



Universidade Federal da Paraíba  
Centro de Ciências Exatas e da Natureza  
Departamento de Sistemática e Ecologia  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia)

Ana Claudia Firmino Alves

**Dípteros caliptrados saprófagos da Mata Atlântica e Caatinga:  
efeitos de variáveis ambientais e espaciais e *Checklist* dos Sarcophagidae (Diptera:  
Calyptratae) da Paraíba.**

João Pessoa/2018

Ana Claudia Firmino Alves

**Dípteros caliptrados saprófagos da Mata Atlântica e Caatinga:  
efeitos de variáveis ambientais e espaciais e *Checklist* dos Sarcophagidae (Diptera:  
Calypttratae) da Paraíba.**

Tese apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ciências  
Biológicas (Zoologia) da  
Universidade Federal da Paraíba,  
para obtenção do grau de Doutor em  
Ciências Biológicas (Zoologia).

Orientador: Prof. Dr. Antonio José Creão Duarte

Co-orientador: Prof. Dr. Alexandre Vasconcellos

João Pessoa/2018

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

A474d Alves, Ana Claudia Firmino.

Dípteros caliptrados saprófagos da Mata Atlântica e Caatinga : efeitos de variáveis ambientais e espaciais e Checklist dos Sarcophagidae (Diptera: Calyptratae) da Paraíba / Ana Claudia Firmino Alves. - João Pessoa, 2018.

127 f. : il.

Orientação: Antonio José Creão-Duarte.

Coorientação: Alexandre Vasconcellos.

Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN.

1. Entomologia. 2. Moscas. 3. Diversidade de dípteros.  
4. Ecologia. I. Creão-Duarte, Antonio José. II.  
Vasconcellos, Alexandre. III. Título.

UFPB/BC

CDU 595.7(043)

Ana Claudia Firmino Alves

**Dípteros caliptrados saprófagos da Mata Atlântica e Caatinga:  
efeitos de variáveis ambientais e espaciais e *Checklist* dos Sarcophagidae (Diptera:  
Calypttratae) da Paraíba.**

**BANCA EXAMINADORA**

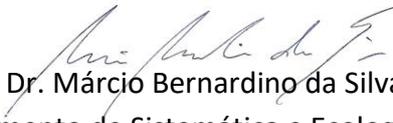
**Titulares**



Dr. Antonio José Creão Duarte (Orientador)  
Departamento de Sistemática e Ecologia – UFPB



Dr. Alexandre Pereira Colavite  
Departamento de Sistemática e Ecologia – UFPB



Dr. Márcio Bernardino da Silva  
Departamento de Sistemática e Ecologia – UFPB

Dr. Miodeli Nogueira Júnior  
Departamento de Sistemática e Ecologia – UFPB

Dr. Rodrigo Felipe Rodrigues do Carmo  
Departamento de Zoologia – UFPE

**Suplentes**

Dr. Bráulio Almeida Santos  
Departamento de Sistemática e Ecologia – UFPB

Dra. Carolina Nunes Liberal

Departamento de Sistemática e Ecologia – UFPB

É preciso amar as pessoas  
Como se não houvesse o amanhã  
(Legião Urbana)

Dedico este trabalho aos meus pais,  
Antônio (*In memoriam*) e Gisélia,  
com muito amor e apoio, não  
mediram esforços para que eu  
chegasse até esta etapa de minha  
vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À Deus, por me dar forças e coragem pra enfrentar a vida.

Aos meus amados pais, por tudo que abriram mão e por todos os esforços feitos para me dar uma boa educação. E acima de tudo, por todo amor doado!

Aos meus irmãos e sobrinhas pelo carinho, incentivo e compreensão de tantos momentos ausentes.

À minha tia Suzana, por me acolher como uma filha.

Ao professor Dr. Antônio José Creão-Duarte, pela orientação, confiança depositada e pelos vastos conselhos de vida.

Ao professor Dr. Alexandre Vasconcellos, por me inserir no seu projeto de pesquisa “Hexapodes decompositores da Paraíba” e pela co-orientação no trabalho.

Ao meu querido namorado Pedro, por ter chegado e enchido minha vida de amor.

