises morfológicas e moleculares (Hennig, 1965; Schuehli *et al.* 2007; Kutty *et al.* 2008; Kutty *et al.* 2010; Haseyama *et al.* 2015a) e distribuição mundial, exceto na Antártica (Brown, 2009; Haseyama *et al.* 2015a). As espécies são encontradas em praticamente todos os ambientes, exceto em lugares muito áridos. Apresentam uma maior diversidade em florestas úmidas, áreas com alta pluviosidade, bordas de florestas e ao redor dos cursos d'água. Em regiões de altas altitudes e alta latitude representam uma grande parcela da fauna. (de Carvalho *et al.* 2005).

Os membros da família possuem tamanhos variados, de delgados a robustos (2-15 mm) e coloração cinza, com alguns apresentando coloração metálica. As asas são geralmente hialinas, porém, podendo apresentar-se amareladas ou com máculas,

principalmente nas veias. Os Muscidae podem ser reconhecidos pelo mero sem fileira vertical de cerdas; asa bem desenvolvida com veia subcostal sinuosa divergindo da veia R₁ próxima ao ápice e veia A₁ incompleta, não atingindo a margem da asa (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). A monofilia da família é baseada em três caracteres, abdômen da fêmea com pelo menos sete pares de espiráculos (caráter exclusivo dentro dos Diptera, Calyptratae); sistema reprodutor masculino sem um par de glândulas acessórias (presente em outras famílias de “Muscoidea”) e ganchos bucais das larvas bastante aproximados um do outro (Hennig 1965; de Carvalho, 1989).

Cerca de 843 espécies estão descritas na região Neotropical, e destas 800 espécies são reconhecidas para o Brasil (de Carvalho *et al.* 2005). Dada a concentração de estudos no Leste da Floresta Atlântica sobre a diversidade da fauna de Muscidae, assim como concentração de trabalhos na Caatinga voltados a relações de sinantropia, objetivou-se com este estudo reduzir os efeitos do impedimento Wallaceano, realizando o primeiro inventário de muscídeos em uma área de Caatinga e uma área de Floresta Estacional Semidecidual. Também atualizar os registros geográficos das espécies e entender a distribuição das espécies ocorrentes através da análise de traços. O trabalho foi dividido em dois capítulos. O primeiro capítulo propõe um inventário para uma região de Caatinga, enquanto no segundo para uma área de Floresta Estacional Semidecidual.

2. REFERÊNCIAS

- ARIÑO, A. H.; OTEGUI, J.; VILLARROYA, A. & PEREZ DE ZABALZA, A. Primary biodiversity data records in the Pyrenees. **Environmental Engineering and Management Journal**, 11, 1059–1075. 2012.
- BOAKES, E. H.; MCGOWAN, P. J. K.; FULLER, R. A. CHANG-QING, D.; CLARK, N. E.; O'CONNOR, K. & MACE, G. M. Distorted views of biodiversity: spatial and temporal bias in species occurrence data. **PLoS Biology**, 8, e1000385. 2010.
- BRITO, D. Overcoming the Linnean shortfall: data deficiency and biological survey priorities. **Basic and Applied Ecology**, 11, 709–713. 2010.
- BROWN, B. V.; BORKENT, A.; CUMMING, J. M.; WOOD, D. M.; WOODLEY, N. E. & ZUMBADO, M. A. Introduction. In: B. V. Brown (Ed.), **Manual of Central America Diptera** (Vol. 1.) Ottawa, Canadá: NRC Press. 2009.
- BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A. & MEDINA, E. Seasonally dry tropical forests. **Cambridge University Press**, Cambridge. 1995.
- CALOR, A. R. & BRAVO, F. Artrópodes do semiárido: conhecimento atual e desafios para os próximos anos. In: CALOR, A. R. & BRAVO, F. (Org.) **Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação**. Feira de Santana: Printmídia. pp. 293–296. 2014.
- CARDOSO, P.; ERWIN, T. L.; BORGES, P. A. V. & NEW, T. R. The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. **Biological Conservation**, 144, 2647–2655. 2011.
- de CARVALHO, C. J. B. Classificação de Muscidae (Diptera): uma proposta através da análise cladística. **Revista Brasileira de Zoologia**, 6, 627–648. 1989.
- de CARVALHO, C. J. B. **Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy**. Ed. UFPR. 287 pp. 2002.
- de CARVALHO, C. J. B.; COURI, M. S.; PONT, A. C.; PAMPLONA, D. & LOPES, S. M. A. Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. **Zootaxa**. 860, 1-282. 2005.
- COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. Diptera Muscidae do estado do Rio de Janeiro (Brasil). **Biota Neotropica**, 5, 205-222. 2005.
- DENNIS, R. L. H.; SPARKS, T. H. & HARDY, P. B. Bias in butterfly distribution maps: the effects of sampling effort. **Journal of Insect Conservation**, 3, 33-42, 1999.
- DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G. & DIETZ, L. A. Uma visão de Biodiversidade para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação. Washington, D.C.: **World Wildlife Fund**. 155 pp. 2003.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; DE MARCO, JR. P. & HAWKINS, B. A. Defying the curse of ignorance: perspectives in insect macroecology and conservation biogeography. **Insect Conservation and Diversity**, 3, 172–179. 2010.

FUNDAÇÃO VIDA SILVESTRE ARGENTINA e WWF. Condição da Floresta Atlântica: Três países, 148 milhões de pessoas, uma das florestas mais ricas da Terra. Puerto Iguazú, Argentina. 2017.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Relatório Técnico. Período 2017-2018. **Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. São Paulo, 2019.

GASTON, K. J. & MAY, R. M. Taxonomy of taxonomists. **Nature**, 356, 281–282. 1992.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M. R. V.; BOCAGNETA, A. L. & FIGUEIREDO, M. A. 2002. Espécies endêmicas da Caatinga. In: **Vegetação e Flora da Caatinga**. SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J. & GAMARA ROJAS, C. F. L. (Eds), pp 103-118. Associação Plantas do Nordeste, Recife. 2002.

GRAND, J.; CUMMINGS, M. P.; REBELO, T. G.; RICKETTS, T. H.; NEEL, M. C. & LETTERS, E. Biased data reduce efficiency and effectiveness of conservation reserve networks. **Ecology Letters**, 10, 364–374. 2007.

HASEYAMA, K. L. F.; WIEGMANN, N. B. M.; ALMEIDA, E. A. B. & de CARVALHO, C. J. B. Say goodbye to tribes in the new house fly classification: A new molecular phylogenetic analysis and an updated biogeographical narrative for the Muscidae (Diptera). **Molecular and Phylogenetics and Evolution**. 89, 1-12. 2015.

HENNIG, W. Vorarbeiten zu einem phylogenetischen System der Muscidae (Diptera: Cyclorrhapha). **Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde**. 141, 1-100. 1965.

HOPKINS, M. J. G. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. **Journal of Biogeography**, 34, 1400–1411. 2007.

HORTAL, J.; DE BELLO, F.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; LEWINSOHN, T. M.; LOBO, J. M. & LADLE, R. J. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**. 46, 523-549. 2015.

KUTTY, S. N.; PAPE, T.; PONT, A.; WIEGMANN, B. M. & MEIER, R. The Muscoidea (Diptera: Calyptratae) are paraphyletic: evidence from four mitochondrial and four nuclear genes. **Mol. Phylogenet. Evol.** 49, 639–652. 2008.

KUTTY, S. N.; PAPE, T.; WIEGMANN, B. M. & MEIER, R. Molecular phylogeny of the Calyptratae (Diptera: Cyclorrhapha) with an emphasis on the superfamily Oestroidea and the position of Mystacinobiidae and McAlpine's fly. **Syst. Entomol.** 35, 614–635. 2010.

LEWINSOHN, T. M. & PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**. 19, 619-624. 2005.

LOMOLINO, M. V. Conservation biogeography. In **Frontiers of Biogeography: New Directions in the Geography of Nature**, ed. MV Lomolino, LR Heaney, pp. 293–96. Sunderland, MA: Sinauer. 2004.

LÖWENBERG-NETO, P. & de CARVALHO, C. J. B. Muscidae (Insecta: Diptera) of Latin America and the Caribbean: geographic distribution and checklist by country. **Zootaxa**. 3650, pp. 147. 2013.

MYERS, N; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. 403, 853-858. 2000.

NOGUEIRA, C.; FERREIRA, M. N.; RECODER, R. S.; CARMIGNOTTO, A. P. C.; VALDUJO, P. H.; LIMA, F. C. T.; GREGORIN, R.; SILVEIRA, L. F. & RODRIGUES, M. T. Vertebrados da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: faunística, biodiversidade e conservação no Cerrado brasileiro. **Biota Neotropica**. 11, 329- 338. 2011.

OLIVEIRA, U.; PAGLIA, A. P.; BRESCOVIT, A. D.; de CARVALHO, C. J. B.; SILVA, D. P.; REZENDE, D. T.; LEITE, F. S. F.; BATISTA, J. A. N.; BARBOSA, J. P. P. P.; STEHMANN, J. R.; ASCHER, J. S.; VASCONCELOS, M. F. DE; DE MARCO JR, P.; LOWENBERG-NETO, P.; DIAS, P. G.; FERRO, V. G. & SANTOS, A. J. The strong influence of collection bias on biodiversity knowledge shortfalls of Brazilian terrestrial biodiversity. **Diversity and Distributions**. 22, 1232-1244. DOI: 10.1111/ddi.12489 2016.

PAPE, T. & THOMPSON, F. C. 2013. Family tables. In: Pape, T., Thompson, F.C. (Eds.), **Systema Diptorum**, Version 1.5. Digital Resource at <<http://www.diptera.org/FamilyTables.php>>

Projeto MapBiomias – Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra - Coleção 7, acessado em 04/04/2023 através do link: <https://mapbiomas.org/download-dos-atbds>

PENNINGTON, R. T.; PRADO, D. A. & PENDRY, C. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**. 27, 261-273. 2000.

PENNINGTON, T.; LEWIS, G. & RATTER, J. Neotropical savannas and seasonally dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation. **CRC Press**, FL, USA. 2006.

SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A.; KALACSKA, M. E. R.; QUESADA, M.; CALVO, J.; NASSAR, J. & RODRIGUEZ, J. P. Need for integrated research for a sustainable future in tropical dry forests. **Conservation Biology**. 19, p. 285-286. 2005.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W. & TABARELLI, M. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**, 4, 276–286. 2011.

SOUSA-BAENA, M. S.; GARCIA, L. C. & PETERSON, A. T. Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory. **Diversity and Distributions**. 20, 369-381. 2013.

SCHUEHLI, G. S.; de CARVALHO, C. J. B. & WIEGMANN, B. M. Molecular phylogenetics of the Muscidae (Diptera: Calyptratae): new ideas in a congruence context. **Invertebrate Systematics**. 21, 263–278. 2007.

SCHULMAN, L.; TOIVONEN, T. & RUOKOLAINEN, K. Analysing botanical collecting effort in Amazonia and correcting for it in species range estimation. **Journal of Biogeography**, 34, 1388–1399. 2007.

VALE, M. A. & JENKINS, C. N. Across-taxa incongruence in patterns of collecting bias. **Journal of Biogeography**, 39, 1–4. 2012.

WHITTAKER, R. J.; ARAUJO, M. B.; JEPSON, P.; LADLE, R. J.; WATSON, J. E. M. & WILLIS, K. J. Conservation biogeography: assessment and prospect. **Diversity and Distributions**, 11, 3–24. 2005.

WWF. The Global 200 Ecoregions: A User's Guide. **World Wildlife Fund**, Washington, D.C., 33 pp. 2000.

YANG, W.; MA, K. & KREFT, H. Geographical sampling bias in a large distributional database and its effects on species richness-environment models. **Journal of Biogeography**, 40, 1415–1426. 2013.

ZANELLA, F. C. V. & MARTINS, C. F. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. (Eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 75-134. 2003.

CAPÍTULO 1: DIVERSIDADE DE MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA) NO NORDESTE DO BRASIL COM UM INVENTÁRIO NA CAATINGA

ABSTRACT

Muscidae is one of the most diverse families among the Diptera. Studies of the Muscidae fauna already allow a comprehensive approach to their taxonomic diversity, phylogenetic and biogeographic relationships for many genera. However, knowledge of the Muscidae fauna in the Caatinga is a gap, with little taxonomic information and distribution patterns, as well as the variation in diversity and abundance in relation to types of landscapes in different biomes. As it is a region with a great diversity of landscapes and is the only biome whose limits are restricted to the national territory, with a disjoint distribution and strongly marked by climatic seasonality, it is necessary to know the muscidofauna that occurs in the different phytophysiognomies. This is the first compilation of local fauna of the family for the Northeast of Brazil, a region that is approximately 70% occupied by the semi-arid climate and Caatinga biome. The objective was to carry out a survey of Muscidae species in two landscape units, one of xerophilic Caatinga and the other close to remnants of Riparian Forest, in the municipality of Santa Terezinha, Paraíba. Collections were carried out using a Malaise trap in both phytophysiognomies, between 2008 and 2013. A total of 427 individuals belonging to six genera and 12 neotropical species were collected. A native genus *Coenosia* Meigen, 1826 and two exotic genera, *Haematobia* Le Peletier & Serville 1828 and *Stomoxys* Geoffroy, 1762, are added to the list of known species for the Biome. Nine species also constitute new records, seven of which are asynchronous and two are synanthropic. The importance of the first inventory using Malaise traps for the area is highlighted, as well as the expansion of geographic distribution records, including reference maps for the main species studied. Knowledge of the Muscidae fauna is expanded to the Northeast, with 35 genera and 108 species and morphotypes.

Keywords Calypttratae. Malaise. Neotropical region.

RESUMO

Muscidae é uma das famílias mais diversas entre os Diptera. Estudos da fauna de Muscidae já permitem uma aproximação compreensiva da sua diversidade taxonômica, relações filogenéticas e biogeográficas para muitos gêneros. Porém o conhecimento da fauna de Muscidae na Caatinga é uma lacuna, possuem pouca informação taxonômica e de padrões de distribuição, bem como para a variação da diversidade e abundância em relação a tipos de paisagens nos diferentes biomas. Por se tratar de uma região com grande diversidade de paisagens e ser o único bioma cujos limites estão restritos ao território nacional, com distribuição disjunta e fortemente marcado pela sazonalidade climática, torna-se necessário conhecer a muscidofauna que ocorre nas diferentes fitofisionomias. Esta é a primeira compilação de fauna local da família para o Nordeste do Brasil, região que tem cerca de 70% ocupada pelo clima semiárido e bioma Caatinga. Objetivou-se realizar um levantamento das espécies de Muscidae em duas unidades de paisagem, uma de Caatinga xerófila e outra próxima a remanescentes de Floresta Ciliar, no município de Santa Terezinha, Paraíba. As coletas foram realizadas utilizando armadilha de Malaise nas duas fitofisionomias, entre os anos de 2008 a 2013. Um total de 427 indivíduos pertencentes a seis gêneros e 12 espécies neotropicais foram coletados. Acrescenta-se a lista de espécies conhecidas para o Bioma um gênero nativo *Coenosia* Meigen, 1826 e dois gêneros exóticos, *Haematobia* Le Peletier & Serville 1828 e *Stomoxys* Geoffroy, 1762. Também constituem novos registros, nove espécies, sendo sete assinantrópicas e duas sinantrópicas. Evidencia-se a importância do primeiro inventário utilizando armadilha de Malaise para a área, bem como ampliação dos registros da distribuição geográfica, incluindo mapas de referência para as principais espécies estudadas. Amplia-se o conhecimento da fauna de Muscidae para o Nordeste, com 35 gêneros e 108 espécies e morfotipos.

Palavras-chave Calypttratae. Malaise. Região Neotropical.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A família Muscidae (Diptera: Calyptratae)

Muscidae é uma família de dípteros caliptrados com distribuição mundial, exceto na Antártica (Brown, 2009; Haseyama *et al.* 2015a). Seus representantes estão adaptados a uma variedade de habitats e modos de vida, podendo ser encontrados em quase todos os ambientes, exceto os mais áridos (Couri & de Carvalho, 2005). É mais comum em áreas arborizadas, bordas de florestas, áreas com alta pluviosidade e próximo a corpos d'água. Em regiões de altas altitudes e latitude apresentam uma parcela muito grande da fauna, tanto em número de espécies como em indivíduos, embora também possa ser encontrada, mas com menor frequência que em áreas abertas ou expostas, em áreas arenosas ou ácidas (de Carvalho, 2002; de Carvalho *et al.* 2005).

A família é uma das mais diversas entre os Diptera e conta com cerca de 5.200 espécies descritas para o mundo em cerca de 200 gêneros (Pape & Thompson, 2013). No último catálogo disponível para Muscidae na região Neotropical estão descritos 84 gêneros e das cerca de 843 espécies, pelo menos, 800 reconhecidas para o Brasil (de Carvalho *et al.* 2005).

Estudos da fauna de Muscidae para a região Neotropical já permitem uma aproximação compreensiva da sua diversidade taxonômica, relações filogenéticas e biogeográficas para muitos gêneros. Chaves de identificação de gênero e maioria das espécies estão disponíveis em de Carvalho (2002) (de Carvalho *et al.* 2002; Schuehli & de Carvalho, 2005; Nihei & de Carvalho, 2009; Nihei & de Carvalho, 2011; Haseyama & de Carvalho, 2011; Patitucci *et al.* 2011a; Haseyama & de Carvalho, 2012; Pereira-Colavite & de Carvalho, 2012; Patitucci *et al.* 2013; Couri & Fernandes, 2014; Fogaça & de Carvalho, 2015; de Carvalho & Haseyama, 2018; Fogaça & de Carvalho, 2018; Gomes & de Carvalho, 2018; Gomes *et al.* 2018; Patitucci, 2020); um catálogo (de Carvalho *et al.* 2005); um *checklist* da distribuição geográfica de Muscidae (gêneros e espécies) da América Latina e Caribe (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). Assim como uma proposta de classificação para as tribos que esclareceu o posicionamento sistemático da maioria dos gêneros (Haseyama *et al.* 2015a). Além de esclarecimentos a respeito da história biogeográfica global (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2020).

No entanto, a fauna de Muscidae nas Florestas tropicais sazonalmente secas não é bem conhecida quanto à informação taxonômica e padrões de distribuição, bem como para a variação da diversidade e abundância em relação a tipos de paisagens

nos diferentes biomas. As Florestas tropicais sazonalmente secas receberam muito menos atenção do que as florestas tropicais úmidas em termos de esforço de pesquisa nas últimas cinco décadas. Além disso, o conhecimento limitado e o esforço de conservação reduzido levaram muitas florestas secas a se tornarem extremamente ameaçadas (Sanchez-Azofeifa *et al.* 2005; Santos *et al.* 2011). A Caatinga, o bioma associado à região semiárida do Nordeste do Brasil, é o único bioma cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional. Sua vegetação remanescente está altamente fragmentada, e grande parte de seus ecossistemas apresentam alterações por ações antrópicas, o que está levando à perda de hábitat, eliminação de processos ecológicos chaves e à formação de extensos núcleos de desertificação em vários setores da região (Velloso *et al.* 2002; Leal *et al.* 2005; Santos *et al.* 2011).

Para a Caatinga, o conhecimento sobre a diversidade e a ecologia de sua fauna entomológica ainda é pequeno (Vasconcellos *et al.* 2010; Creão-Duarte *et al.* 2012, Santos *et al.* 2013a, 2013b, Alves *et al.* 2014a; Guedes *et al.* 2019; Guedes *et al.* 2020; Lucena *et al.* 2021). Os dados são principalmente de grupos que têm especialistas fixados na região, produzindo trabalhos com grupos específicos, como membracídeos (Creão-Duarte *et al.* 2012), coleópteros (Maia *et al.* 2003; Ianuzzi *et al.* 2003; Hernández, 2007; Santos *et al.* 2013a, 2013b; Guedes *et al.* 2019), borboletas frugívoras (Nobre *et al.* 2012), esfingídeos (Gusmão & Creão-Duarte, 2004), abelhas (Moura & Schlindwein, 2009; Batalha Filho *et al.* 2007, Aguiar *et al.* 2005; Zanella & Martins, 2003; Zanella, 2003; Zanella, 2008), vespas sociais (Santos *et al.* 2006) e formigas (Santos *et al.* 1999; Leal, 2003; Fernandes *et al.* 2008; Nunes, 2010; Freire *et al.* 2012).

O conhecimento sobre a diversidade de Muscidae no Nordeste refere-se principalmente a fauna associada à matéria orgânica em decomposição (Monteiro & Bravo, 2011; Monteiro *et al.* 2014), a cadáveres humanos (Andrade *et al.* 2005; Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo 2012), e a carcaças animais (Alves *et al.* 2014a; Alves *et al.* 2014b; Oliveira & Vasconcelos, 2017). Todos estes trabalhos utilizaram armadilhas com atrativos, não havendo, portanto, inventários utilizando outros tipos de armadilhas, como por exemplo, armadilha Malaise. Nos estados do Sul e Sudeste, por exemplo, há número semelhante de estudos sobre dípteros necrófagos (Ferreira, 1978; Linhares, 1981a, 1981b; de Carvalho *et al.* 1984; Almeida *et al.* 1985; D'Almeida, 1991; D'Almeida, 1992).

1.2 Caracterização da Caatinga

Florestas Tropicais Sazonalmente Secas são bastante heterogêneas. Existe um gradiente de formações vegetacionais, incluindo florestas de porte relativamente grande nos locais mais úmidos (vegetação arbórea com as copas das árvores formando um dossel contínuo), formações arbustivas xerófilas com abundância de cacto nos locais mais secos (vegetação com árvores baixas e esparsas e um estrato arbustivo mais denso) e de matas de galeria ao longo do curso dos rios. A disponibilidade de água no solo é um dos fatores principais para determinação do tipo de vegetação que pode ocorrer em cada local, assim como o relevo, a profundidade e textura do solo, além das variações locais na precipitação, estão relacionados à intensidade de estresse hídrico no período seco e, em consequência, com o tipo de vegetação (Sarkinen *et al.* 2011; Zanella, 2011; Fernandes & Queiroz, 2018).

O tipo de vegetação da Caatinga foi recentemente considerado um dos núcleos das Florestas Tropicais Sazonalmente Secas. A Caatinga destaca-se por ser o único bioma exclusivamente brasileiro, situado no interior semiárido do Nordeste do Brasil e ocupa uma área de 912.529 km², correspondendo a 10,7% do território brasileiro. É limitada a leste e a oeste pelas florestas Atlântica e Amazônica, respectivamente, e ao sul pelo Cerrado. Exibe pelo menos 13 fisionomias diferentes, abrangendo uma gama de densidades de plantas lenhosas e é coletivamente referido como “as caatingas”. A região tem um período seco prolongado, no qual as chuvas são escassas, como resultado, a maior parte da vegetação é decídua (Giulietti *et al.* 2002; Velloso *et al.* 2002; Prado, 2003; Leal *et al.* 2005; Sarkinen *et al.* 2011; Zanella, 2011; Silva *et al.* 2017). É esse atributo que confere o nome à vegetação, Caatinga significa “floresta branca” na língua Tupi-Guarani, e caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca quando as folhas caem e apenas os troncos brancos e brilhosos das árvores e arbustos permanecem na paisagem seca (Prado, 2003; Zanella, 2011; Fernandes & Queiroz, 2018).

A Caatinga compreende a vegetação tropical rica em plantas suculentas e pobre em gramíneas, não adaptada à ocorrência regular do fogo natural e que ocorre em regiões com solo fértil e precipitação bimodal (Zanella, 2011; Fernandes & Queiroz, 2018). Apresenta uma surpreendente diversidade de ambientes, proporcionados por um mosaico de florestas secas e vegetação arbustiva (savana-estépica), com enclaves de florestas úmidas montanas e de Cerrado, em geral caducifolia, xerófila e, por vezes, espinhosa, variando com o mosaico de solos e a disponibilidade de água (Tabarelli & Silva, 2003). Assim, é possível encontrar fragmentos de florestas tropicais úmidas ou semidecíduas,

conhecidas localmente como brejos de altitude. A existência dessas “ilhas de floresta” está associada à ocorrência de planaltos e chapadas e a ocorrência de chuvas orográficas, que garantem áreas não sujeitas a um período de seca superior a três meses. Associadas com as áreas montanhosas, em locais de solo mais pobre, também ocorrem fragmentos de savanas, com uma flora relacionada com a do domínio do Cerrado do Brasil central (Tabarelli & Santos, 2004; Fernandes & Queiroz, 2018).

A vegetação considerada mais típica de caatinga encontra-se nas ecorregiões denominadas de depressões sertanejas: uma ao norte, Depressão Sertaneja Setentrional, as florestas com vegetação xerófila e as matas ciliares são os principais ambientes; e outra ao sul, Depressão Sertaneja Meridional, predominando estrato arbustivo a arbóreo e mata de cipó (Velloso *et al.* 2002; Fernandes & Queiroz, 2018).

A Depressão Sertaneja Setentrional ocupa a maior parte do norte do bioma, desde a fronteira norte de Pernambuco, estende-se pela maior parte dos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará e prolonga-se até uma pequena faixa ao norte do Piauí. A ecorregião inclui o Seridó e o Cariri Paraibano (no quadrante sudeste, limitando com o Planalto da Borborema) e a Chapada do Apodi (no quadrante nordeste), com solos distintos, que influenciam a altura da vegetação. Apresenta a paisagem mais típica do semiárido nordestino, uma extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem. Os solos são rasos, pedregosos, de origem cristalina e fertilidade média a alta, mas muito suscetíveis à erosão. A altitude varia de 20 a 500 m na área de depressão, com elevações de 500 a 800 m. Não contém rios permanentes, mas abrange enclaves de brejos de altitude (Velloso *et al.* 2002).

A Depressão Sertaneja Meridional ocupa a maior parte do centro e sul do bioma. Ao norte e noroeste encontra uma barreira de altitude. A oeste faz fronteira com o início do Planalto Central, onde começa o Cerrado. Ao Sul e a leste faz limite com o cerrado de Minas Gerais e a Zona da Mata da Bahia, Sergipe e Alagoas. Assim como a Setentrional, a Depressão Sertaneja Meridional apresenta a paisagem mais típica do semiárido nordestino, essa ecorregião, entretanto, apresenta uma maior diversidade de relevo em sua metade sul, com relevo acidentado e extensos platôs no entorno da Chapada Diamantina, BA. A altitude varia de 100 a 500m, com algumas áreas de 500 a 800m contendo picos acima de 800m. A vegetação típica arbustiva a arbórea, de porte mais alto que a da Depressão Setentrional. Nas áreas de afloramento de calcário bambuí predomina a caatinga arbórea e no planalto da Vitória da Conquista há mata de cipó (Velloso *et al.* 2002).

1.3 Biogeografia e análises biogeográficas em Muscidae (Diptera)

A análise de traços é um dos métodos da Biogeografia Histórica. Começou a ser desenvolvido por Léon Croizat (1952, 1958, 1964) para representar a geometria espacial da diversidade. As distribuições compreendem localidades, que podem ser representadas graficamente na forma de símbolos. No entanto, essas localidades em si não representam o componente espacial da diversidade e, portanto, não estão sujeitas a análise. A maneira como Croizat resolveu esse problema foi juntar essas localidades desarticuladas por meio de linhas, chamadas traços (Morrone, 2000). A análise de traços parte da união dos pontos de distribuição de um táxon (espécie, gênero etc.) através de linhas, respeitando o critério da menor distância geográfica possível entre os pontos. O traço individual, portanto, operativamente, é uma linha (ou traço) desenhada sobre um mapa que conecta todas as localidades ou áreas de distribuição de um grupo particular, representando a sua área de distribuição atual conhecida (Morrone, 2004; de Carvalho, 2004; Prevedello & de Carvalho, 2006). A escolha do critério da distância mínima é baseada no critério metodológico da parcimônia, e seu objetivo é reduzir o número de hipóteses ad hoc necessárias para explicar as disjunções a uma grande distância, eliminando outras conexões alternativas (Morrone, 2000).

Uma de suas aplicações diz respeito à elucidação de padrões de distribuição de diferentes táxons em diferentes escalas espaciais (distribuição geográfica dos táxons) tratando os padrões de distribuição como um dos componentes da biodiversidade (Morrone, 2000; 2004; de Carvalho *et al.* 2003; de Carvalho, 2004; Prevedello & de Carvalho, 2006). A identificação de tais padrões permite, por sua vez, reconhecer áreas que apresentam, além de alta riqueza de espécies, importância histórica por serem ponto chave na evolução e estruturação dos padrões atuais de distribuição da biota (de Carvalho, 2004).

Dentre os vários estudos de Biogeografia histórica feitos para Muscidae nas últimas décadas, boa parte utiliza a análise de traços na região Neotropical (de Carvalho *et al.* 2003; Nihei & Carvalho, 2005; de Carvalho *et al.* 2016) abarcando os gêneros *Bithoracochaeta* Stein, *Charadrella* Wulp, *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, *Cyrtoneuropsis* Malloch, *Polietina* Schnabl e Dziedzicki, *Pseudoptilolepis* Snyder, *Souzalopesmyia* Albuquerque. Pelo próprio método o resultado da interpretação da distribuição pode ser alterado caso uma região esteja pouco amostrada, neste contexto o inventário na Caatinga pode lançar luz sobre os padrões de distribuição de Muscidae.

Assim, este trabalho se propõe a realizar o inventário de Muscidae em uma

área de Caatinga e comparar o padrão de distribuição de cada espécie encontrada a luz dos novos registros.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar um levantamento das espécies de Muscidae em duas fitofisionomias, uma de Vegetação xerófila e outra próxima a remanescentes de Floresta Ciliar, no Semiárido da Paraíba, município de Santa Terezinha. E fazer uma compilação da diversidade de Muscidae conhecida para o Nordeste do Brasil.

2.2 Específicos

- Apresentar a primeira lista de espécies da área;
- Atualizar os registros geográficos das espécies;
- Avaliar a contribuição dos registros para o conhecimento atual da distribuição das espécies;
- Revisar os trabalhos com registros de ocorrência de Muscidae no Nordeste do Brasil e apresentar uma lista das espécies da região.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de coleta

O levantamento foi realizado na Fazenda Tamanduá (37° 24' 22,5" O; 07° 01' 30,3" S), de propriedade da Mocó Agropecuária Ltda., situada no município de Santa Terezinha, Paraíba, Nordeste do Brasil (Figura 1). A fazenda possui aproximadamente 3.000ha, com duas áreas destinadas à preservação, sendo uma categorizada como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), com cerca de 900 ha, e outra de Reserva Legal, com aproximadamente 325 hectares, que há pouco mais de 30 anos não sofre pressão antrópica (Silva, 2014; Guedes *et al.* 2019).

A área da fazenda encontra-se inserida na ecorregião da Caatinga denominada Depressão Sertaneja Setentrional, caracterizada por um clima quente semiárido, com temperaturas médias anuais altas estimadas entre 26 e 28°C, e precipitação média de 500 a 800 mm anuais e dois períodos pluviométricos distintos, um chuvoso (ocorrendo nos primeiros meses do ano) e um seco (segundo semestre do ano, podendo ser mais longo) (Velloso *et al.* 2002; Guedes *et al.* 2019). Localizada na região denominada Seridó, a fazenda apresenta uma vegetação tipo arbustivo-arbórea aberta e esparsa, com registros de espécies como *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm (Fabaceae), *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae), *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Apocynaceae) e um componente arbustivo de *Caesalpinia* spp. (Fabaceae), *Mimosa* spp. (Fabaceae), *Jatropha* spp. (Euphorbiaceae), e *Acacia* spp. (Fabaceae) (Prado, 2003; Guedes *et al.* 2019).

O remanescente de vegetação xerófila onde foi feita a amostragem fica em um fragmento da Reserva Legal da propriedade e apresenta um estrato arbustivo-arbóreo heterogêneo, com predomínio de catingueira [*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz – Fabaceae], imburana de cambão [*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett – Burseraceae], rompe-gibão (*Erythroxylum pungens* O. E. Schulz - Erythroxylaceae), jurema branca [*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke – Fabaceae] e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart. - Apocynaceae) e um componente herbáceo abundante durante o período chuvoso especialmente nas áreas de clareiras naturais e antrópicas (Guedes *et al.*, 2012).

Há uma área de Floresta ciliar apresentando espécies higrófilas, destacando-se *Licania rigida* Benth (oiticica, Chrysobalanaceae) e solos mais profundos em relação à área com vegetação xerófila, que margeia um rio intermitente, que permanece inundado durante o período chuvoso e seca durante o período de estiagem, o que ocorre na maior parte do ano. Esse tipo de ambiente é capaz de manter uma vegetação sempre

verde, mesmo durante a estação seca, devido à disponibilidade hídrica do solo (Prado, 2003).

A área ciliar fica próxima de culturas agrícolas irrigadas, o que é um cenário comum na região, pois são áreas com solos mais profundos, com menor estresse hídrico e mais exploradas pelo homem para essa prática. Na propriedade estudada se pratica agricultura orgânica, portanto, não faz uso de agrotóxicos e próximo à mata ciliar há áreas de pastagem irrigada e plantios orgânicos de mangueiras, meloeiros e de melancia (Guedes *et al.* 2019).

3.2 Coleta

As coletas foram realizadas dentro do projeto "Diversidade, Ecologia e Conservação de Himenópteros na Região Semiárido do Nordeste do Brasil, com Ênfase nas Abelhas" sob coordenação do prof. Fernando Zanella, utilizando armadilhas do tipo Malaise (descrições detalhadas sobre o método de coleta são fornecidas em Silva (2014); Guedes *et al.* (2019); Guedes *et al.* (2020) (Tabela 1).

A amostragem ocorreu de março de 2008 a outubro de 2013 em duas fitofisionomias diferentes, uma de vegetação xerófila decídua típica de Caatinga e outra próxima a remanescentes de Floresta ciliar sempre verde, com três pontos amostrais na área de vegetação xerófila da Reserva Legal e três próximos a Floresta ciliar. As armadilhas foram colocadas próximas à borda da Reserva Legal e na Floresta ciliar foram deixadas em área aberta, simultaneamente e de forma ininterrupta por quatro semanas em cada ponto de coleta (Figura 1) (Silva, 2014; Guedes *et al.* 2019).

Tabela 1 - Localização e altitude dos pontos amostrais estabelecidos na Fazenda Tamanduá.

Ponto amostral	Coordenadas geográficas*	Altitude
Unidade de Paisagem: Floresta Ciliar		
A1	S 7°0'22,36" e W 37°22'53"	258m
A2	S 7°0'41,53" e W 37°23'57,8"	264m
A3	S 7°0'57,2" e W 37°24'29,08"	269m
Unidade de Paisagem: Caatinga		
B1	S 7°1'28,73" e W 37°24'7,12"	292m
B2	S 7°1'32,0" e W 37°24'40,04"	298m
B3	S 7°1'12,0" e W 37°24'40,06"	290m

Fonte: Silva, 2014. *As coordenadas foram obtidas com aparelho GPS.

As amostras de Muscoidea estão depositadas na Coleção Entomológica Danúncia Urban (CEDU-UNILA).

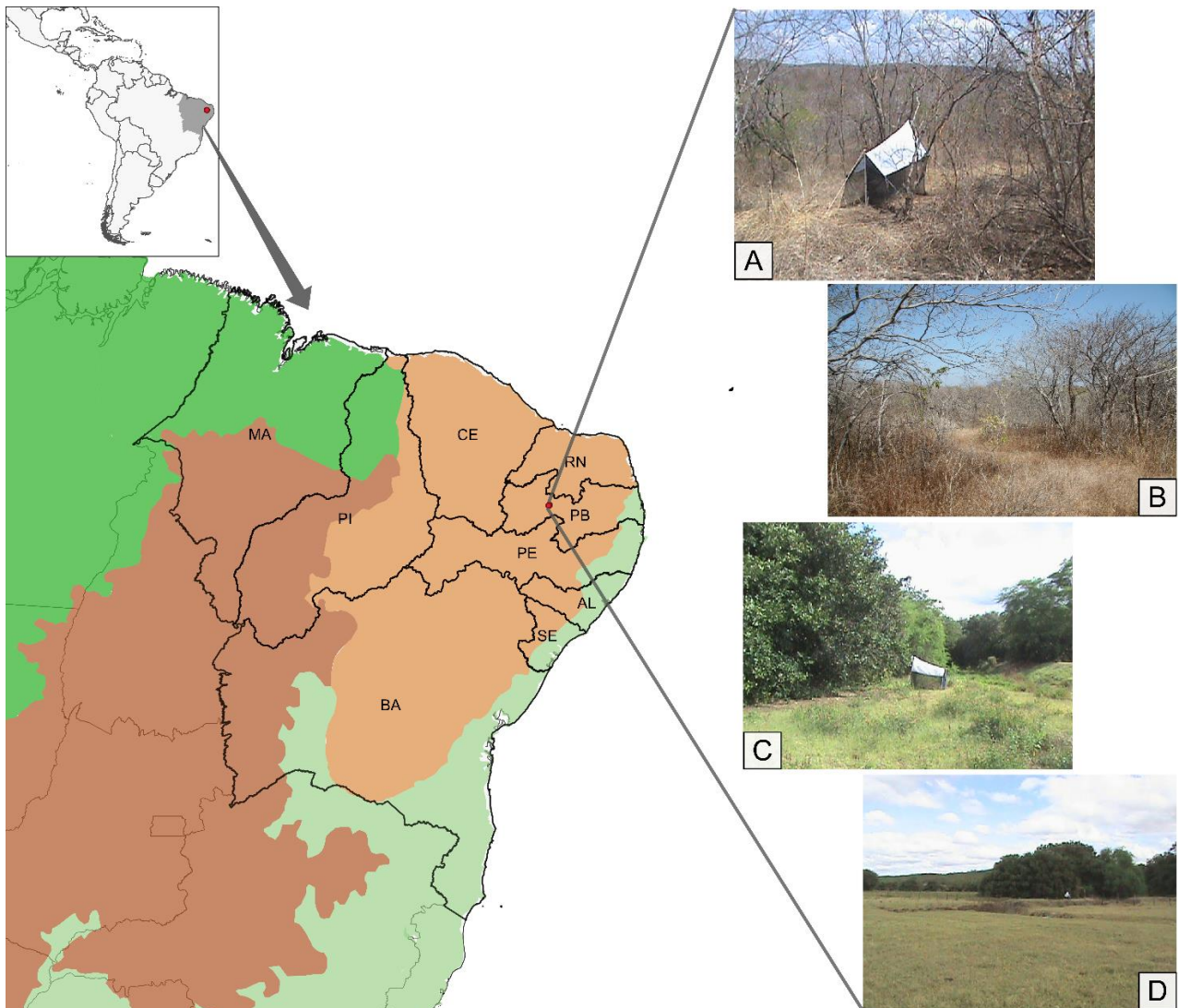


Figura 1 – Região Nordeste do Brasil, sendo indicado, segundo regiões biogeográficas de Morrone (2014): – o domínio do Chaco em marrom (claro para província da Caatinga; escuro para província do Cerrado); verde claro - domínio do Paraná/Floresta Atlântica; verde escuro - Amazônia, corresponde ao domínio boreal brasileiro + domínio sul brasileiro + domínio sudeste amazônico. As siglas para os estados do Nordeste brasileiro: Bahia (BA), Sergipe (SE), Alagoas (AL), Pernambuco (PE), Paraíba (PB), Rio Grande do Norte (RN), Ceará (CE), Piauí (PI) e Maranhão (MA). A localização dos pontos de coleta em destaque. As fotografias (à direita) retratam o aspecto da vegetação na Caatinga (B) e do remanescente próximo a Floresta Ciliar (D); (A) Armadilha Malaise montada durante a estação seca, (C) Armadilha Malaise montada no remanescente de Floresta Ciliar, no período amostrado na Fazenda Tamanduá em Santa Terezinha, PB. (Fonte mapa: o autor, 2023; fotografias cedidas por F. C. V. Zanella).

3.3 Identificação

Os exemplares foram triados sob estereomicroscópio com aumento de até 40X e reconhecidos ao nível de família, e posteriormente determinadas a nível específico utilizando chaves taxonômicas de identificação (de Carvalho, 2002; Pereira-Colavite & de Carvalho 2012) e das descrições originais de algumas espécies.

Quando necessário para confirmar as identificações, alguns exemplares tiveram suas terminálias dissecadas, montadas e analisadas em microscópio óptico. As

genitálias foram acondicionadas em microtubo com glicerina e ao alfinete do exemplar original. A identificação de algumas espécies foi comparada à coleção de referência da Coleção Entomológica Danúncia Urban. Todo o material de Muscidae foi tombado como vouchers depositados na CEDU-UNILA.

A classificação taxonômica seguiu Haseyama *et al.* (2015a). E a ordem da lista seguiu o Catálogo dos Muscídeos Neotropicais (de Carvalho *et al.* 2005). Cada subfamília, gênero e espécie está listada em ordem alfabética.

Para cada espécie existe o detalhamento contendo o material examinado, uma lista em ordem alfabética de países de ocorrência, que denominamos “distribuição conhecida”, seguida de registros geográficos que incluem estes campos: país (maiúsculas), estado, localidade-tipo, referências e comentários.

3.4 Distribuição geográfica das espécies

Para encontrar a distribuição conhecida das espécies identificadas neste estudo, foram compilados os dados de distribuição a partir do *checklist* de distribuição de Muscidae da América Latina e Caribe (Löwenberg-Neto & de Carvalho 2013), colocou-se o método de coleta e a localidade desde que citados pelos autores, que compara informações até 2010; complementados com informações disponíveis em inventários e trabalhos taxonômicos publicados até 2018 (Monteiro & Bravo, 2011; Alves *et al.* 2014b; Barbosa *et al.* 2014; Haseyama *et al.* 2015b; Barbosa & Vasconcelos, 2018; Ernesto *et al.* 2018). A partir deste compilado confeccionou-se uma tabela das espécies com registro na Caatinga, incluindo distribuição geográfica, técnica de coleta, substrato e referências. Os dados de ocorrência das espécies foram limitados a estas fontes para diminuir a possibilidade de erros de identificação taxonômica, pois estas envolvem taxonomistas do grupo.

Como o banco de dados foi compilado apenas com espécies nativas e assinantrópicas, ou seja, aquelas que ocorrem de forma natural em uma determinada região, não são apresentados os traços das espécies consideradas exóticas, cosmopolitas ou sinantrópicas, seguindo Löwenberg-Neto & de Carvalho (2013).

3.4.1 Regionalização biogeográfica selecionada

O esquema de regionalização Biogeográfica da região Neotropical seguiu a proposta de Morrone (2014) que organiza a região em três Sub-regiões e duas Zonas de Transição (Figura 2). Para facilitar a citação das áreas em diversos momentos ao longo do texto e/ou figuras, foram atribuídas letras para cada uma delas, conforme legenda da figura.

Apesar de existirem outras propostas para a subdivisão da região Neotropical, a escolha da proposta de Morrone (2014) é adequada pois sumariza outras propostas anteriormente publicadas e é uma das mais amplamente utilizadas para análises de biogeografia da região, especialmente as propostas para Muscidae usando análise de traços. A escolha desta regionalização, portanto, facilita a comparação entre o padrão de distribuição apresentado aqui e o disponível na literatura.

Para a confecção dos mapas de distribuição, as coordenadas foram reunidas em planilhas, e inseridas e projetadas no mapa Morrone, 2014 (Löwenberg-Neto, 2014; 'shapefile' disponível em: <http://www.neotropico.com.br/shapefile>). Os traços individuais foram produzidos usando o plugin 'Minimum Spanning Tree' – disponível no Repositório de plug-ins QGIS Python. Foi utilizado no modo automático com base no arquivo 'shapefile' de entrada. No caso de não haver a coordenada exata do ponto de coleta para um espécime, ela foi extrapolada a partir da localidade de coleta, realizando pesquisa por localidade no Google Maps.

3.4.2 Análise de traços

A partir da obtenção dos traços individuais foram obtidas as áreas de distribuição das espécies selecionadas. Para os gêneros selecionados foram procuradas na literatura informações adicionais referentes a distribuição e hipóteses biogeográficas das espécies, que foram assim comparados para demonstrar a influência ou não dos novos dados obtidos no padrão de distribuição das espécies.



Figura 2 - Mapa da região Neotropical, apresentando a divisão em sub-regiões e domínios proposta por Morrone (2014). (A) Zona de Transição Mexicana; (B) Sub-Região das Antilhas; (C) Sub-Região Brasileira – Domínio Mesoamericano; (D) Sub-Região Brasileira – Domínio do Pacífico; (E) Sub-Região Brasileira – Domínio Boreal Brasileiro; (F) Sub-Região Brasileira – Domínio Sul Brasileiro; (G) Sub-Região do Chaco – Domínio Sudeste Amazônico; (H) Sub-Região do Chaco – Domínio do Chaco, destaque para a Província Caatinga; (I) Sub-Região do Chaco – Domínio do Paraná; (J) Zona de Transição da América do Sul. Fonte: o autor, 2023. Mapa com 'shapefile' de Löwenberg-Neto (2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 427 indivíduos de Muscidae foram coletados, pertencentes a 12 gêneros e 19 espécies (Tabela 2), destas, seis gêneros e 12 espécies neotropicais. Foram amostradas 17 espécies na área próximo à Floresta Ciliar, com 88% dos indivíduos coletados, e nove espécies na área de caatinga Xerófila, com 12% dos indivíduos. Elevada dominância de duas espécies exóticas, totalizando quase 80% dos indivíduos coletados e quase todos na área próxima à Floresta Ciliar. Menos de 13% dos indivíduos foram coletados na área de caatinga Xerófila, e somente duas espécies exclusivamente nessa área, ambas com poucos indivíduos.

Tabela 2 - Lista de espécies e morfoespécies de Muscidae coletadas no bioma Caatinga com respectivas abundâncias totais para as duas fitofisionomias, coletadas com armadilha Malaise no período de 2008 a 2013, Santa Terezinha, Paraíba. (S= saprófago; H= hematófago; P= predador; AS= simbiote de aves).

Espécies	Floresta Ciliar		Vegetação Xerófila		Total	Hábito	
	M	F	M	F			
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner, 1868		246		3	249	S	exótico
<i>Bithoracochaeta annulata</i> Stein, 1911		1			1	P	Neotropical
<i>Bithoracochaeta calopus</i> Bigot, 1885		1		2	3	P	Neotropical
<i>Bithoracochaeta plumata</i> Albuquerque, 1955		1			1	P	Neotropical
<i>Brontaea debilis</i> (Williston, 1896)			3	2	5	S	exótico
<i>Brontaea</i> sp.		1			1	S	exótico
<i>Coenosia</i> sp.		1			1	P	Neotropical
<i>Cyrtoneuropsis paraescita</i> (Couri, 1995)	9	10	4	16	39	S	Neotropical
<i>Cyrtoneuropsis rescita</i> (Walker, 1861)				1	1	S	Neotropical
<i>Cyrtoneuropsis steini</i> (Snyder, 1954)		1			1	S	Neotropical
<i>Haematobia irritans</i> (Linnaeus, 1758)		3		2	5	H	exótico
<i>Limnophora deleta</i> (Wulp, 1896)	1	2		1	4	P	Neotropical
<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758	45	33	8	5	91	S	exótico
<i>Neomuscina instabilis</i> Snyder, 1949	2	1			3	S	Neotropical
<i>Neomuscina schadei</i> Snyder, 1949	1				1	S	Neotropical
<i>Neomuscina</i> sp.		1			1	S	Neotropical
<i>Philornis aitkeni</i> Dodge, 1963		1			1	AS	Neotropical
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)		15		1	16	H	exótico
<i>Synthesiomyia nudiseta</i> (Wulp, 1883)		3			3	S	exótico
Total	55	321	20	33	427		

Fonte: o autor, 2023.

Cinco gêneros *Atherigona*, *Musca*, *Stomoxys*, *Haematobia* e *Synthesiomyia*, correspondendo a mais de 85% do total de espécimes coletados, são cosmopolitas e estão associados a ambientes que sofreram impacto antrópico; e *Brontaea*

também associação com material em decomposição de origem antrópica e/ou animais de criação (de Carvalho & Pont 1997). As espécies *Atherigona orientalis* Schiner, 1868; *Brontaea debilis* (Williston, 1896); *Musca domestica* Linnaeus, 1758; *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758); *Haematobia irritans* (Linnaeus, 1758); *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp, 1883) são cosmopolitas e, dentre estas, três possuem análise de sinantropia descrita em literatura. D'Almeida (1992) determinou *A. orientalis*, *S. nudiseta* e *M. domestica* como espécies altamente sinantrópicas com índices acima de +50. Na Colômbia, *S. nudiseta* foi classificada como tendo “forte preferência por assentamentos humanos densos” (Uribe et al. 2010), e no Brasil temos seu registro em ambientes rurais, urbanos e fragmentos florestais (D'Almeida & Almeida, 1998). Essas cinco espécies são amplamente distribuídas no Brasil e comumente encontradas nos trabalhos com muscídeos necrófagos (de Carvalho et al. 1984; Barbosa et al. 2009; Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012; Barbosa et al. 2014; Monteiro et al. 2014; Alves et al. 2014b; Ernesto et al. 2018; Oliveira & Vasconcelos, 2018; Barbosa & Vasconcelos, 2018).

A espécie mais abundante foi *Atherigona orientalis*, com 58,3% dos indivíduos coletados. Outra espécie comum foi *Musca domestica* (21,3%), seguida de *Cyrtoneuropsis paraescita* Couri, 1995 (9,1%), nos dois primeiros casos a maior parte dos indivíduos estava na Floresta Ciliar e no terceiro em relativo equilíbrio entre as duas áreas (Tabela 2). *Atherigona orientalis* e *Musca domestica* foram respectivamente as espécies mais abundantes com registros na maioria dos meses de coleta. Isso sugere que a Floresta ciliar está sendo mais impactada que a área aberta. Importante salientar que os fragmentos de Floresta ciliar estão próximos a fruticultura orgânica e que as larvas de *Atherigona orientalis* podem estar associadas a este tipo de atividade (Ribeiro et al. 2016). Adultos de *A. orientalis*, bem como larvas, foram relatados em excrementos humanos e uma gama de frutas e vegetais em decomposição (Couri & Araújo, 1992; D'Almeida, 1991; Hibbard et al. 2012; Grzywacz & Pape, 2014). A espécie tem tanto importância sanitária quanto forense (Barbosa et al. 2009) e ocorre em áreas tropicais e subtropicais em todas as regiões biogeográficas (Ribeiro et al. 2016). Embora essa espécie tenha sido coletada em áreas urbanas e florestadas no Brasil, também foi encontrada em associação com a agricultura na Nigéria, Paquistão, Índia, Austrália e Estados Unidos da América (Hibbard et al. 2012; Ribeiro et al. 2016).

As espécies *Atherigona orientalis*, *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, *Haematobia irritans*, *Brontaea debilis*, *Bithoracochaeta calopus*, *Cyrtoneuropsis paraescita* e *Limnophora deleta* foram coletadas, tanto na área de Floresta ciliar como na área de

Caatinga. Em contraste com isso, as espécies *Synthesiomyia nudiseta*, *Cyrtoneuropsis steini*, *Neomuscina instabilis*, *Neomuscina schadei*, *Bithoracochaeta annulata*, *Bithoracochaeta plumata* e *Philornis aitkeni* foram representadas apenas no ambiente de Floresta ciliar. Enquanto apenas, *Cyrtoneuropsis similata* foi representada somente no ambiente de Caatinga (Tabela 2).

A diversidade aqui apresentada amplia o conhecimento de Muscidae na Caatinga e soma-se a outros inventários, compilando informações posteriores a Löwenberg-Neto & de Carvalho (2013) na Tabela 4. Dentre estes, destacam-se o estudo da ocorrência de espécies de insetos de importância forense (Ordem Diptera) em cadáveres no Instituto de Medicina Legal (IML), em Pernambuco (Oliveira & Vasconcelos, 2010). O primeiro registro da espécie *Cariocamyia maculosa* Snyder, 1951, para a Bahia e Nordeste do Brasil (Monteiro & Bravo, 2011), complementando informações sobre a sua distribuição disjunta. *Checklist* das espécies necrófagas de Diptera e Coleoptera de importância forense na região Nordeste (Vasconcelos & Araújo 2012). Levantamentos de dípteros necrófagos e saprófagos das famílias Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae na cidade de Feira de Santana, Bahia, com iscas de origem orgânica animal em putrefação (Monteiro *et al.* 2014). Uma compilação de registros das principais espécies de moscas encontradas em carcaças e cadáveres na região Neotropical e adicionalmente dados de coletas realizadas em carcaças de suínos expostas em uma área de Caatinga na Paraíba (Alves *et al.* 2014b). Um estudo para comparar a atratividade de diferentes iscas para muscídeos, com ênfase em espécies de importância médico-legal, em cinco fragmentos nos Estados da Paraíba e Pernambuco, sendo o único levantamento direcionado a família Muscidae na Paraíba (Barbosa & Vasconcelos 2018) e um inventário faunístico de hexápodes decompositores na Paraíba (Ernesto *et al.* 2018). Também novos registros e dados adicionais de coleta, incluindo alguns estados do Nordeste, com mapas de referência em Haseyama *et al.* (2015a).

A partir da compilação dos trabalhos acima e dos dados deste trabalho, dos 12 gêneros encontrados neste estudo, temos que um gênero nativo, *Coenosia* Meigen, 1826 e dois gêneros exóticos, *Haematobia* Le Peletier & Serville 1828 e *Stomoxys* Geoffroy, 1762, representam novos registros para o Nordeste. E para os indivíduos identificados em nível específico, nove espécies constituem novos registros para o Nordeste, sendo sete assinantrópicas e duas sinantrópicas (Tabela 4). O número de espécies para o Nordeste, que era de 96 espécies e morfotipos, passou para 108 espécies e morfotipos. Observa-se uma grande concentração de espécies de importância forense, encontradas em carcaças

e cadáveres, de comportamento saprófago, coprófago, polífago, exótico e de ampla distribuição geográfica, especialmente pelo enfoque dado pelos estudos anteriores (Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araújo 2012; Barbosa & Vasconcelos 2018).

Considerando apenas os indivíduos identificados em nível específico previamente reconhecidos para a Paraíba, o trabalho acrescentou 15 espécies, sendo 12 assinantrópicas e três sinantrópicas, constituindo assim novos registros para o estado. Portanto, para a Paraíba, onde havia o registro de 26 espécies, a diversidade de Muscidae aumenta para um total de 41 espécies. Isso representa um acréscimo de 72,22% na fauna conhecida de Muscidae (Tabela 3). Este número de espécies encontrado no presente estudo é relativamente baixo quando comparado a outras regiões tropicais, mas o padrão pode ser facilmente explicado pela insuficiência hídrica que a região apresenta, principalmente no período de baixas precipitações. Também ao fato de alguns lugares serem bastante bem amostrados, com anos de coleta, por exemplo, algumas regiões do sudeste e sul do Brasil.

A maioria das espécies registradas neste estudo estão distribuídas na área tropical da América do Sul, sugerindo uma dependência das regiões de florestas. Também observamos a presença de espécies de ambiente florestado ocorrendo pela primeira vez em áreas não florestadas. Uma possível explicação pode decorrer do fato de que no domínio da Caatinga existem algumas áreas de planalto que sustentam florestas tropicais. Esses lugares podem servir de refúgio na estação seca para insetos com uma boa capacidade de dispersão ou área fonte quando a estação chuvosa está começando na Caatinga. Existem poucos estudos comparando comunidades de insetos de florestas tropicais de altitude, conhecidas como brejos de altitude, e áreas adjacentes de Caatinga. Porém, muitas espécies de Euglossini e Scarabeidae foram encontradas em ambas (Locatelli *et al.* 2004; Silva *et al.* 2007). E Gusmão & Creão-Duarte (2004) detectaram mais de 50% de similaridade na composição de espécies de Sphingidae entre um fragmento de floresta tropical de altitude e uma Caatinga adjacente.

Tabela 3 - Lista de espécies e morfoespécies de Muscidae registrados no estado da Paraíba incluindo novos registros. (A - Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; B - Alves *et al.* 2014b; C - Barbosa & Vasconcelos, 2018; D - Ernesto *et al.* 2018; E – Presente estudo).

Espécies	A	B	C	D	E
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner, 1868	X	X	X		
<i>Atherigona</i> sp.			X		
<i>Biopyrellia</i> spp.	X				
<i>Bithoracochaeta annulata</i> Stein, 1911					
<i>Bithoracochaeta plumata</i> Albuquerque, 1955					

Espécies	A	B	C	D	E
<i>Bithoracochaeta calopus</i> Bigot, 1885					
<i>Bithoracochaeta</i> sp.	X				
<i>Brontaea debilis</i> (Williston, 1896)	X				
<i>Brontea</i> sp.					
<i>Coenosia</i> sp.					
<i>Cyrtoneuropsis pararescita</i> (Couri, 1995)					
<i>Cyrtoneuropsis rescita</i> (Walker, 1861)					
<i>Cyrtoneuropsis steini</i> (Snyder, 1954)					
<i>Cyrtoneuropsis</i> sp.		X			
<i>Dolichophaonia brasiliensis</i> (Albuquerque, 1958)	X				
<i>Graphomya maculata</i> (Scopoli, 1763)		X	X		
<i>Graphomya mexicana</i> Giglio-Tos, 1893		X			
<i>Graphomya</i> sp.			X		
<i>Gymnodia debilis</i> (Williston, 1896)			X		
<i>Haematobia irritans</i> (Linnaeus, 1758)					
<i>Limnophora deleta</i> (Wulp, 1896)					
<i>Limnophora piliseta</i> Stein, 1919	X				
<i>Limnophora saeva</i> (Wiedemann, 1830)	X				
<i>Morellia humeralis</i> (Stein, 1918)	X				
<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758		X	X		
<i>Neomuscina instabilis</i> Snyder, 1949					
<i>Neomuscina goianensis</i> Lopes & Khouri, 1995				X	
<i>Neomuscina schadei</i> Snyder, 1949					
<i>Neomuscina snyderi</i> Pereira-Colavite & de Carvalho, 2012				X	
<i>Neomuscina stabilis</i> (Stein, 1911)				X	
<i>Neomuscina</i> spp.		X			
<i>Neomuscina</i> sp.					
<i>Ophyra aenescens</i> (Wiedemann, 1830)		X	X	X	
<i>Ophyra chalcogaster</i> (Wiedmann, 1824)			X		
<i>Philornis aitkeni</i> Dodge, 1963					
<i>Philornis mimicola</i> Dodge, 1968	X				
<i>Philornis obscurus</i> (Wulp, 1896)	X				
<i>Philornis</i> sp.		X			
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)					
<i>Synthesiomyia nudiseta</i> (Wulp, 1883)		X	X	X	
Muscidae spp.		X			

Fonte: o autor, 2023

4.1 Padrão de distribuição das espécies

Apresentamos as descrições dos padrões de distribuição das espécies inventariadas dos cinco gêneros neotropicais para os quais existem hipóteses filogenéticas e análise de traços disponíveis na literatura. Assim, foram selecionados *Bithoracochaeta*

(filogenia proposta por Couri & Motta 2000); *Cyrtoneuropsis* (filogenia proposta por Pamplona (1999); *Limnophora*; *Philornis* (filogenia proposta por Couri *et al.* 2007a); e *Neomuscina* (Figuras 3 a 6).

Bithoracochaeta, gênero monofilético com espécies distribuídas desde o México à Argentina, com algumas espécies amplamente distribuídas e encontradas em ambientes florestados e abertos (Couri & Motta 2000; de Carvalho *et al.* 2016). Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 3 a, b, c. *Bithoracochaeta annulata*, ocorre nas sub-regiões Brasileira e Chaco, e nos domínios do Pacífico (D), Boreal Brasileiro (E), Sul Brasileiro (F), do Chaco (H) e do Paraná (I). Observa-se que havia uma lacuna na distribuição das espécies que estavam isoladas por um amplo espaço geográfico no centro da região Neotropical (de Carvalho *et al.* 2003). Com o novo ponto de ocorrência, mais uma província do Chaco (H) foi adicionada (Figura 3 a). A espécie *Bithoracochaeta calopus* possui ampla distribuição geográfica, com ocorrência conhecida desde o norte do México até o sul da Argentina (de Carvalho *et al.* 2016), fora dos limites das subdivisões da região Neotropical de Morrone (2014). A espécie já havia sido registrada no estado da Bahia e teve sua distribuição expandida pelo presente estudo. Os pontos de ocorrência nos mostram a presença dela nas sub-regiões Brasileira e Chaco, e nos domínios do Pacífico (D), do Chaco (H) e do Paraná (I) (Figura 3 b). A espécie *Bithoracochaeta plumata* possuía distribuição conhecida apenas ao sul do Brasil e teve sua distribuição expandida para a Caatinga, no estado da Paraíba. A presença dela sugere os pontos de ocorrência na sub-região Chaco e domínios do Chaco (H) e do Paraná (I) (Figura 3 c). Com relação às sub-regiões de Morrone (2014), os traços das três espécies, que formam um clado (Couri & Motta, 2000). *Cyrtoneuropsis*, gênero monofilético com espécies distribuídas em áreas de florestas úmidas. Não é encontrado ao sul da América do Sul (Pamplona, 1999; Haseyama & de Carvalho 2012a). A sua distribuição prévia pode ser observada em de Carvalho *et al.* (2003) e Carvalho *et al.* (2016). Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais obtidos podem ser visualizados na Figura 4 a, b, c.

Cyrtoneuropsis paraescita que tem distribuição conhecida no Brasil e Colômbia, a ocorrência dela sugere os pontos de ocorrência nas sub-regiões Brasileira e Chaco, e domínios do Pacífico (D), do Chaco (H) e do Paraná (I). A sua distribuição geográfica foi ampliada ao Nordeste do Brasil, sendo sua ocorrência registrada em ambiente seco da Caatinga (Figura 4 a).

Cyrtoneuropsis rescita possui ampla distribuição geográfica, com ocorrência conhecida desde norte do México fora dos limites das subdivisões da região

Neotropical de Morrone (2014). A distribuição da espécie que já possuía registro prévio na região Nordeste (de Carvalho *et al.* 2016), teve sua distribuição complementada com o novo registro no presente estudo. O mapa de traços nos mostra a presença da mesma na Zona de Transição Mexicana (A), nas sub-regiões das Antilhas (B), Brasileira e Chaco, nos domínios Mesoamericano (C), do Pacífico (D), Boreal Brasileiro (E), Sul Brasileiro (F), do Chaco (H) e do Paraná (I) (Figura 4 b). Não houve alteração no padrão de distribuição proposto por de Carvalho *et al.* (2003).

Para *Cyrtoneuropsis steini* os pontos de ocorrência nos mostram a presença dela na Zona de Transição Mexicana (A), sub-regiões Brasileira - domínio Mesoamericano (C), do Pacífico (D), Boreal Brasileiro (E) e Chaco - domínio do Chaco (H), do Paraná (I) (Figura 4 c). Quando comparado com de Carvalho *et al.* (2016), observa-se que a espécie possuía distribuição no Pará e região Sudeste do Brasil. Com o novo registro houve a ampliação da distribuição para o Nordeste do Brasil, sendo pela primeira vez registrada em ambiente seco da Caatinga.

Os traços individuais de *C. paraescita* e *C. rescita*, espécies irmãs (Haseyama & de Carvalho, 2012a), dão suporte a separação de sub-regiões de Morrone (2014). Os traços para *Cyrtoneuropsis* mostram uma concentração dos pontos de ocorrência nas sub-regiões Brasileira – domínio do Pacífico (D) e Chaco – domínio do Chaco (H) e domínio do Paraná (I), com *C. rescita* mais amplamente distribuída, presente também na Zona de Transição Mexicana (A) e nas sub-regiões das Antilhas (B) (Figura 4).

Limnophora deleta ocorre na Zona de Transição Mexicana (A), sub-regiões Brasileira - domínios Mesoamericano (C), do Pacífico (D), Sul Brasileiro (F); e Chaco – domínio do Chaco (H). A distribuição da espécie estava restrita à costa oeste da América do Sul e América Central, ampliando sua ocorrência para o leste do continente, no Nordeste do Brasil, estado da Paraíba. Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 5 a.

A espécie *Limnophora deleta* foi descrita por Wulp (1896) a partir de espécimes machos coletados no México. A distribuição atual é conhecida na Guatemala, Mexico, Peru, Venezuela e tinha seu registro apenas como 'BRASIL' por Stein (1904), que examinou os espécimes-tipo (de Carvalho *et al.* 2005; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). A espécie tinha registro feito por Barbosa e colaboradores (2009) em associação com porco doméstico em decomposição no Rio de Janeiro. Ampliamos o conhecimento a respeito de sua distribuição, apresentando seu registro formalizado por coordenadas geográficas.

Philornis aitikení está presente na Zona de Transição Mexicana (A), sub-regiões Brasileira - domínios do Pacífico (D), Boreal Brasileiro (E), Sul Brasileiro (F); e Chaco – domínio do Chaco (H). A espécie era conhecida em apenas dois estados da região Norte e Distrito Federal, no Cerrado brasileiro (Haseyama *et al.* 2015). Agora, tem-se o registro para outra formação florestal seca, a Caatinga, no estado da Paraíba, região Nordeste. Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 5 b.

Neomuscina, gênero com grande número de espécies distribuídas nas regiões Neártica e Neotropical (Pereira-Colavite & de Carvalho, 2012), foram amostradas apenas duas espécies. *Neomuscina instabilis* já registrada na região Nordeste, estado da Bahia e Rio Grande do Norte, teve sua distribuição complementada com o novo registro neste estudo. A espécie ocorre nas sub-regiões Brasileira - domínios Mesoamericano (C), do Pacífico (D); e Chaco - domínios do Chaco (H) e do Paraná (I).

Neomuscina schadei, tem distribuição na Zona de Transição Mexicana (A), sub-regiões Brasileira - domínio Mesoamericano (C); e Chaco - domínios do Chaco (H) e do Paraná (I). A distribuição que antes se concentrava quase exclusivamente na região sudeste do Brasil, foi ampliada para o estado da Paraíba, região Nordeste. Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 6 a, b.

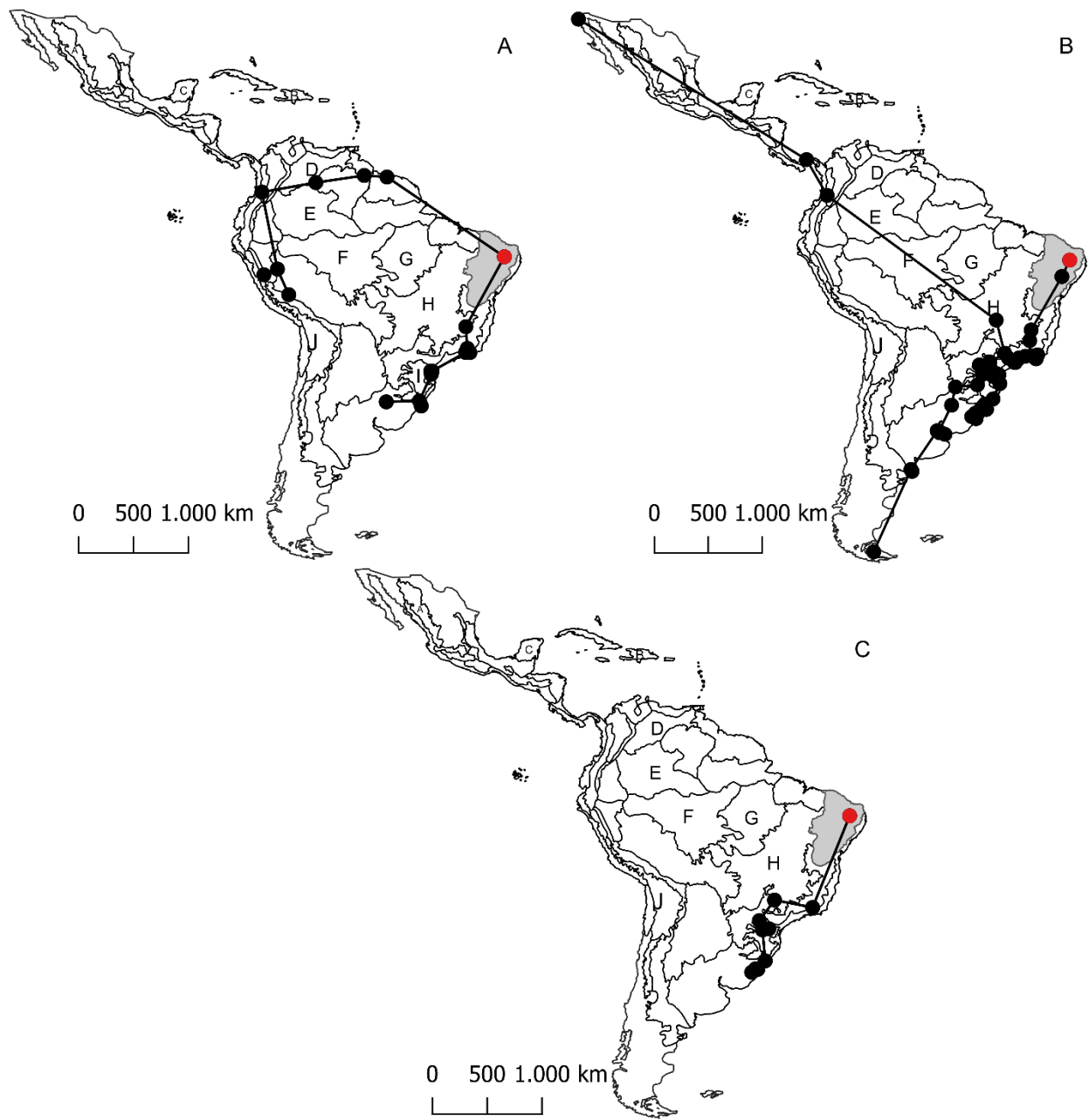


Figura 3 - Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das três espécies de *Bithoracochaeta*: A) *B. annulata*; B) *B. calopus*; C) *B. plumata* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga.

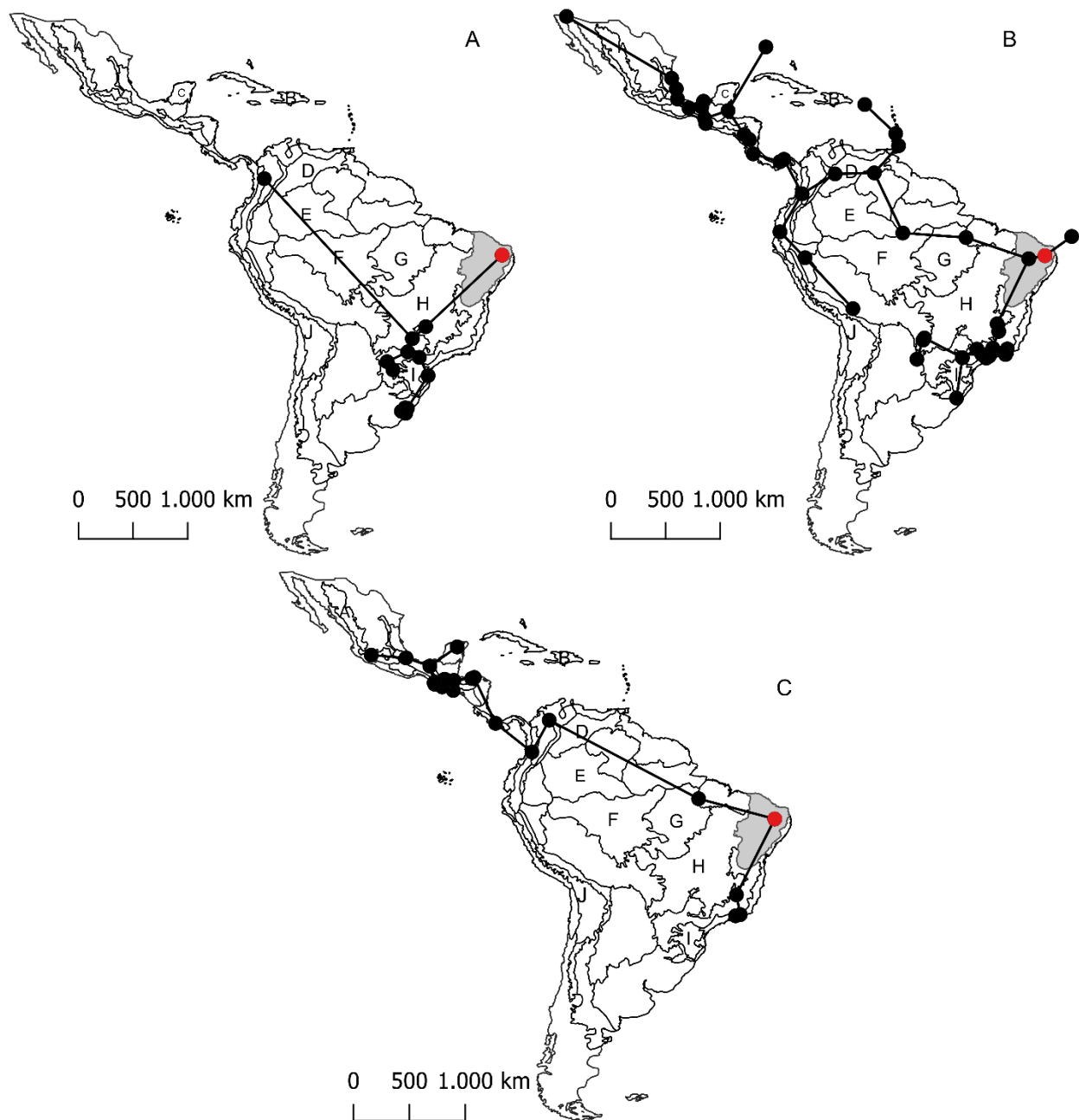


Figura 4 - Pontos de ocorrência conhecidos (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Cyrtoneuropsis*: a) *C. paraescita*; b) *C. rescita*; c) *C. steini* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga.

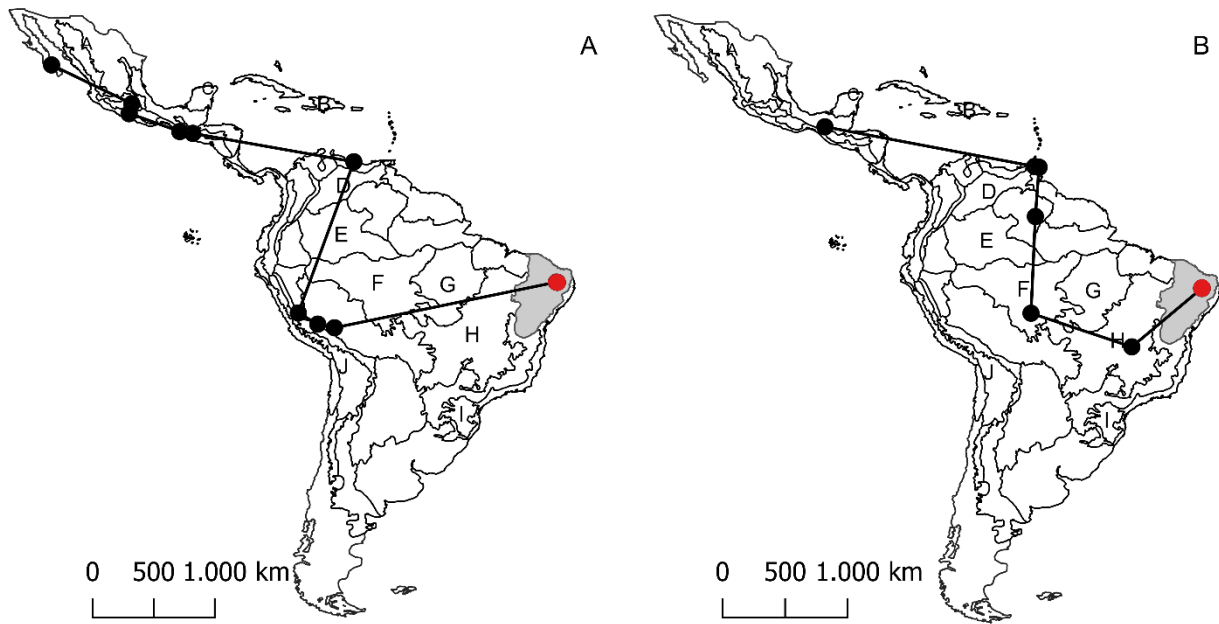


Figura 5 - Pontos de ocorrência conhecidos (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies: a) *Limnophora deleta* e b) *Philornis aitkeni* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga.