Ao “quarteto fantástico”, Aila Soares, Carolina Liberal e Matilde Ernesto, pela ajuda, compreensão e cuidado durante nossos campos. Peço desculpas se em algum momento fiz ou falei algo que tenha afetado nossa convivência e amizade. Sem vocês, juntamente com Nilson Mimoso, Amanda Loyse, Izabela Braga, Alessandre Colavite esse trabalho teria sido impossível.

Aos amigos da pós, Aline Lourenço, Izabela Braga, Valberta Cabral, Rembrandt Róthea e Alessandre Colavite por terem me convidado a participar de seus campos, tornando a vida dessa bióloga muito mais feliz.

As amigas e parceiras de vida Dalyne Teles e Aline Lourenço, OBRIGADA por tudo, não tenho palavras para agradecer todo o cuidado que vocês têm por mim! Amo vocês demais!

À “dona” Aline Lourenço, mais uma vez, em especial, por me ajudar a revisar toda a coleção entomológica do DSEC/UFPB a procura dos Sarcophagidae e pelo auxílio e orientação no tombamento dos mesmos.

Ao Dr. Fernando Carvalho-Filho, pelo auxílio e eximia rapidez na identificação dos Sarcophagidae.

Ao Dr. Alexandre P. Colavite, grande profissional e amigo, pelo auxílio na identificação dos Muscidae.

A Dra. Carolina Liberal pela ajuda em solucionar os inúmeros erros que surgiram durante as análises estatísticas no programa R.

A Helder Araújo e Arnaldo Vieira, por nos incluírem na equipe da Serra de Santa Catarina. E a Sr. Josimar Bezerra, nosso fiel guia e escudeiro.

A Israel Soares e família, por nos receber em sua residência e facilitar nossa coleta em São Betinho.

Aos gestores das unidades de conservação RVS Mata do Buraquinho, RPPN Fazenda Almas e RPPN Fazenda Pacatuba pelo suporte durante a pesquisa.

Aos membros da Banca Examinadora, Alexandre Colavite, Márcio Bernardino, Miodeli Nogueira, Rodrigo Carmo, Braúlio Santos, e a Carolina Liberal, pelas correções e sugestões que somaram ao trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas-Zoologia (PPGCB) e ao Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB (DSE) pelo apoio e estrutura durante este trabalho. Agradeço em especial ao secretário do PPGCB Josias Xavier por toda ajuda e disposição independente da hora.

À CAPES, pela bolsa concedida.

## SUMÁRIO

### **Secção Introdutória**

INTRODUÇÃO GERAL .....	14
REVISÃO DE LITERATURA.....	16
OBJETIVOS .....	20
METODOLOGIA.....	21
REFERÊNCIAS .....	27

### **Capítulo I**

INTRODUÇÃO.....	37
OBJETIVOS .....	39
METODOLOGIA.....	40
RESULTADOS.....	45
DISCUSSÃO.....	58
CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS .....	62

### **Capítulo II**

INTRODUÇÃO.....	70
OBJETIVOS .....	73
METODOLOGIA.....	74
RESULTADOS.....	75
DISCUSSÃO.....	120
CONCLUSÃO.....	121
REFERÊNCIAS .....	122

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo I

**Tabela 1:** Espécies de Diptera coletas em áreas de Florestas Secas e Florestas Úmidas da Paraíba. PEc Engenheiro Ávidos (EAV); Serra de Santa Catarina (SSCI e SSCII); Serra de São Bentinho (SBT); RPPN Faz. Almas (ALM); RE Mata do Pau Ferro (MPF); RPPN Faz. Pacatuba (PAC); Mata da Usina São João (USJ); Mata do Buraquinho (MBU).  
.....46

**Tabela 2:** Estimativas de riqueza de espécies e suficiência amostral de Diptera coletados com armadilhas iscadas (fezes humanas, baço bovino, sardinha e banana apodrecidos), em oito áreas do estado da Paraíba.  
.....50

**Tabela 3:** Índices de similaridade de Jaccard (*J*) e Morisita (*C*) entre nove áreas do estado da Paraíba (as siglas correspondem aos códigos da tabela 1).  
.....53