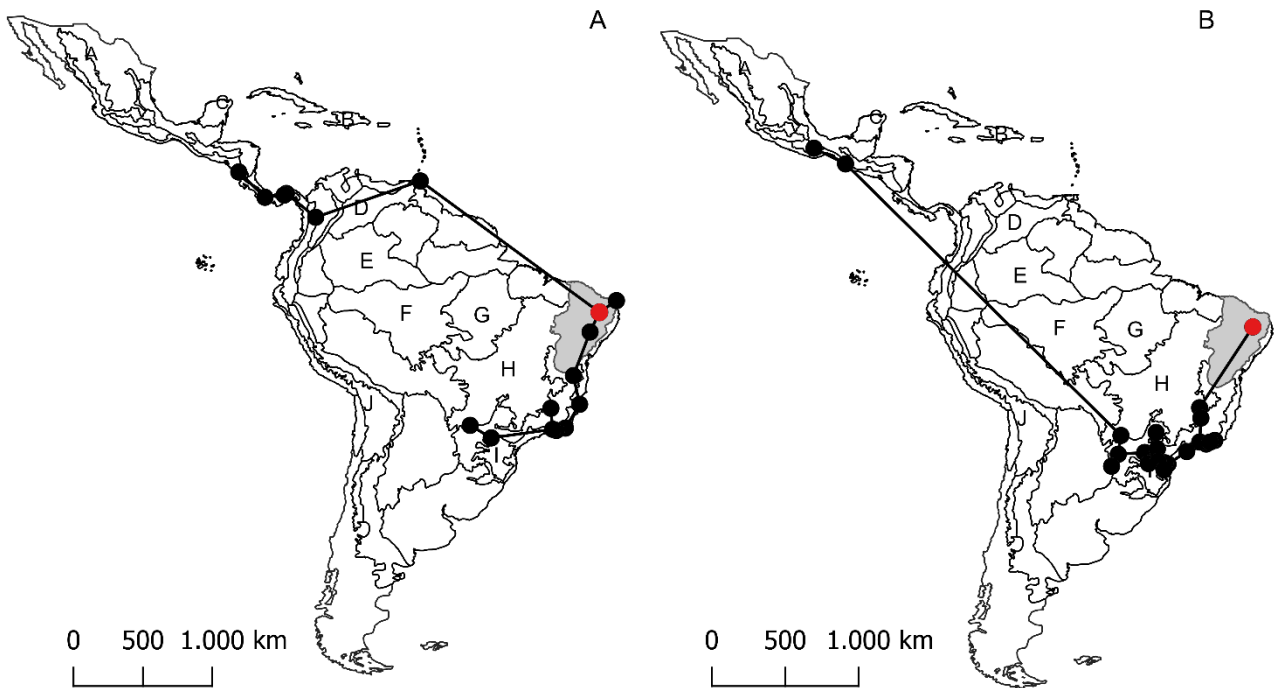


Figura 6 - Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Neomuscina*: a) *N. instabilis*; b) *N. shadei* na região Neotropical. Em destaque a Caatinga.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário e a compilação realizados amplia o conhecimento da fauna de Muscidae para o Nordeste, com 108 espécies e morfotipos. Houve um acréscimo de nove novos registros de espécies para a região. É o único realizado na caatinga paraibana e o único na Paraíba utilizando Malaise. São relatados 12 gêneros, destes um gênero neotropical e dois gêneros exóticos constituem novos registros. São registradas pela primeira vez nove espécies, sete assinantrópicas e duas sinantrópicas. Para a Paraíba são relatados 15 novos registros, 12 espécies assinantrópicas e três espécies sinantrópicas, ampliando assim a distribuição de 12 espécies neotropicais.

Esses novos registros de gêneros e espécies demonstram a importância da conservação dos remanescentes de Caatinga estudados para a manutenção da fauna de Muscidae dessa região, bem como de seus serviços ecossistêmicos.

Há um expressivo número de indivíduos de espécies sinantrópicas no ambiente de Floresta ciliar, o que sugere que a área está sofrendo pressão antrópica.

Estudos de diversidade de Muscidae na Paraíba são escassos, reforçando a importância do primeiro inventário utilizando armadilha Malaise na região. Portanto, seria importante a realização de estudos mais prolongados e direcionados.

Apesar de se tratar de uma amostragem com apenas um tipo de armadilha, os resultados revelam um número razoável de espécies no domínio da Caatinga.

A maioria das espécies registradas no estudo estão distribuídas na área tropical da América do Sul, sugerindo uma dependência das regiões de florestas. Também se observa a presença de espécies de ambiente florestado ocorrendo pela primeira vez em áreas não florestadas.

6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R.; de CARVALHO, C. J. B. & MALKOWSKI, S. R. Dípteros sinantrópicos de Curitiba e arredores (Paraná, Brasil). II. Fanniidae e Anthomyiidae. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 14: 277-288, 1985.
- ALVES, A. C. F.; DOS SANTOS, W. E.; FARIAS, R. C. A. P. & CREÃO-DUARTE, A. J. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) associated with pig carcasses in a Caatinga area, Northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, 43, 122-126. 2014a.
- ALVES, A. C. F.; DOS SANTOS, W. E. & CREÃO-DUARTE, A. J. Diptera (Insecta) de importância forense da região Neotropical. **Entomotropica**, 29, 77-94, 2014b.
- ANDRADE, H. T. A.; VARELA-FREIRE, A. A.; BATISTA, M. J. A. & JANSEN, F. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. **Neotropical Entomology**, 34, 855-856. 2005.
- AGUIAR, C. M.; GARÓFALO, C. A. & ALMEIDA, G. F. Trap-nesting bees (Hymenoptera, Apoidea) in areas of dry semideciduous forest and Caatinga, Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22, 1030-1038. 2005.
- AGUIAR, C. M. L. & ZANELLA, F. C. V. Estrutura da Comunidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea: Apisformis) de uma Área na Margem do Domínio da Caatinga (Itatim, BA). **Neotropical Entomology**, 34, 015-024. 2005.
- BARBOSA, R. R.; MELLO-PATIU, C. A. D.; MELLO, R. P. D. & QUEIROZ, M. M. D. C. New records of calyptrate dipterans (Fanniidae, Muscidae and Sarcophagidae) associated with the decomposition of domestic pigs in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 104, 923-926. 2009.
- BARBOSA, L. S.; CUNHA, A. M.; COURI, M. S. & MAIA, V. C. Muscidae, Sarcophagidae, Calliphoridae e Mesembrinellidae (Diptera) da Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 33, 131-140. 2014.
- BARBOSA, T. M. & VASCONCELOS, S. D. Muscidae (Diptera) of medico-legal importance associated with ephemeral organic substrates in seasonally dry tropical forests. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 58. 1-4. 2018.
- BATALHA FILHO, H.; NUNES, L. A.; PEREIRA, D. G. & WALDSCHMIDT, A. M. Inventário da fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em uma área de caatinga da região de Jequié, BA. **Bioscience Journal**, Uberlândia, 23, Supplement 1, 24-29, 2007.
- BREELAND, S. G. & PICKARD, E. The Malaise Trap - An efficient and unbiased mosquito collecting device. **Mosquito News**. 25, 19-21. 1965.
- BROWN, B. V. Malaise trap catches and the crisis in neotropical dipterology. **American Entomologist**. 51, 180-183. 2005.

BROWN, B. V.; BORKENT, A.; CUMMING, J. M.; WOOD, D. M.; WOODLEY, N. E. & ZUMBADO, M. A. Introduction. In: B. V. Brown (Ed.), **Manual of Central America Diptera** (Vol. 1.) Ottawa, Canadá: NRC Press. 2009.

CARDOSO, P.; ERWIN, T. L.; BORGES, P. A. V. & NEW, T. R. The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. **Biological Conservation**, 144, 2647–2655. 2011.

de CARVALHO, C. J. B.; ALMEIDA, J. R. de. & JESUS, C. B. de. Dípteros sinantrópicos de Curitiba e arredores (Paraná, Brasil). I: Muscidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, 28, 551-560, 1984.

de CARVALHO, C. J. B. Revision, cladistics and biogeography of the Neotropical genus *Souzalopesmyia* Albuquerque (Diptera: Muscidae). **Entomological Society of Washington (USA)**. 101, 123-137. 1999.

de CARVALHO, C. J. B. **Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy**. Ed. UFPR. 287 pp. 2002.

de CARVALHO, C. J. B. Ferramentas atuais da Biogeografia Histórica para utilização em conservação. In: Milano, M. S.; Takahashi, L. Y. & Nunes, M. L. **Unidades de Conservação: atualidades e tendências**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba. 92-103. 2004.

de CARVALHO, C. J. B. & PONT, A. C. A revision of new world *Brontaea* Kowarz (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 14, 723-749. 1997.

de CARVALHO, C. J. B. & COURI, M. S. A cladistic and biogeographic analysis of *Apsil Malloch* and *Reynoldsia* Malloch (Diptera, Muscidae) of Southern South America. **Entomological Society of Washington (USA)**. 104, 309-317. 2002.

de CARVALHO, C. J. B.; MOURA, M. O. & RIBEIRO, P. B. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Faniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 46, 107-114. 2002.

de CARVALHO, C. J. B.; BORTOLANZA, M.; CARDOSO DA SILVA, M. C. & SOARES, E. D. G. Distributional patterns of the Neotropical Muscidae (Diptera). In: Juan José Morrone. **Una Perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía**. México, D.F.: Las Prensas de Ciencias, Facultad De Ciencias. Unam. 1ª ed. 263-274. 2003.

de CARVALHO, C. J. B.; COURI, M. S.; PONT, A. C.; PAMPLONA, D. & LOPES, S. M. A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. **Zootaxa**. 860, 1-282. 2005.

de CARVALHO, C. J. B.; COURI, M. S. & HASEYAMA, K. L. Por que os Dípteros ocorrem na América do Sul? Um enfoque a partir do Muscidae (Insecta, Diptera). In: de CARVALHO, C. J. B. de; ALMEIDA, E. A. B. **Biogeografia da América do Sul: análise de tempo, espaço e forma**. Roca, 324p. 2016.

de CARVALHO, C. J. B. & LÖWENBERG-NETO, P. Checklist de Muscidae (Insecta, Diptera) do Estado de Mato Grosso do Sul. **Iheringia, Série Zoologia**, 107(supl.): e2017139, 2017.

- CODDINGTON, J. A.; AGNARSSON, I.; MILLER, J. A.; KUNTNER, M. & HORMIGA, G. Undersampling bias: the null hypothesis for singleton species in tropical arthropod surveys. **Journal of Animal Ecology** 78, 573-584. 2009.
- COSTACURTA, N. C.; MARINONI, R. C. & de CARVALHO, C. J. B. Fauna de Muscidae (Diptera) em três localidades do Estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilha Malaise. **Revista Brasileira de Entomologia**. 47, 389-397. 2003.
- COURI, M. S. *Philornis* Meinert, 1890 - Key to adults (Diptera, Muscidae, Reinwardtinae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 6, 569–576. 1989.
- COURI, M. S. & ARAÚJO, P. F. The immature stages of *Atherigona orientalis* Schiner (Diptera: Muscidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**. 105, 490-493. 1992.
- COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. Recent advances on the Phylogeny and Biogeography of Muscidae (Diptera). **Abstracts of the International Congress of Entomology**, Book II, Foz do Iguaçu: 925. 2000.
- COURI, M. S.; MOTTA, H. C. G. da. Análise cladística de *Bithoracochaeta* Stein (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, 44, 105-108, 2000.
- COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. Diptera muscidae do estado do Rio de Janeiro (Brasil). **Biota Neotropica**, 5, 205-222. 2005.
- COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. & LÖWENBERG-NETO, PETER. Phylogeny of *Philornis* Meinert species (Diptera: Muscidae). **Zootaxa**, 1530, 19-26, 2007a.
- COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. A review of the Neotropical genus *Drepanocnemis* Stein (Diptera, Muscidae), with phylogenetic analysis and biogeographic considerations of its species. **Journal of Natural History**, 42, 2659–2678. 2008.
- COURI, M. S. & FERNANDES, J. M. Revision of the Neotropical genus *Mulfordia* Malloch (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. 58, 229-234. 2014.
- CRAW, R. C.; GREHAN, J. R. & HEADS, M. J. **Panbiogeography: tracking the history of life**. Oxford University Press, New York. 1999.
- CREÃO-DUARTE, A. J.; ANJOS, U. U. & SANTOS, W. E. Diversidade de membracídeos (Hemiptera, Membracidae) e sobreposição de recursos tróficos em área do semi-árido. **Iheringia Série Zoologia**, 102, 453-458. 2012.
- D'ALMEIDA, J. M. Dípteros caliptrados (Muscidae e Anthomyiidae) da região metropolitana do Rio de Janeiro, RJ. II. Atratividade e frequência sazonal. **Revista Brasileira de Zoologia**, 8: 7-16. 1991.
- D'ALMEIDA, J. M. Calyptrate Diptera (Muscidae and Anthomyiidae) of the state of Rio de Janeiro – 1. Synanthropy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 87, 381-386. 1992.
- D'ALMEIDA, J. M. & ALMEIDA, J. D. Nichos tróficos em dípteros caliptrados, no Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**. 58, 563-570. 1998.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; DE MARCO, JR. P. & HAWKINS, B. A. Defying the curse of ignorance: perspectives in insect macroecology and conservation biogeography. **Insect Conservation and Diversity**, 3, 172–179. 2010.

ERNESTO, M. V.; LIBERAL, C. N.; FERREIRA, A. S.; ALVES, A. C. F.; ZEPPELINI, D.; MARTINS, C. F.; PEREIRA-COLAVITE, A.; CREÃO-DUARTE, A. J. & VASCONCELLOS, A. Hexápodes decompositores da Serra de Santa Catarina, Paraíba, Brasil: uma área com alto potencial para a conservação da biodiversidade da caatinga. **Biota Neotropica**, 18, e20170410. 2018.

FERNANDES, D. R. R.; DELABIE, J. H. C.; ARAUJO, E. L. Diversidade de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em remanescente de caatinga em Mossoró, RN, Brasil. **Biológico**, São Paulo, 70, 107-216. 2008.

FERNANDES, M. F. & QUEIROZ, L. P. D. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e cultura**, 70, 51-56. 2018.

FERREIRA, M. J. M. Sinantropia de dípteros muscóideos de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. **Revista Brasileira de Biologia**, 38, 445-454. 1978.

FOGAÇA, J. M. & de CARVALHO, C. J. B. Seven new species of *Limnophora* Robineau-Desvoidy (Diptera: Muscidae) from Ecuador. **Revista Brasileira de Entomologia**. 59, 210-221. 2015.

FOGAÇA, J. M. & de CARVALHO, C. J. B. Neotropical Lispe (Diptera: Muscidae): notes, redescrptions and key to species. **Journal of Natural History**, 52, 2147-2184. 2018.

FREIRE, C. B.; OLIVEIRA, G. V. de; MARTINS, F. R. S.; SOUZA, L. E. C. de; RAMOS-LACAU, L. S.; CORRÊA, M. M. Riqueza de formigas em áreas preservadas e em regeneração de caatinga arbustiva no sudoeste da Bahia, Brasil. **Revista brasileira de Biociências**, 10, 131-134. 2012.

GASTON, K. J. & MAY, R. M. Taxonomy of taxonomists. **Nature**, 356, 281–282. 1992.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P., BARBOSA, M. R. V., BOCAGNETA, A. L. & FIGUEIREDO, M. A. 2002. Espécies endêmicas da Caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J. & GAMARA ROJAS, C. F. L. **Vegetação e Flora da Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste, Recife. pp 103-118. 2002.

GOMES, L. R. & de CARVALHO, C. J. B. *Souzalopesmyia* Albuquerque, 1951 (Diptera: Muscidae): new species from South America with an updated phylogeny based on morphological evidence. **Zoosystema**. 40, 539-546. 2018.

GOMES, L. R. P.; COURI, M. S.; & de CARVALHO, C. J. B. A new species of *Drepanocnemis* (Diptera, Muscidae) from Andes in Peru, with an updated phylogenetic analysis of species. **Revista Brasileira de Entomologia**. 62, 51-56. 2018.

GRAND, J.; CUMMINGS, M. P.; REBELO, T. G.; RICKETTS, T. H.; NEEL, M. C. & LETTERS, E. Biased data reduce efficiency and effectiveness of conservation reserve networks. **Ecology Letters**, 10, 364–374. 2007.

- GRESSITT, J. L. & GRESSITT, M. K. An improved malaise trap. **Pacific Insects**. 4(1): 87-90. 1962.
- GRZYWACZ, A. & PAPE, T. Larval morphology of *Atherigona orientalis* (Schiner) (Diptera: Muscidae)—a species of sanitary and forensic importance. **Acta tropica**, 137, 174-184. 2014.
- GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; COSTA JUNIOR, J. E. V.; SANTANA, G. M. & SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**. 25, 99-108. 2012.
- GUEDES, R. D. S.; ZANELLA, F. C. V. & GROSSI, P. C. Composition and species richness of the community of Coleoptera (Insecta) in the Caatinga. **Iheringia. Série Zoologia**, 109, e2019012. 2019.
- GUEDES, R. D. S.; ZANELLA, F. C. V. & GROSSI, P. C. Sazonalidade na comunidade de coleoptera em duas fitofisionomias de Caatinga. **Ciência Florestal**. 30, 995-1007. 2020.
- GUSMÃO, M. A. B. & CREÃO-DUARTE, A. J. Diversidade e análise faunística de Sphingidae (Lepidoptera) em área de brejo e caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 21, 491–498. 2004.
- HASEYAMA, K. L. F. & de CARVALHO, C. J. B. A new species of the Neotropical genus *Itatingamyia* Albuquerque (Diptera: Muscidae). **Zootaxa**. 2915, 61-65. 2011.
- HASEYAMA, K. L. F. & de CARVALHO, C. J. B. A new species of *Cyrtoneuropsis* (Diptera: Muscidae) with considerations on the phylogeny of the genus. **Zoologia**, 29, 549-556, 2012a.
- HASEYAMA, K. L. F. & de CARVALHO, C. J. Taxonomy and phylogeny of the Neotropical genus *Charadrella* Wulp (Diptera, Muscidae). **Invertebrate Systematics**. 26, 399-416. 2012b.
- HASEYAMA, K. L. F.; WIEGMANN, N. B. M.; ALMEIDA, E. A. B. & de CARVALHO, C. J. B. Say goodbye to tribes in the new house fly classification: A new molecular phylogenetic analysis and an updated biogeographical narrative for the Muscidae (Diptera). **Molecular and Phylogenetics and Evolution**. 89, 1-12. 2015a.
- HASEYAMA, K. L. F.; PEREIRA-COLAVITE, A. & de CARVALHO, C. J. B. New distribution records for Muscidae (Insecta: Diptera) in Latin America. **CheckList the journal of biodiversity data**, 11(6): 1810. 2015b.
- HERNÁNDEZ, M. I. M. Besouros escarabeineos (Coleoptera: Scarabaeidae) da caatinga paraibana, Brasil. **Oecologia Brasiliensis**. 11: 356–364. 2007.
- HENNIG, W. Vorarbeiten zu einem phylogenetischen System der Muscidae (Diptera: Cyclorrhapha). **Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde**. 141, 1-100. 1965.
- HIBBARD, K. L.; OVERHOLT, W. A. & CUDA, J. P. Pepper Fruit Fly *Atherigona orientalis* (Schiner) (Insecta: Diptera: Muscidae). **UF/IFAS Extension. University of Florida**, 1-4. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN948>. 2012.

- IANNUZZI, L.; MAIA, A. C. D.; NOBRE, C. E. B.; SUZUKI, D. K. & MUNIZ, F. J. A. Padrões locais de Diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação de Caatinga. p. 367-389. In: LEAL, I. R., TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**, Editora da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p.822. 2003.
- KRÜGER, R. F.; de CARVALHO, C. J. B. & RIBEIRO, P. B. Assembly rules in Muscid fly assemblages in the Grasslands Biome of Southern Brazil. **Neotropical Entomology**. 39, 345-353. 2010.
- LEAL, I. R. Diversidade de formigas em diferentes unidades da paisagem da Caatinga. pp. 435-460. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife, Editora Universitária. p.822. 2003.
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & DA SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária UFPE. Recife, p. 822. 2003.
- LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. & LACKER JR, T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do nordeste do Brasil. **Megadiversidade** 1,139-146. 2005.
- LINHARES, A. X. Synanthropy of Calliphoridae e Sarcophagidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 25, 231-243. 1981a.
- LINHARES, A. X., Synanthropy of Muscidae, Fanniidae and Anthomyiidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 25, 231-243. 1981b.
- LOCATELLI, E.; MACHADO, I. & MEDEIROS, P. Diversidade de abelhas e a flora apícola em um fragmento de Mata Serrana (Brejos de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil, p. 153–177. In: K. PÔRTO; M. TABARELLI & I. C. MACHADO. **Brejos de Altitude: História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília, MMA/PROBIO/CNPq, 324 p. 2004.
- LÖWENBERG-NETO, P. & de CARVALHO, C. J. B. Areas of endemism and spatial diversification of the Muscidae (Insecta: Diptera) in the Andean and Neotropical regions. **Journal of Biogeography**. 36, 1750–1759. 2009.
- LÖWENBERG-NETO, P.; de CARVALHO, C. J. B. & HAWKINS, B. A. Tropical niche conservatism as a historical narrative hypothesis for the Neotropics: a case study using the fly family Muscidae. **Journal of Biogeography**. 38, 1936-1947. 2011.
- LÖWENBERG-NETO, P. & de CARVALHO, C. J. B. Muscidae (Insecta: Diptera) of Latin America and the Caribbean: geographic distribution and checklist by country. **Zootaxa**. 3650, 1-147. 2013.
- LÖWENBERG-NETO, P. Neotropical region: a shapefile of Morrone's (2014) biogeographical regionalisation. **Zootaxa**, 3802, 300. Disponível em: <http://www.neotropico.com.br/shapefile>. 2014.
- LÖWENBERG-NETO, P., & de CARVALHO, C. J. B. Neotropical endemism and dispersal events between tropical and extra-tropical regions underlay the reticulate assemblages of muscid flies. **Journal of Biogeography**. 47, 1574-1584. 2020.

- LUCENA, D. A.; ALMEIDA, E. A. & ZANELLA, F. C. V. Amiseginae and Cleptinae from northeastern Brazil, with the description of four new species (Hymenoptera, Chrysididae). **Journal of Hymenoptera Research**, 81, 57-85. 2021.
- MAIA, A. C. D.; IANNUZI, L.; NOBRE, C. E. B. & ALBUQUERQUE, C. M. R. Padrões de diversidade de Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) em vegetação de caatinga. p.391-433. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. (Eds.) **Ecologia e Conservação da Caatinga**, Recife, Editora Universitária, p. 822. 2003.
- MORRONE, J. J. Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. **Zootaxa**, 3782, 1–110. 2014.
- MONTEIRO, T. T. & BRAVO, F. R. Diptera, Muscidae, *Cariocamyia maculosa* Snyder: primeiro registro para o Nordeste do Brasil. **EntomoBrasilis**, 4, 154-156. www.periodico.ebras.bio.br/ojs. 2011.
- MONTEIRO, T. T.; DA SILVA, E. N. & BRAVO, F. R. Levantamento Taxonômico e Sazonalidade de Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae (Insecta: Diptera) em Feira de Santana, Bahia, Brasil. **EntomoBrasilis**, 7, 171-177. 2014.
- MOURA, D. C. & SCHLINDWEIN, C. Mata ciliar do rio São Francisco como biocorredor para Euglossini (Hymenoptera: Apidae) de florestas tropicais úmidas. **Neotropical Entomology**, 38, 281-284, 2009.
- MOTTA, H. C. G. D. & COURI, M. S. Revisão das espécies de *Bithoracochaeta* Stein (Diptera, Muscidae). *Revista brasileira de Zoologia*, 16, 665-689. 1999.
- NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. Distributional patterns of the Neotropical fly genus *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (Diptera, Muscidae): A phylogeny-supported analysis using Panbiogeographic tools. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 45, 313-326. 2005.
- NIHEI, S.S. & de CARVALHO, C. J. B. Phylogeny and classification of Muscini (Diptera, Muscidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**. 149, 493–532. 2007a.
- NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. Systematics and biogeography of *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (Diptera: Muscidae): Neotropical areas relationships and Amazonia as composite area. **Systematic Entomology**. 32, 477-501. 2007b.
- NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. The Muscini flies of the World (Diptera, Muscidae): identification key and diagnoses for genera. **Zootaxa**. 1976, 1-24. 2009.
- NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. Taxonomy and cladistic analysis of the subgenus *Xenomorellia* Malloch (Diptera: Muscidae: *Morellia* Robineau-Desvoidy) with description of two new species. **Journal of Natural History**. 45, 2627-2644. 2011.
- NIHEI, S. S.; TAMAKOSHI, A. T.; MOLL, P. & KRÜGER, R. F. The Muscidae (Diptera) from the Atlantic Forest of Serra de Paranapiacaba, southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 61. e20216168-e20216168. 2021.

NOBRE, C. E. B.; IANNUZZI, L. & SCHLINDWEIN, C. Seasonality of Fruit-Feeding Butterflies (Lepidoptera, Nymphalidae) in a Brazilian Semiarid Area. **International Scholarly Research Network Zoology**. 1-8. 2012.

NUNES, F. A. **Efeitos da sazonalidade pluviométrica sobre a diversidade e a composição de uma assembleia de formigas (Hymenoptera: Formicidae)**. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

OLIVEIRA, T. C. & VASCONCELOS, S. D. Insects (Diptera) associated with cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: implications for forensic entomology. **Forensic Science International**, 198, 97-102. 2010.

OLIVEIRA, U.; PAGLIA, A. P.; BRESCOVIT, A. D.; de CARVALHO, C. J. B.; SILVA, D. P.; REZENDE, D. T.; LEITE, F. S. F.; BATISTA, J. A. N.; BARBOSA, J. P. P. P.; STEHMANN, J. R.; ASCHER, J. S.; VASCONCELOS, M. F. de.; DE MARCO JR, P.; LOWENBERG-NETO, P.; DIAS, P. G.; FERRO, V. G. & SANTOS, A. J. The strong influence of collection bias on biodiversity knowledge shortfalls of Brazilian terrestrial biodiversity. **Diversity and Distributions**. 22, 1232-1244. DOI: 10.1111/ddi.12489 2016.

OLIVEIRA, D. L. & VASCONCELOS, S. D. Diversity, daily flight activity and temporal occurrence of necrophagous diptera associated with decomposing carcasses in a semi-arid environment. **Neotropical Entomology**, 47, 470-477. 2017.

PAMPLONA, D. M. Nova caracterização de *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, 1893 e descrição de *Paracyrtoneurina* gen. nov. (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. 43, 9-24, 1999.

PAPE, T.; BLAGODEROV, V. & MOSTOVSKI, M.B. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.). Animal biodiversity: an outline of higher level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa**. 3148, 1-237. 2011.

PAPE, T. & THOMPSON, F. C. 2013. Family tables. In: Pape, T., Thompson, F.C. (Eds.), **Systema Dipterorum**, Version 1.5. Digital Resource at <<http://www.diptera.org/FamilyTables.php>>

PATITUCCI, L. D.; MARILUIS, J. C. & ABALLAY, F. H. A new species of the South American genus *Arthurella* Albuquerque (Diptera: Muscidae), with a key to species and new records. **Zootaxa**. 2810, 56-62. 2011.

PATITUCCI, L. D.; MULIERI, P. R.; OLEA, M. S. & MARILUIS, J. C. Muscidae (Insecta: Diptera) of Argentina: revision of Buenos Aires province fauna, with a pictorial key to species. **Zootaxa**. 3702, 301-347. 2013.

PATITUCCI, L. D. The small *Notoschoenomyza sulfuriceps* Malloch, 1934 (Diptera: Muscidae) from the Pampean province in South America. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie**. 22, 13-19. 2020.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul, p. 3-74. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. (Eds). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife, Editora Universitária. p. 822. 2003.

PEREIRA-COLAVITE, A. & de CARVALHO, C. J. B. Taxonomy of *Neomuscina* Townsend (Diptera, Muscidae) from Brazil. **Zootaxa** 3504, 1–55. 2012.

Quantum GIS Development Team. Quantum GIS v.3.16.15 'Hannover' with GRASS 7.8.5. software. 2022. Disponível em https://www.qgis.org/pt_BR/site/index.html.

RAFAEL, J. A. A amostragem. Protocolo e técnicas de captura de Diptera. **RIBES**. 2. 301-304. 2002.

RIBEIRO, L. D. P.; NETTO, A. C. M.; JOCHIMS, F.; HASEYAMA, K. L. F. & de CARVALHO, C. J. B. First record of *Atherigona reversura* Villeneuve (Diptera: Muscidae) feeding on Bermudagrass (*Cynodon dactylon* cv. Jiggs, Poaceae) in Brazil: morphological and molecular tools for identification. **Revista Brasileira de Entomologia**. 60, 270-274, 2016.

SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A.; KALACSKA, M. E. R.; QUESADA, M.; CALVO, J.; NASSAR, J. & RODRIGUEZ, J. P. Need for integrated research for a sustainable future in tropical dry forests. **Conservation Biology**. 19,1-2. 2005.

SANTOS, G. M. de M.; AGUIAR, C. M. L. & GOBBI, N. Characterization of the social wasp guild (Hymenoptera: Vespidae) visiting flowers in the caatinga (Itatim, Bahia, Brazil). **Sociobiology**, 47, 483-494, 2006.

SANTOS, W. E.; ALVES, A. C. F.; FARIAS, R. C. A. P. & CREÃO- DUARTE, A. J. Ecological roles of Coleoptera associated with carcasses in Caatinga. **EntomoBrasilis**, 6, 248-250. 2013a.

SANTOS, W. E.; ALVES, A. C. F.; FARIAS, R. C. A. P. & CREÃO- DUARTE, A. J. *Megasoma gyas rumbucheri* Fischer, 1968 (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae): first record from a Conservation Unit in Brazil. **Entomotropica**, 28, 233-235. 2013b.

SANTOS, G. M. de M.; DELABIE, J. H. C. & RESENDE, J. J. Caracterização da mirmecofauna (Hymenoptera – Formicidae) associada à vegetação periférica de Inselbergs (Caatinga Arbórea Estacional Semidecídua) em Itatim, Bahia, Brasil. **Sitientibus**, 20, 33–43, 1999.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W. & TABARELLI, M. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**, 4, 276–286. 2011.

SÄRKINEN, T.; IGANCI, J. R.; LINARES-PALOMINO, R.; SIMON, M. F. & PRADO, D. E. Forgotten forests-issues and prospects in biome mapping using Seasonally Dry Tropical Forests as a case study. **BMC ecology**. 11, 1-16. 2011.

SCHUEHLI, G. S. & de CARVALHO, C. J. B. Revision and cladistics of the Neotropical genus *Pseudoptilolepis* Snyder (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 22, 23-34. 2005.

SCHÜHLI, G. S.; NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. A survey of the family Muscidae (Diptera) (except for Coenosiinae) from Mbaracayú forest, Paraguay. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**. 70, 129-136. 2011.

- SILVA, F. A. B.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; IDE, S. & MOURA, R. C. Comunidade de escarabeíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) copro-necrófagos da região de Brejo Novo, Caruaru, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 51, 228–233. 2007.
- SILVA, L. A. da. **Riqueza de espécies, abundância e sazonalidade de Hymenoptera em vegetação de caatinga e floresta ciliar, Semiárido Paraibano**. (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais), Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos, Paraíba, Brasil. 71p. 2014. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/14340>
- SILVA, J. M. C.; BARBOSA, L. C. F.; LEAL, I. R. & TABARELLI, M. The Caatinga: Understanding the Challenges. p. 1-19. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R. & TABARELLI, M. eds. **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Cham, Springer International Publishing. p. 487. 2017.
- SOUSA-BAENA, M. S.; GARCIA, L. C. & PETERSON, A. T. Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory. **Diversity and Distributions**. 20, 369–381. 2014.
- SUAZO-ORTUÑO, I.; ALVARADO-DÍAZ, J. & MARTÍNEZ-RAMOS, M. Effects of conversion of dry tropical forest to agricultural mosaic on herpetofaunal assemblages. **Conservation Biology**. 22, 362-374. 2008.
- TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. p. 777-796. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA J. M. C. (Eds). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Editora Universitária, p. 822. 2003.
- TABARELLI, M. & SANTOS, A. M. M. Uma breve descrição sobre a História Natural dos Brejos Nordestinos. p. 17-24. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P. & TABARELLI, M. (Eds). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 324. 2004.
- TOWNES, H. A. A light-weight Malaise trap. **Entomological News**. 83, 239–247. 1972.
- URIBE, N.; WOLFF, M. & de CARVALHO, C. J. B. Synanthropy and ecological aspects of Muscidae (Diptera) in a tropical dry forest ecosystem in Colombia. **Revista Brasileira de Entomologia**, 54, 462-470. 2010.
- VASCONCELLOS, A.; ANDREAZZE, R.; ALMEIDA, A. M.; ARAUJO, H. F. P.; OLIVEIRA, E. S. & OLIVEIRA, U. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 54, 471–476. doi:10.1590/s0085-56262010000300019. 2010.
- VASCONCELOS, S. D. & ARAUJO, M. C. S. Necrophagous species of Diptera and Coleoptera in northeastern Brazil: state of the art and challenges for the Forensic Entomologist. **Revista Brasileira de Entomologia**, 56, 7–14. 2012.
- VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B. & PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões. Propostas para o bioma caatinga**. Recife, Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil. p.76. 2002.

WHITTAKER, R. J.; ARAUJO, M. B.; JEPSON, P.; LADLE, R. J.; WATSON, J. E. M. & WILLIS, K. J. Conservation biogeography: assessment and prospect. **Diversity and Distributions**, 11, 3–24. 2005.

YANG, W.; MA, K. & KREFT, H. Geographical sampling bias in a large distributional database and its effects on species richness-environment models. **Journal of Biogeography**. 40, 1415–1426. 2013.

ZANELLA, F. C. V. Abelhas da Estação Ecológica do Seridó (Serra Negra do Norte, RN): aportes ao conhecimento da diversidade, abundância e distribuição espacial das espécies na caatinga. In: MELO, G. A. R.; ALVES-DOS-SANTOS, I. (Org.). **Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure**. Criciúma: Editora UNESC, p. 231-240. 2003.

ZANELLA, F. C. V. & MARTINS, C. F. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. (Eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 75-134. 2003.

ZANELLA, F. C. V. Dinâmica temporal e espacial de abelhas solitárias no semiárido do Nordeste do Brasil. **Anais do VIII Encontro sobre Abelhas de Ribeirão Preto**, p. 284-291, 2008.

ZANELLA, F. C. V. Evolução da biota da diagonal de formações abertas secas da América do Sul, Pp. 198-220. In: de CARVALHO, C. J. B. & Almeida, E. A. B. **Biogeografia da América do Sul. Padrões e Processos**. (Orgs.) Editora Roca, São Paulo, SP. 2011.

7 APÊNDICE

A - Material examinado comentado

Família Muscidae Latreille, 1802

Gênero *Bithoracochaeta* Stein

Bithoracochaeta annulata Stein, 1911. (Figura 3 a).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A1, 7°00'57,2" S 37°24'29,8" W, 258 m, 07.iii.2008, FCV. Zanella leg, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12029).

Distribuição conhecida: Brasil, Colômbia, Guiana, Peru, Suriname.

BRASIL. Região Nordeste*: Paraíba*. Região Sudeste: Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹. Região Sul: Paraná¹. Rio Grande do Sul^{1, 2}. COLÔMBIA. Valle¹, Vichada¹. GUIANA. Cuyuni¹. PERU. Cuzco¹, Huánuco¹ (Localidade Tipo), Ucayali¹. SURINAME. Coronie¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ²Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado na Floresta ciliar. Novo registro para a Caatinga e Paraíba.

Bithoracochaeta calopus (Bigot, 1885). (Figura 3 b)

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A2, 7°01'12,0" S 37°24'40,6" W, 264 m, 01.v.2010, FCV. Zanella leg, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12030); idem, Caatinga B2, 6°43'54,2" S 36°45'07,5" W, 298 m, 17.v.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12031); idem, Caatinga B3, 6°43'52,9" S 36°45'26,3", 290 m, 07.vi.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 11941).

Distribuição conhecida: Argentina, Brasil, Colômbia, México, Panamá.

ARGENTINA. Buenos Aires^{2, 3}, Misiones¹, Rio Negro^{2, 3}, Tierra del Fuego². BRASIL. Região Nordeste: Bahia², Paraíba*. Região Centro-Oeste: Goiás². Região Sudeste: Minas Gerais², Rio de Janeiro², São Paulo². Região Sul: Paraná². Santa Catarina². Rio Grande do Sul^{1, 2, 4}. COLÔMBIA. Valle². MÉXICO. (Localidade Tipo) Distrito Federal². PANAMÁ. Canal Zone².

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Patitucci *et al.* 2013; ⁴Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: Espécie com ampla distribuição geográfica. Um indivíduo coletado na Floresta ciliar e dois indivíduos coletados no ambiente de Caatinga. Novo registro para a Paraíba.

Bithoracochaeta plumata Albuquerque, 1955. (Figura 3 c)

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A1, 7°00'57,2" S 37°24'29,8" W, 258 m, 01.iii.2010, FCV. Zanella leg, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12028).

Distribuição conhecida: Brasil.

BRASIL. Região Nordeste*: Paraíba*. Região Sudeste: Minas Gerais² (Localidade Tipo), São Paulo². Região Sul: Paraná². Rio Grande do Sul^{1, 3}.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado na Floresta ciliar. Novo registro para a Caatinga e Paraíba.

Gênero *Coenosia* Meigen

Coenosia sp.

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A1, 7°00'57,2" S 37°24'29,8" W, 258 m, 07.iii.2008, FCV. Zanella leg, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 11834).