**Tabela 4.** Valores de diversidade e significância da análise de partição aditiva sobre três diferentes escalas espaciais das taxocenoses de Diptera, em oito áreas do estado da Paraíba.  $\alpha_1$ -riqueza média de espécies por ponto amostral;  $\alpha_2$ -riqueza média de espécies por área;  $\alpha_3$ -riqueza média de espécies por paisagem (Florestas Úmidas e Florestas Secas);  $\beta_1$ -variação da diversidade entre os pontos amostrais;  $\beta_2$ -variação da diversidade entre as áreas;  $\beta_3$ -variação da diversidade entre paisagens;  $\gamma$ - Riqueza total.  
.....56

**Tabela 5.** Partição da variação e significância da fração explicada da taxocenose de Diptera coletados, em oito áreas do estado da Paraíba. F- valor da Análise de Variância.  
.....57

## LISTA DE FIGURAS

### Secção Introdutória

**Figura 1:** Mapa de localização das áreas de coletas no estado da Paraíba, Brasil. 1 – Mata do Buraquinho; 2 – Mata da Usina São João; 3 – RPPN Faz. Pacatuba; 4 – RE Mata do Pau Ferro; 5 – RPPN Faz. Almas; 6 – Serra de São Bentinho; 7 – Serra de Santa Catarina; 8 – PEc Engenheiro Ávidos. ....21

**Figura 2.** Esquema da distribuição dos pontos de amostragem, destacando a distância mínima entre eles. ....24

**Figura 3:** Armadilha utilizada para captura de moscas adultas (adaptada de MORETTI ET AL. 2011A). A – esquema da armadilha iscada; B – armadilha instalada em campo. ....25

### Capítulo I

**Figura 1:** Curva de acumulação de espécies (Sobs) e estimativas de riqueza de espécies, segundo os estimadores Chao1, Chao2, ACE, ICE, Jackknife1, Jackknife2 e Bootstrap de Diptera em áreas de Florestas Úmidas do estado da Paraíba. ....51

**Figura 2:** Curva de acumulação de espécies (Sobs) e estimativas de riqueza de espécies, segundo os estimadores Chao1, Chao2, ACE, ICE, Jackknife1, Jackknife2 e Bootstrap, de Diptera em áreas de Florestas Secas do estado da Paraíba. ....52

**Figura 3:** Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando os índices de similaridade de Jaccard (A) e Morisita (B), para as áreas de coleta (as siglas correspondem aos códigos da tabela 1). ....54

**Figura 4:** Escalonamento Multidimensional Não-Métrico mostrando a distribuição das áreas de acordo com a composição da taxocenose de Diptera, na Paraíba. Stress: 0,072. ....55

**Figura 5.** Partição da variação por meio da Análise de Redundância Parcial (pRDA) da taxocenose Diptera, em oito áreas do estado da Paraíba. Influência das variáveis ambientais (TM- temperatura média anual; AT- amplitude térmica; PM- precipitação média anual) e espaciais (PCNM- ajuste das Coordenadas geográficas, latitude e longitude, em Coordenadas Principais de Matrizes Vizinhas). RDA1= 9,05%; RDA2= 5,02%. ....57

## Capítulo II

<b>Figura 1:</b> Macho de <i>Ritrocitomyia mizuguchiana</i> Tibana e Xerez com a genitália exposta.....	72
<b>Figura 2:</b> Mapa da distribuição dos municípios da Paraíba com áreas onde foram registradas espécies de Sarcophaginae depositadas na coleção Entomológica do DSEC. 1- João Pessoa; 2- Cabedelo; 3- Santa Rita; 4- Sapé; 5- Itapororoca; 6- Mamanguape; 7- Mataraca; 8- Araruna; 9- Areia; 10- São João do Cariri; 11- São José dos Cordeiros; 12- Santa Teresinha; 13- São Bentinho; 14- São José da Lagoa Tapada; 15- Cajazeiras.....	75
<b>Figura 3:</b> <i>Argoravinia rufiventris</i> . Vista lateral da terminália.....	77
<b>Figura 4:</b> <i>Blaesoxipha (Gigantotheca) stallengi</i> . Vista lateral da terminália.....	78
<b>Figura 5:</b> <i>Dexosarcophaga (Bezzisca) ampullula</i> . Vista lateral da terminália.....	79
<b>Figura 6:</b> <i>Dexosarcophaga (Farrimyia) carvalhoi</i> . Vista lateral da terminália.....	80
<b>Figura 7:</b> <i>Dexosarcophaga</i> sp. n. Vista lateral da terminália.....	81
<b>Figura 8:</b> <i>Helicobia morionella</i> . Vista lateral da terminália.....	82
<b>Figura 9:</b> <i>Microcerella halli</i> . Vista lateral da terminália.....	84
<b>Figura 10:</b> Términália de <i>Nephochaetopterix pallidiventris</i> .....	85
<b>Figura 11:</b> <i>Oxysarcodexia amorosa</i> . Vista lateral da terminália.....	87
<b>Figura 12:</b> <i>Oxysarcodexia angrensis</i> . Vista lateral da terminália.....	88
<b>Figura 13:</b> <i>Oxysarcodexia aura</i> . Vista lateral da terminália.....	89
<b>Figura 14:</b> <i>Oxysarcodexia avuncula</i> . Vista lateral da terminália.....	90
<b>Figura 15:</b> <i>Oxysarcodexia intona</i> . Vista lateral da terminália. ....	91
<b>Figura 16:</b> <i>Oxysarcodexia parva</i> . Vista lateral da terminália. ....	92
<b>Figura 17:</b> <i>Oxysarcodexia thornax</i> . Vista lateral da terminália.....	94
<b>Figura 18:</b> <i>Oxysarcodexia timida</i> . Vista lateral da terminália. ....	95