Gênero *Cyrtoneuropsis* Malloch

Cyrtoneuropsis paraescita (Couri, 1995). (Figura 4 a).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Caatinga B2, 6°43'54,2" S 36°45'07,5" W, 298 m, 10.v.2010, FCV. Zanella leg, 2 machos, 6 fêmeas (CEDU-UNILA, 11975, 12010, 11972, 11973, 12008, 11982, 12009, 11974); idem, 17.v.2010, 3 fêmeas (CEDU-UNILA, 12020, 12022, 12021); idem, 03.v.2010, 2 machos, 5 fêmeas (CEDU-UNILA, 11977, 12013, 12012, 12011, 11978, 12014, 11979); idem, Caatinga B1, 7°03'04" S 37°16'16,3" W, 292 m, 05.iv.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 11981); idem, Caatinga B3, 6°43'52,9" S 36°45'26,3" W, 290 m, 31.v.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 11980); idem, Ciliar A1, 7°00'57,2" S 37°24'29,8" W, 258 m, 07.iii.2008, 1 macho, 3 fêmeas (CEDU-UNILA, 12016, 12017, 12015, 11937); idem, 11.i.2010, 1 macho (CEDU-UNILA, 11938); idem, 22.xi.2011, 1 macho (CEDU-UNILA, 12026); idem, 14.vi.2010, 4 fêmeas (CEDU-UNILA, 12014, 12016, 12025, 12029); idem, Ciliar A3, 7°01'32,0" S 37°32'40,6" W, 269 m, 25.i.2010, 1 macho, 2 fêmeas (CEDU-UNILA, 12275, 12025, 12024); idem, 09.i.2012, 1 macho (CEDU-UNILA, 12019); idem, Ciliar A2, 7°01'12,0" S 37°24'40,6" W, 264 m, 5.iv.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12018); idem, 18.v.2013, 2 machos (CEDU-UNILA, 12023, 12276); idem, 26.vii.2010, 2 machos (CEDU-UNILA, 12277, 12278).

Distribuição conhecida: Brasil, Colômbia.

BRASIL. Região Nordeste*: Paraíba*. Região Centro-Oeste: Goiás³, Mato Grosso do Sul³ (Localidade Tipo). Região Sudeste: São Paulo³. Região Sul: Paraná³. Santa Catarina^{3, 4}. Rio Grande do Sul^{2, 3, 5}. COLÔMBIA. Antioquia³.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Krüger *et al.* 2010; ³Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ⁴Haseyama *et al.*, 2015b; ⁵Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: 19 indivíduos coletados na Floresta ciliar e 20 indivíduos coletados no ambiente de Caatinga. Novo registro para a Caatinga e Paraíba.

Cyrtoneuropsis rescita (Walker, 1861). (Figura 4 b).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Caatinga B2, 6°43'54,2" S 36°45'07,5" W, 298 m, 15.ii.2012, FCV. Zanella leg, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12286).

Distribuição conhecida: Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, Granada, Guatemala, Guiana, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Porto Rico, Trinidad e Tobago, Estados Unidos da América, Venezuela.

BELIZE¹. BOLÍVIA, Mapiri¹. BRASIL, Região Norte: Amazonas¹, Pará¹. Região Nordeste: Ceará¹, Paraíba*, Pernambuco¹. Região Centro-Oeste: Goiás¹, Mato Grosso do Sul¹, Mato Grosso¹. Região Sudeste: Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹, São Paulo¹. Região Sul: Paraná¹, Jundiaí do Sul¹, Rio Grande do Sul¹. COLÔMBIA, Valle¹. COSTA RICA, Higuito¹. CUBA¹. EQUADOR, Guayas¹. GRANADA, British West Indies¹. GUATEMALA¹. GUYANA¹. MÉXICO (Localidade Tipo), Chiapas¹, Tabasco¹, Tamaulipas¹, Vera Cruz¹. NICARAGUA, Jinotega¹, Zelaya¹. PANAMA, Coclé¹. PARAGUAI¹. PERU¹. PORTO RICO¹. TRINIDAD E TOBAGO¹. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, Florida¹. VENEZUELA¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado no ambiente de Caatinga. Novo registro para a Paraíba.

Cyrtoneuropsis steini Snyder, 1949. (Figura 4 c).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A2, 7°01'12,0" S 37°24'40,6" W, 264 m, 26.vii.2010, FCV. Zanella leg, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12279).

Distribuição conhecida: Belize, Brasil, Colômbia, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panama.

BELIZE¹. BRASIL. Região Norte: Pará¹. Região Nordeste*: Paraíba*. Região Sudeste: Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹. COLÔMBIA, Cesar¹, Cuaca Valley¹. EL SALVADOR, San Salvador¹. GUATEMALA, Ayutla¹, Baja Verapaz¹, Escuintla¹, Izabal¹, Moca Such¹, Obispo¹, Taman¹. HONDURAS, Corocito¹, Prieta¹. MÉXICO, Chiapas¹ (Localidade Tipo), Michoacán¹, Tabasco¹, Vera Cruz¹, Yucatán¹. PANAMA, Argas¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado no ambiente de Floresta ciliar. Novo registro para a Caatinga e Paraíba.

Gênero *Limnophora* Robineau-Desvoidy

Limnophora deleta (Wulp, 1896) (Figura 5 a).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A1, 7°00'57,2" S 37°24'29,8" W, 258 m, 11.i.2010, 1 macho, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12280, 11939); idem, 11.v.2013, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12281); idem, Caatinga B1, 7°03'04" S 37°16'16,3" W, 292 m, 20.iv.2013, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12282).

Distribuição conhecida: Brasil, Guatemala, México, Peru, Venezuela.

BRASIL¹, Região Nordeste*: Paraíba*. GUATEMALA. La Nueva Guatemala de la Asunción¹. MÉXICO. Cuernavaca¹, Guerrero¹, Sierra de las Aguas Escondidas¹ (Localidade Tipo), Tepachula¹. PERU. Cuzco¹, Junín¹. VENEZUELA. Caracas¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Três indivíduos coletados na Floresta ciliar e um na Caatinga. Novo registro para a Caatinga e Paraíba.

Gênero *Neomuscina* Townsend

Neomuscina instabilis Snyder, 1949 (Figura 6 a).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A3, 7°01'32,0" S 37°32'40,6" W, 269 m, 25.i.2010, 1 macho (CEDU-UNILA, 11983); idem, Ciliar A1, 7°00'57,2" S 37°24'29,8" W, 258 m, 29.iii.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12283); idem, Ciliar, 22.xi.2010, 1 macho (CEDU-UNILA, 11953).

Distribuição conhecida: Brasil, Colômbia, Nicarágua, Panamá, Trinidad e Tobago.

BRASIL. Região Nordeste: Bahia¹, Paraíba*, Rio Grande do Norte¹. Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul¹, Região Sudeste: Espírito Santo¹, Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹. Região Sul: Paraná¹. COLÔMBIA. Antioquia¹. NICARÁGUA, Granada¹. PANAMÁ, Canal Zone¹, Chiriquí¹ (Localidade Tipo), El Cermenio¹. TRINIDAD E TOBAGO, Saint George¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Três indivíduos coletados na Floresta ciliar. Novo registro para a Paraíba.

Neomuscina schadei Snyder, 1949. (Figura 6 b).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A2, 7°01'12,0" S 37°24'40,6" W, 264 m, 18.v.2013, 1 macho (CEDU-UNILA, 11984).

Distribuição conhecida: Brasil, México, Paraguai.

BRASIL. Região Nordeste*: Paraíba*. Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul², Região Sudeste: Minas Gerais², Rio de Janeiro², São Paulo², ³. Região Sul: Paraná², Santa Catarina². MÉXICO, Chiapas², Oaxaca². PARAGUAI, Caaguazú², Canindeyú¹, Villarica² (Localidade Tipo).

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado no ambiente de Floresta Ciliar. Novo registro para a Caatinga e para a Paraíba.

Neomuscina sp.

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A1, 7°00'57,2" S 37°24'29,8" W, 258 m, 29.iii.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12284).

Gênero *Philornis* Meinert

Philornis aitkeni Dodge, 1963. (Figura 5 b).

Material examinado. BRASIL. Paraíba: Santa Terezinha, Fazenda Tamanduá, Ciliar A3, 7°01'32,0" S 37°32'40,6" W, 269 m, 25.i.2010, 1 fêmea (CEDU-UNILA, 12027).

Distribuição conhecida: Brasil, México, Peru, Trinidad e Tobago.

BRASIL. Região Norte: Rondônia¹, Roraima¹. Região Nordeste*: Paraíba*. Região Centro-Oeste: Distrito Federal², MÉXICO, Chiapas¹. TRINIDAD E TOBAGO, Fort Read¹ (Localidade Tipo), La Fortune¹, Saint Andrew¹, Melajo Forest¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ²Haseyama *et al.*, 2015b. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado no ambiente de Floresta Ciliar. Novo registro para a Caatinga e Paraíba.

B - Tabela 4 - Espécies e morfoespécies de Muscidae registradas na região Nordeste do Brasil e sua respectiva distribuição geográfica, técnica de coleta, substrato, referências e presente estudo. Legenda: 1- dado primário ou secundário obtido a partir de Löwenberg-Neto & de Carvalho (2013).

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
<i>Atherigona orientalis</i> (Schiner, 1868)	Serra de Santa Catarina PB; Feira de Santana BA; Tacarutu PE; Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB; São José dos Cordeiros PB; Recife PE; Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise, Fígado bovino e sardinha, sardinha e moela de frango; carcaça de ratos; baço, peixe e fezes humanas; carcaça suína; pátio do IML e sala de autópsia; isca de fígado de galinha, sardinha, carne de porco e carcaça suína	presente estudo ; Ernesto <i>et al.</i> 2018; Monteiro <i>et al.</i> 2014; Oliveira & Vasconcelos, 2018; Barbosa & Vasconcelos, 2018; Alves <i>et al.</i> 2014b; Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Atherigona</i> sp.	Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB	Baço, peixe e fezes humanas	Barbosa & Vasconcelos, 2018
<i>Biopyrellia bipuncta</i> (Wiedemann, 1830)	Recife PE; BA; CE	Pátio do IML e sala para armazenamento de cadáveres em putrefação; isca de fígado de galinha e carcaça suína	Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013 ¹
<i>Biopyrellia</i> spp.	São José dos Cordeiros PB	Carcaça suína	Alves <i>et al.</i> 2014b
<i>Bithoracochaeta annulata</i> Stein, 1911	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Bithoracochaeta calopus</i> (Bigot, 1885)	BA; Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo ; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Bithoracochaeta plumata</i> Albuquerque, 1955	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Bithoracochaeta</i> sp.	São José dos Cordeiros PB	Carcaça suína	Alves <i>et al.</i> 2014b
<i>Brontaea debilis</i> (Williston, 1896)	São José dos Cordeiros PB; Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise; Carcaça suína	presente estudo ; Alves <i>et al.</i> 2014b
<i>Brontaea delecta</i> (Wulp, 1896)		Isca de fígado de galinha e carcaça de roedor	Vasconcelos & Araujo, 2012

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
<i>Brontaea normata</i> (Bigot, 1885)	Recife PE	Sala de autópsia; isca de fígado de galinha e carcaça suína	Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Brontea</i> sp.	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Charadrella malacophaga</i> Lopes, 1938	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cariocamyia maculosa</i> Snyder, 1951	Feira de Santana BA; BA; SE	Sardinha e moela de frango; isca de fígado de galinha e sardinha	Monteiro <i>et al.</i> 2014; Monteiro & Bravo, 2011; Vasconcelos & Araujo, 2012; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Coenosia</i> sp.	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Cyrtoneurina confusa</i> Snyder, 1954	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneurina costalis</i> (Walker, 1853)	Feira de Santana BA	Sardinha e moela de frango	Monteiro <i>et al.</i> 2014
<i>Cyrtoneurina crispaseta</i> Snyder, 1954	BA; RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneurina geminata</i> (Stein, 1904)	BA; RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneurina</i> sp. nov.	Feira de Santana BA	Sardinha e moela de frango	Monteiro <i>et al.</i> 2014
<i>Cyrtoneuropsis beebei</i> (Curran, 1934)	RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneuropsis dubia</i> (Snyder, 1954)	Feira de Santana BA	Sardinha e moela de frango	Monteiro <i>et al.</i> 2014
<i>Cyrtoneuropsis mellina</i> (Stein, 1918)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneuropsis paraescita</i> (Couri, 1995)	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Cyrtoneuropsis polystigma</i> (Wulp, 1896)	Feira de Santana BA; PE; CE	Sardinha e moela de frango	Monteiro <i>et al.</i> 2014; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneuropsis protosetosa</i> (Snyder, 1954)	RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
<i>Cyrtoneuropsis rescita</i> (Walker, 1861)	PE; CE; Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise; Isca de fígado de galinha	presente estudo ; Vasconcelos & Araujo, 2012; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneuropsis steini</i> (Snyder, 1954)	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Cyrtoneuropsis similata</i> (Couri, 1982)	Wenceslau Guimarães BA	Armadilha Luminosa	Haseyama <i>et al.</i> 2015a
<i>Cyrtoneuropsis veniseta</i> (Stein, 1904)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Cyrtoneuropsis</i> sp.	São José dos Cordeiros PB	Carcaça suína	Alves <i>et al.</i> 2014b
<i>Dolichophaonia brasiliensis</i> (Albuquerque, 1958)	PB; BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Dolichophaonia santoamarensis</i> (Albuquerque, 1958a)	Camacan BA	Armadilha Malaise	Haseyama <i>et al.</i> 2015a
<i>Graphomya amazonensis</i> Couri & Marques, 2005	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Graphomya analis</i> (Macquart, 1851)	Feira de Santana BA; checklist	Sardinha e moela de frango; isca de fígado de galinha e sardinha	Monteiro <i>et al.</i> 2014; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Graphomya maculata</i> (Scopoli, 1763)	Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB; São José dos Cordeiros PB	Baço; carcaça suína; carcaça de cachorro	Barbosa & Vasconcelos, 2018; Alves <i>et al.</i> 2014b; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Graphomya mexicana</i> Giglio-Tos, 1893	São José dos Cordeiros PB; BA; RN; AL	Carcaça suína	Alves <i>et al.</i> 2014b; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Graphomya</i> sp.	Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB	Fezes humanas	Barbosa & Vasconcelos, 2018
<i>Gymnodia debilis</i> (Williston, 1896)	Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB	Baço e fezes humanas	Barbosa & Vasconcelos, 2018
<i>Helina praecipua</i> (Walker, 1853)	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
<i>Helina rubripalpis</i> (Wulp, 1896)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Helina rufiguttata</i> (Macquart, 1851)	BA; RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Haematobia irritans</i> (Linnaeus, 1758)	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Hemichlora scordalus</i> (Walker, 1861)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Hydrotaea nicholsoni</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	Recife PE	Pátio do IML; isca de fígado de galinha e carcaça suína	Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Limnophora aurifacies</i> Stein, 1911	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Limnophora deleta</i> (Wulp, 1896)	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Limnophora elegans</i> Macquart, 1843	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Limnophora piliseta</i> Stein, 1919	PB; BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Limnophora saeva</i> (Wiedemann, 1830)	PB	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Limnophora snyderi</i> (Lopes & Couri, 1987b)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Lispe latana</i> Snyder, 1949	RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Lispe lisarba</i> (Snyder, 1949)	RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Lispe serotina</i> Wulp, 1896	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Myospila fluminensis</i> Couri & Lopes, 1988	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Myospila matogrossensis</i> Couri & Lopes, 1988	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
<i>Myospila pallidicornis</i> (Bigot, 1887)	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia dalcyi</i> Pamplona, 1986	BA; CE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia humeralis</i> (Stein, 1918)	BA; SE; CE; PB	Carcaça suína	Vasconcelos & Araujo, 2012; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia lopesae</i> Pamplona, 1986	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia (Parapyrellia) maculipennis</i> (Macquart, 1846)	BA; CE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia nigricosta</i> Hough, 1900	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia obscuripes</i> (Bigot, 1887)	CE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia paulistensis</i> Pamplona & Mendes, 1995	SE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia sinopensis</i> Pamplona, 1986	BA; RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Morellia violacea</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758)	Feira de Santana BA, Tacarutu PE; Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB; São José dos Cordeiros PB; Recife PE; Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise; Sardinha e moela de frango, carcaça de ratos; baço, peixe e fezes humanas; carcaça suína; sala para armazenamento de cadáveres em putrefação e sala de autópsia; isca de fígado de galinha, sardinha, carne de porco, carcaça suína e carcaça de roedor, cadáver humano	presente estudo; Monteiro <i>et al.</i> 2014; Oliveira & Vasconcelos, 2018; Barbosa & Vasconcelos, 2018; Alves <i>et al.</i> 2014b; Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Neodexiopsis cera</i> Snyder, 1958	CE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
<i>Neodexiopsis punctulata</i> (Wulp, 1896)	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina dorsipuncta</i> (Stein, 1918)	RN	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina goianensis</i> Lopes & Khouri, 1995	Serra de Santa Catarina PB; BA; CE	Fígado bovino, sardinha e banana; Armadilha Malaise	Ernesto <i>et al.</i> 2018; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina instabilis</i> Snyder, 1949	BA; RN, Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo ; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina neosimilis</i> Snyder, 1949	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina paramediana</i> Lopes & Khouri, 1996	BA	Armadilha Malaise	Ernesto <i>et al.</i> 2018
<i>Neomuscina pictipennis</i> (Bigot, 1878)	BA; RN; CE	Armadilha Malaise	Ernesto <i>et al.</i> 2018
<i>Neomuscina schadei</i> Snyder, 1949	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Neomuscina snyderi</i> Pereira-Colavite & de Carvalho, 2012	Serra de Santa Catarina PB	Fígado bovino, sardinha e banana	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina stabilis</i> (Stein, 1911)	Serra de Santa Catarina PB	Fígado bovino e sardinha	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina tinctinervis</i> (Stein, 1918)	CE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neomuscina</i> sp.	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Neomuscina</i> spp.	São José dos Cordeiros PB	carcaça suína	Alves <i>et al.</i> 2014b
<i>Neomusciniopsis latifrontata</i> Albuquerque & Lopes, 1982	CE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Neorypellia neglecta</i> (Townsend, 1939)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Ophyra aenescens</i> (Wiedemann, 1830)	Serra de Santa Catarina PB; Feira de Santana BA, Tacarutu PE; Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e	Fígado bovino e sardinha, sardinha e moela de frango, carcaça de ratos, baço e peixe;	Ernesto <i>et al.</i> 2018; Monteiro <i>et al.</i> 2014; Oliveira & Vasconcelos, 2018; Barbosa & Vasconcelos,

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
	Boqueirão, PB; São José dos Cordeiros PB	carcaça suína; isca de fígado de galinha e sardinha;	2018; Alves <i>et al.</i> 2014b; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Ophyra chalcogaster</i> (Wiedmann, 1824)	Feira de Santana BA, Tacarutu PE; Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB; Recife PE	Sardinha e moela de frango, carcaça de ratos; baço e peixe; sala para armazenamento de cadáveres em putrefação e local de armazenamento de lixo hospitalar; isca de fígado de galinha e sardinha, carcaça suína e carcaça de roedor, cadáver humano;	Monteiro <i>et al.</i> 2014; Oliveira & Vasconcelos, 2018; Barbosa & Vasconcelos, 2018; Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Ophyra solitaria</i> Albuquerque, 1958	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Parapyrellia maculipennis</i>		Carcaça suína	Vasconcelos & Araujo, 2012
<i>Pilispina paula</i> (Medeiros, 1980)	CE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis aitkeni</i> Dodge, 1963	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Philornis deceptivus</i> Dodge & Aitken, 1968	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis mimicola</i> Dodge, 1968	PB	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis niger</i> Dodge & Aitken, 1968	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis obscurus</i> (Wulp, 1896)	PB	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis rufoscutellaris</i> (Couri, 1983)	AL	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis torquans</i> (Nielsen, 1913)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis vulgaris</i> Couri, 1984	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Philornis</i> sp.	São José dos Cordeiros PB	Carcaça suína	Alves <i>et al.</i> 2014b

Espécies	Localidade	Técnica/Tipos de iscas	Referências
<i>Polietina nigra</i> Couri & de Carvalho, 1996	BA; PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Polietina orbitalis</i> (Stein, 1904)	BA; PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Polietina prima</i> (Couri & Machado, 1990)	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Polietina steini</i> (Enderlein, 1927)	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Pseuoptilolepis fulvapoda</i> Snyder, 1949	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Pseuoptilolepis nigripoda</i> Snyder, 1949	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Pseuoptilolepis nudapleura</i> Snyder, 1949	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Sarcopromusca pruna</i> (Shannon & Del Ponte, 1926)	BA	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)	Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise	presente estudo
<i>Syllimnophora pauciseta</i> (Stein, 1904)	PE	Armadilha Malaise	Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013
<i>Synthesiomyia nudiseta</i> (Wulp, 1883)	Serra de Santa Catarina PB; Feira de Santana BA, Tacarutu PE; Afogados da Ingazeira, Buíque, Betânia, Petrolina, PE e Boqueirão, PB; São José dos Cordeiros PB; Recife PE; Santa Terezinha PB	Armadilha Malaise; Fígado bovino, sardinha e fezes humanas, sardinha e moela de frango, carcaça de ratos; baço, peixe e fezes humanas; carcaça suína; pátio IML, sala para armazenamento de cadáveres em putrefação, sala de autópsia e local de armazenamento de lixo hospitalar; isca de fígado de galinha, sardinha e carne de porco, e carcaça suína, cadáver humano	presente estudo ; Ernesto <i>et al</i> 2018; Monteiro <i>et al.</i> 2014; Oliveira & Vasconcelos, 2018; Barbosa & Vasconcelos, 2018; Alves <i>et al.</i> 2014b; Oliveira & Vasconcelos, 2010; Vasconcelos & Araujo, 2012

Fonte: o autor, 2023.

CAPÍTULO 2: INVENTÁRIO FAUNÍSTICO DE MUSCIDAE (DIPTERA) (EXCETO COENOSIINAE) NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU, BR

ABSTRACT

Muscidae is a family of calyptate dipterans that occurs in all biogeographic regions. The group is relatively well studied within the Neotropical region when compared to other dipterans. Makes the group interesting for biogeographical studies, which have been carried out extensively and derived some contributions to the knowledge of the family, which is notable for its young age and high species diversity in all biogeographical regions. However, there are many gaps in the knowledge of regional faunas, such as for example for the Alto Paraná Forest, which has little taxonomic information, systematics, and distribution patterns of certain groups, as well as for the diversity and abundance variation in relation to types of landscapes in different biomes. This is the first Muscidae survey in the Iguaçu National Park using different collection methods. The collections were carried out during the years 2020 and 2021. The specimens were captured with the aid of a Malaise, Ferreira (using sardines as bait), Moericke traps, in addition to collection with active hand net sampling. 380 specimens were obtained. The following 12 genera, including 29 species, were collected: *Morellia* (1 spp.), *Polietina* (5 spp.) (Muscinae); *Philornis* (3 spp.) *Atherigona* (1 sp.), *Cyrtoneurina* (1 spp.), *Cyrtoneuropsis* (7 spp.), *Neomuscina* (3 spp.) (Cyrtoneurinae); *Helina* (2 spp.), *Mydaea* (1 spp.), *Myospila* (2 spp.) (Mydaeinae); *Cariocamyia* (1 spp.), *Dolichophaonia* (1 spp.) New records and additional collection data are provided for Brazil, including reference maps for the listed species. We also provide the updated known distribution of all sampled species. The importance of the first survey of Muscidae for the Iguaçu National Park - Paraná, as well as the expansion of the geographic distribution of the studied species, is evidenced. The results demonstrate the importance of conserving ParNa Iguaçu with the aim of minimizing impacts to native species.

Keywords: Calyptratae. Malaise. Atlantic Forest.

RESUMO

Muscidae é uma família de dípteros caliptrados que ocorre em todas as regiões biogeográficas. No contexto da região Neotropical, o grupo é relativamente bem estudado em comparação com outros dípteros, o que o torna interessante para estudos biogeográficos, os quais têm sido realizados extensivamente e derivaram algumas contribuições ao conhecimento da família, que é notável por sua pouca idade e alta diversidade de espécies em todas as regiões biogeográficas. No entanto, há muitas lacunas no conhecimento de faunas regionais, como por exemplo para a Floresta do Alto Paraná que possui pouca informação taxonômica, da sistemática e dos padrões de distribuição de determinados grupos, bem como para a variação da diversidade e abundância em relação a tipos de paisagens nos diferentes biomas. Este é o primeiro levantamento de Muscidae no Parque Nacional do Iguaçu utilizando variados métodos de coleta. As coletas foram realizadas nos anos de 2020 e 2021. Os exemplares foram capturados com o auxílio de armadilha Malaise, Ferreira (utilizando sardinha como isca), Moericke, além de coleta com rede entomológica. Foram obtidos 380 espécimes. Os 12 gêneros a seguir, incluindo 29 espécies, foram coletados: *Morellia* (1 spp.), *Polietina* (5 spp.) (Muscinae); *Philornis* (3 spp.) *Atherigona* (1 sp.), *Cyrtoneurina* (1 spp.), *Cyrtoneuropsis* (7 spp.), *Neomuscina* (3 spp.) (Cyrtoneurinae); *Helina* (2 spp.), *Mydaea* (1 spp.), *Myospila* (2 spp.) (Mydaeinae); *Cariocamyia* (1 spp.), *Dolichophaonia* (1 spp.). Novos registros e dados adicionais de coleta são fornecidos para o Brasil, incluindo mapas de referência para as espécies listadas. Também fornecemos a distribuição conhecida atualizada de todas as espécies amostradas. Evidencia-se a importância do primeiro levantamento de Muscidae para o Parque Nacional do Iguaçu - Paraná, bem como ampliação da distribuição geográfica das espécies estudadas. Os resultados demonstram a importância da conservação do ParNa Iguaçu com intuito de minimizar os impactos gerados às espécies nativas.

Palavras-chave: Calyptratae. Malaise. Floresta Atlântica.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A família Muscidae (Diptera: Calyptratae)

Muscidae conta com cerca de 5.200 espécies descritas para o mundo em cerca de 200 gêneros (Pape & Thompson 2013). Na região Neotropical estão descritas cerca de 843 espécies em 85 gêneros até a publicação do catálogo (de Carvalho *et al.* 2005). Destas, 800 são reconhecidas para o Brasil (de Carvalho *et al.* 2005).

É uma família de dípteros caliptrados com distribuição mundial, exceto na Antártica (Brown, 2009). Em um aspecto geral, é adaptada a uma variedade de habitats e estilos de vida e podem ser encontrados quase em toda parte (Couri & de Carvalho, 2005). Sendo mais comum em áreas arborizadas, bordas de florestas e ao redor de cursos d'água. Em regiões com alta pluviosidade e alta altitude, formam uma proporção muito alta da fauna, tanto em número de espécies como em indivíduos. Embora também possa ser encontrada, mas com menor frequência que em áreas abertas ou expostas, em áreas arenosas ou ácidas (de Carvalho, 2002; de Carvalho *et al.* 2005).

No contexto da região Neotropical, o grupo é relativamente bem estudado. Diversos estudos, incluindo revisões de gêneros (Schuehli & de Carvalho, 2005; Couri & de Carvalho 2008; Colavite & de Carvalho, 2012; Haseyama & de Carvalho, 2012b; Couri & Fernandes, 2014; de Carvalho & Haseyama, 2018), tribos (Nihei & de Carvalho, 2007a); chaves de identificação para gêneros e maioria das espécies estão disponíveis em de Carvalho (2002) (Couri, 1989; de Carvalho *et al.* 2002; de Carvalho & Pont, 2006; Nihei & de Carvalho, 2009; Nihei & de Carvalho, 2011; Haseyama & de Carvalho, 2011; Patitucci *et al.* 2011a; Pereira- Patitucci *et al.* 2013; Couri & Fernandes, 2014; Fogaça & de Carvalho, 2015; de Carvalho & Haseyama, 2018; Fogaça & de Carvalho, 2018; Gomes & de Carvalho, 2018; Patitucci, 2020) e um catálogo relativamente atualizado (de Carvalho *et al.* 2005) foram realizados. Bem como estudos filogenéticos com dados morfológicos para gêneros (Schuehli, de Carvalho & Wiegmann, 2004; Couri *et al.* 2007a; Couri & de Carvalho 2008; Haseyama & de Carvalho, 2012a; Gomes *et al.* 2018; Haseyama, de Carvalho, Zafalon-Silva & Kirst, 2019; Perez, Fogaça, Wolff & de Carvalho, 2020) e para a família (Schühli *et al.* 2007; Haseyama *et al.* 2015a) permitem uma aproximação compreensiva da sua diversidade taxonômica e relações filogenéticas. Além de esclarecimentos a respeito da história biogeográfica global (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2020).

O que torna o grupo interessante para estudos biogeográficos, os quais têm sido realizados extensivamente e derivaram algumas contribuições ao conhecimento da

família (de Carvalho, 1999; Couri & de Carvalho, 2000; de Carvalho & Couri, 2002; de Carvalho *et al.* 2003; de Carvalho & Pont, 2006; Couri & de Carvalho, 2008), que é notável por ser um grupo de origem recente com alta diversidade de espécies em todas as regiões biogeográficas (Nihei & de Carvalho, 2005, 2007b; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2009, 2020; Löwenberg-Neto *et al.* 2008, 2011). Há publicada uma base de dados geográfica de Muscidae da América Latina e Caribe (Löwenberg-Neto & de Carvalho 2013), tornando o grupo ainda mais conveniente para alguns tipos de estudos.

A Floresta do Alto Paraná é uma das regiões que carece de conhecimento taxonômico sobre a Muscidofauna. Um inventário sistematizado, excluindo Coenosiinae, foi realizado na Reserva Natural da Floresta Mbaracayú, uma área de Reserva da Biosfera da UNESCO localizada no leste do Paraguai e registrou 52 espécies para as fisionomias Florestas do Alto Paraná e Cerrado (Schühli *et al.* 2011). No sul do Brasil, os esforços de inventários de moscas são concentrados na metade leste do Paraná e leste do Rio Grande do Sul. No estado do Rio Grande do Sul, Zafalon *et al.* (2018) registraram 98 espécies nos Campos do Bioma Pampa e nas florestas da Planície Costeira Nordeste do Bioma Pampa (CPPB) na zona de transição para a Floresta Atlântica. Krüger *et al.* (2010) fizeram um estudo apenas nos campos no sudeste do Rio Grande do Sul e registraram 87 espécies. No Paraná estão registradas em torno de 179 espécies e morfotipos de Muscidae (Costacurta *et al.* 2003; Rodríguez-Fernández *et al.* 2006; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). Para a região central e leste do estado são indicadas três quadrículas com mais de 40 espécies (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2009), indicando, portanto, que pode haver um expressivo número de espécies para a região oeste do Paraná.

O conhecimento sobre a biodiversidade no oeste do estado parece ser subamostrado, sendo até então indicadas na literatura apenas cinco espécies para Foz do Iguaçu, 18 em Misiones (Argentina) e 52 Reserva Mbaracayú (leste do Paraguai) (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; Patitucci *et al.* 2013; Schühli *et al.* 2011 respectivamente). Estas áreas estão incluídas na ecorregião das Florestas do Alto Paraná, coberta originalmente de forma predominante por Florestas Estacionais Semidecíduais. As ecorregiões Florestas do Alto Paraná e Serra do Mar possuem hoje os maiores blocos de floresta remanescente do bioma de Floresta Atlântica (Di Bitetti *et al.* 2003; Fundação Vida Silvestre Argentina & WWF, 2017). Para outros taxa, os níveis de diversidade alfa e beta são bastante altos na ecorregião, por exemplo, as áreas do Parque Nacional do Iguaçu, o maior fragmento de Floresta Atlântica do sul do país (Ribeiro *et al.* 2009; Paviolo *et al.* 2016), e o Parque Nacional Iguazú, na Argentina, estão entre os locais mais bem

estudados, com 460 espécies de pássaros, e mais de 250 espécies de árvores (Di Bitetti *et al.* 2003). Também já foram registradas 158 espécies de mamíferos, entre eles a onça-pintada, o maior mamífero carnívoro das Américas, 390 de aves, 48 de répteis, 12 de anfíbios, 175 de peixes e pelo menos 800 de invertebrados (ICMBio, 2018). Para insetos, são conhecidos, dentre outros, 69 espécies de borboletas frugívoras (Graciotim & Moraes, 2016), 25 espécies de Grylloidea (Dias, 2009) e sete espécies de abelhas Euglossina (Faria *et al.* 2019), 89 espécies de Tettigoniidae (Fianco *et al.* 2022), 134 espécies de Lamiinae (de Barros *et al.* 2019), duas de Lepturinae, cinco de Parandrinae, 11 de Prioninae (Cerambycidae); e duas espécies de Disteniidae (de Barros *et al.* 2018).

1.2 Caracterização da Floresta Atlântica e Ecorregião Florestas do Alto Paraná

O complexo de ecorregiões da Floresta Atlântica situado no Brasil, Paraguai e Argentina é composto por 15 ecorregiões e está entre as florestas tropicais mais ameaçadas do mundo (Olson & Dinerstein, 2002), tendo aproximadamente apenas 16,8% dos seus 1.345.300 km² originais de cobertura florestal (Fundação Vida Silvestre Argentina & WWF, 2017). A Floresta Atlântica se estende desde as latitudes tropicais dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, na costa Nordeste do Brasil até as latitudes subtropicais com clima estacional do estado do Rio Grande do Sul. Estende-se do Oceano Atlântico para o interior, em direção oeste, passando pelas montanhas costeiras do Brasil até a bacia do Rio Paraná, no Leste do Paraguai e na província de Misiones, na Argentina (Figura 1) (Di Bitetti *et al.* 2003; Fundação Vida Silvestre Argentina & WWF, 2017).

A ecorregião das Florestas do Alto Paraná é a mais extensa (471.204 km²) dentre todas as ecorregiões do complexo. Tendo contato com outras regiões, ao norte, com o Cerrado; a oeste encontra o Pantanal e o Chaco Úmido; ao sul faz fronteira com uma área de pradarias; a leste, mistura-se à ecorregião Florestas de Araucárias, a fronteira com a ecorregião Florestas de Araucárias não é claramente definida, sendo muitas vezes difícil identificar onde uma começa e a outra acaba (Olson & Dinerstein, 2002; Di Bitetti *et al.* 2003).

Ela está situada na parte sul do Planalto Brasileiro. A topografia da região varia desde áreas relativamente planas, com solos profundos, próximas ao rio Paraná e a outros rios principais, em altitudes entre 150 e 250 m acima do nível do mar, a planaltos, com altitudes entre 550 e 800 m. As áreas localizadas entre os rios principais e o planalto, em altitudes entre 300 e 600 m, têm escarpas relativamente íngremes e são extremamente expostas à erosão do solo quando a cobertura florestal é removida. Em altitudes acima de

700 a 900 m esta ecorregião cede lugar à ecorregião das Florestas de Araucárias, a oeste, e ao Cerrado, ao norte (Di Bitetti *et al.* 2003).

1.3 Biogeografia e análises biogeográficas em Muscidae (Diptera)

A análise de traços é um dos métodos da Biogeografia Histórica. Começou a ser desenvolvido por Léon Croizat (1952, 1958, 1964) para representar a geometria espacial da diversidade. As distribuições compreendem localidades, que podem ser representadas graficamente na forma de símbolos. No entanto, essas localidades em si não representam o componente espacial da diversidade e, portanto, não estão sujeitas a análise. A maneira como Croizat resolveu esse problema foi juntar essas localidades desarticuladas por meio de linhas, chamadas traços (Morrone, 2000). A análise de traços parte da união dos pontos de distribuição de um táxon (espécie, gênero etc.) através de linhas, respeitando o critério da menor distância geográfica possível entre os pontos. O traço individual, portanto, operativamente, é uma linha (ou traço) desenhada sobre um mapa que conecta todas as localidades ou áreas de distribuição de um grupo particular, representando a sua área de distribuição atual conhecida (Morrone, 2004; de Carvalho, 2004; Prevedello & de Carvalho, 2006). A escolha do critério da distância mínima é baseada no critério metodológico da parcimônia, e seu objetivo é reduzir o número de hipóteses *ad hoc* necessárias para explicar as disjunções a uma grande distância, eliminando outras conexões alternativas (Morrone, 2000).

Uma de suas aplicações diz respeito à elucidação de padrões de distribuição de diferentes táxons em diferentes escalas espaciais (distribuição geográfica dos táxons) tratando os padrões de distribuição como um dos componentes da biodiversidade (Morrone, 2000; 2004; de Carvalho *et al.* 2003; de Carvalho, 2004; Prevedello & de Carvalho, 2006). A identificação de tais padrões permite, por sua vez, reconhecer áreas que apresentam, além de alta riqueza de espécies, importância histórica por serem ponto chave na evolução e estruturação dos padrões atuais de distribuição da biota (de Carvalho, 2004).

Dentre os vários estudos de Biogeografia histórica feitos para Muscidae nas últimas décadas, boa parte utiliza a análise de traços na região Neotropical (de Carvalho *et al.* 2003; Nihei & Carvalho, 2005; de Carvalho *et al.* 2016) abarcando os gêneros *Bithoracochaeta* Stein, *Charadrella* Wulp, *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, *Cyrtoneuropsis* Malloch, *Polietina* Schnabl e Dziedzicki, *Pseudoptilolepis* Snyder, *Souzalopesmyia* Albuquerque. Pelo próprio método o resultado da interpretação da distribuição pode ser alterado caso

uma região esteja pouco amostrada, neste contexto o inventário nas Florestas do Alto Paraná pode lançar luz sobre os padrões de distribuição de Muscidae.

Portanto, este trabalho se propõe a realizar o inventário de Muscidae em uma área de Floresta Atlântica e descrever o padrão de distribuição de cada espécie estudada a luz do novo registro encontrado.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Tendo em vista a lacuna de levantamentos na ecorregião das Florestas do Alto Paraná, o objetivo principal deste estudo foi inventariar a fauna de Muscidae, exceto Coenosiinae, no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná.

2.2 Específicos

- Apresentar uma lista de espécies da área;
- Atualizar os registros de distribuição de Muscidae;
- Analisar a distribuição das espécies, considerando os novos registros obtidos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de coleta

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Iguaçu - ParNa Iguaçu, que está localizado no oeste do estado do Paraná, Brasil, delimitado ao sul pelo rio Iguaçu, ao norte pela rodovia BR 277, a oeste pelo rio São João e estradas rurais e a leste pelo rio Gonçalves Dias. Na área há variação de altitude, a porção sul é a parte mais baixa, com altitudes de até 200 m ao longo do Rio Iguaçu e predominância da Floresta Estacional Semidecidual, que cobre a maior parte do Parque. A porção norte, com altitudes que atingem até 600m, é caracterizada como área de transição de Floresta Araucária e Floresta Estacional Semidecidual (Figura 1) (ICMBio, 2018; Martins, 2020; Hammes *et al.* 2021).

O ParNa Iguaçu foi o segundo Parque Nacional brasileiro a ser criado e é gerido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Atualmente sua área é de 185.262ha em território brasileiro, e abrange 14 municípios: Foz do Iguaçu, Medianeira, Matelândia, Céu Azul, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, Santa Tereza do Oeste, Capitão Leônidas Marques, Capanema e Serranópolis do Iguaçu (Martins, 2020; ICMBio, 2018).