<b>Figura 18:</b> <i>Oxysarcodexia timida</i> . Vista lateral da terminália. ....	96
<b>Figura 20:</b> <i>Peckia (Euboettcheria) collusor</i> . Vista lateral da terminália.....	97
<b>Figura 21:</b> <i>Peckia (Patonella) intermutans</i> . Vista lateral da terminália. ....	98
<b>Figura 21:</b> <i>Peckia (Patonella) intermutans</i> . Vista lateral da terminália. ....	99
<b>Figura 23:</b> <i>Peckia (Peckia) pexata</i> . Vista lateral da terminália. ....	101
<b>Figura 24:</b> <i>Peckia (Sarcodexia) lambens</i> . Vista lateral da terminália. ....	103
<b>Figura 25:</b> <i>Peckia (Squamatodes) ingens</i> . Vista lateral da terminália. ....	104
<b>Figura 26:</b> <i>Ravinia advena</i> . Vista lateral da terminália. ....	106
<b>Figura 27:</b> <i>Ravinia belforti</i> . Vista lateral da terminália.....	108
<b>Figura 28:</b> <i>Ravinia effrenata</i> . Vista lateral da terminália.....	109
<b>Figura 29:</b> <i>Retrocitomyia mizuguchiana</i> . Vista lateral da terminália.....	111
<b>Figura 30:</b> <i>Sarcofahrtiopsis cuneata</i> . Vista lateral da terminália.....	112
<b>Figura 31:</b> <i>Sarcophaga (Lipoptilocnema) crispina</i> . Vista lateral da terminália.....	113
<b>Figura 32:</b> <i>Titanogrypa (Cucullomyia) larvicida</i> . Vista lateral da terminália.....	114
<b>Figura 33:</b> <i>Tricharaea (Sarcophagula) occidua</i> . Vista lateral da terminália. ....	116