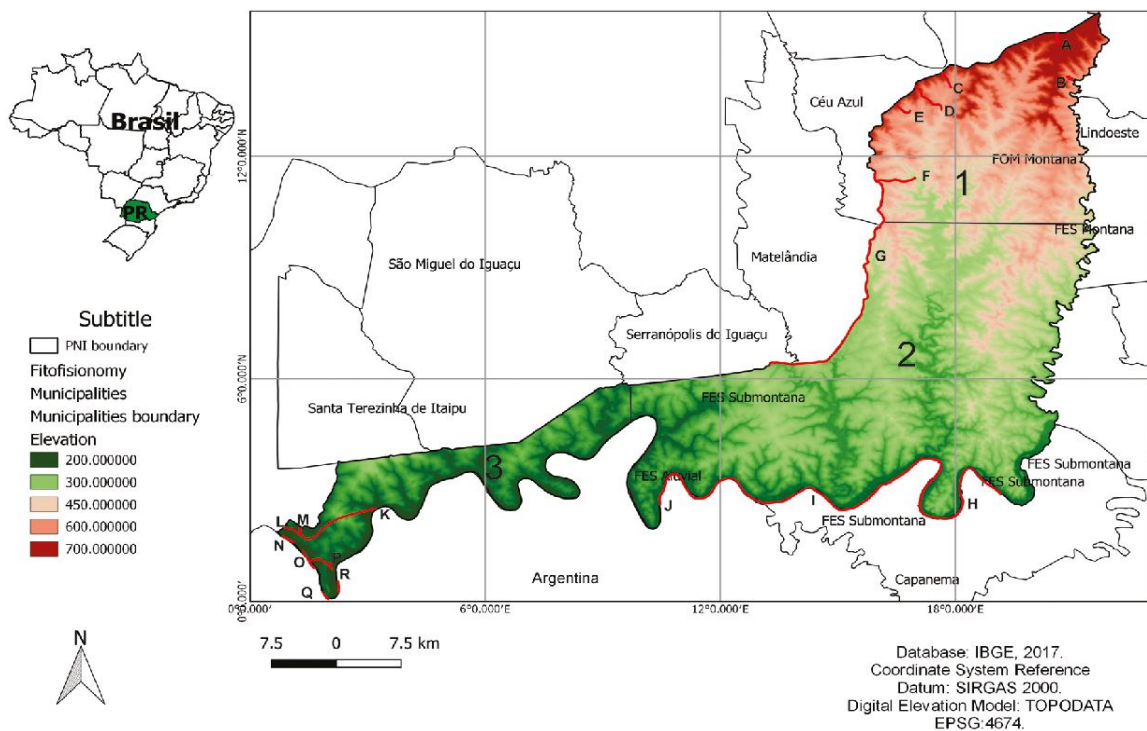


Figura 1 - Mapa do Parque Nacional do Iguaçu. Trilhas da área 1: A: Fazenda Rio Butu; B: Nascentes do Jumelo; C: Araucárias; D: Cachoeira rio Azul; E: Manoel Gomes; F: Jacutinga. Trilhas da área 2: G: Matelândia; H: Margens do rio Iguaçu do lado brasileiro; I: Cachoeira Rio Silva-Jardim; J: Ilha do Sol. Trilhas da área 3: K: Poço preto; L: Represa São João; M: Antiga Usina; N: Escola Parque; O: Macuco Safari; P: Bananeiras; Q: Cataratas; R: Hidrante. Fonte: Hammes *et al.* 2021.

Locais de coleta

Foram realizadas coletas nas trilhas de acesso público do Parque Nacional do Iguaçu (Tabela 1). Na parte sul do ParNa as coletas ocorreram semanalmente em dois períodos, de 23 a 26 de novembro de 2019 e de 08 de janeiro a 02 de abril de 2020; quando tiveram de ser interrompidas devido a pandemia do COVID-19, totalizando 87 dias de coleta. Em um segundo período, de 23 de setembro de 2020 a 10 de março de 2021, foram realizados 168 dias de coleta. Com isso, obteve-se um esforço de coleta total de 255 dias. As coletas no norte foram esporádicas, e foram descontinuadas devido a pandemia.

Tabela 1 - Trilhas utilizadas para as coletas no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Trilha	Localidade	Código	Latitude	Longitude	Data	M.	R.	Mo.	F.
Cannion Iguaçu	Foz do Iguaçu		25°40'50.5"S	54°26'20"W	08-29/01/2020	X	X		
Bananeiras	Foz do Iguaçu	P	25°39'15.8"S	54°26'14.9"W	29/01/2020 - 17/02/2020	X	X	X	X
Macuco Safari	Foz do Iguaçu	O	25°39'03.2"S	54°26'16.7"W	27/02/2020 - 02/04/2020	X	X	X	X
Hidrômetro	Foz do Iguaçu	R	25°40'57,3"S	54°25'46,9"W	23/09/2020- 21/10/2020	X	X		
Escola Parque	Foz do Iguaçu	N	25°37'00,8"S	54°28'32,2"W	21/10/2020- 11/11/2020	X	X		
Represa	Foz do Iguaçu	L	25°37'30,3"S	54°28'24,3"W	11/11/2020- 09/12/2020	X	X	X	X
Poço Preto	Foz do Iguaçu	K	25°37'41"S	54°27'46"W	09/12/2020- 10/03/2021	X	X	X	X
Estrada do Colono	Serranópolis do Iguaçu		25°27'02"S	54°01'41"W	20/02/2020		X	X	X
Cachoeira Rio Azul	Céu Azul	D	25°07'49"S	53°49'24"W	19/02/2020		X	X	X
Manoel Gomes	Céu Azul	E	25°09'27.0"S	53°50'14.7"W	18-20/02/2020	X	X	X	X

Legenda: M- Malaise; R- Rede entomológica; Mo- Moeric; F- Ferreira. Fonte: o autor, 2023.

3.2 Métodos de coleta

Os adultos de Muscidae foram coletados com: armadilha de interceptação de voo tipo Malaise modelo Townes (1972), armadilhas de Ferreira (1978), armadilhas Moericke e rede entomológica (Figura 2).

Nos locais inventariados foram utilizadas de forma simultânea e ininterrupta de três a cinco armadilhas de Malaise de forma que o tecido interceptador ficasse perpendicular ao sentido Leste-Oeste, com o maior comprimento paralelo ao sentido Norte-Sul. O frasco coletor foi preenchido com álcool etílico hidratado 70° INPM, para conservar os insetos coletados. As armadilhas foram instaladas ao nível do solo, perto de árvores com sombra constante. A fim de evitar a influência da eficiência diferencial de alguma das armadilhas num único local de amostragem, foi realizada a troca sistemática dos pontos amostrais dentro de cada trilha. As armadilhas permaneceram uma semana em cada ponto de coleta, ao término do período eram trocadas para o próximo ponto, alternando-se os pontos amostrais.

Em algumas das coletas, conforme especificado na Tabela 1, outros métodos foram usados para tentar explorar melhor a captura de outras guildas tróficas ou estratos da vegetação não amostrados pela armadilha Malaise, além de permitir anotações a respeito da biologia dos táxons amostrados.

As armadilhas de Ferreira (1978) consistiam em garrafas PET de 2L, incolor, com a metade inferior da garrafa pintada de preto e iscas atrativas. Após as moscas acessarem a isca, a tendência é que elas busquem a porção mais clara da armadilha, o topo da garrafa, no qual foi acoplado um saco coletor transparente. As armadilhas foram montadas com iscas de sardinha em decomposição, posicionadas com no mínimo 1m de distância do solo. As moscas coletadas eram levadas ao laboratório e mortas por resfriamento a cerca de -10°C por pelo menos 10 minutos.

A armadilha Moericke (bandeja azul e amarela), é um método utilizado para levantamentos de insetos fácil de utilizar e eficiente. Os insetos, atraídos pela cor da bacia, caem nessa mistura e morrem por afogamento, sendo, então, coletados com o uso de peneira fina e fixados em álcool a 70%, para posterior identificação (Marchiori, 2016). As armadilhas foram expostas no campo semanalmente permanecendo por um período de 6 horas. Eram dispostas em um transecto de 10 conjuntos de armadilhas, duas armadilhas Moericke e uma armadilha Ferreira (1978) intercaladas ao longo da trilha.

Concomitantemente às coletas passivas, foram realizadas coletas ativas com a utilização de rede entomológica para captura das moscas em voo ou pousados sobre a vegetação. Com este método as coletas foram direcionadas, coletando-se aquilo que estava à vista ou fazendo-se varredura coletando-se aquilo que não estava à vista.

Também foi incluído material coletado em Malaise no Campus Jardim Universitário, de 27 de maio a 26 de junho de 2019. Material doado por Marcos Fianco

coletado em Malaise proveniente do projeto “Diversidade, Taxonomia e Bioacústica de Tettigonidae (Orthoptera, Ensifera) do Parque Nacional do Iguaçu, Brasil”, de 11 e 27 de agosto de 2018. Material doado por Neucir Szinwelski coletado em *pitfall* na zona urbana de Santa Teresa do Oeste, PR, no período de 30 de março a 01 de abril de 2019 no projeto “Cardif & Unioeste”. E material oriundo de coleta incidental na zona urbana de Foz do Iguaçu.

A autorização para atividades com finalidade científica foi emitida pelo Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade – ICMBio (SISBIO número 71952-3 para JAS).



Figura 2 - (A) Armadilha Ferreira (1943), (B) Armadilha Moericke, (C) Armadilha Malaise, e (D) rede entomológica utilizadas nas coletas no Parque Nacional do Iguaçu. Fonte: o autor, 2020.

3.3 Identificação

Todos os espécimes foram levados ao Laboratório de Biodiversidade da Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA, onde foram triados. Somente os indivíduos Calyptratae foram alfinetados e colocados na estufa por cerca de 48h a ~40 °C. Posteriormente, foram examinados sob estereomicroscópio e determinado com auxílio de chaves taxonômicas de identificação (de Carvalho, 2002; Schuehli & de Carvalho, 2005; Pereira-Colavite & de Carvalho, 2012; de Carvalho & Haseyama, 2018) e das descrições originais de algumas espécies.

Quando oportuno para confirmar algumas identificações, alguns exemplares tiveram suas terminálias dissecadas, montadas e analisadas em microscópio óptico. As genitálias foram acondicionadas em microtubo com glicerina afixado ao alfinete do exemplar original. Para confirmação de algumas identificações, algumas espécies foram comparadas com o material testemunho tombado na Coleção Entomológica Danúncia Urban (CEDU-UNILA). Todo o material de Muscidae foi tombado e assim como o material remanescente (outros grupos) estão na Coleção Entomológica Danúncia Urban CEDU-UNILA.

Para a lista das espécies foi adotada a classificação taxonômica usada em Haseyama *et al.* (2015a). A ordem da lista segue o Catálogo dos Muscídeos Neotropicais de Carvalho *et al.* (2005), com cada subfamília, gênero e espécie listada em ordem alfabética. Para cada espécie são apresentados o detalhamento contendo lista em ordem alfabética de países de ocorrência, que denominamos “distribuição conhecida”, seguida de registros geográficos que incluem estes campos: país (maiúsculas), estado, localidade-tipo, referências e comentários.

3.4 Distribuição geográfica das espécies

Para encontrar a distribuição conhecida das espécies identificadas neste estudo, foram compilados os dados de distribuição a partir do *checklist* de distribuição de Muscidae da América Latina e Caribe (Löwenberg-Neto & de Carvalho 2013), que compara informações até 2010; complementados com informações disponíveis em inventários e trabalhos taxonômicos até 2021 (Krüger *et al.* 2010; Monteiro & Bravo, 2011; Schühli *et al.* 2011; Haseyama *et al.* 2015b; Barbosa & Vasconcelos, 2018; Ernesto *et al.* 2018; Zafalon-Silva *et al.* 2018; Nihei *et al.* 2021). Os dados de ocorrência das espécies foram limitados a

estas fontes para diminuir a possibilidade de erros de identificação taxonômica, pois estas envolvem taxonomistas do grupo.

Como o banco de dados foi compilado apenas com espécies nativas e assinantrópicas, ou seja, aquelas que ocorrem de forma natural em uma determinada região, não são apresentados os traços das espécies consideradas exóticas, cosmopolitas e sinantrópicas seguindo Löwenberg-Neto & de Carvalho (2013).

3.4.1 Regionalização biogeográfica selecionada

O esquema de regionalização Biogeográfica da região Neotropical seguiu a proposta de Morrone (2014) (Figura 3), que organiza a região em três Sub-regiões e duas Zonas de Transição. Para facilitar a citação das áreas em diversos momentos ao longo do texto e/ou figuras, foram atribuídas letras para cada uma delas. Apesar de existirem outras propostas para a subdivisão da região Neotropical, a escolha da proposta de Morrone (2014) é adequada pois sumariza outras propostas anteriormente publicadas, e uma das mais amplamente utilizadas para análises de biogeografia da região, especialmente as propostas para Muscidae usando análise de traços. A escolha desta regionalização, portanto, facilita a comparação entre o padrão de distribuição apresentado aqui e o disponível na literatura.

Para a confecção dos mapas de distribuição e traços individuais, as coordenadas foram reunidas em planilhas, e inseridas e projetadas no mapa Morrone, 2014 (Löwenberg-Neto, 2014; 'shapefile' disponível em: <http://www.neotropico.com.br/shapefile>). Os traços individuais foram produzidos usando o plugin 'Minimum Spanning Tree' – disponível no Repositório de plug-ins QGIS Python. No caso de não haver a coordenada exata do ponto de coleta para um espécime, ela foi extrapolada a partir da localidade de coleta, realizando pesquisa por localidade no Google Maps.

3.4.2 Análise de traços

A partir da construção dos traços individuais foram obtidas as áreas de distribuição das espécies selecionadas. Para os gêneros selecionados foram procuradas na literatura informações adicionais referentes a distribuição e hipóteses biogeográficas das espécies, que foram assim comparados para demonstrar a influência ou não dos novos dados obtidos no padrão de distribuição das espécies.



Figura 3 - Mapa da região Neotropical, apresentando a divisão em sub-regiões e domínios proposta por Morrone (2014). (A) Zona de Transição Mexicana; (B) Sub-Região das Antilhas; (C) Sub-Região Brasileira – Domínio Mesoamericano; (D) Sub-Região Brasileira – Domínio do Pacífico; (E) Sub-Região Brasileira – Domínio Boreal Brasileiro; (F) Sub-Região Brasileira – Domínio Sul Brasileiro; (G) Sub-Região do Chaco – Domínio Sudeste Amazônico; (H) Sub-Região do Chaco – Domínio do Chaco; (I) Sub-Região do Chaco – Domínio do Paraná; (J) Zona de Transição da América do Sul. Fonte: o autor, 2023, modificado do mapa com ‘shapefile’ de Löwenberg-Neto (2014).

4 RESULTADOS

Neste primeiro levantamento de Muscidae no Parque Nacional do Iguaçu, BR excluindo-se os gêneros anteriormente pertencentes a “Coenosiinae” (*sensu* de Carvalho *et al.* 2005), o material coletado ficou restrito a 380 indivíduos, um total de 12 gêneros e 29 espécies identificados de três subfamílias: Muscinae, Cyrtoneurinae e Mydaeinae (seguindo a classificação Haseyama *et al.* 2015a). Os 12 gêneros a seguir foram coletados: *Morellia* Robineau-Desvoidy (1 spp.), *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (5 spp.) (Muscinae); *Philornis* Meinert (3 spp.) *Atherigona* Rondani (1 spp.), *Cyrtoneurina* Giglio-Tos (1 spp.), *Cyrtoneuropsis* Malloch (7 spp.), *Neomuscina* Townsend (3 spp.) (Cyrtoneurinae); *Helina* Robineau-Desvoidy (2 spp.), *Mydaea* Robineau-Desvoidy (1 spp.), *Myospila* Rondani (2 spp.) (Mydaeinae); *Cariocamyia* Snyder (1 spp.), *Dolichophaonia* de Carvalho (1 spp.) (Muscidae *incertae sedis*) (Tabela 2 e Tabela 3).

Tabela 2 - Riqueza por subfamílias de Muscidae *sensu* Haseyama *et al.* (2015a) (exceto os Coenosiinae) registrada no Parque Nacional do Iguaçu, Brasil.

Subfamília	Gêneros	Espécies	Espécimes
Muscinae	2	6	148
Cyrtoneurinae	5	15	204
Mydaeinae	3	6	26
<i>incertae sedis</i>	2	2	2
Totais	12	29	380

Fonte: o autor, 2023.

Tabela 3 - Espécies de Muscidae (exceto os Coenosiinae) registrados no Parque Nacional do Iguaçu, incluindo método e abundância. Legenda: Ma – Malaise; Fe – Ferreira; Mo – Moerick; Re – Rede entomológica.

Espécies	Armadilhas				Total
	Ma.	Fe.	Mo.	Re.	
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner, 1868	2	14		1	17
<i>Cariocamyia maculosa</i> Snyder, 1951	1				1
<i>Cyrtoneurina crispaseta</i> Snyder, 1954	1				1
<i>Cyrtoneuropsis conspersa</i> (Stein, 1914)	2				2
<i>Cyrtoneuropsis fuscisquama</i> Snyder, 1954			1		1
<i>Cyrtoneuropsis maculipennis</i> Macquart, 1843	57	12	2	3	74
<i>Cyrtoneuropsis mimica</i> (Snyder, 1954)	27		1	26	54
<i>Cyrtoneuropsis protozetosa</i> (Snyder, 1954)	1				1
<i>Cyrtoneuropsis similata</i> (Couri, 1982)	5		1	1	7
<i>Cyrtoneuropsis veniseta</i> (Stein, 1904)	1	1			2
<i>Dolichophaonia</i> sp.	1				1
<i>Helina golbachii</i> (Snyder, 1957)	12		2		14

Espécies	Armadilhas				Total
	Ma.	Fe.	Mo.	Re.	
<i>Helina rufiguttata</i> (Macquart, 1851)	6			1	7
<i>Helina</i> sp.	1				1
<i>Morellia nigricosta</i> Hough, 1900	59	34		7	100
<i>Mydaea plaumani</i> Snyder, 1941	2				2
<i>Myospila fluminensis</i> Couri & Lopes, 1988	1				1
<i>Myospila obscura</i> (Shannon & Del Ponte, 1926)	1				1
<i>Neomuscina inflexa</i> (Stein, 1918)	1	1			2
<i>Neomuscina</i> cfr. <i>pictipennis pictipennis</i> (Bigot, 1878)	15	8	1	4	28
<i>Neomuscina</i> cfr. <i>transporta</i> Snyder, 1949	3	1			4
<i>Philornis fasciventris</i> (Wulp, 1896)		5			5
<i>Philornis fumicosta</i> Dodge, 1968		1			1
<i>Philornis rufoscutellaris</i> Couri, 1983		5			5
<i>Polietina flavithorax</i> (Stein, 1904)	1				1
<i>Polietina major</i> Albuquerque, 1956	3	1		1	5
<i>Polietina minor</i> Albuquerque, 1956	16	4	3	3	26
<i>Polietina orbitalis</i> (Stein, 1904)	9	1		4	14
<i>Polietina steini</i> (Enderlein, 1927)	1			1	2
Total	229	88	11	52	380

Fonte: o autor, 2023.

Os gêneros *Cyrtoneuropsis* e *Polietina* foram representados pelo maior número de espécies com 7 e 5 respectivamente; esses estão entre os gêneros que apresentam mais espécies para a região Neotropical (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). Os demais gêneros foram representados por três ou menos espécies. Sendo que uma espécie de *Cyrtoneuropsis* foi coletada apenas na armadilha Moerick e as três espécies de *Philornis* foram coletadas apenas na armadilha Ferreira (Tabela 3).

As espécies mais abundantes foram *Morellia nigricosta* Hough, 1900 (26,32%), *Cyrtoneuropsis maculipennis* Macquart, 1843 (19,47%), *Cyrtoneuropsis mimica* (Snyder, 1954) (14,21%), *Neomuscina* cfr. *pictipennis pictipennis* (Bigot, 1878) (7,37%) e *Polietina minor* Albuquerque, 1956 (6,84%). Na tabela 3, é possível observar que o número de espécies pouco frequentes é bem maior que o número de espécies com frequência moderada ou alta, este resultado é típico de comunidade de organismos que vivem em ecossistemas complexos e relativamente estáveis (Preston 1948, 1960).

Os métodos suplementares de amostragem obtiveram um total de 41 indivíduos, destes 11 gêneros e 15 espécies (Tabela 4). Revelando um número de cinco novos registros para o Paraná, *Helina rufiguttata* (Macquart, 1851), *Helina luteola*

Albuquerque, 1956, *Phaonia triseta* Curran, 1931, *Philornis falsificus* Dodge & Aitken, 1968 e *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Tabela 6).

Tabela 4 - Espécies de Muscidae, exceto os Coenosiinae, registrados em Foz do Iguaçu nas coletas suplementares (zona urbana, campus Jardim Universitário-UNILA e projeto Cardiff & Unioeste) incluindo sexo, abundância, método e localidade.

Espécies	M	F	Total	Método	Local
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner, 1868		8	8	Malaise	Unila
<i>Cyrtoneuropsis maculipennis</i> Macquart, 1843	3	3	6	Malaise	Unila
<i>Cyrtoneuropsis paraescita</i> (Couri, 1995)	1		1	Malaise	Unila
<i>Helina rufiguttata</i> (Macquart, 1851)		7	7	Malaise	Unila
<i>Helina luteola</i> Albuquerque, 1956	1		1	pitfall	Santa Tsa. do Oeste
<i>Limnophora</i> sp.	1		1	Malaise	Unila
<i>Morellia nigricosta</i> Hough, 1900		1	1	Malaise	Unila
<i>Neomuscina inflexa</i> (Stein, 1918)		1	1	Incidental	zona urbana
<i>Neomuscina instabilis</i> Snyder, 1949		1	1	Malaise	Unila
<i>Neomuscina pictipennis pictipennis</i> (Bigot, 1878)	1		1	Malaise	Unila
<i>Phaonia triseta</i> Curran, 1931		1	1	Malaise	Unila
<i>Philornis falsificus</i> Dodge & Aitken, 1968		1	1	Incidental	zona urbana
<i>Polietina steini</i> (Enderlein, 1927)		1	1	Malaise	Unila
<i>Pseudoptilolepis fluminensis</i> Albuquerque, 1954	7	2	9	Malaise	Unila
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	Malaise	Unila
Total	14	27	41		

Fonte: o autor, 2023.

A distribuição geográfica de 31 espécies de Muscidae foi ampliada, sendo registradas pela primeira vez no Parque Nacional do Iguaçu (Tabelas 3). *Cariocamyia maculosa* descrita por Snyder (1951), espécie pouco comum em trabalhos de levantamentos, tendo sua biologia ainda pouco conhecida, mas com tendência à necrofagia, conforme especulado por D'Almeida (1994) e Monteiro & Bravo (2011). A espécie apresenta distribuição conhecida em diversas regiões do Brasil (Krüger *et al.* 2010; Monteiro & Bravo, 2011; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013) e foi coletada pela primeira vez em Foz do Iguaçu (Figura 4).

Cyrtoneurina crispaseta foi descrita por Snyder (1954) a partir de machos coletados no Rio Grande do Norte e possuía distribuição conhecida no Peru e Brasil, nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). Apresentamos pela primeira vez seu registro na região Sul, estado do Paraná (Figura 5 a).

Cyrtoneuropsis fuscisquama foi descrita por Snyder (1954) a partir de machos coletados no Rio de Janeiro. A distribuição da espécie era apenas de sua localidade-tipo e no Panamá (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). Ampliamos sua

distribuição com o primeiro registro na região sul do Brasil, Paraná (Figura 5 c). *Cyrtoneuropsis veniseta* Stein (1904) é uma espécie comum e amplamente distribuída na América do Sul, desde a Argentina ao México (Schühli *et al.* 2011; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; Haseyama *et al.*, 2015b). Temos no presente estudo seu primeiro registro para o Parque Nacional do Iguaçu (Figura 5 i).

Helina golbachii Snyder (1957) foi registrada apenas na Argentina. Os primeiros registros da espécie no Brasil são apresentados neste estudo (Figura 6 a; Tabela 6). *Helina luteola* foi descrita por Albuquerque (1956) a partir de machos e fêmeas coletados em Minas Gerais, sendo até agora conhecida apenas em localidade-tipo, e ampliamos sua distribuição para o Paraná, com o primeiro registro no estado (Figura 6 b; Tabela 6). *Helina rufiguttata* (Macquart, 1851) havia sido registrada nos Estados da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e São Paulo (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). Apresentamos o primeiro registro no estado do Paraná, Brasil (Figura 6 c; Tabela 6).

Myospila fluminensis Couri & Lopes, 1988 era conhecida apenas para o estado do Rio de Janeiro, Brasil e Argentina (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; Patitucci *et al.* 2013). No presente estudo, sua distribuição foi ampliada, sendo registrada pela primeira vez no Paraná, complementando sua distribuição ao mais meridional no Brasil (Figura 6 e; Tabela 6).

Neomuscina cfr *transporta* (Snyder, 1949). Pela chave de Snyder (1954) é próxima de *Neomuscina mimosa* Lopes & Khouri 1996. Snyder (1949) assinalou o material de *Neomuscina transporta* como oriundo da África (Lopes & Khouri 1996; de Carvalho *et al.* 2005), suspeitando que esta espécie tenha sido retirada de uma aeronave que viajou da América do Sul ou foi importado pelo mesmo método. Segundo ele, durante quase 16 meses de coleta intermitente na África Ocidental, incluindo as proximidades do aeroporto de Accra, Gold Coast, nenhuma *Neomuscina* foi coletada, embora muitas tenham sido coletadas em um período mais curto na América Central e no leste da América do Sul (Snyder, 1949). Também, Nihei *et al.* (2021) encontraram o primeiro registro para São Paulo. Em se confirmando a identidade será novo registro para o Paraná e Foz do Iguaçu.

Philornis fasciventris (Wulp, 1896) tinha sua distribuição anteriormente conhecida apenas no México (Couri *et al.* 2007; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). Agora, sua distribuição foi ampliada com um novo registro no Parque Nacional do Iguaçu, constituindo assim o primeiro registro da espécie no Brasil (Figura 9 b). *Philornis fumicosta* (Dodge, 1968), espécie com distribuição conhecida na região Centro-Oeste e Sudeste do

Brasil, e Peru (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013), foi registrada pela primeira vez em Foz do Iguaçu, Paraná (Figura 9 f).

Polietina orbitalis (Stein, 1904) é uma espécie comum e amplamente distribuída na América do Sul, da Argentina à Colômbia (Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; Patitucci *et al.* 2013; Haseyama *et al.* 2015b; Zafalon *et al.* 2018; Nihei *et al.* 2021). Registramos pela primeira vez sua ocorrência em Foz do Iguaçu (Figura 7 e).

Tabela 5 - Registros das espécies de Muscidae, exceto os Coenosiinae, para a ecorregião de Florestas do Alto Paraná, presente estudo e novos registros (*). A - Schühli *et al.* 2011; B - Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; C - Patitucci *et al.* 2013.

Espécies	Mbaracayú Paraguai	Misiones Argentina	Presente estudo
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner, 1868*			X
<i>Cariocamyia maculosa</i> Snyder, 1951*			X
<i>Cyrtoneurina alifusca</i> Couri, 1982	A		
<i>Cyrtoneurina crispaseta</i> Snyder, 1954*			X
<i>Cyrtoneuropsis conspersa</i> (Stein, 1910)*			X
<i>Cyrtoneuropsis fuscisquama</i> Snyder, 1954*			X
<i>Cyrtoneuropsis incognita</i> Snyder	A		
<i>Cyrtoneuropsis inuber</i> (Giglio-Tos, 1863)		B	
<i>Cyrtoneuropsis maculipennis</i> Macquart	A		X
<i>Cyrtoneuropsis mimica</i> (Snyder, 1954)	A		X
<i>Cyrtoneuropsis paraescita</i> (Couri, 1995)	A		X
<i>Cyrtoneuropsis protozetosa</i> (Snyder, 1954)*			X
<i>Cyrtoneuropsis polystigma</i> Wulp	A		
<i>Cyrtoneuropsis similata</i> (Couri, 1982)	A		X
<i>Cyrtoneuropsis veniseta</i> (Stein, 1904)	A		X
<i>Dolichophaonia</i> sp.			X
<i>Graphomya mexicana</i> Giglio-Tos, 1893		B	
<i>Haematobia irritans</i> (Linnaeus, 1758)		C	
<i>Helina golbachii</i> Snyder, 1957*			X
<i>Helina luteola</i> Albuquerque, 1956*			X
<i>Helina</i> aff. <i>praecipua</i> (Walker)	A		
<i>Helina rufiguttata</i> (Macquart, 1851)		B	X
<i>Helina</i> sp.			X
<i>Morellia humeralis</i> Stein,	A		
<i>Morellia nigricosta</i> Hough, 1900	A		X
<i>Morellia xanthoptera</i> Pamplona	A		
<i>Musca domestica</i> Linnaeus, 1758		C	
<i>Mydaea plaumanni</i> Snyder, 1941		C	X
<i>Myospila fluminensis</i> Couri & Lopes, 1988*			X
<i>Myospila obscura</i> (Shannon & del Ponte, 1926)*			X
<i>Neomuscina inflexa</i> Stein, 1918	A		X
<i>Neomuscina instabilis</i> Snyder, 1949*			X

Espécies	Mbaracayú Paraguai	Misiones Argentina	Presente estudo
<i>Neomuscina neosimilis</i> Snyder, 1949	A		
<i>Neomuscina pictipennis pictipennis</i> (Bigot, 1878)	A		X
<i>Neomuscina sanespra</i> Snyder	A		
<i>Neomuscina schadei</i> Snyder, 1949	A		
<i>Neomuscina</i> cfr. <i>transporta</i> Snyder, 1949*			X
<i>Ophyra aenescens</i> (Wiedemann, 1830)		C	
<i>Ophyra albuquerquei</i> Lopes, 1985		C	
<i>Ophyra chalcogaster</i> (Wiedemann, 1824)		C	
<i>Phaonia triseti</i> Curran, 1931*			X
<i>Philornis dowsi</i> Dodge & Aitken	A		
<i>Philornis falsificus</i> Dodge & Aitken, 1968*			X
<i>Philornis fasciventris</i> (Wulp, 1896)*			X
<i>Philornis fumicosta</i> Dodge, 1968*			X
<i>Philornis seguyi</i> Garcia, 1952		B, C	
<i>Philornis rufoscutellaris</i> Couri, 1983*			X
<i>Polietina flavithorax</i> (Stein, 1904)*			X
<i>Polietina major</i> Albuquerque, 1956*			X
<i>Polietina minor</i> Albuquerque, 1956*			X
<i>Polietina orbitalis</i> (Stein, 1904)		C	X
<i>Polietina steini</i> (Enderlein, 1927)*			X
<i>Polietina univittata</i> Couri & de Carvalho, 1996		B	
<i>Pseudoptilolepis fluminensis</i> Albuquerque, 1954*			X
<i>Sarcopromusca pruna</i> (Shannon & del Ponte, 1926)		B	
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)*			X
<i>Synthesiomyia nudiseta</i> (Wulp, 1883)		C	

Fonte: o autor, 2023.

Tabela 6 - Lista atualizada das espécies de Muscidae, exceto os Coenosiinae, do Paraná/BR e novos registros. A - Costacurta et al. 2003; B - Rodriguez-Fernandez et al. 2006; C - Lowenberg-Neto & de Carvalho, 2013; * - novo registro para o Paraná, # novo registro para o Brasil.

Espécies	A	B	C	Presente estudo
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner, 1868		X		X
<i>Bithoracochaeta annulata</i> Stein, 1911			X	
<i>Bithoracochaeta calopus</i> (Bigot, 1885)	X	X	X	
<i>Bithoracochaeta equatorialis</i> Couri & Marques, 2001			X	
<i>Bithoracochaeta flavicoxa</i> Malloch, 1934		X	X	
<i>Bithoracochaeta leucoprocta</i> (Wiedemann, 1830)	X	X	X	
<i>Bithoracochaeta plumata</i> Albuquerque, 1955	X	X	X	
<i>Bithoracochaeta varicornis</i> (Coquillett, 1900)			X	
<i>Brontaea debilis</i> (Williston, 1896)		X		
<i>Byopirellia bipuncta</i> (Wiedemann, 1830)		X	X	
<i>Cariocamyia maculosa</i> Snyder, 1951	X	X	X	X
<i>Chaetagenia stigmatica</i> Malloch, 1928		X	X	

Espécies	A	B	C	Presente estudo
<i>Coenosia latitibia</i> Albuquerque, 1957			X	
<i>Cordiluroides listrata</i> Albuquerque, 1954		X	X	
<i>Cordiluroides megalopyga</i> Albuquerque, 1954	X	X	X	
<i>Cyrtoneurina alifusca</i> Couri, 1982		X	X	
<i>Cyrtoneurina biseta</i> Snyder, 1954		X	X	
<i>Cyrtoneurina crispaseta</i> Snyder, 1954*				X
<i>Cyrtoneurina uber</i> Giglio-Tos, 1893			X	
<i>Cyrtoneuropsis conspersa</i> (Stein, 1910)*				X
<i>Cyrtoneuropsis fuscicosta</i> (Curran, 1934)		X	X	
<i>Cyrtoneuropsis fuscisquama</i> Snyder, 1954*				X
<i>Cyrtoneuropsis incognita</i> (Snyder, 1954)	X	X	X	
<i>Cyrtoneuropsis maculipennis</i> (Macquart, 1843)		X	X	X
<i>Cyrtoneuropsis mellina</i> (Stein, 1918)	X	X	X	
<i>Cyrtoneuropsis mimica</i> (Snyder, 1954)		X	X	X
<i>Cyrtoneuropsis multomaculata</i> (Stein, 1904)			X	
<i>Cyrtoneuropsis paraescita</i> (Couri, 1995)		X	X	X
<i>Cyrtoneuropsis protosetosa</i> (Snyder, 1954)*				X
<i>Cyrtoneuropsis polystigma</i> (Wulp, 1896)		X	X	
<i>Cyrtoneuropsis rescita</i> (Walker, 1861)		X	X	
<i>Cyrtoneuropsis similata</i> (Couri, 1982)*				X
<i>Cyrtoneuropsis spilopectera</i> Wiedemann, 1830			X	
<i>Cyrtoneuropsis varicolor</i> Hough, 1900			X	
<i>Cyrtoneuropsis veniseta</i> (Stein, 1904)		X	X	X
<i>Dolichophaonia anoctiluca</i> (de Carvalho, 1983)			X	
<i>Dolichophaonia catharinensis</i> de Carvalho, 1983	X	X	X	
<i>Dolichophaonia elongata</i> (Albuquerque, 1958)		X	X	
<i>Dolichophaonia gallicola</i> Albuquerque, 1958			X	
<i>Dolichophaonia giacomeli</i> (de Carvalho, 1981)	X	X	X	
<i>Dolichophaonia noctiluca</i> Albuquerque, 1958			X	
<i>Dolichophaonia paranaensis</i> de Carvalho, 1993			X	
<i>Dolichophaonia plaumanni</i> (de Carvalho, 1983)	X	X	X	
<i>Dolichophaonia santoamarensis</i> (Albuquerque, 1958a)	X	X	X	
<i>Dolichophaonia simplex</i> Albuquerque, 1958			X	
<i>Dolichophaonia trigona</i> (Shannon & del Ponte, 1926)			X	
<i>Dolichophaonia</i> sp.				X
<i>Graphomya analis</i> (Macquart, 1851)			X	
<i>Graphomya mexicana</i> Giglio-Tos, 1893			X	
<i>Graphomya podexaurea</i> (Enderlein, 1935)			X	
<i>Helina golbachii</i> (Snyder, 1957)*#				X
<i>Helina luteola</i> Albuquerque, 1956*				X
<i>Helina praecipua</i> (Walker, 1853)	X	X	X	

Espécies	A	B	C	Presente estudo
<i>Helina rufiguttata</i> (Macquart, 1851)*				X
<i>Helina</i> sp.				X
<i>Hemichlora scordalus</i> (Walker, 1861)		X	X	
<i>Limnophora aurifacies</i> Stein, 1911			X	
<i>Limnophora paranaensis</i> (Albuquerque, 1954)			X	
<i>Limnophora pica</i> (Macquart, 1851)			X	
<i>Limnophora piliseta</i> Stein, 1919			X	
<i>Limnophora vittata</i> Macquart, 1851			X	
<i>Limnophora</i> sp.				X
<i>Morellia dalcyi</i> Pamplona, 1986			X	
<i>Morellia dendropanacis</i> Pamplona & Couri, 1995	X	X	X	
<i>Morellia humeralis</i> (Stein, 1918)	X	X	X	
<i>Morellia maculipennis</i> Macquart, 1846	X	X		
<i>Morellia nigricosta</i> Hough, 1900			X	X
<i>Morellia obscuripes</i> (Bigot, 1887)			X	
<i>Morellia paulistensis</i> Pamplona & Mendes, 1995		X	X	
<i>Morellia violacea</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	X	X	X	
<i>Morellia xanthoptera</i> Pamplona, 1986	X	X	X	
<i>Morellia (Parapyrellia) maculipennis</i> (Macquart, 1846)			X	
<i>Morellia (Trichomorellia) trichops</i> (Malloch, 1923)			X	
<i>Morellia (Xenomorellia) holti</i> (Malloch, 1923)			X	
<i>Morellia (Xenomorellia) montanhesa</i> (Albuquerque, 1952)			X	
<i>Mydaea plaumanni</i> Snyder, 1941	X	X	X	X
<i>Myospila fluminensis</i> Couri & Lopes, 1988*				X
<i>Myospila meditabunda</i> (Fabricius, 1781)		X		
<i>Myospila obscura</i> (Shannon & del Ponte, 1926)	X	X	X	X
<i>Neivamyia flavicornis</i> (Malloch, 1928)		X	X	
<i>Neodexiopsis barbiventris</i> Couri & Albuquerque, 1979		X	X	
<i>Neodexiopsis cinerea</i> Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005			X	
<i>Neodexiopsis cirratipila</i> Snyder, 1957			X	
<i>Neodexiopsis elegans</i> Couri & Albuquerque, 1979		X	X	
<i>Neodexiopsis emmesa</i> (Malloch, 1934)	X	X	X	
<i>Neodexiopsis erecta</i> Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005			X	
<i>Neodexiopsis facilis</i> Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005			X	
<i>Neodexiopsis flavipalpis</i> Albuquerque, 1956	X	X	X	
<i>Neodexiopsis fulvifrons</i> Couri & Albuquerque, 1979		X	X	
<i>Neodexiopsis legitima</i> (Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005)			X	
<i>Neodexiopsis mesofulvata</i> Albuquerque, 1959			X	
<i>Neodexiopsis neoaustralis</i> Snyder, 1957	X	X	X	
<i>Neodexiopsis nigerrima</i> (Malloch, 1934)	X	X	X	
<i>Neodexiopsis paranaensis</i> (Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005)			X	