## RESUMO

---

Os Diptera constituem uma das maiores ordens de Insecta. Para o presente estudo foram escolhidas duas superfamílias dentre os Calyptratae, representadas pelas famílias Muscidae, Fanniidae, Calliphoridae e Sarcophagidae. Estes dípteros se destacam devido seu potencial de carregarem agentes etiológicos de diversas doenças dos animais e do homem, nas estimativas de IPM no âmbito da entomologia forense e na identificação do grau de interferência humana em ambientes naturais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência das variáveis espaciais e ambientais sobre a taxocenose de Diptera, ao longo de todo o estado Paraíba, assim como, contribuir para o conhecimento dos Sarcophagidae do Nordeste brasileiro. Para tanto, foram realizadas coletas, no período chuvoso, em oito áreas, dentro dos domínios da Floresta Atlântica e Caatinga. Foram utilizadas armadilhas confeccionadas com garrafas *pets* iscadas com fezes humanas, banana, sardinha e vísceras bovinas. As armadilhas foram distribuídas em dez conjuntos de quatro armadilhas, espaçadas 100 metros, em cada área. Para avaliar a importância relativa das escalas espaciais foi empregada a partição aditiva da diversidade e a similaridade das áreas avaliadas por meio dos índices de Jaccard e Morisita. Foram utilizadas três variáveis ambientais, juntamente com as coordenadas geográficas, para explicar a variação da composição de espécies, calculada por meio da Análise de Redundância Parcial. Foram coletadas 23.362 moscas, distribuídas em pelo menos 56 espécies, acrescentando 10 novos registros de ocorrência para Paraíba, dos quais, três também configuram novo registro para o Nordeste. A distribuição da taxocenose dos Diptera estudados recebe pouca influência de variáveis ambientais e, praticamente, nenhuma das variáveis espaciais. A variação de sua diversidade não aumentou conforme o tamanho da escala espacial, provavelmente, pela alta capacidade de dispersão inerente ao grupo. A fim de contribuir para um maior conhecimento dos Sarcophagidae do Nordeste foi feita, também, a revisão e tombamento dos espécimes pertencentes ao acervo da Coleção Entomológica do Departamento de Sistemática e Ecologia (DSEC) da Universidade Federal da Paraíba, resultando num *checklist* dos Sarcophagidae do estado. A coleção conta, atualmente, com 2.535 sarcófagídeos (1.680 fêmeas e 855 machos) de 31 espécies distribuídas em 14 gêneros, todos pertencentes à subfamília Sarcophaginae, provenientes de 15 municípios. Desta forma, este trabalho vem contribuir, também, para o melhor conhecimento dos sarcófagídeos brasileiros e neotropicais.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade de dípteros, ecologia, entomologia, moscas.

## ABSTRACT

---

### **Saprophagous Calyptratae dipterans from the Atlantic Forest and Caatinga: environmental and spatial variables effects and Checklist of the Sarcophagidae (Diptera: Calyptratae) of the Paraíba.**

The Diptera are one of the largest orders of Insecta. For this study were chosen two superfamilies among the Calyptratae, represented by the families Muscidae, Fanniidae, Calliphoridae and Sarcophagidae. These dipterans stand out due to their potential to carry etiological agents of various animal and human diseases, and are important in the estimation of IPM in Forensic Entomology science, and in the identification of the degree of human interference in natural environments. The objective of this study was to evaluate the influence of spatial and environmental variables on Diptera taxocenosis throughout the state of Paraíba, as well as to contribute to the knowledge of Sarcophagidae in the Brazilian Northeast. The objective of this study was to evaluate the influence of spatial and environmental variables on Diptera taxocenosis throughout the state of Paraíba, as well as to contribute to the knowledge of Sarcophagidae in the Brazilian Northeast. For this, in the rainy season, eight areas within the Atlantic Forest and Caatinga domains were sampled. They used traps made with *pets* baited with human feces, banana, sardines and bovine viscera. The traps were distributed in ten sets of four traps, spaced 100 meters in each area. In order to evaluate the relative importance of spacial scales was used Additive partitioning of diversity and the similarity of the areas by using Jaccard and Morisita index. Were used three environmental variables, together geographical coordinates, to explain the variation of the species composition, calculated through Partial Redundancy Analysis. In total 23,362 individuals belonging 56 species were collected. Was added ten new occurrence records at the Paraíba and three at the Northeast. The results showed that the taxocenosis of dipterans in the Paraíba receives a little influence of environmental variables and, practically, none of the spatial variables. Furthermore, the variation of its diversity did not increase according to spatial scale size, probably due to the high dispersion capacity inherent in the group. For the purpose of to contribute to a better knowledge of the Sarcophagidae of the Northeast, the specimens belonging to the collection of the Entomological Collection of the Department of Systematics and Ecology (DSEC) of the Federal University of Paraíba were reviewed and tagged, resulting in a *checklist* of the Sarcophagidae from Paraíba. The collection currently has 2,535 sarcophagidae (1,680 females and 855 males) from 31 species distributed in 14 genera, all belonging to the subfamily Sarcophaginae, from 15 municipalities. This checklist of species contributes significantly to the knowledge of Brazilian and Neotropical Sarcophagidae.

**KEYWORDS:** Diversity of dipterans, ecology, entomology, flies.

## INTRODUÇÃO GERAL

---

Os Diptera constituem uma das maiores ordens de Insecta, com cerca de 153 mil espécies descritas, distribuídas mundialmente em cerca de 160 famílias. Dentre essas, mais de 31 mil espécies em 118 famílias são reconhecidas na região Neotropical (CARVALHO ET AL. 2012).