Espécies	A	B	C	Presente estudo
<i>Neodexiopsis paulistensis</i> Albuquerque, 1956			X	
<i>Neodexiopsis pectinata</i> Couri & Albuquerque, 1979			X	
<i>Neodexiopsis punctulata</i> (Wulp, 1896)			X	
<i>Neodexiopsis pura</i> Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005			X	
<i>Neodexiopsis rara</i> Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005			X	
<i>Neodexiopsis rustica</i> Albuquerque, 1956		X	X	
<i>Neodexiopsis setipuncta</i> Snyder, 1957	X	X	X	
<i>Neodexiopsis similis</i> (Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005)			X	
<i>Neodexiopsis tinctifacies</i> Albuquerque, 1958			X	
<i>Neodexiopsis uber</i> Costacurta, Couri & de Carvalho, 2005			X	
<i>Neodexiopsis vulgaris</i> Couri & Albuquerque, 1979	X	X	X	
<i>Neomuscina atincticosta</i> Snyder, 1949	X	X	X	
<i>Neomuscina capalta</i> Snyder, 1949		X	X	
<i>Neomuscina currani</i> Snyder, 1949		X	X	
<i>Neomuscina goianensis</i> Lopes & Khouri, 1995		X	X	
<i>Neomuscina inflexa</i> (Stein, 1918)	X	X	X	X
<i>Neomuscina instabilis</i> Snyder, 1949		X	X	X
<i>Neomuscina mediana</i> Snyder, 1949			X	
<i>Neomuscina neosimilis</i> Snyder, 1942		X	X	
<i>Neomuscina nudistigma</i> Snyder, 1949		X	X	
<i>Neomuscina paramediana</i> Lopes & Khouri, 1996			X	
<i>Neomuscina pictipennis pictipennis</i> (Bigot, 1875)	X	X	X	X
<i>Neomuscina ponti</i> Lopes & Khouri, 1995			X	
<i>Neomuscina sanespra</i> Snyder, 1949		X	X	
<i>Neomuscina shadei</i> Snyder, 1949	X	X	X	
<i>Neomuscina similata</i> Snyder, 1949			X	
<i>Neomuscina tinctinervis</i> (Stein, 1918)	X	X	X	
<i>Neomuscina</i> cfr. <i>transporta</i> Snyder, 1949*				X
<i>Neomuscina zosteris</i> (Shannon & eel Ponte, 1926)	X	X	X	
<i>Neurotrixa felsina</i> (Walker, 1849)			X	
<i>Neurotrixa marinonii</i> Costacurta & de Carvalho, 2005			X	
<i>Neurotrixa sulina</i> (Costacurta & de Carvalho, 2005)			X	
<i>Ophyra albuquerquei</i> Lopes, 1985			X	
<i>Phaonia advena</i> Snyder, 1957	X	X	X	
<i>Phaonia annulata</i> (Albuquerque, 1957)	X	X	X	
<i>Phaonia bigoti</i> (Albuquerque, 1957)	X	X	X	
<i>Phaonia bipunctata</i> (Schiner, 1868)			X	
<i>Phaonia grajauensis</i> (Albuquerque, 1957)	X	X	X	
<i>Phaonia lentiginosa</i> Snyder, 1957	X	X	X	
<i>Phaonia nigriventris</i> (Albuquerque, 1954)	X	X	X	
<i>Phaonia praesuturalis</i> (Stein, 1904)	X	X	X	

Espécies	A	B	C	Presente estudo
<i>Phaonia shannoni</i> de Carvalho & Pont, 1993	X	X	X	
<i>Phaonia similata</i> (Albuquerque, 1957)		X	X	
<i>Phaonia triseta</i> Curran, 1931*				X
<i>Phaonia trispila</i> (Bigot, 1885)	X	X	X	
<i>Philornis fasciventris</i> (Wulp, 1896)*#				X
<i>Philornis falsificus</i> Dodge & Aitken, 1968*				X
<i>Philornis fumicosta</i> Dodge, 1968*				X
<i>Philornis masoni</i> Couri, 1986	X	X	X	
<i>Philornis rufoscutellaris</i> Couri, 1983*				X
<i>Philornis vulgaris</i> Couri, 1984			X	
<i>Pilispina differa</i> Couri & de Carvalho, 1993			X	
<i>Pilispina paula</i> (Medeiros, 1980)			X	
<i>Pilispina pilitibia</i> Albuquerque, 1954	X	X	X	
<i>Plumispina similis</i> Costacurta & de Carvalho, 2003	X	X	X	
<i>Polietina bicolor</i> Albuquerque, 1956	X	X	X	
<i>Polietina flavithorax</i> (Stein, 1904)			X	X
<i>Polietina major</i> Albuquerque, 1956*				X
<i>Polietina minor</i> Albuquerque, 1956		X	X	X
<i>Polietina nigra</i> Couri & de Carvalho, 1996		X	X	
<i>Polietina orbitalis</i> (Stein, 1904)	X	X	X	X
<i>Polietina prima</i> (Couri & Machado, 1990)		X	X	
<i>Polietina steini</i> (Enderlein, 1927)	X	X	X	X
<i>Polietina univittata</i> Couri & de Carvalho, 1995	X	X	X	
<i>Pseudoptilolepis centralis</i> Schuehli & de Carvalho, 2005			X	
<i>Pseudoptilolepis chrysella</i> Schuehli & de Carvalho, 2005			X	
<i>Pseudoptilolepis crocina</i> Schuehli & de Carvalho, 2005			X	
<i>Pseudoptilolepis fluminensis</i> Albuquerque, 1954			X	X
<i>Pseudoptilolepis fulvapoda</i> Snyder, 1949	X	X	X	
<i>Pseudoptilolepis nudapleura</i> Snyder, 1949			X	
<i>Psilochaeta chalybea</i> (Wiedemann, 1830)			X	
<i>Psilochaeta chlorogaster</i> (Wiedemann, 1830)			X	
<i>Psilochaeta pampiana</i> (Shannon & del Ponte, 1926)	X	X	X	
<i>Sarcopromusca pruna</i> (Shannon & del Ponte, 1926)		X	X	
<i>Souzalopesmyia singularis</i> (Stein, 1911)			X	
<i>Stomopogon argentina</i> (Snyder, 1957)		X	X	
<i>Stomopogon hirtitibia</i> (Stein, 1911)		X	X	
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)*				X

Fonte: o autor, 2023.

4.1. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES

Apresentamos as descrições dos padrões de distribuição das espécies inventariadas dos cinco gêneros neotropicais para os quais existem hipóteses filogenéticas e análise de traços disponíveis na literatura. Assim, foram selecionados para a análise *Cyrtoneurina* e *Cyrtoneuropsis* (filogenia proposta por Pamplona (1999) e a relação de grupo-irmão corroborada por Haseyama & de Carvalho (2012a)); *Polietina* (filogenia proposta por de Carvalho & Haseyama (2018); *Pseudoptilolepis* (filogenia proposta por Schuehli & de Carvalho, 2005) e *Philornis* (filogenia proposta por Couri *et al.* 2007a).

Cyrtoneurina e *Cyrtoneuropsis* são grupos irmãos e ocorrem em toda a região Neotropical, a partir disto é possível inferir que a distribuição de seu ancestral comum está nos trópicos da América Central ou da América do Sul (Figura 5). *Cyrtoneurina* é um gênero monofilético distribuído em áreas de floresta e não encontrado ao sul da América do Sul. Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 5 a. *Cyrtoneuropsis*, gênero monofilético abundante da região Neotropical composto de espécies distribuídas em áreas de florestas úmidas, e assim como *Cyrtoneurina*, não é encontrado no sul da América do Sul (Pamplona, 1999; Haseyama & de Carvalho 2012a; de Carvalho *et al.* 2016). Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 5 b, c, d, e, f, g, h, i. Onde se pode ver que todas as espécies amostradas têm distribuição ampla e pouco alterada pelo presente estudo, exceto *C. conspersa* (Figura 4 b) que teve sua distribuição ampliada para o sul.

Polietina, gênero monofilético, com a maioria das espécies distribuídas apenas em áreas de florestas úmidas (de Carvalho *et al.* 2016). Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 7 b, c, d, e, f. Observa-se que todas as espécies amostradas têm distribuição ampla e pouco alterada pelo presente estudo, com destaque para *P. minor* (Figura 7 d) que tem distribuição concentrada nas regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil.

Pseudoptilolepis gênero monofilético com espécies distribuídas da Nicarágua ao sul do Brasil. Não ocorrem espécies no sul da América do Sul (de Carvalho *et al.* 2016). *Pseudoptilolepis fluminensis* possuía concentração dos seus pontos de distribuição na costa leste do Brasil, no Pará e Panamá. Ampliamos sua ocorrência para o oeste do Paraná, na cidade de Foz do Iguaçu. Os pontos de ocorrência disponíveis e traço individual podem ser visualizados na Figura 8 d.

Philornis gênero monofilético com espécies distribuídas do México à Argentina (de Carvalho *et al.* 2016). É um gênero notável, devido à biologia peculiar da

maioria de suas larvas como parasitas subcutânea de aves, outras alimentando-se dos dejetos dos hospedeiros (Couri, 1983). Cinquenta espécies válidas são conhecidas para este gênero (Couri *et al.* 2007a). Os pontos de ocorrência disponíveis e traços individuais podem ser visualizados na Figura 9 a, b, c, d. Podemos observar que três espécies foram amostradas na armadilha de Ferreira (1943) e uma de modo incidental. Todas têm distribuição ampla, com destaque para *P. fasciventris* (Figura 9 a) que pela primeira vez é relatada no Brasil e *P. rufoscutellaris* (Figura 9 d) que teve sua distribuição ampliada para o sul do Brasil.

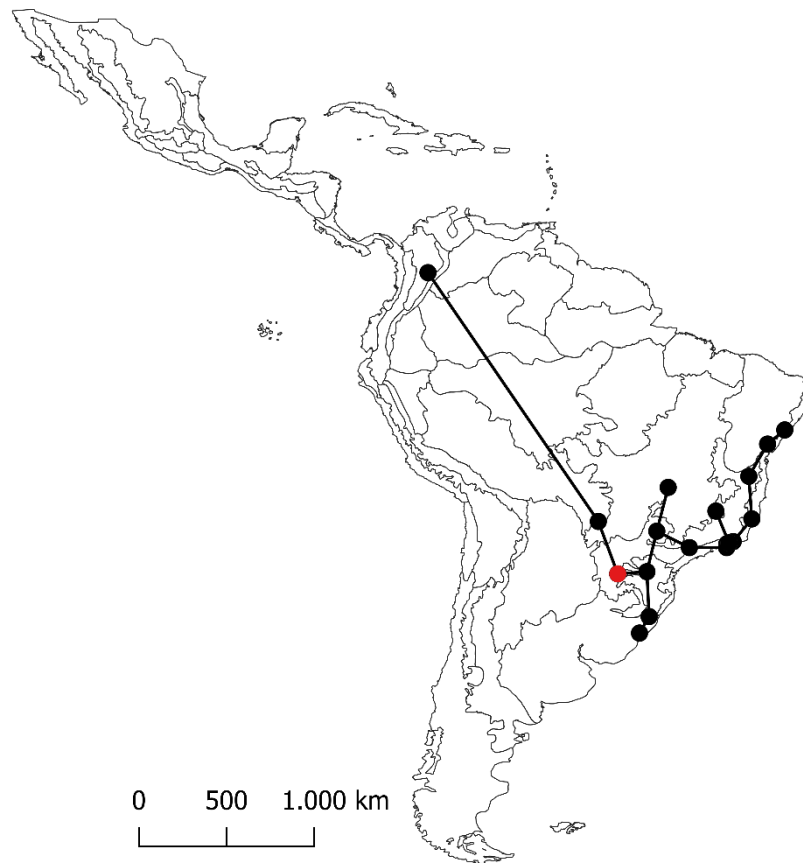


Figura 4 - Pontos de ocorrência conhecidos (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual da espécie *Cariocamyia maculosa* na região Neotropical.

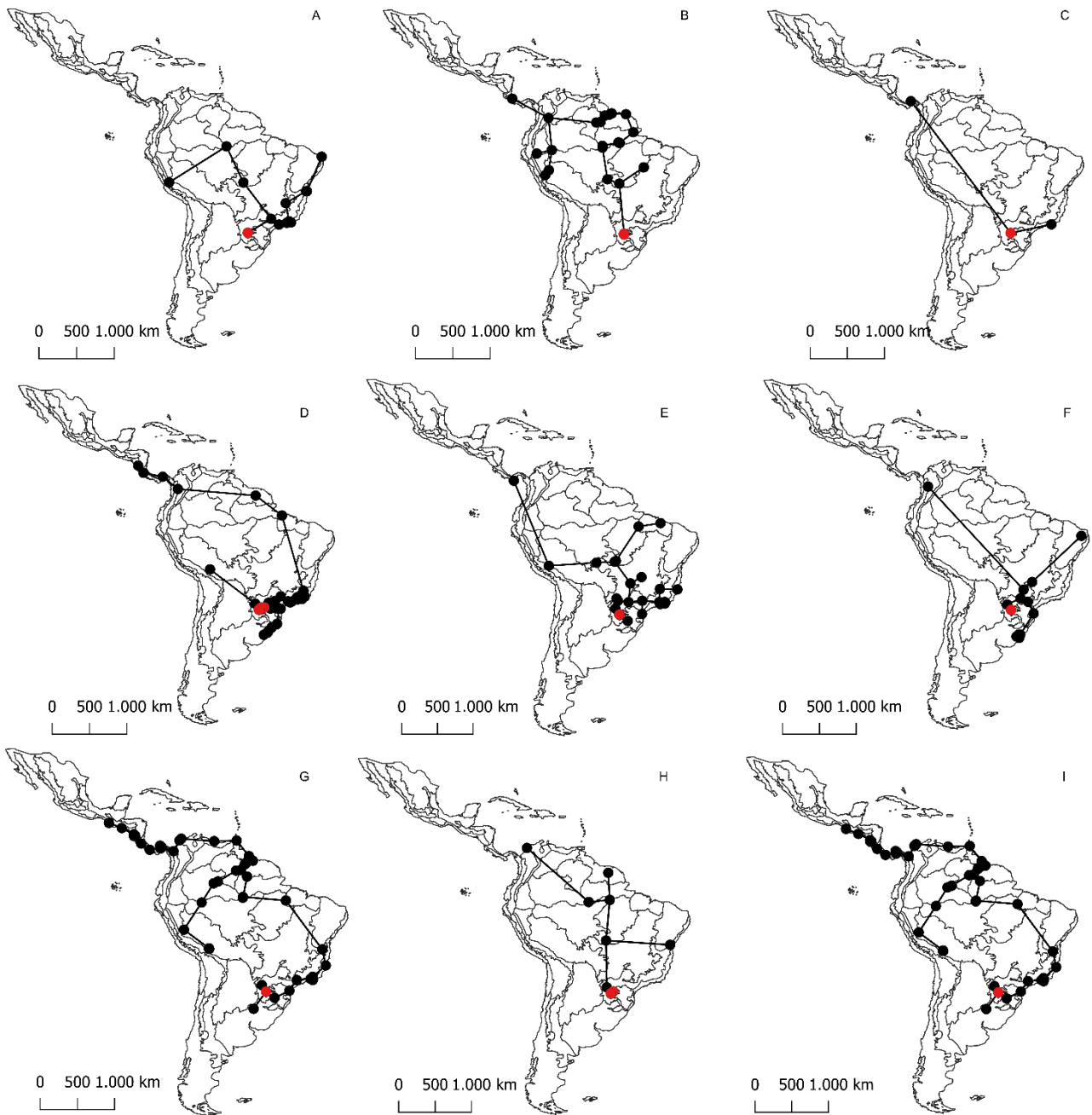


Figura 5 - Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Cyrtoneurina* (A) *C. crispaseta*; e *Cyrtoneuropsis*: (B) *C. conspersa*; (C) *C. fuscisquama*; (D) *C. maculipennis*; (E) *C. mimica*; (F) *C. paraescita*; (G) *C. protoetosa*; (H) *C. similata*; (I) *C. veniseta* na região Neotropical.

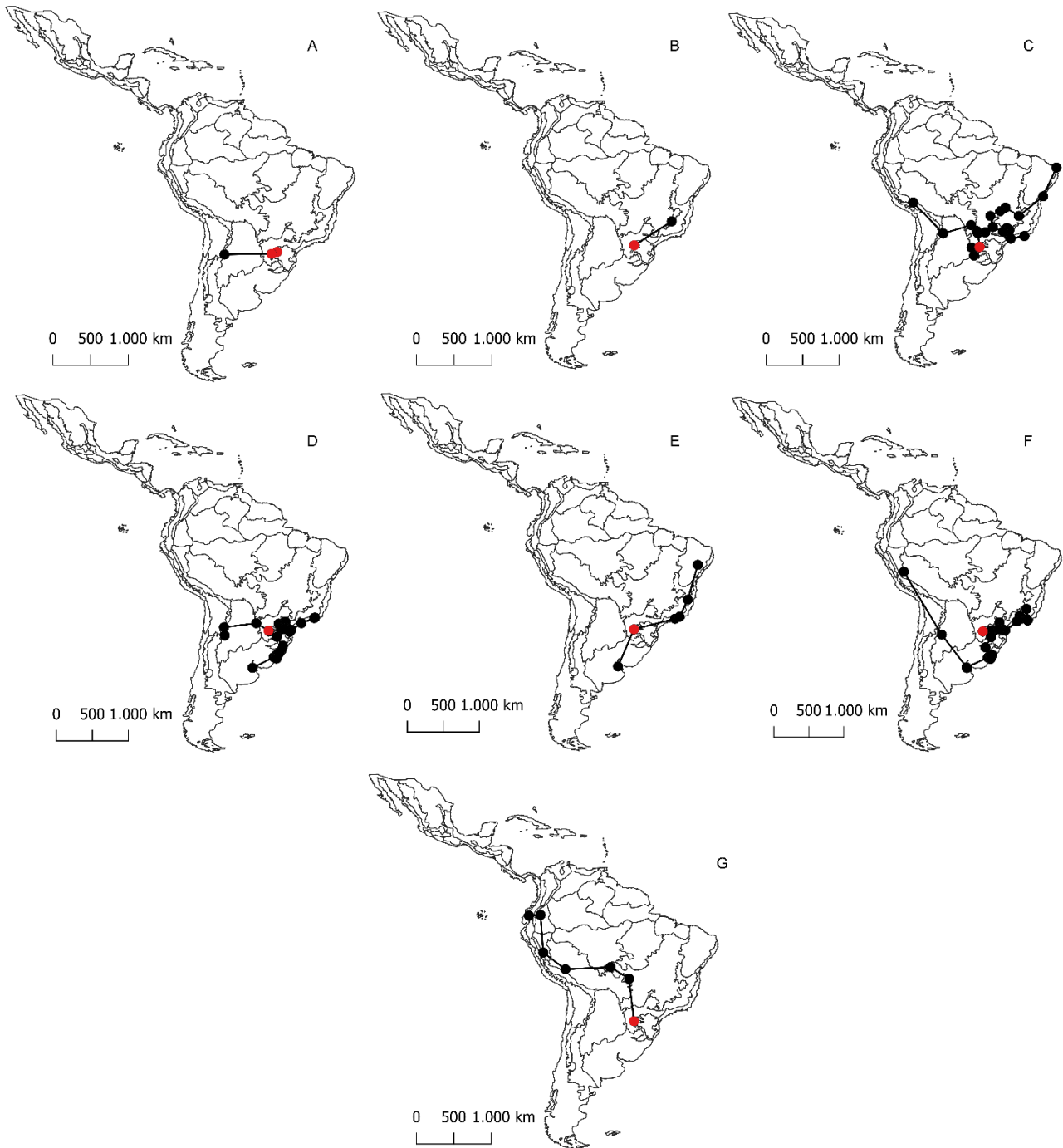


Figura 6 - Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Helina*: (A) *H. golbachi*, (B) *H. luteola*, (C) *H. rufigutatta*; *Mydaea*: (D) *Md. plaumanni*; *Myospila*: (E) *Mo. fluminensis*, (F) *Mo. obscura*; e *Phaonia*: (G) *P. triseti*, na região Neotropical.

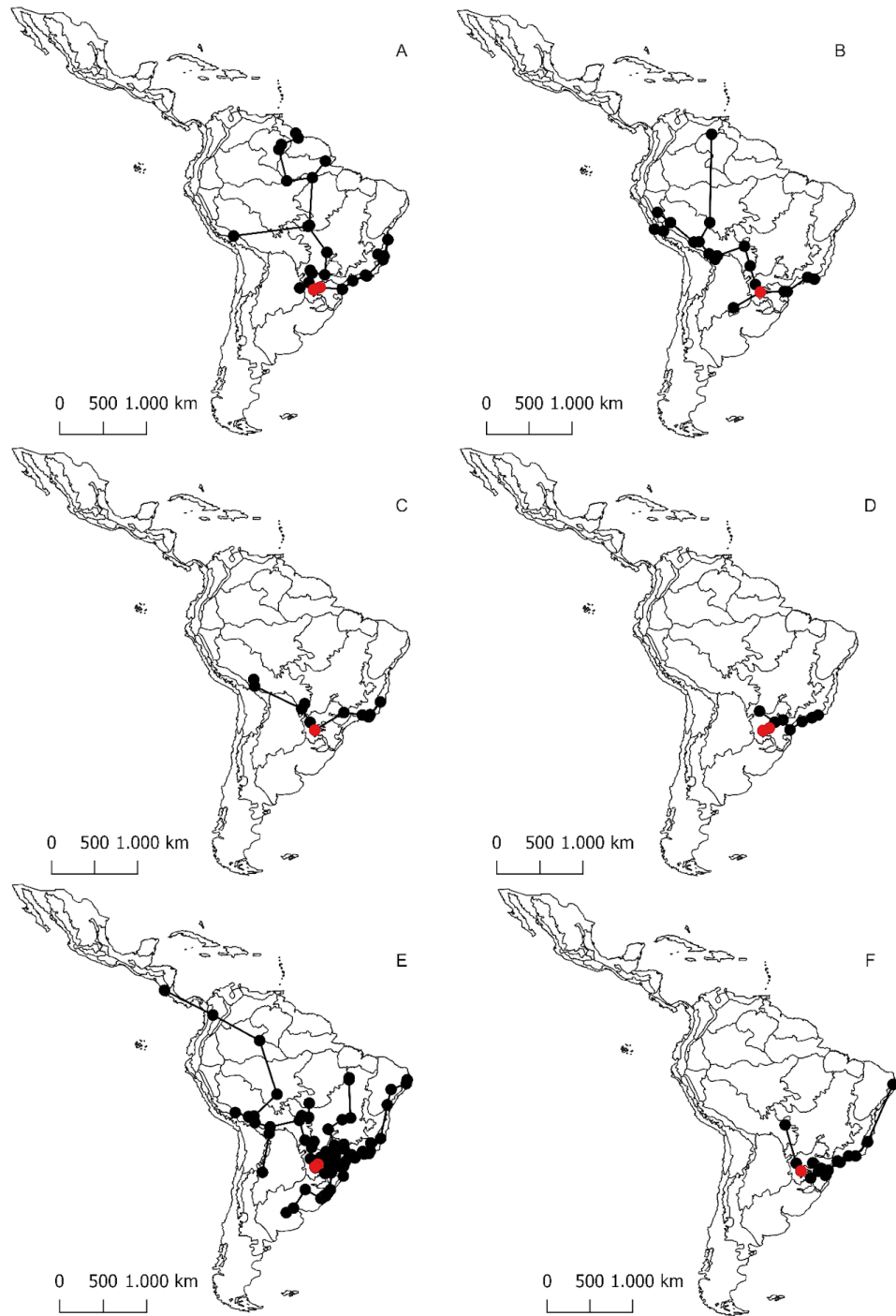


Figura 7 - Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Morellia* (A) *M. nigricosta*; e *Polietina*: (B) *P. flavithorax*; (C) *P. major*; (D) *P. minor*; (E) *P. orbitalis*; (F) *P. steini* na região Neotropical.

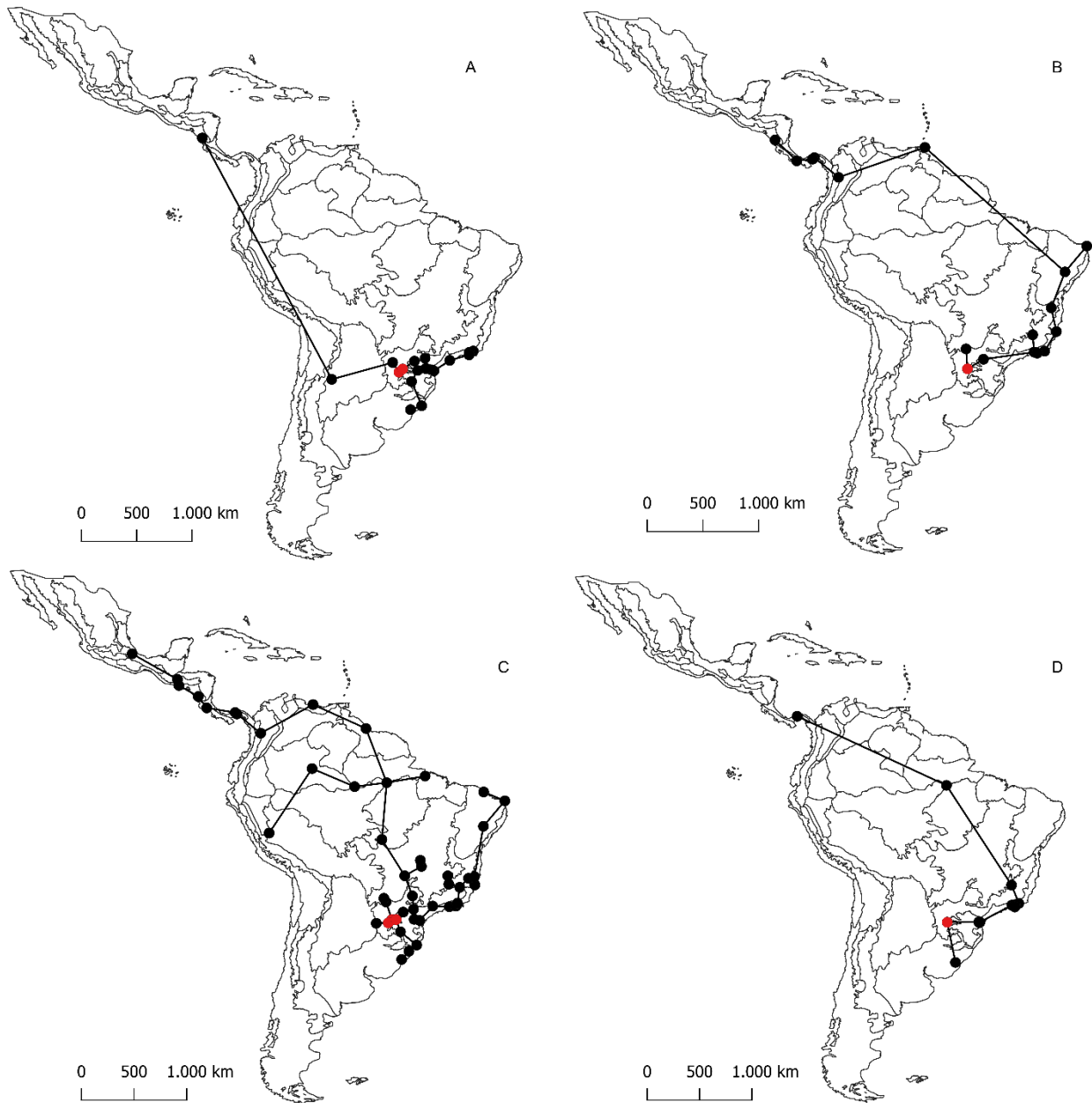


Figura 8 - Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Neomuscina*: (A) *N. inflexa*; (B) *N. instabilis*; (C) *N. pictipennis pictipennis*; e *Pseudoptilepis*: (D) *P. fluminensis* na região Neotropical.

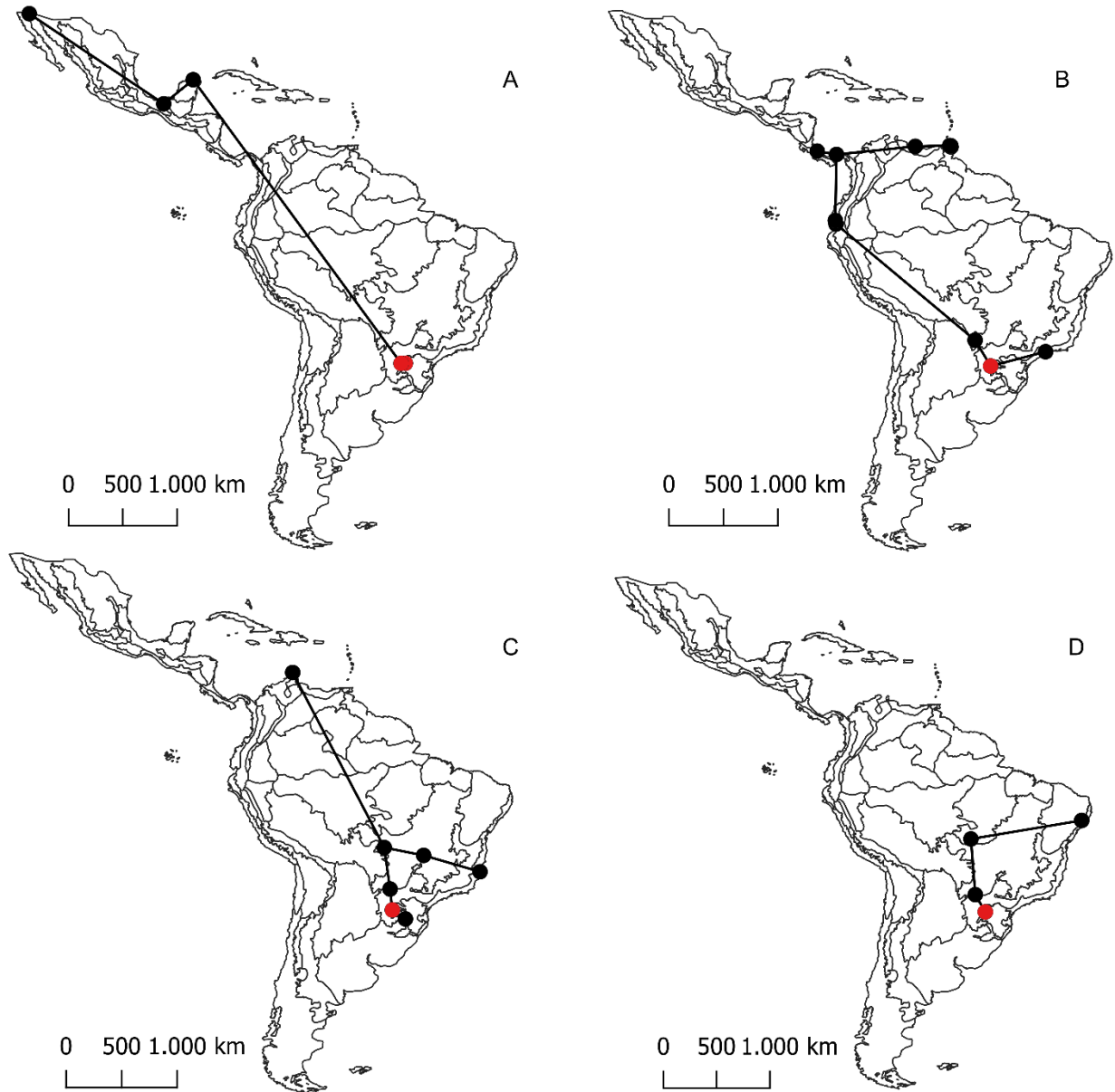


Figura 9 - Pontos de ocorrência conhecida (círculos pretos), novo registro (círculo vermelho) e traço individual das espécies de *Philornis*: (A) *P. fasciventris*; (B) *P. falsificus*; (C) *P. fumicosta*; (D) *P. rufoscutellaris* na região Neotropical.

4.2. MATERIAL COMENTADO

Família Muscidae Latreille, 1802

Gênero *Cariocamyia* Snyder

Cariocamyia maculosa Snyder, 1951. (Figura 4).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Colômbia.

BRASIL. Região Nordeste: Bahia², Sergipe³. Região Centro-Oeste: Goiás³, Mato Grosso do Sul³. Região Sudeste: Espírito Santo³, Minas Gerais³, Rio de Janeiro³ (Localidade Tipo), São Paulo³. Região Sul: Paraná: Foz do Iguaçu*, Guarapuava³; Rio Grande do Sul^{1, 3}. COLÔMBIA, Boyaca³.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Monteiro & Bravo, 2011; ³Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado na armadilha Malaise. Espécie pouco comum em trabalhos de levantamentos, tendo sua biologia ainda pouco conhecida, mas com tendência à necrofagia, conforme especulado por D’Almeida (1994) e Monteiro & Bravo (2011); tendo sido registrada em iscas orgânicas em Campinas, São Paulo (Mendes & Linhares 1993), em carcaça de caramujo em uma área verde urbana do Rio de Janeiro, Floresta da Tijuca (D’Almeida 1994), em iscas de sardinha e fígado de galinha, na caatinga nordestina (Vasconcelos & Araújo 2012), e em zona urbana em Feira de Santana (Monteiro & Bravo 2011). Novo registro para Foz do Iguaçu.

Gênero *Cyrtoneurina* Giglio-Tos

Cyrtoneurina crispaseta Snyder, 1954. (Figura 5 a).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Peru.

BRASIL. Região Norte: Amazonas¹. Região Nordeste: Bahia¹, Rio Grande do Norte¹ (Localidade Tipo). Região Centro-Oeste: Mato Grosso¹. Região Sudeste: Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹, São Paulo¹. Região Sul: Paraná, Foz do Iguaçu*. PERU, Junín¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um exemplar capturado na armadilha Malaise. Novo registro para a região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Gênero *Cyrtoneuropsis* Malloch

Cyrtoneuropsis conspersa Stein, 1911. (Figura 5 b).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Colômbia, Costa Rica, Guiana Francesa, Guiana, Peru.

BRASIL. Região Norte: Amapá¹, Amazonas¹, Pará¹, Roraima¹. Região Centro-Oeste: Mato Grosso¹. Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. COLÔMBIA, Santa Fé de Bogotá¹. COSTA RICA¹. GUIANA FRANCESA, Charvein¹. GUIANA, Bartica¹, Potaro-Siparuni¹, Upper Demerara-Berbice¹. PERU, Loreto¹, Pasco¹ (Localidade Tipo), Ucayali¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Dois indivíduos coletados na armadilha Malaise. Novo registro para a região Sul, Paraná e para Foz do Iguaçu.

Cyrtoneuropsis fuscisquama (Snyder, 1954). (Figura 5 c).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Panamá.

BRASIL. Região Sudeste: Rio de Janeiro¹ (Localidade Tipo), Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. PANAMÁ, Canal Zone¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo capturado na armadilha Moerick. Novo registro para a região Sul, Paraná e para Foz do Iguaçu.

Cyrtoneuropsis maculipennis Macquart, 1843. (Figura 5 d).

Distribuição conhecida atualizada: Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Guiana Francesa, Nicarágua, Panamá, Paraguai.

BOLÍVIA, Mapi². BRASIL. Região Norte: Pará², Roraima². Região Centro-Oeste: Mato Grosso². Região Sudeste: Minas Gerais², Rio de Janeiro², São Paulo², ⁴. Região Sul: Paraná: Antonina², Curitiba², Fênix², Foz do Iguaçu*, Guarapuava², Jundiá do Sul², Ponta Grossa², Vila Velha². Rio Grande do Sul², ³. COLÔMBIA, Antioquia². COSTA RICA, San Mateo². GUIANA FRANCESA² (Localidade Tipo). NICARÁGUA, Granada². PANAMÁ, Canal Zone². PARAGUAI, Canindeyú¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Schühli *et al.* 2011; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Zafalon *et al.* 2018; ⁴Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: Espécie abundante em campo, foram capturados 57 exemplares na armadilha Malaise, 12 na Ferreira, dois na Moerick e três na Rede entomológica. Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, seis exemplares coletados na armadilha Malaise no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Cyrtoneuropsis mimica (Snyder, 1954). (Figura 5 e).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Panamá, Paraguai, Peru.

BRASIL. Região Norte: Pará², Rondônia². Região Nordeste: Maranhão². Região Centro-Oeste: Goiás², Mato Grosso do Sul², Mato Grosso². Região Sudeste: Espírito Santo², Minas Gerais², Rio de Janeiro², São Paulo². Região Sul: Paraná: Antonina², Foz do Iguaçu*. Santa

Catarina², Rio Grande do Sul². PANAMÁ, Quipo² (Localidade Tipo). PARAGUAI, Canindeyú¹. PERU, Avispas².

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Espécie abundante em campo, 27 exemplares coletados na armadilha Malaise, um na Moerick e 26 na Rede entomológica. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Cyrtoneuropsis paraescita (Couri, 1995). (Figura 5 f).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Colômbia.

BRASIL. Região Nordeste*: Paraíba*. Região Centro-Oeste: Goiás³, Mato Grosso do Sul³ (Localidade Tipo). Região Sudeste: São Paulo³. Região Sul: Paraná³, Foz do Iguaçu*, Jundiá do Sul³. Santa Catarina³, ⁴. Rio Grande do Sul², ³, ⁵. COLÔMBIA. Antioquia³.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Krüger *et al.* 2010; ³Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ⁴Haseyama *et al.*, 2015b; ⁵Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, um indivíduo coletado na armadilha Malaise no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Cyrtoneuropsis protosetosa (Snyder, 1954). (Figura 5 g).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Paraguai.

BRASIL. Região Norte: Amazonas², Pará², Rondônia², Roraima². Região Nordeste: Rio Grande do Norte² (Localidade Tipo). Região Centro-Oeste: Mato Grosso². Região Sudeste: Espírito Santo², Minas Gerais², Rio de Janeiro². Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. PARAGUAI, Canindeyú¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado na armadilha Malaise. Novo registro para a região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Cyrtoneuropsis similata (Couri, 1982). (Figura 5 h).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Colômbia, Paraguai.

BRASIL. Região Norte: Amazonas³, Pará², ³ (Localidade Tipo). Região Nordeste: Bahia³. Região Centro-Oeste: Mato Grosso². Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. COLÔMBIA, Corregimiento El Arenal³. PARAGUAI, Canindeyú¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Haseyama *et al.*, 2015b. * Novo Registro.

Comentários: Cinco indivíduos coletados na armadilha Malaise, um na Moerick e um na Rede entomológica. Novo registro para a região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Cyrtoneuropsis veniseta (Stein, 1904). (Figura 5 i).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guiana, Mexico, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Trinidad e Tobago, Venezuela.

ARGENTINA, Bompland². BOLÍVIA, Mapiri², San Ernesto². BRASIL. (Localidade Tipo). Região Norte: Amazonas², ³, Pará², Roraima². Região Nordeste: Bahia². Região Centro-Oeste: Goiás², Mato Grosso². Região Sudeste: Espírito Santo², Rio de Janeiro². Região Sul: Paraná: Antonina², Foz do Iguaçu*. Santa Catarina². COLÔMBIA, Magdalena², Rio Frio², Turbo². COSTA RICA, San Mateo². EL SALVADOR, San Salvador². GUIANA, Bartica², Cattle Trail Survey², Esequibo², Potaro-Siparuni², Upper Takutu - Upper Eseequibo². MEXICO, Chiapas². NICARAGUA, Carazo², Gramado², Managua². PANAMA, Canal Zone², Chiriquí², La Chorrara². PARAGUAI, Canindeyú¹. PERU². TRINIDAD e TOBAGO, Port of Spain². VENEZUELA, Distrito Federal².

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Haseyama *et al.*, 2015b. * Novo Registro.

Comentários: Espécie com ampla distribuição geográfica. Um indivíduo coletado na armadilha Malaise e um na armadilha Ferreira. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Gênero *Helina* Robineau-Desvoidy

Helina golbachii Snyder, 1957. (Figura 6 a).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina.

ARGENTINA, Tucumán¹ (Localidade Tipo). BRASIL*, Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Doze indivíduos coletados na armadilha Malaise e 2 coletados na Moerick. Novo registro para o Brasil, região Sul, Paraná e para Foz do Iguaçu.

Helina luteola Albuquerque, 1956 (Figura 6 b).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil.

BRASIL, Região Sudeste: Minas Gerais¹ (Localidade Tipo). Região Sul: Paraná*, Santa Teresa do Oeste*.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, um indivíduo coletado em *pitfall* em Santa Teresa do Oeste. Novo registro para região Sul, Paraná, Foz do Iguaçu e Santa Teresa do Oeste.

Helina rufiguttata (Macquart, 1851). (Figura 6 c).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Peru.

ARGENTINA, Misiones¹. BOLÍVIA, Tarija¹. BRASIL, Região Nordeste: Bahia¹ (Localidade Tipo), Rio Grande do Norte¹. Região Centro-Oeste: Distrito Federal¹, Goiás¹, Mato Grosso do Sul¹. Região Sudeste: Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹, São Paulo¹. Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. PARAGUAI, Caaguazú¹. PERU, Vilcanota¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado na rede Entomológica e 6 na armadilha Malaise. Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, sete indivíduos coletados na armadilha Malaise no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Gênero *Morellia* Robineau-Desvoidy

Morellia nigricosta Hough, 1900. (Figura 7 a).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Costa Rica, Guiana, Paraguai, Peru.

BRASIL, Região Norte: Amapá², Amazonas², Pará², Roraima². Região Nordeste: Bahia². Região Centro-Oeste: Goiás², Mato Grosso² (Localidade Tipo), Mato Grosso do Sul². Região Sudeste: Espírito Santo², Rio de Janeiro², São Paulo², ³. Região Sul: Paraná², Foz do Iguaçu*, Paranaguá². COSTA RICA². GUIANA, Bartica². PARAGUAI, Canindeyú¹, Cordillera². PERU, Cusco².

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Schühli *et al.* 2011; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: Espécie com ampla distribuição geográfica e sinantropia conhecida. Abundante em campo no ParNa, capturados 59 exemplares na armadilha Malaise, 34 na Ferreira e sete na Rede entomológica. Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, um exemplar capturado na armadilha Malaise no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Gênero *Mydaea* Robineau-Desvoidy

Mydaea plaumani Snyder, 1941. (Figura 6 d).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina, Brasil, México, Paraguai.

ARGENTINA: Buenos Aires³, Misiones³, Salta³, Tucumán³. BRASIL, Região Sudeste: Rio de Janeiro², São Paulo⁵. Região Sul: Paraná², Antonina², Colombo², Curitiba², Fênix², Foz

do Iguaçu*, Guarapuava², Jundiaí do Sul², Ponta Grossa², Tijucas do Sul², Vila Velha². Santa Catarina² (Localidade Tipo), Rio Grande do Sul^{1, 2, 4}. MÉXICO². PARAGUAI².

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Patitucci *et al.* 2013; ⁴Zafalon *et al.* 2018; ⁵Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: Espécie apresenta preferência por ambientes rurais ou suburbanos (de Carvalho *et al.* 1984; Patitucci *et al.* 2011b). Dois exemplares capturados na armadilha Malaise. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Gênero *Myospila* Rondani

Myospila fluminensis Couri & Lopes, 1988. (Figura 6 e).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina, Brasil.

ARGENTINA, Buenos Aires². BRASIL, Região Nordeste: Bahia¹. Região Sudeste: Espírito Santo¹, Rio de Janeiro¹ (Localidade Tipo). Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ²Patitucci *et al.* 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um exemplar coletado na armadilha Malaise. Espécie com distribuição conhecida somente no Brasil. Novo registro para a região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Myospila obscura (Shannon & Del Ponte, 1926). (Figura 6 f).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina, Brasil, Peru.

ARGENTINA, Buenos Aires^{2, 3}, Tucumán³. (Localidade Tipo). BRASIL, Região Sudeste: Minas Gerais², Rio de Janeiro², São Paulo². Região Sul: Paraná², Antonina², Colombo², Foz do Iguaçu*, Guarapuava², Jundiaí do Sul², Ponta Grossa², Vila Velha². Rio Grande do Sul^{1, 2, 4}, Santa Catarina². PERU².

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ³Patitucci *et al.* 2013; ⁴Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: Um exemplar coletado na armadilha Malaise. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Gênero *Neomuscina* Townsend

Neomuscina inflexa Stein, 1918. (Figura 8 a).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina, Brasil, Nicarágua, Paraguai.

ARGENTINA, Tucumán³. BRASIL, Região Sudeste: Rio de Janeiro³, São Paulo⁵ (Localidade Tipo). Região Sul: Paraná³, Antonina³, Colombo³, Fênix³, Foz do Iguaçu*, Guarapuava³, Jundiaí do Sul³, Ponta Grossa³. Rio Grande do Sul^{1, 3, 4}, Santa Catarina³. NICARAGUA, Granada³. PARAGUAI, Canindeyú².

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Schühli *et al.* 2011; ³Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ⁴Zafalon *et al.* 2018; ⁵Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: Um indivíduo coletado na armadilha Malaise e um na armadilha Ferreira. Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, um indivíduo de coleta incidental na zona urbana de Foz do Iguaçu. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Neomuscina instabilis Snyder, 1949. (Figura 8 b).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Colômbia, Nicarágua, Panamá, Trinidad e Tobago.

BRASIL. Região Nordeste: Bahia¹, Paraíba*, Rio Grande do Norte¹. Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul¹, Região Sudeste: Espírito Santo¹, Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹. Região Sul: Paraná¹, Foz do Iguaçu*. COLÔMBIA. Antioquia¹. NICARÁGUA, Granada¹. PANAMÁ, Canal Zone¹, Chiriquí¹ (Localidade Tipo), El Cermenio¹. TRINIDAD E TOBAGO, Saint George¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu. Um indivíduo coletado na armadilha Malaise, no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Neomuscina cfr. pictipennis pictipennis (Bigot, 1878) (Figura 8 c).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guiana, Mexico, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Venezuela.

BRASIL (Localidade Tipo), Região Norte: Amazonas^{3, 4}, Pará³. Região Nordeste: Bahia³, Ceará³, Rio Grande do Norte³. Região Centro-Oeste: Goiás³, Mato Grosso³, Mato Grosso do Sul³. Região Sudeste: Espírito Santo³, Minas Gerais^{3, 4}, Rio de Janeiro³, São Paulo³. Região Sul: Paraná³, Colombo³, Fênix³, Foz do Iguaçu*, Jundiaí do Sul³, Ponta Grossa³. Rio Grande do Sul^{1, 3, 5}, Santa Catarina^{1, 3}. COLOMBIA, Antioquia³. COSTA RICA, San Mateo³. EL SALVADOR, San Salvador³. GUATEMALA, Chiquimula³. GUIANA, Demerara³. MEXICO, Vera Cruz³. NICARAGUA, Granada³. PANAMA, Canal Zone³, David³. PARAGUAY, Caaguazú³, Canindeyú². PERU³. VENEZUELA, Distrito Federal³.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Schühli *et al.* 2011; ³Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ⁴Haseyama *et al.*, 2015b; ⁵Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: 15 indivíduos foram coletados na armadilha Malaise, oito na Ferreira, um na Moerick e quatro na Rede entomológica. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Neomuscina pictipennis pictipennis (Bigot, 1878) (Figura 8 d).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guiana, Mexico, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Venezuela.

BRASIL (Localidade Tipo), Região Norte: Amazonas^{3, 4}, Pará³. Região Nordeste: Bahia³, Ceará³, Rio Grande do Norte³. Região Centro-Oeste: Goiás³, Mato Grosso³, Mato Grosso do Sul³. Região Sudeste: Espírito Santo³, Minas Gerais^{3, 4}, Rio de Janeiro³, São Paulo³. Região Sul: Paraná³, Colombo³, Fênix³, Foz do Iguaçu*, Jundiá do Sul³, Ponta Grossa³. Rio Grande do Sul^{1, 3, 5}, Santa Catarina^{1, 3}. COLOMBIA, Antioquia³. COSTA RICA, San Mateo³. EL SALVADOR, San Salvador³. GUATEMALA, Chiquimula³. GUIANA, Demerara³. MEXICO, Vera Cruz³. NICARAGUA, Granada³. PANAMA, Canal Zone³, David³. PARAGUAY, Caaguazú³, Canindeyú². PERU³. VENEZUELA, Distrito Federal³.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Krüger *et al.* 2010; ²Schühli *et al.* 2011; ³Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ⁴Haseyama *et al.*, 2015b; ⁵Zafalon *et al.* 2018. * Novo Registro.

Comentários: Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu. Um indivíduo coletado na armadilha Malaise no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Neomuscina cfr *transporta* Snyder, 1949.

Comentários: Presume-se que seja importado da África para a América do Sul (de Carvalho *et al.* 2005). Também foi registrado por Nihei *et al.* (2021). Três indivíduos coletados na armadilha Ferreira e um na armadilha Malaise. Novo registro para o Paraná e Foz do Iguaçu

Gênero *Phaonia* Robineau-Desvoidy

Phaonia trisetata Curran, 1931 (Figura 6 g).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Equador, Peru.

BRASIL, Região Norte: Rondônia¹. Região Centro-Oeste: Mato Grosso¹ (Localidade Tipo). Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. EQUADOR, Napo-Pastaza¹, Pichincha¹. PERU, Cuzco¹, Huánuco¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu. Um indivíduo coletado na armadilha Malaise, no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para a região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Gênero *Philornis* Meinert

Philornis falsificus Dodge & Aitken, 1968). (Figura 9 a).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Costa Rica, Equador, Panamá, Trinidad e Tobago, Venezuela.

BRASIL, Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul¹. Região Sudeste: São Paulo. Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. COSTA RICA, Georgia. EQUADOR, Guayas. PANAMÁ, Canal Zone. TRINIDAD E TOBAGO, Bois Neuf, Cunaripo (Localidade Tipo), St. Patrick. VENEZUELA.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, um indivíduo de coleta incidental na zona urbana de Foz do Iguaçu. Novo registro para a região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Philornis fasciventris (Wulp, 1896). (Figura 9 b).

Distribuição conhecida atualizada: México.

MEXICO, Baja California², Tabasco² (Localidade Tipo), Yucatan¹. BRASIL*, Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Couri *et al.* 2007; ²Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Cinco indivíduos coletados na armadilha Ferreira. Novo registro para o Brasil, região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Philornis fumicosta Dodge, 1968. (Figura 9 c).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Peru.

BRASIL, Região Centro-Oeste: Goiás¹ (Localidade Tipo), Mato Grosso¹, Mato Grosso do Sul¹. Região Sudeste: Espírito Santo¹. Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*. Santa Catarina¹. PERU, Quincemil¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um exemplar coletado na armadilha Ferreira. Novo registro para o Paraná e Foz do Iguaçu.

Philornis rufoscutellaris Couri, 1983. (Figura 9 d).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil.

BRASIL, Região Nordeste: Alagoas¹. Região Centro-Oeste: Mato Grosso¹ (Localidade Tipo), Mato Grosso do Sul¹. Região Sul: Paraná*, Foz do Iguaçu*.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Cinco exemplares coletados na armadilha Ferreira. Novo registro para a região Sul, Paraná e Foz do Iguaçu.

Gênero *Polietina* Schnabl & Dziedzicki

Polietina flavithorax (Stein, 1904). (Figura 7 b).

Distribuição conhecida atualizada: Bolívia, Brasil, Paraguai, Peru, Venezuela.

BOLÍVIA, Ayopaya¹, Beni¹, Mapiri¹, Santa Cruz¹. BRASIL, Região Norte: Amazonas¹, Roraima¹. Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul¹, Mato Grosso¹. Região Sudeste: Rio de Janeiro¹. Região Sul: Paraná¹, Curitiba¹, Foz do Iguaçu*, Morretes¹, São José do Pinhais¹. PARAGUAI, Canindeyú¹. PERU, Callanga¹ (Localidade Tipo), Ucayali¹, Umahuankiali¹, Urubamba¹. VENEZUELA¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Um exemplar coletado na armadilha Malaise. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Polietina major Albuquerque, 1956. (Figura 7 c).

Distribuição conhecida atualizada: Bolívia, Brasil, Paraguai.

BOLÍVIA, Beni¹, Cochabamba¹. BRASIL, Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul¹, Mato Grosso (Localidade Tipo). Região Sudeste: Espírito Santo¹, Rio de Janeiro¹, São Paulo¹. PARAGUAI, Canindeyú¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: 3 indivíduos coletados na armadilha Malaise, 1 na Ferreira e 1 na Rede entomológica. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Polietina minor Albuquerque, 1956. (Figura 7 d).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil.

BRASIL, Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul¹. Região Sudeste: Rio de Janeiro¹ (Localidade Tipo), São Paulo². Região Sul: Paraná¹, Antonina¹, Fênix¹, Foz do Iguaçu*, Jundiá do Sul¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:

¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ²Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: 16 Indivíduos coletados na armadilha Malaise, 4 na Ferreira, 3 na Moerick e 3 na Rede entomológica. Espécie com distribuição conhecida somente no Brasil. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Polietina orbitalis (Stein, 1904). (Figura 7 e).

Distribuição conhecida atualizada: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Paraguai, Peru.

ARGENTINA¹, Buenos Aires², Misiones², Tucumán². BOLÍVIA, Beni¹, Cochabamba¹, La Paz¹, Mapiri¹, Santa Cruz¹. BRASIL, Região Norte: Amazonas³, Rondônia¹. Região Centro-Oeste: Distrito Federal¹, Goiás¹, Mato Grosso do Sul¹, Mato Grosso¹. Região Nordeste: Bahia¹, Maranhão¹, Pernambuco¹. Região Sudeste: Espírito Santo¹, Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹ (Neótipo), São Paulo¹, ⁵. Região Sul: Paraná¹, Antonina¹, Colombo¹, Curitiba¹, Engenheiro Beltrão¹, Fênix¹, Foz do Iguaçu*, Guarapuava¹, Jundiá do Sul¹, Jussara¹, Morretes¹, Paranaguá¹, Ponta Grossa¹, São José dos Pinhais¹, Telêmaco Borba¹, Umuarama¹, Vila Velha¹. Rio Grande do Sul¹, ⁴, Santa Catarina¹. COLÔMBIA, Antioquia¹. COSTA RICA, Santa Rosa³. PARAGUAI, Canindeyú¹. PERU, Vilcanota¹ (Localidade Tipo).

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ²Patitucci *et al.* 2013; ³Haseyama *et al.*, 2015b; ⁴Zafalon *et al.* 2018; ⁵Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: Espécie comum e amplamente distribuída na América do Sul. 9 exemplares coletados na armadilha Malaise, 1 na Ferreira e 4 na Rede entomológica. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Polietina steini (Enderlein, 1927). (Figura 7 f).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Paraguai.

BRASIL, Região Nordeste: Pernambuco¹. Região Centro-Oeste: Mato Grosso¹. Região Sudeste: Espírito Santo¹, Rio de Janeiro¹, São Paulo¹, ². Região Sul: Paraná¹, Antonina¹, Fênix¹, Foz do Iguaçu*, Marumbi¹, Ponta Grossa¹, Vila Velha¹. Santa Catarina¹ (Localidade Tipo). PARAGUAI, Canindeyú¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em: ¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013; ²Nihei *et al.* 2021. * Novo Registro.

Comentários: Um exemplar coletado na armadilha Malaise e um exemplar na rede entomológica. Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu, um exemplar coletado na armadilha Malaise no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para Foz do Iguaçu.

Gênero *Pseudoptilolepis* Snyder

Pseudoptilolepis fluminensis Albuquerque, 1954. (Figura 8 e).

Distribuição conhecida atualizada: Brasil, Panamá.

BRASIL, Região Norte: Pará¹. Região Sudeste: Minas Gerais¹, Rio de Janeiro¹ (Localidade Tipo). São Paulo¹. Região Sul: Paraná¹, Curitiba¹, Foz do Iguaçu*, Piraquara¹, São José dos Pinhais¹. Rio Grande do Sul¹. PANAMÁ, Canal Zone¹.

Referências: Informações mais completas sobre os registros podem ser verificadas em:
¹Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013. * Novo Registro.

Comentários: Material suplementar ao coletado no ParNa Iguaçu. Nove exemplares coletados na armadilha Malaise, no campus Jd. Universitário, Unila. Novo registro para Foz do Iguaçu.

5 DISCUSSÃO

Observa-se que 10 espécies foram representadas por um único exemplar, que corresponde a 34,48% das espécies (Tabela 2). A quantidade de espécies singletons na comunidade amostrada segue o padrão observado em outros estudos. Costacurta *et al.* (2003) registraram resultados semelhantes, com um elevado número de espécies singletons e doubletons para Muscidae em três localidades, Colombo, Ponta Grossa e Guarapuava, no estado do Paraná. Padrão similar foi verificado por Linzmeier *et al.* (2006) para Alticini (Coleoptera) no mesmo estado.

No entanto, pode-se observar que para a região estudada, mesmo com um levantamento de curto período, o percentual de singleton foi baixo em comparação com outros trabalhos. Isso pode ser um indício que deve haver um elevado número de espécies a ser registrado na área estudada. Assim, o aumento no número de coletas, durante todo o ano ou por vários anos e com o uso concomitante de variados métodos de amostragem poderiam fazer com que o número de singletons e de doubletons seja reduzido. Considerando que no presente estudo, utilizou-se de variados tipos de armadilhas, porém em um período restrito de coletas, os novos registros encontrados reforçam a importância de novas coletas em período maior.

Para a ecorregião das Florestas do Alto Paraná destaca-se os trabalhos no leste do Paraguai, Schühli *et al.* (2011), Foz do Iguaçu, Löwenberg-Neto & de Carvalho (2013) e na província de Misiones, Patitucci *et al.* (2013), que registraram apenas 32 espécies. No presente estudo, desconsiderando as morfoespécies, tem-se que 12 espécies corroboram, ou seja, também foram encontradas nos estudos para a ecorregião. E houve um acréscimo de 23 espécies, constituindo-se novos registros para a área, elevando para um total de 58 espécies (Tabela 5).

Ao considerar os principais levantamentos de Muscidae para o sul do Brasil, observamos que a riqueza na família, desconsiderando os Coenosiinae, é 109 espécies para o Estado do Paraná em Floresta Ombrófila Mista e Transição de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual nos três planaltos paranaenses (Rodríguez-Fernández *et al.* 2006), 59 espécies para localidades nos campos e litoral sul da Lagoa dos Patos no Rio Grande do Sul (Krüger *et al.* 2010) e 63 espécies para os Campos do Bioma Pampa e as florestas da Planície Costeira Nordeste do Bioma Pampa (CPPB) na zona de transição para a Mata Atlântica do estado do Rio Grande do Sul (Zafalon-Silva *et al.* 2018), superior ao encontrado em Foz do Iguaçu. Vale ressaltar que os

valores de riqueza de morfoespécies também são muito superiores aos encontrados aqui, enquanto neste trabalho apenas três espécies não foram identificadas nominalmente (7,14%). Portanto, ao desconsiderar as morfoespécies, a riqueza em Foz do Iguaçu foi de 39 espécies, valores próximos aos encontrados por Krüger *et al.* (2010) e Zafalon-Silva *et al.* (2018), 45 e 42 espécies, respectivamente. No Paraná, a riqueza foi de 87 espécies (Rodríguez-Fernández *et al.* 2006), permanecendo maior do que em Foz do Iguaçu.

O estado do Paraná tinha formalmente registrado um total de 152 espécies, desconsiderando as morfoespécies (Costacurta *et al.* 2003; Rodriguez-Fernandez *et al.* 2006 e atualizações de Löwenberg-Neto & de Carvalho 2013). A partir deste estudo, o conhecimento da fauna de Muscidae foi incrementado com 18 espécies registradas pela primeira vez e com isso, o número de espécies conhecidas no Estado aumenta para 170 (Tabela 6).

Em Foz do Iguaçu, eram formalmente reconhecidas apenas 5 espécies, *Limnophora paranaenses* (Albuquerque, 1954), *Sarcopromusca pruna* (Shannon & Del Ponte, 1926), *Morellia xanthoptera* Pamplona, 1986, *Morellia humeralis* (Stein, 1918), *Biopyrellia bipuncta* (Wiedemann, 1830) em Löwenberg-Neto & de Carvalho (2013); e 36 espécies em Boiarski (2019). Observa-se que considerando o Parque Nacional do Iguaçu, que até o momento não possuía nenhuma espécie de Muscidae registrada na literatura, tem-se que todas as 29 espécies catalogadas no presente estudo são registradas pela primeira vez (Tabela 2).

A composição da fauna de Muscidae do ParNa Iguaçu compreende em sua maioria espécies tipicamente florestais. Embora, tenha sido registrado algumas poucas espécies típicas de áreas abertas (de Carvalho *et al.* 2016). Essa composição da fauna também demonstra que existe um número de espécies com algum grau de sinantropia. Dentre as 29 espécies, apenas uma espécie, *Atherigona orientalis* Schiner, 1868 é considerada tipicamente sinantrópica (de Carvalho *et al.* 2005; Löwenberg-Neto & de Carvalho, 2013). A espécie, *A. orientalis*, tem sido coletada em áreas urbanas e florestadas no Brasil e foi encontrada em associação com a agricultura na Nigéria, Índia, Austrália e Estados Unidos da América (Couri & Araújo, 1992; D’Almeida 1993; Hibbard *et al.* 2012; Grzywacz & Pape, 2014; Ribeiro *et al.* 2016), o que faz acreditar que sua presença pode estar associada à forte pressão da área urbana de Foz do Iguaçu que circunda o ParNa Iguaçu ou a uma vantagem competitiva frente a outras espécies.

Além disso, duas espécies encontradas no ParNa Iguaçu têm alguma associação com áreas habitadas pelo homem no Brasil, *Cyrtoneuropsis maculipennis* e

Mydaea plaumanni Snyder, 1941 (de Carvalho *et al.* 2002). No entanto, algumas espécies têm informações contrastantes, por exemplo, na Colômbia, *C. maculipennis* é classificada como uma espécie com “evitação completa de assentamentos humanos”, assim como *Polietina orbitalis* e *Neomuscina pictipennis pictipennis* (Bigot, 1878) (Uribe *et al.* 2010).

A ocorrência de espécies exóticas e/ou sinantrópicas em áreas naturais preservadas tem sido associada ao efeito de borda por alguns autores (Barbosa *et al.* 2014). Além disso, a complexa composição da fauna de Muscidae no ParNa Iguaçu revela que, embora ainda tenha a maior parte de sua fauna com espécies tipicamente florestais, a presença de algumas espécies tipicamente sinantrópicas pode sinalizar que sua proximidade com a zona urbana de Foz do Iguaçu impôs uma crescente pressão antrópica (Leandro & D'Almeida, 2005).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de serem dados resultantes de um curto período de coletas, revelam 31 espécies de Muscidae sendo registradas pela primeira vez no Parque Nacional do Iguaçu. E um total de 55 espécies de Muscidae na Florestas do Alto Paraná.

A distribuição geográfica de Muscidae na região Neotropical foi ampliada. Novos registros e dados adicionais de coleta foram fornecidos para o Brasil, incluindo mapas de referência para as principais espécies listadas.

O fato de se ter tido registros relevantes, a exemplo da *Helina golbachii* como o primeiro para a espécie no Brasil, demonstra a importância da conservação do remanescente do ParNa Iguaçu para a manutenção da fauna da região, bem como de seus serviços ecossistêmicos.

Novos esforços amostrais podem permitir a coleta de espécies que utilizam outros hábitos de dispersão e que não foram amostradas durante o período estudado.

Os métodos suplementares de amostragem permitiram o registro de cinco espécies coletadas pela primeira vez para o Paraná e para o tipo florestal. O padrão de distribuição mais geral não foi alterado pelo inventário desta nova área.

7 REFERÊNCIAS

- BARBOSA, L. S.; CUNHA, A. M.; COURI, M. S. & MAIA, V. C. Muscidae, Sarcophagidae, Calliphoridae e Mesembrinellidae (Diptera) da Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. 33, 131-140. 2014.
- BOIARSKI, M. C. R. **Levantamento de Muscidae e Calliphoridae (Insecta: Diptera) no Parque das Aves–Foz do Iguaçu-PR**. Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Federal da Integração Latino-americana. Foz do Iguaçu. 2019
- BREELAND, S. G. & PICKARD, E. The Malaise Trap - An efficient and unbiased mosquito collecting device. **Mosquito News**. 25, 19-21. 1965.
- BRITO, D. Overcoming the Linnean shortfall: data deficiency and biological survey priorities. **Basic and Applied Ecology**. 11, 709–713. 2010.
- BROWN, B. V. Malaise trap catches and the crisis in neotropical dipterology. **American Entomologist**. 51(3): 180-183. 2005.
- BROWN, B. V.; BORKENT, A.; CUMMING, J. M.; WOOD, D. M.; WOODLEY, N. E. & ZUMBADO, M. A. Introduction. In: B. V. Brown (Ed.), **Manual of Central America Diptera**. (Vol. 1.) Ottawa, Canada: NRC Press. 2009.
- CARDOSO, P.; ERWIN, T. L.; BORGES, P. A. V. & NEW, T. R. The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. **Biological Conservation**. 144, 2647–2655. 2011.
- de CARVALHO, C. J. B. Revision, cladistics and biogeography of the Neotropical genus *Souzalopesmyia* Albuquerque (Diptera: Muscidae). **Entomological Society of Washington (USA)**. 101, 123-137. 1999.
- de CARVALHO, C. J. B. **Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy**. Ed. UFPR. 287 pp. 2002.
- de CARVALHO, C. J. B. Ferramentas atuais da Biogeografia Histórica para utilização em conservação. In: Milano. M. S.; Takahashi, L. Y. & Nunes, M. L. Unidades de Conservação: atualidades e tendências. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba. Pp: 92-103. 2004.
- de CARVALHO, C. J. B. & COURI, M. S. A cladistic and biogeographic analysis of *Apsil Malloch* and *Reynoldsia* Malloch (Diptera, Muscidae) of Southern South America. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**. 104, 309-317. 2002.
- de CARVALHO, C.J.B.; ALMEIDA, J. R. de & JESUS, C. B. de. Dípteros sinantrópicos de Curitiba e arredores (Paraná, Brasil). I. Muscidae. **Revista Brasileira de Entomologia**. 28, 551–560. 1984.

de CARVALHO, C. J. B.; MOURA, M. O. & RIBEIRO, P. B. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Faniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 46, 107-114. 2002.

de CARVALHO, C. J. B.; BORTOLANZA, M.; CARDOSO DA SILVA, M. C. & SOARES, E. D. G. Distributional patterns of the Neotropical Muscidae (Diptera). In: Juan José Morrone. Una Perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. México, D.F.: **Las Prensas de Ciencias**. Facultad de Ciencias. Unam. 1ª ed. 263-274. 2003.

de CARVALHO, C. J. B.; COURI, M. S.; PONT, A. C.; PAMPLONA, D. & LOPES, S. M. A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. **Zootaxa**. 860, 1-282. 2005.

de CARVALHO, C. J. B. & PONT, A. C. Taxonomy, cladistics and biogeography of the South American genus *Brachygasterina* Macquart (Diptera: Muscidae). **Zootaxa**. 1151, 1-26. 2006.

de CARVALHO, C. J. B. & LÖWENBERG-NETO, P. Checklist de Muscidae (Insecta, Diptera) do Estado de Mato Grosso do Sul. **Iheringia, Série Zoologia**. 107(supl.) e2017139. 2017.

de CARVALHO, C. J. B. & HASEYAMA, K. L. F. A new species of *Polietina* (Diptera: Muscidae) from South America, with an updated phylogeny of the genus and a review of species identity in GenBank. **Zootaxa**. 4407, 415-426. 2018.

COSTACURTA, N. C.; MARINONI, R. C. & de CARVALHO, C. J. B. Fauna de Muscidae (Diptera) em três localidades do Estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilha Malaise. **Revista Brasileira de Entomologia**. 47, 389-397. 2003.

COURI, M. S. Descrição de 6 espécies novas de *Philornis* Meinert, 1890 (Diptera, Muscidae, Cyrtoneurinae). **Revista Brasileira de Biologia**. 43, 297-309. 1983.

COURI, M. S. *Philornis* Meinert, 1890 - Key to adults (Diptera, Muscidae, Reinwardtinae). **Revista brasileira de Zoologia**. 6, 569-576. 1989.

COURI, M. S. & ARAÚJO, P. F. The immature stages of *Atherigona orientalis* Schiner (Diptera: Muscidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**. 105, 490-493. 1992.

COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. Recent advances on the Phylogeny and Biogeography of Muscidae (Diptera). Abstracts of the International Congress of Entomology, Book II, Foz do Iguaçu: 925. 2000.

COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. Diptera muscidae do estado do Rio de Janeiro (Brasil). **Biota Neotropica**. 5, 205-222. 2005.

COURI, M. S.; de CARVALHO, C. J. B. & LÖWENBERG-NETO, P. Phylogeny of *Philornis* Meinert species (Diptera: Muscidae). **Zootaxa**. 1530, 19-26, 2007a.

COURI, M. S.; MURPHY, T. G. & HOEBEKE, R. *Philornis fasciventris* (Wulp) (Diptera: Muscidae): description of the male, larva and puparium, with notes on biology and host association. **Neotropical Entomology**. 36, 889-893. 2007b.

- COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. A review of the Neotropical genus *Drepanocnemis* Stein (Diptera, Muscidae), with phylogenetic analysis and biogeographic considerations of its species. **Journal of Natural History**. 42, 2659-2678. 2008.
- COURI, M. S. & FERNANDES, J. M. Revision of the Neotropical genus *Mulfordia* Malloch (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. 58, 229–234. 2014.
- CRAW, R. C.; GREHAN, J. R. & HEADS, M. J. Panbiogeography: tracking the history of life. **Oxford University Press**. New York. 1999.
- D'ALMEIDA, J. M. Dípteros caliptrados (Muscidae) da região metropolitana do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Zoologia**. 8,7-16. 1993.
- DE BARROS, R. C.; DA FONSECA, M. G.; VENDRAMINI, V. E. & JULIO, C. E. D. A. Species of Lamiinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) from east Paraná State (Brazil), with new geographic records. **Zootaxa**. 4545, 179-204. 2019.
- DE BARROS, R. C.; DA FONSECA, M. G. & JULIO, C. E. D. A. Species of Prioninae, Parandrinae, Lepturinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) and Disteniidae (Insecta, Coleoptera) from east Paraná State (Brazil), with three new geographic distribution records. **Zootaxa**. 4374, 99-106. 2018.
- DIAS, P. G. B. DE S. Novos táxons de Grylloidea da Floresta Latifoliada semidecídua da região de Foz do Iguaçu-PR (Orthoptera, Ensífera). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 139pp. 2009.
- DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G. & DIETZ, L. A. Uma visão de Biodiversidade para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação. Washington, D.C.: **World Wildlife Fund**. 155pp. 2003.
- DINIZ-FILHO, J. A. F.; DE MARCO, JR. P. & HAWKINS, B. A. Defying the curse of ignorance: perspectives in insect macroecology and conservation biogeography. **Insect Conservation and Diversity**. 3, 172–179. 2010.
- DUARTE, J. L. P.; KRÜGER, R. F.; de CARVALHO, C. J. B. & RIBEIRO, P. B. Evidence of the influence of Malaise trap age on its efficiency in the collection of Muscidae (Insecta, Diptera). **International Journal of Tropical Insect Science**. 30, 115-118. 2010.
- FARIA, L. R. R.; NEVES, B. C.; ARCE, A. J.; HIRSCHFELD, M. N. C. & ZANELLA, F. C. V. News from the west: the orchid bees from Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brazil (Hymenoptera, Apidae, Euglossina). **Biota Neotropica**. 19, e20180645. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0645>. 2019.
- FIANCO, M.; SZINWELSKI, N. & FARIA, L. R. R. Katydidids (Orthoptera: Tettigoniidae) from the Iguaçu National Park, Brazil. **Zootaxa**. 5136, 1-72. 2022.
- FOGAÇA, J. M. & de CARVALHO, C. J. B. Seven new species of *Limnophora* Robineau-Desvoidy (Diptera: Muscidae) from Ecuador. **Revista Brasileira de Entomologia**. 59, 210-221. 2015.

FOGAÇA, J. M. & de CARVALHO, C. J. B. Neotropical *Lispe* (Diptera: Muscidae): notes, redescrptions and key to species. **Journal of Natural History**. 52, 2147-2184. 2018.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Relatório Técnico. Período 2017-2018. **Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. São Paulo, 2019.

FUNDAÇÃO VIDA SILVESTRE ARGENTINA e WWF. Condição da Floresta Atlântica: Três países, 148 milhões de pessoas, uma das florestas mais ricas da Terra. Puerto Iguazú, Argentina. 2017.

GASTON, K. J. & MAY, R. M. Taxonomy of taxonomists. **Nature**. 356, 281–282. 1992.

GOMES, L. R. & de CARVALHO, C. J. B. *Souzalopesmyia* Albuquerque, 1951 (Diptera: Muscidae): new species from South America with an updated phylogeny based on morphological evidence. **Zoosystema**. 40, 539-546. 2018.

GOMES, L. R. P.; COURI, M. S. & de CARVALHO, C. J. B. A new species of *Drepanocnemis* (Diptera, Muscidae) from Andes in Peru, with an updated phylogenetic analysis of species. **Revista Brasileira de Entomologia**. 62, 51-56. 2018.

GRACIOTIM, C. & MORAIS, A. B. B. Borboletas frugívoras em Florestas de Mata Atlântica do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil (Lepidoptera: Nymphalidae). **SHILAP Revista de lepidopterologia**. 44, 115-128. 2016.

GRAND, J.; CUMMINGS, M. P.; REBELO, T. G.; RICKETTS, T. H.; NEEL, M. C. & LETTERS, E. Biased data reduce efficiency and effectiveness of conservation reserve networks. **Ecology Letters**. 10, 364–374. 2007.

GRESSITT, J. L. & GRESSITT, M. K. An improved malaise trap. **Pacific Insects**. 4, 87-90. 1962.

GRZYWACZ, A. & PAPE, T. Larval morphology of *Atherigona orientalis* (Schiner) (Diptera: Muscidae)—a species of sanitary and forensic importance. **Acta tropica**. 137, 174-184. 2014.

GUIMARÃES, R. R. & RODRIGUES-GUIMARÃES, R. Armadilhas usadas para coletas de Dipteros Muscoides (Insecta: Diptera). **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa**. 33, 281-283. 2003.

HAMMES, J. K.; SILVA, M. G. D.; KAMEYAMA, C. & TEMPONI, L. G. Flora of *Acanthaceae* of Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. **Rodriguésia**. 72, e00762019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202172007>. 2021.

HASEYAMA, K. L. & de CARVALHO, C. J. A new species of the Neotropical genus *Itatingamyia* Albuquerque (Diptera: Muscidae). **Zootaxa**. 2915, 61-65. 2011.

HASEYAMA, K. L. & de CARVALHO, C. J. A new species of *Cyrtoneuropsis* (Diptera: Muscidae) with considerations on the phylogeny of the genus. **Zoologia** (Curitiba). 29, 549-556. 2012a.