A ordem era tradicionalmente dividida em duas subordens, Nematocera, representada pelos dípteros conhecidos, popularmente, como mosquitos, e Brachycera, as moscas, que possuem antenas com três a cinco segmentos, sendo o último deles anelado ou portador de uma arista (CARVALHO ET AL. 2012). Dentre os Brachycera são reconhecidas várias seções, das quais Calyptratae destaca-se pelo seu monofiletismo e pela grande diversidade taxonômica (YEATES E WIEGMANN 1999). Para o presente estudo foram escolhidas duas superfamílias: Muscoidea e Oestroidea, representadas pelas famílias Muscidae e Fanniidae, e Calliphoridae e Sarcophagidae, respectivamente.

Segundo GREENBERG (1973) e FURLANETTO ET AL. (1984) estes dípteros constituem um grupo importante entre os animais sinantrópicos devido ao potencial de carregarem agentes etiológicos de diversas doenças dos animais e do homem. Devido ao hábito necrófago, são também encontrados em carcaças de animais e cadáveres humanos em decomposição (SOUZA E LINHARES 1997, CARVALHO ET AL. 2000, MARTINS ET AL. 2013). Assim, sua participação na ciclagem de nutrientes através da decomposição da matéria orgânica, tem sido imprescindível na estimativa do intervalo pós-morte (IPM) (KEH 1985, CATTS E GOFF 1992) dentro da ciência denominada entomologia forense. Além disso, possuem representantes que respondem às perturbações ambientais sendo usados para quantificar o grau de interferência humana em ambientes naturais (GADELHA ET AL. 2009), apresentando, desta forma, relevância diante de questões conservacionistas.

O conhecimento dos padrões de distribuição geográfica dos insetos é uma informação indispensável dentro de qualquer âmbito, seja aplicado (para entender mecanismos de transmissão de doenças, utilização da evidência entomológica em uma investigação legal ou atuação de pragas na agricultura) (PEREIRA ET AL. 2004, PUJOL-LUZ ET AL. 2008, BARCELLOS ET AL. 2009) ou ainda conservacionista (quando a variação populacional pode inferir perturbação ambiental ou processos que podem gerar extinção local) (BROWN 1991, NEW 1995).

Explicar tais padrões, assim como, a coexistência de espécies e a dinâmica populacional em escalas local, regional e global é um dos objetivos de estudos ecológicos. Diante disso, muitas questões têm sido levantadas sobre a importância das variáveis espaciais e temporais em relação aos padrões de distribuição da diversidade de artrópodes terrestres. Uma questão intensamente debatida refere-se à importância relativa das variáveis ambientais e geográficas na mudança de composição de espécies. Sabe-se que os padrões de diversidade são regulados por diversos fatores, de históricos a contemporâneos (DAVIS E SCHOLTZ 2001, WILLIS E WHITTAKER 2002, HAWKINS ET AL. 2003). Dentre os quais estão temperatura, precipitação, evapotranspiração, produtividade e heterogeneidade de habitats (RICKLEFS ET AL. 1999, HAWKINS ET AL. 2003).

Vários estudos visam esclarecer os diferentes padrões de distribuição, abundância e coexistência de espécies de diversos grupos. A explicação tradicional é que cada uma das espécies é adaptada para explorar um determinado nicho, por exemplo, sombreado ou ensolarado, úmido ou seco, etc (WHITFIELD 2002). Estes estudos têm tradicionalmente focado em um número restrito de táxons, como plantas e vertebrados (VASCONCELOS E D'ANGELO NETO 2007, CARDOSO E QUEIROZ 2011, MARANGON ET AL. 2013). No caso dos invertebrados esses padrões de distribuição são mais bem estudados em alguns ecossistemas brasileiros como as florestas úmidas (VASCONCELOS ET AL. 2010, KALTSAS ET AL. 2013). Em florestas secas como a Caatinga, mesmo grupos megadiversos, como os Diptera ainda são pouco conhecidos (ALVES ET AL. 2014A).

## REVISÃO DE LITERATURA

---

Os Diptera Calyptratae compõem um grande grupo com mais de 1.500 espécies reconhecidas no Brasil (CARVALHO ET AL. 2012). Possuem, em geral, corpo grande, coberto por cerdas e caracterizadas, principalmente, pela presença de uma estrutura em forma de aba membranosa denominada calíptra, situada sob a base da asa, próxima a grande ampola (pequeno inchaço, redondo ou reniforme) na lateral do tórax (MARSHALL 2012).

A superfamília Muscoidea (Muscidae e Fanniidae) reúne dípteros que possuem abertura anal do macho localizada acima dos cercos, o esternito X do macho formando um esclerito baciliforme e o espiráculo abdominal do segmento VII localizado no segmento VI. Oestroidea (Calliphoridae e Sarcophagidae) tem como autapomorfias uma série vertical de cerdas no mero, um grupo de cerdas no anatergito, veia M terminando na veia C antes do ápice da asa e ápice do edeago com denticulos cuticulares ventrais (CARVALHO ET AL. 2012).

A família Muscidae compreende cerca de 4.500 espécies distribuídas globalmente, sendo 843 conhecidas para região Neotropical (CARVALHO ET AL. 2005). Devido ao hábito sinantrópico de algumas espécies, se deslocando para habitações humanas em busca de alimento, são bastante relevantes no campo médico-veterinário, pois atuam, principalmente, como vetores de patógenos (GREENBERG 1971, CARVALHO ET AL. 2002). Além disso, os adultos podem ser predadores, hematófagos, saprófagos ou necrófagos (COURI E CARVALHO 2005). As larvas, dependendo da espécie, podem estar associadas a diversos habitats, como matéria orgânica vegetal e animal em decomposição, ninhos de aves e tocas de mamíferos (COURI E CARVALHO 2005). Algumas espécies encontram-se ainda, associadas a carcaças e cadáveres em decomposição (CARVALHO ET AL. 2000, OLIVEIRA-COSTA ET AL. 2001, BARBOSA ET AL. 2009, ROSA ET AL. 2011).

Outra pequena família, dentro dos muscóides decompositores, que merece destaque é Fanniidae, com cerca de 280 espécies e quatro gêneros. *Fannia* Robineau-Desvoidy, o maior gênero, é encontrado em todos os continentes e no neotrópico cerca de 60 espécies são reconhecidas (ALBUQUERQUE ET AL. 1981, CARVALHO ET AL. 2003). Os adultos podem ser encontrados em áreas de florestas, sobre arbustos ou em flores; algumas espécies possuem hábito sinantrópico (CARVALHO ET AL. 2002, CARVALHO ET AL. 2003). As larvas são saprófagas, e estão associadas a substratos variáveis, como matéria

orgânica animal ou vegetal em decomposição, fungos e esterco (CARVALHO ET AL. 2003). Vale destacar que a maioria dos adultos de Fanniidae possui hábitos reservados sem contato com o homem ou com o seu ambiente (CARVALHO ET AL. 2002). Entretanto, espécies sinantrópicas são causadoras de miíases facultativas no trato digestivo e vias urinárias no homem (GUIMARÃES ET AL. 1983; GUIMARÃES E PAPAVERO 1999). Espécimes dessa família foram encontrados em carcaças, o que ressalta sua importância junto à entomologia forense (SOUZA E LINHARES 1997, CARVALHO ET AL. 2000, MARCHIORI ET AL. 2000, ROSA ET AL. 2011, ABALLAY ET AL. 2012). Mas, provavelmente, devido à dificuldade em sua identificação, não sejam considerados tão relevantes como as outras famílias supracitadas.

Calliphoridae, com cerca de 1.500 espécies descritas, apresenta distribuição cosmopolita e reúne as moscas popularmente conhecidas por varejeiras, as quais são facilmente identificáveis por possuírem cor azul ou verde metálica (CARVALHO E MELLO-PATIU 2008). Na região Neotropical são reconhecidos 29 gêneros e 99 espécies (KOSMANN ET AL. 2013). Suas larvas podem ter hábitos biontófagos, relacionados às miíases obrigatórias ou facultativas com grande importância na medicina veterinária (Ribeiro 2003), ou necrófagos, alimentando-se de restos animais em decomposição, hábito que os tornam importantes também na entomologia forense (PUJOL-LUZ ET AL. 2006, KOSMANN ET AL. 2011).