- HASEYAMA, K. L. F. & de CARVALHO, C. J. B. Taxonomy and phylogeny of the Neotropical genus *Charadrella* Wulp (Diptera, Muscidae). **Invertebrate Systematics**. 26, 399–416. 2012b.
- HASEYAMA, K. L. F.; WIEGMAN, N. B. M.; ALMEIDA, E. A. B. & de CARVALHO, C. J. B. Say goodbye to tribes in the new house fly classification: A new molecular phylogenetic analysis and an updated biogeographical narrative for the Muscidae (Diptera). **Molecular and Phylogenetics and Evolution**. 89, 1-12. 2015a.
- HASEYAMA, K. L. F.; PEREIRA-COLAVITE, A. & de CARVALHO, C. J. B. New distribution records for Muscidae (Insecta: Diptera) in Latin America. **CheckList the journal of biodiversity data**. 11, 1810. 2015b.
- HASEYAMA, K. L. F.; de CARVALHO, C. J. B.; ZAFALON-Silva, Â. & KIRST, F. D. New systematic position of *Itatingamyia* Albuquerque (Diptera, Muscidae) based on molecular evidence, and description of the female of *I. couriae*. **Revista brasileira de Entomologia**. 63, 35-42. 2019.
- HENNIG, W. Vorarbeiten zu einem phylogenetischen System der Muscidae (Diptera: Cyclorrhapha). **Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde**. 141, 1-100. 1965.
- HIBBARD, K. L.; OVERHOLT, W. A. & CUDA, J. P. Pepper Fruit Fly *Atherigona orientalis* (Schiner) (Insecta: Diptera: Muscidae). **UF/IFAS Extension. University of Florida**, 1-4. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN948>. 2012.
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2019. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaiguacu/quem-somos.html>>. Acesso em 20 de março de 2019.
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. PLANO DE MANEJO DO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU. Brasília. Fevereiro de 2018.
- KRÜGER, R. F.; de CARVALHO, C. J. B. & RIBEIRO, P. B. Assembly rules in Muscid fly assemblages in the Grasslands Biome of Southern Brazil. **Neotropical Entomology**. 39, 345-353. 2010.
- LEANDRO, M. J. & D'ALMEIDA, J. M. Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**. 95, 377-381. 2005.
- LOPES, S. M. & KHOURI, A. Três espécies novas de *Neomuscina* Townsend (Diptera, Muscidae, Azelinae [sic], Reinwardtiini) do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12, 953– 959. 1996.
- LÖWENBERG-NETO, P.; de CARVALHO, C. J. B. & DINIZ-FILHO, J. A. F. Spatial congruence between biotic history and species richness of Muscidae (Insecta: Diptera) in the Andean and Neotropical regions. **Journal of Zoological Systematic and Evolutionary Research**. 46, 374–380. 2008.
- LÖWENBERG-NETO, P. & de CARVALHO, C. J. B. Areas of endemism and spatial diversification of the Muscidae (Insecta: Diptera) in the Andean and Neotropical regions. **Journal of Biogeography**. 36, 1750–1759. 2009.

LÖWENBERG-NETO, P.; de CARVALHO, C. J. B. & HAWKINS, B. A. Tropical niche conservatism as a historical narrative hypothesis for the Neotropics: a case study using the fly family Muscidae. **Journal of Biogeography**. 38, 1936–194. 2011.

LÖWENBERG-NETO, P. & de CARVALHO, C. J. B. Muscidae (Insecta: Diptera) of Latin America and the Caribbean: geographic distribution and checklist by country. **Zootaxa**. 3650, 1-147. 2013.

LÖWENBERG-NETO, P. & de CARVALHO, C. J. B. Neotropical endemism and dispersal events between tropical and extra-tropical regions underlay the reticulate assemblages of muscid flies. **Journal of Biogeography**. 47, 1574-1584. 2020.

LÖWENBERG-NETO, P. Neotropical region: a shapefile of Morrone's (2014) biogeographical regionalisation. **Zootaxa**. 3802, 300. Disponível em: <http://www.neotropico.com.br/shapefile>. 2014.

MARCHIORI, C. H. Divulgação técnica: técnicas de coleta e captura de insetos das ordens diptera e hymenoptera coletadas no estado de goiás. **Biológico**. São Paulo, 78, 1-5, jan/jun. 2016.

MARTINS, D. C. **Plano de Uso Público do Parque Nacional do Iguaçu**. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. Brasília. 2020.

MORRONE, J. J. La importancia de los Atlas Biogeográficos para la conservación de la biodiversidad. In: Martín-Piera, F.; Morrone, J. J. & Melic, A. (eds) Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: **PriBES** 2000. Pp. 69-78. Zaragoza. 2000.

MORRONE, J. J. Panbiogeografía: componentes bióticos y zonas de transición. **Revista Brasileira de Entomologia**. 48,149-162. 2004.

MORRONE, J. J. Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. **Zootaxa**. 3782, 1–110. 2014.

NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. Distributional patterns of the Neotropical fly genus *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (Diptera, Muscidae): A phylogeny-supported analysis using Panbiogeographic tools. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 45, 313-326. 2005.

NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. Phylogeny and classification of Muscini (Diptera, Muscidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**. 149, 493–532. 2007a.

NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. Systematics and biogeography of *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (Diptera: Muscidae): Neotropical areas relationships and Amazonia as composite area. **Systematic Entomology**. 32, 477-501. 2007b.

NIHEI, S. S. & DOMÍNGUEZ, M. C. Muscidae. In: Claps, L.E., Debandi, G. & Roig-Juñent, S. (Eds), Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, volumen 2. **Editorial Sociedad Entomológica Argentina**. Mendoza, pp. 319–328. 2008.

NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. The Muscini flies of the World (Diptera, Muscidae): identification key and diagnoses for genera. **Zootaxa**. 1976, 1-24. 2009.

NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. Taxonomy and cladistic analysis of the subgenus *Xenomorellia* Malloch (Diptera: Muscidae: *Morellia* Robineau-Desvoidy) with description of two new species. **Journal of Natural History**. 45, 2627-2644. 2011.

NIHEI, S. S.; TAMAKOSHI, A. T.; MOLL, P. & KRÜGER, R. F. The Muscidae (Diptera) from the Atlantic Forest of Serra de Paranapiacaba, southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 61. e20216168-e20216168. 2021.

OLIVEIRA, U.; PAGLIA, A. P.; BRESCOVIT, A. D.; de CARVALHO, C. J. B.; SILVA, D. P.; REZENDE, D. T.; LEITE, F. S. F.; BATISTA, J. A. N.; BARBOSA, J. P. P. P.; STEHMANN, J. R.; ASCHER, J. S.; VASCONCELOS, M. F. DE.; DE MARCO JR, P.; LOWENBERG-NETO, P.; DIAS, P. G.; FERRO, V. G. & SANTOS, A. J. The strong influence of collection bias on biodiversity knowledge shortfalls of Brazilian terrestrial biodiversity. **Diversity and Distributions**. 22, 1232-1244. DOI: 10.1111/ddi.12489. 2016.

OLSON, D. M. & DINERSTEIN, E. The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. **Conservation biology**, 12, 502-515. DOI: 10.1046/j.1523-1739.1998.012003502.x. 2002.

PAMPLONA, D. M. Nova caracterização de *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, 1893 e descrição de *Paracyrtoneurina* gen. nov. (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. 43, 9-24, 1999.

PAPE, T.; BLAGODEROV, V. & MOSTOVSKI, M. B. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.). Animal biodiversity: an outline of higher level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa**. 3148, 1-237. 2011.

PAPE, T. & THOMPSON, F. C. 2013. Family tables. In: Pape, T., Thompson, F.C. (Eds.), **Systema Dipterorum**, Version 1.5. Digital Resource at <<http://www.diptera.org/FamilyTables.php>>

PATITUCCI, L. D.; MARILUIS, J. C. & ABALLAY, F. H. A new species of the South American genus *Arthurella* Albuquerque (Diptera: Muscidae), with a key to species and new records. **Zootaxa**. 2810, 56-62. 2011a.

PATITUCCI, L. D.; MULIERI, P. R. & MARILUIS, J. C. Diptera, Muscidae, *Mydaea plaumanni* Snyder, 1941: First record from Argentina. **Checklist**. 7, 162–163. 2011b.

PATITUCCI, L. D.; MULIERI, P. R.; OLEA, M. S. & MARILUIS, J. C. Muscidae (Insecta: Diptera) of Argentina: revision of Buenos Aires province fauna, with a pictorial key to species. **Zootaxa**. 3702, 301-347. 2013.

PATITUCCI, L. D. The small *Notoschoenomyza sulfuriceps* Malloch, 1934 (Diptera: Muscidae) from the Pampean province in South America. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie**. 22, 13-19. 2020.

PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C.; FERRAZ, K. M.; MORATO, R. G.; PARDO, J. M.; SRBEK-ARAUJO, A. C.; BEISIEGEL, B. DE M.; LIMA, F.; SANA, D.; SILVA, M. X. DA.; VELÁZQUEZ, M. C.; CULLEN, L.; CRAWSHAW JR., P.; JORGE, M. L. S. P.; GALETTI, P. M.; DI BITETTI, M. S.; PAULA, R. C. DE.; EIZIRIK, E.; AIDE, T. M.; CRUZ, P.; PERILLI, M. L. L.; SOUZA, A. S. M.C.; QUIROGA, V.; NAKANO, E.; PINTO, F. R.; FERNÁNDEZ,

S.; COSTA, S.; MORAES JR. E. A. & AZEVEDO, F. A biodiversity hotspot losing its top predator: The challenge of jaguar conservation in the Atlantic Forest of South America. **Scientific reports**. 6, 1-16. 2016.

PEREIRA-COLAVITE, A. & de CARVALHO, C. J. B. Taxonomy of *Neomuscina* Townsend (Diptera, Muscidae) from Brazil. **Zootaxa**. 3504, 1–55. 2012.

PÉREZ, S.; FOGAÇA, J. M.; WOLFF, M. & de CARVALHO, C. J. B. Morphological phylogeny of *Reinwardtia* Brauer & Bergenstamm (Diptera, Muscidae), with the description of a new species from the Neotropical region. **Systematics and Biodiversity**. 18, 485-495. 2020.

PRESTON, F. W. The commonness and rarity of species. **Ecology**. 29, 254-283. 1948.

PRESTON, F. W. Time and space and the variation of species. **Ecology**. 41, 611-627. 1960.

PREVEDELLO, J. A. & de CARVALHO, C. J. B. Conservação do Cerrado brasileiro: o método pan-biogeográfico como ferramenta para a seleção de áreas prioritárias. **Artigos Técnico-Científicos: Natureza & Conservação**. 4, 39-57. 2006.

Quantum GIS Development Team. Quantum GIS v.3.16.15 'Hannover' with GRASS 7.8.5. software. 2022. Disponível em https://www.qgis.org/pt_BR/site/index.html.

RAFAEL, J. A. A amostragem. Protocolo e técnicas de captura de Diptera. **RIBES**. Volume 2. 301-304. 2002.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**. 142, 1141-1153. 2009.

RIBEIRO, L. D. P.; NETTO, A. C. M.; JOCHIMS, F.; HASEYAMA, K. L. F. & de CARVALHO, C. J. B. First record of *Atherigona reversura* Villeneuve (Diptera: Muscidae) feeding on Bermudagrass (*Cynodon dactylon* cv. Jiggs, Poaceae) in Brazil: morphological and molecular tools for identification. **Revista Brasileira de Entomologia**. 60, 270-274. 2016.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S. & HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência & Ambiente**. 24:78-118. 2002.

RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J. I.; de CARVALHO, C. J. B. & MOURA, M. O. Estrutura de assembleias de Muscidae (Diptera) no Paraná: uma análise por modelos nulos. **Revista Brasileira de Entomologia**. 50, 93-100. 2006.

RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J. I.; de CARVALHO, C. J. B. & COURI, M. S. Taxonomic revisionary notes on some Neotropical Coenosiini (Diptera: Muscidae). **Zoologia (Curitiba)**. 27, 258-262, 2010.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W. & TABARELLI, M. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**. 4, 276–286. 2011.

SCHUEHLI, G. S.; de CARVALHO, C. J. B. & WIEGMANN, B. M. Regarding the taxonomic status of *Ophyra* Robineau-Desvoidy (Diptera: Muscidae): A molecular approach. **Zootaxa**. 712, 1–12. 2004.

SCHUEHLI, G. S. & de CARVALHO, C. J. B. Revision and cladistics of the Neotropical genus *Pseudoptilolepis* Snyder (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 22, 23-34. 2005.

SCHUEHLI, G. S.; de CARVALHO, C. J. B. & WIEGMANN, B. M. Molecular phylogenetics of the Muscidae (Diptera: Calypttratae): new ideas in a congruence context. **Invertebrate Systematics**. 21, 263–278. <http://dx.doi.org/10.1071/IS06026>. 2007

SCHÜHLI, G. S.; NIHEI, S. S. & de CARVALHO, C. J. B. A survey of the family Muscidae (Diptera) (except for Coenosiinae) from Mbaracayú forest, Paraguay. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**. 70, 129-136. 2011.

SNYDER, F. M. Notes and descriptions of some Phaoniinae (Diptera, Muscidae). **American Museum Novitates**. 1402, 1–25, 1949.

SNYDER, F. M. Revision of *Neomuscina* Townsend. **American Museum Novitates**. 1404, 1-39. 1949.

SNYDER, F. M. A revision of *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, with notes on related genera (Diptera, Muscidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**. 103, 417-464. 1954.

SOUSA-BAENA, M. S.; GARCIA, L. C. & PETERSON, A. T. Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory. **Diversity and Distributions**. 20, 369–381. 2014.

TOWNES, H. A. A light-weight Malaise trap. **Entomological News**. 83, 239–247. 1972.

URIBE, N.; WOLFF, M. & de CARVALHO, C. J. B. Synanthropy and ecological aspects of Muscidae (Diptera) in a tropical dry forest ecosystem in Colombia. **Revista Brasileira de Entomologia**. 54, 462-470. 2010.

YANG, W.; MA, K. & KREFT, H. Geographical sampling bias in a large distributional database and its effects on species richness-environment models. **Journal of Biogeography**. 40, 1415–1426. 2013.

WHITTAKER, R. J.; ARAUJO, M. B.; JEPSON, P.; LADLE, R. J.; WATSON, J. E. M. & WILLIS, K. J. Conservation biogeography: assessment and prospect. **Diversity and Distributions**. 11, 3–24. 2005.

ZAFALON-SILVA, A.; KIRST, F. D. & KRÜGER, R. F. Houseflies speaking for the conservation of natural areas: a broad sampling of Muscidae (Diptera) on coastal plains of the Pampa biome, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. 62, 292-303. 2018.

APÊNDICE

A – Material examinado

Cariocamyia maculosa Snyder, 1951. (Figura 4).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Escola Parque, Ponto 1, 25°37'11,4" S 54°28'32,7" W, 21-28.x.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea.

Cyrtoneurina crispaseta Snyder, 1954. (Figura 5 a).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'29" S 54°28'01" W, 11-27.viii.2018, Arm. Malaise, Fianco, M. col, 1 macho.

Cyrtoneuropsis conspersa Stein, 1911. (Figura 5 b).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Ponto 1, 25°35'44,4" S 54°24'05,9" W, 13-20.i.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Grefa, M.W.G. leg, 1 fêmea; idem, Trilha Hidrômetro, Ponto 4, 25°40'58,4" S 54°26'01,1" W, 14-21.x.2020. Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 fêmea.

Cyrtoneuropsis fuscisquama (Snyder, 1954). (Figura 5 c).

Material Examinado. BRASIL. Paraná, Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Prato azul. Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho.

Cyrtoneuropsis maculipennis Macquart, 1843. (Figura 5 d).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'29" S 54°28'01" W, 11-27.viii.2018, Arm. Malaise, Fianco, M. leg, 1 fêmea; 25°37'39,4" S 54°27'46,6" W, Ponto 2, 25-27.xi.2019, Arm. Malaise, Fianco, M. col, 1 fêmea; idem, 25°37'36,2" S 54°27'39,4" W, Ponto 3, 1 macho, 1 fêmea; idem, Trilha Cachoeira Rio azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Prato azul, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho; idem, Trilha Cachoeira Rio Azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M. W. G. 2 machos, 6 fêmeas; idem, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Prato azul, 1 fêmea; idem, Arm. Ferreira, 1 macho, 2 fêmeas; idem, Trilha Cânion Iguaçu, Ponto 1, 25°40'45,7" S 54°26'21,5" W, 22-29.i.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°40'48,5" S 54°26'21,1" W, 08-22.i.2020, 1 macho; idem, Trilha das Bananeiras, 25°39'19,4" S 54°25'43,3" W, 12.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M. W. G. 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°39'22,7" S 54°25'49,8" W, 12-17.ii.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Trilha Macuco Safari, 25°38'54,8" S 54°27'18,1" W, 27.ii.2020, Prato amarelo, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, Rede entomológica, 19.iii.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 3, 25°38'53,3" S 54°26'49,9" W, 12-19.iii.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 2 fêmeas; idem, Trilha Macuco Safari, Ponto 3, 25°38'53,3" S 54°26'49,9" W, 12-19.iii.2020, idem, Ponto 1, 25°38'53,3" S 54°26'56,1" W, 2 machos, 1 fêmea; idem, Trilha do Hidrômetro, Ponto 2, 25°40'58,3" S 54°26'02,5" W, 23-30.ix.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 macho, 4 fêmea; idem, Ponto 3, 25°40'58,5" S 54°25'47,3" W, 30.ix.-07.x.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 4, 25°40'58,3" S 54°25'59,9" W, 1 fêmea; idem, Ponto 4, 25°40'58,8" S 54°25'58,2" W, 07-14.x.2020, 1 fêmea; idem, Trilha Escola Parque, Ponto 3, 25°37'09,5" S 54°28'31,0" W, 21-28.x.2020, 1 macho, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°37'11,4" S 54°28'32,7" W, 21-28.x.2020, 1 fêmea; idem, Trilha da Represa, Ponto 3, 25°37'29,6" S 54°28'22,6" W,

18-25.xi.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°37'30,3" S 54°28'24,3" W, 1 fêmea; idem, Trilha da Represa, Ponto 3, 25°37'29,3" S 54°28'26,1" W, 11-18.xi.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°37'25,7" S 54°28'28,9" W, 11-18.xi.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°37'28,3" S 54°28'26,4" W, 1 fêmea; idem, Ponto 4, 25°37'28,4" S 54°28'21,5" W, 1 fêmea; idem, 25°37'28,4" S 54°28'21,5" W, 18-25.xi.2020, 1 fêmea; idem, 25°37'22,7" S 54°28'18,0" W, 25.xi.-02.xii.2020, 1 macho; idem, Trilha do Poço preto, Ponto 4, 25°35'44,4" S 54°24'05,9" W, 20-27.i.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 2 fêmeas; idem, Ponto 2, 25°35'48,8" S 54°24'18,1" W, 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°35'51,2" S 54°24'22,9" W, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°36'05,3" S 54°24'34,9" W, 27.i.-10.ii.2021, 2 machos; idem, Ponto 5, 25°35'50,4" S 54°24'21,3" W, 13-20.i.2021, 1 fêmea; idem, 25°36'23,0" S 54°25'30,3" W, 18-24.ii.2021, Silva, J.A. cols 1 macho, idem, Ponto 1, 25°35'44,4" S 54°24'05,9" W, 13-20.i.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°35'45,3" S 54°23'33,4" W, 22.xii.2020-06.i.2021, 2 machos, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°36'15,2" S 54°24'55,3" W, 10-18.ii.2021, 1 macho; idem, Ponto 3, 25°36'16,0" S 54°24'58,2" W, 1 macho; idem, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii.-10.iii.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. 4 machos, 6 fêmeas; idem, Ponto 5, 25°36'54,0" S 54°26'10,8" W, 1 fêmea; Ponto 3, 25°36'49,8" S 54°26'00,8" W, 1 macho; idem, Rede entomológica, 06.i.2021, 1 fêmea; idem, 24.ii.2021, 1 fêmea. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 06-11.vi.2019, Arm. Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 1 fêmea; idem, 10-17.vi.2019, 1 fêmea; idem, 27.v-06.vi.2019, 3 machos, 1 fêmea.

Cyrtoneuropsis mimica (Snyder, 1954). (Figura 5 e).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'36,2" S 54°27'39,4" W, Ponto 3, 25-27.xi.2019, Arm. Malaise, Fianco, M. col, 1 fêmea; idem, Trilha do Poço preto, Rede entomológica, 13.i.2021, Silva, J.A. 2 machos, 2 fêmeas; idem, 06.i.2021, 1 macho, 2 fêmeas; idem, 27.i.2021, 2 fêmeas; idem, 24.ii.2021, 1 fêmea; idem, Trilha Macuco Safari, 25°38'54,8" S 54°27'18,1" W, 27.ii.2020, Prato azul, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho; idem, Rede entomológica, 2 fêmeas; idem, Rede entomológica, 5.iii.2020, 1 fêmea; idem, Rede entomológica, 12.iii.2020, 1 macho; idem, 19.iii.2020, 3 machos, 8 fêmeas; idem, Ponto 2, 25°38'53,3" S 54°26'38,0" W, 19.iii.-02.iv.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Trilha Cânion Iguaçu, Ponto 1, 25°40'50,5" S 54°26'20,0" W, 08-22.i.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°40'48,5" S 54°26'21,1" W, 2 fêmeas; idem, Trilha do Hidrômetro, Ponto 2, 25°40'58,3" S 54°26'02,5" W, 23-30.ix.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 2 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°40'59,6" S 54°25'49,4" W, 07-14.x.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 4, 25°40'58,4" S 54°26'01,1" W, 14-21.x.2020, 2 fêmeas; idem, Ponto 2, 25°40'57,3" S 54°25'46,9" W, 30.ix.-07.x.2020, 1 fêmea; idem, Trilha Escola Parque, Ponto 3, 25°36'57,0" S 54°28'33,8" W, 04-11.xi.2020, 1 fêmea; idem, Trilha da Represa, Ponto 1, 25°37'30,3" S 54°28'24,3" W, 18-25.xi.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 2 fêmeas; idem, Ponto 5, 25°37'27,6" S 54°28'21,0" W, 1 fêmea; idem, Rede entomológica, 18.xi.2020, 1 macho; idem, Ponto 1, 25°37'27,3" S 54°28'19,6" W, 25.xi.-02.xii.2020, 1 macho; idem, Trilha do Poço preto, Ponto 3, 25°36'49,8" S 54°26'00,8" W, 24.ii.-10.iii.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 macho; idem, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 3 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°36'44,0" S 54°25'51,2" W, 1 fêmea; idem, Ponto 4, 25°36'11,0" S 54°24'43,0" W, 27.i.-10.ii.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho; idem, Ponto 1, 25°35'44,4" S 54°24'05,9" W, 13-20.i.2021, 2 fêmeas; idem, Ponto 2, 25°35'48,5" S 54°23'29,6" W, 16-22.xii.2020, 2 fêmeas; idem, Ponto 2, 25°35'45,3" S 54°23'33,4" W, 22.xii.2020-06.i.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°36'20,2" S 54°25'15,0" W, 18-24.ii.2021, Silva, J.A. & cols. 1 fêmea.

Cyrtoneuropsis paraescita (Couri, 1995). (Figura 5 f).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 06-11.vi.2019, Arm. Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 1 macho.

Cyrtoneuropsis protosetosa (Snyder, 1954). (Figura 5 g).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Ponto 2, 25°36'27,0" S 54°25'48,9" W, 09-16.xii.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea.

Cyrtoneuropsis similata (Couri, 1982). (Figura 5 h).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'29" S 54°28'01" W, 11-27.viii.2018, Arm. Malaise, Fianco, M. leg, 1 macho; idem, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Prato amarelo, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, Trilha Escola Parque, Ponto 2, 25°37'06,3" S 54°28'29,7" W, 28.x-04.xi.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Rede entomológica, 28.x.2020, 1 fêmea; idem, Trilha do Hidrômetro, Ponto 4, 25°40'58,3" S 54°25'59,9" W, 23-30.ix.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°40'59,6" S 54°25'49,4" W, 07-14.x.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 4, 25°40'58,8" S 54°25'58,2" W, 1 fêmea.

Cyrtoneuropsis veniseta (Stein, 1904). (Figura 5 i).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Macuco Safari, 25°38'53,3" S 54°26'41,8" W, 19.iii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. 1 macho; idem, Trilha do Hidrômetro, Ponto 4, 25°40'58,4" S 54°26'01,1" W, 14-21.x.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea.

Dolichophaonia sp.

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Ponto 1, 25°36'26,3" S 54°25'43,6" W, 09-16.xii.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 macho.

Helina golbachii Snyder, 1957. (Figura 6 a).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Hidrômetro, Ponto 1, 25°40'58,1" S 54°26'05,1" W, 23-30.ix.2020, Silva, J.A. leg, 1 macho; idem, Ponto 3, 25°40'58,5" S 54°25'47,3" W, 30.ix-07.x.2020, 1 macho; idem, Trilha do Poço preto, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii.-10.iii.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 macho, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°36'05,3" S 54°25'34,9" W, 27.i.-10.ii.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M. W. G. leg, 1 macho; idem, Ponto 5, 25°35'44,8" S 54°23'41,3" W, 22.xii.2020-06.i.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°36'11,8" S 54°24'45,9" W, 27.i.-10.ii.2021, 2 fêmeas; idem, Ponto 4, 25°36'11,0" S 54°24'43,0" W, 1 fêmea; idem, Trilha Cachoeira Rio Azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Prato amarelo, Silva, J.A. & Cerda, M. W. G. leg, 1 fêmea; idem, Prato azul, 1 fêmea; idem, Trilha Escola Parque, Ponto 3, 25°36'57,8" S 54°28'33,8" W, 04-11.xi.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°37'00,8" S 54°28'32,2" W, 1 fêmea; idem, Trilha da Represa, Ponto 1, 25°37'27,3" S 54°28'19,6" W, 25.xi-02.xii.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea.

Helina luteola Albuquerque, 1956 (Figura 6 b).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Santa Teresa do Oeste, 30.iii-01.iv.2019, Urbana, Projeto Cardif & Unioeste, Conjunto 8, Armadilha *pitfall* B, Szinwelski, N. col. 1 macho.

Helina rufiguttata (Macquart, 1851). (Figura 6 c).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Rede Entomológica, 24.ii.2021, Silva, J.A. leg, 1 macho; idem, Ponto 2, 25°35'45,3" S 54°23'33,4" W, 22.xii.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Grefa, M.W.G. leg, 1 fêmea; idem, Trilha da Represa, Ponto 2, 25°37'19,4" S 54°28'08,8" W, 02-09.xii.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 fêmea; idem, 25°37'30,4" S 54°28'23,4" W, 18-25.xi.2020, 1 fêmea; idem, 25°37'28,3" S 54°28'26,4" W, Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 fêmea; idem, Ponto 3, 25°37'29,6" S 54°28'22,6" W, Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 fêmea; idem, Trilha Escola Parque, Ponto 2, 25°37'00,8" S 54°28'32,2" W, Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 fêmea. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 27.v-06.vi.2019, Arm. Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O. col, 5 fêmeas; idem, 18-26.vi.2019, 1 fêmea; idem, 06-11.vi.2019, 1 fêmea.

Helina sp.

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Ponto 1, 25°36'05,3" S 54°24'34,9" W, 27.i.-10.ii.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M. W. G. 1 fêmea.

Limnophora sp.

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 27.v-03.vi.2019, Arm. Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O. col, 1 macho.

Morellia nigricosta Hough, 1900. (Figura 7 a).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'29" S 54°28'01" W, 11-27.viii.2018, Arm. Malaise, Fianco, M. leg, 1 macho, 1 fêmea; idem, 25°37'36,2" S 54°27'39,4" W, Ponto 3, 25-27.xi.2019, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°37'39,4" S 54°27'46,6" W, 1 macho; idem, Ponto 1, 25°37'34,1" S 54°27'34,6" W, 1 macho; idem, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, Rede Entomológica, 1 fêmea; idem, Trilha Cachoeira Rio azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Arm. Ferreira, 5 machos, 17 fêmeas; idem, Rede Entomológica, 4 fêmeas; idem, Trilha Estrada do Colono, 25°27'40,0" S 54°01'29,8" W, 20.ii.2020, Arm. Ferreira, 8 fêmeas; idem, Trilha Macuco Safari, Ponto 3, 25°38'54,6" S 54°27'17,5" W, 27.ii.-05.iii.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°38'53,3" S 54°27'10,8" W, 05-12.ii.2020, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, 25°38'54,8" S 54°27'18,1" W, Arm. Ferreira, 27.ii.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°38'53,3" S 54°26'38,0" W, 19.iii.2020, 1 fêmea; idem, Rede Entomológica, 12.iii.2020, 1 fêmea; idem, Arm. Ferreira, 1 fêmea; idem, Trilha Hidrômetro, Ponto 3, 25°40'58,7" S 54°26'00,0" W, 14-21.x.2020. Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°40'59,2" S 54°25'59,1" W, 1 macho, 2 fêmeas; idem, Ponto 4, 25°40'58,8" S 54°25'58,2" W, 07-

14.x.2020, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°40'58,8" S 54°25'52,7" W, 2 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°40'59,6" S 54°25'49,4" W, 1 fêmea; Ponto 3, 25°40'58,9" S 54°25'54,2" W, 1 fêmea; idem, Trilha Escola Parque, Rede Entomológica, 28.x.2020, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Ponto 3, 25°37'04,6" S 54°28'29,3" W, 28.x.-04.xi.2020, 1 fêmea; idem, Trilha do Poço preto, Ponto 4, 25°35'48,8" S 54°24'18,1" W, 13-20.i.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M. W. G. 1 macho, 4 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°35'49,8" S 54°23'34,9" W, 22.xiii.2020-06.i.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°36'11,8" S 54°24'45,9" W, 27.i.-10.ii.2021, 1 macho, 5 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°36'05,3" S 54°24'34,9" W, 3 fêmeas; idem, 25°36'15,2" S 54°24'55,3" W, Arm. Ferreira, 10.ii.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°35'51,2" S 54°24'22,9" W, 20-27.i.2021, 2 fêmeas; idem, Ponto 4, 25°35'44,4" S 54°24'05,9" W, 2 fêmeas; idem, Ponto 4, 25°36'16,5" S 54°25'01,4" W, 10-18.ii.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°36'23,0" S 54°25'30,3" W, 18-24.ii.2021, 1 macho, 2 fêmeas; idem, Ponto 3, 25°36'20,6" S 54°25'20,5" W, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°36'18,3" S 54°25'08,7" W, 1 fêmea; idem, Ponto 4, 25°36'22,1" S 54°25'24,8" W, 2 machos; idem, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii.-10.iii.2021, Silva, J.A. 2 machos, 5 fêmeas; idem, Ponto 4, 25°36'51,5" S 54°26'04,8" W, 1 macho, 2 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°36'44,0" S 54°25'51,2" W, 1 macho, 2 fêmeas; idem, Ponto 5, 25°36'54,0" S 54°26'10,8" W, 1 fêmea. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 27.v-06.vi.2019, Arm. Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 1 fêmea.

Mydaea plaumani Snyder, 1941. (Figura 6 d).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'29" S 54°28'01" W, 11-27.viii.2018, Arm. Malaise, Fianco, M. leg, 2 fêmeas.

Myospila fluminensis Couri & Lopes, 1988. (Figura 6 e).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'29" S 54°28'01" W, 11-27.viii.2018, Arm. Malaise, Fianco, M. leg, 1 fêmea.

Myospila obscura (Shannon & Del Ponte, 1926). (Figura 6 f).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Hidrômetro, Ponto 2, 25°40'57,3" S 54°25'46,9" W, 30.ix-07.x.2020. Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 macho.

Neomuscina inflexa Stein, 1918. (Figura 8 a).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Cânion Iguaçu, Ponto 2, 25°40'48,5" S 54°26'21,1" W, 08-22.i.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Arm. Ferreira, 1 fêmea. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Bairro Jardim Lancaster, 25°29'38,3" S 54°33'31,5" W, Coleta incidental, 18.iv.2021, Silva, J.A. 1 fêmea.

Neomuscina instabilis Snyder, 1949. (Figura 8 b).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 10-17.vi.2019, Arm. Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 1 fêmea.

Neomuscina cfr. *pictipennis pictipennis* (Bigot, 1878) (Figura 8 c).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho, 3 fêmeas; idem, Prato amarelo, 1 fêmea; idem, Rede entomológica, 2 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°09'33,8" S 53°50'04,9" W, 18-20.ii.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Trilha Cachoeira Rio azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 2 machos; idem, Trilha Cânion Iguaçu, Ponto 3, 25°40'45,7" S 54°26'21,5" W, 22-29.i.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, Trilha das Bananeiras, 25°39'19,4" S 54°25'43,3" W, 12.ii.2020, Arm. Ferreira, 2 fêmeas; idem, Trilha Macuco Safari, Ponto 3, 25°38'53,3" S 54°26'38,0" W, 19.iii.-02.iv.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Trilha da Represa, Ponto 1, 25°37'27,3" S 54°28'19,6" W, 25.xi.-02.xii.2020, 1 fêmea; idem, Trilha Escola Parque, Ponto 2, 25°37'00,8" S 54°28'32,2" W, 04-11.xi.2020, 1 macho; idem, Trilha do Poço preto, Ponto 4, 25°35'44,4" S 54°24'05,9" W, 20-27.i.2021, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°36'18,0" S 54°25'04,5" W, 10-18.ii.2021, 1 fêmea; idem, Rede entomológica, 06.i.2021; 1 macho; idem, Rede entomológica, 13.i.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°36'05,3" S 54°24'34,9" W, Arm. Malaise, 27.i.-10.ii.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii.-10.iii.2021, Silva, J.A. 3 machos, 2 fêmeas; idem, Ponto 4, 25°36'51,5" S 54°26'04,8" W, Silva, J.A. 2 machos.

Neomuscina pictipennis pictipennis (Bigot, 1878) (Figura 8 d).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 06-11.vi.2019, Arm Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 1 macho.

Neomuscina cfr transporta Snyder, 1949.

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 2 machos; idem, Trilha Macuco Safari, 25°38'53,3" S 54°26'41,8" W, 19.iii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Trilha do Poço preto, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii.-10.iii.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. 1 fêmea.

Phaonia triseta Curran, 1931 (Figura 6 g).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 10-17.vi.2019, Arm Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 1 fêmea.

Philornis falsificus (Dodge & Aitken, 1968). (Figura 9 a).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, zona urbana, Jd. Lancaster, Coleta incidental, 15.ix.2019, Silva, J.A. 1 fêmea.

Philornis fasciventris (Wulp, 1896). (Figura 9 b).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Cachoeira Rio azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 3 machos, 1 fêmea; idem, Trilha Manoel Gomes, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, 1 macho.

Philornis fumicosta Dodge, 1968. (Figura 9 c).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha das Bananeiras, 25°39'19,4" S 54°25'43,3" W, 12.ii.2020, Arm. Ferreira. Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho.

Philornis rufoscutellaris Couri, 1983. (Figura 9 d).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Cachoeira Rio azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 5 fêmeas.

Polietina flavithorax (Stein, 1904). (Figura 7 b).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Ponto 2, 25°35'45,3" S 54°23'33,4" W, 22.xii.2020-06.i.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea.

Polietina major Albuquerque, 1956. (Figura 7 c).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Rede Entomológica, 27.i.2021, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii-10.iii.2021, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, 25°35'45,3" S 54°23'33,4" W, 22.xii.2020-06.i.2021, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho; idem, Trilha Escola Parque, Ponto 3, 25°37'09,5" S 54°28'31,0" W, 21-28.x.2020, Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Trilha das Bananeiras, 25°39'19,4" S 54°25'43,3" W, 12.ii.2020, Arm. Ferreira, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 macho.

Polietina minor Albuquerque, 1956. (Figura 7 d).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 25°37'29" S 54°28'01" W, 11-27.viii.2018, Arm. Malaise, Fianco, M. leg, 1 fêmea; idem, Trilha Cachoeira Rio azul, 25°08'13,9" S 53°08'05,9" W, 19.ii.2020, Prato amarelo, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 2 fêmeas; idem, Prato azul, 1 fêmea; idem, Arm. Ferreira, 1 macho, 3 fêmeas; idem, Rede entomológica, 1 macho; idem, Trilha Cânion Iguaçu, Ponto 2, 25°40'18,5" S 54°26'21,1" W, 08-22.i.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Trilha Poço preto, Rede entomológica, 06.i.2021, Silva, J.A. cols. 2 fêmeas; idem, Ponto 4, 25°35'44,4" S 54°24'05,9" W, 20-27.i.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, 25°36'11,0" S 54°24'43,0" W, 27.i.-10.ii.2021, 1 macho; idem, 25°36'51,5" S 54°26'04,8" W, 24.ii.-10.iii.2021, Silva, J.A. 1 macho; idem, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii-10.iii.2021, Silva, J.A. 5 machos, 3 fêmeas; idem, Ponto 1, 25°35'39,4" S 54°23'45,9" W, 06-13.i.2021, 1 macho; idem, Trilha Hidrômetro, Ponto 2, 25°40'58,3" S 54°26'02,5" W, 23-30.ix.2020, 1 fêmea; idem, 25°40'57,3" S 54°25'46,9" W, 30.ix.-07.x. 2020, 1 macho.

Polietina orbitalis (Stein, 1904). (Figura 7 e).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha Escola Parque, Ponto 2, 25°37'00,8" S 54°28'32,2" W, 04-11.xi.2020, Arm. Malaise, Silva, J.A. leg, 1 fêmea; idem, Ponto 1, 25°37'11,4" S 54°28'32,7" W, 21-28.x.2020, 1 fêmea; idem, Rede Entomológica, 28.x.2020, 4 fêmeas; idem, Trilha Hidrômetro, Ponto 2, 25°40'58,3" S 54°26'02,5" W, 23-30.ix.2020, Arm. Malaise, 1 fêmea; idem, Trilha Manoel Gomes, Ponto 2, 25°09'32,0" S 53°50'08,2" W, 18-20.ii.2020, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, 25°09'27,0" S 53°50'14,7" W, 18.ii.2020, Arm. Ferreira, 1 fêmea; idem, Trilha do Poço preto, Ponto 4, 25°36'11,0" S 54°24'43,0" W, 27.i.-10.ii.2021, 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°36'11,8" S 54°24'45,9" W, 1 fêmea; idem, Ponto 2, 25°36'49,4" S 54°25'55,6" W, 24.ii.-10.iii.2021,

Silva, J.A. 1 fêmea; idem, Ponto 5, 25°36'54,0" S 54°26'10,8" W, 1 fêmea ;idem, Ponto 3, 25°37'36,2" S 54°27'39,4" W, 25-27.xi.2019, Arm. Malaise, Fianco, M. col. 1 fêmea.

Polietina steini (Enderlein, 1927). (Figura 7 f).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, Trilha do Poço preto, Ponto 2, 25°35'45,3" S 54°23'33,4" W, 22.xii.2020-06.i.2021, Arm. Malaise, Silva, J.A. & Cerda, M.W.G. 1 fêmea; idem, Rede Entomológica, 27.i.2021, Silva, J.A. 1 fêmea. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 27.v-06.vi.2019, Arm Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 1 fêmea.

Pseudoptilolepis fluminensis Albuquerque, 1954. (Figura 8 e).

Material Examinado. BRASIL. Paraná: Foz do Iguaçu, Unila, Jd. Universitário, 06-11.vi.2019, Arm Malaise, Soares, E.D.G., Faria-J, L.R.R., Zanella, F.C.V., Silva, S.O., col., 7 machos, 1 fêmea; idem, 18-26.vi.2019, 1 fêmea;