Os Sarcophagidae compreendem globalmente mais de 3.100 espécies, distribuídas em mais de 173 gêneros, concentradas, principalmente, nas regiões tropicais (PAPE 1996, PAPE ET AL. 2011). Estima-se que mais 800 espécies sejam encontradas na região Neotropical (PAPE 1996). Os adultos são comumente encontrados em flores, atraídos pelo néctar. No entanto, durante os estágios larvais podem apresentar diferentes hábitos, como coprófago, predador e biontófago (BYRD E CASTNER 2010). Algumas se alimentam ainda de tecidos humanos e animais em decomposição, definindo seu hábito necrófago (PAPE 1996, BYRD E CASTNER 2010).

Apesar da importância acima citada, verifica-se que estes são grupos negligenciados e com o conhecimento ainda fragmentário na região Nordeste e em especial na Paraíba, onde poucos trabalhos foram publicados (ANDRADE ET AL. 2005, CRUZ E VASCONCELOS 2006, OLIVEIRA E VASCONCELOS 2010, RABÊLO ET AL. 2011, VASCONCELOS E ARAÚJO 2012, ALVES ET AL. 2014A).

O levantamento de espécies seria o primeiro passo para o conhecimento da biodiversidade local, mas devido à dificuldade na identificação de algumas das espécies destas famílias (proximidade morfológica entre espécies, grande variabilidade intra-específica, caracteres diagnósticos restritos, falta de registro ou descrição de espécies presentes em ambientes pouco amostrados, por exemplo, ver CARVALHO E MELLO-PATIU 2008) e o número restrito de especialistas nesta área, cria-se um impedimento para um maior conhecimento acerca da biologia, ecologia e distribuição geográfica de muitas espécies, o que restringe seu uso mais amplo em termos e ciências aplicadas, tal como ocorre na forense. Além disso, determinar o efeito e a importância relativa de fatores ambientais e geográficos sobre a riqueza de espécies, bem como mudanças na composição ao longo de um gradiente, levaria a uma melhor compreensão dos padrões de diversidade.

Uma forma sumarizada para descrever a biodiversidade é conhecer como ocorre a distribuição das abundâncias das espécies, diversidade não é simplesmente sinônimo de riqueza de espécies, ou seja, não deve ser vista apenas sob o aspecto variedade, uma vez que a abundância relativa das espécies pode variar de forma considerável dentro de comunidades locais (MAGURRAN 2004). Habitualmente o que se observa são umas poucas espécies que apresentam abundância acentuada, enquanto a maioria está representada por poucos indivíduos, as chamadas espécies raras (BARROS ET AL. 2008, SOUSA ET AL. 2010).

A diversidade em geral pode ser subdividida em pelo menos três tipos, seja ela considerada no espaço ou no tempo:  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ . A diversidade total de uma região (gama,  $\gamma$ ) é geralmente particionada em dois componentes aditivos. Um que diz respeito à diversidade dentro da comunidade de mesmo hábitat (alfa,  $\alpha$ ) e outro que engloba a diversidade entre comunidades ou entre hábitats (beta,  $\beta$ ) (WHITTAKER 1972, GERING ET AL. 2003, LEGENDRE ET AL. 2005).

Estudos de beta diversidade têm sido utilizados com sucesso para investigar como comunidades de insetos e outros artrópodes se estruturam. CARVALHO ET AL. (2011) avaliaram os efeitos relativos de variáveis ambientais e espaciais sobre a diversidade de aranhas no Mediterrâneo, e observaram que as variáveis ambientais variaram com a escala espacial, estruturando a composição da assembleia, os autores destacam, ainda, a necessidade de se considerar a influência da escala específica de nicho e processos

neutros sobre os padrões de beta diversidade. Com relação aos insetos, KALTSAS ET AL. (2013), também no Mediterrâneo, estudando o impacto da pastagem de caprinos e ovinos sobre os padrões de diversidade de besouros Carabidae em relação a possível singularidade do hábitat e zoneamento geográfico, observaram que os padrões de diversidade foram influenciados pelo nível de pastoreio em cada área de estudo e que a composição das assembléias foi determinada principalmente pela altitude.

No Brasil, estudos dessa natureza, ainda são escassos. SILVA E HERNÁNDEZ (2014) analisaram a distribuição espacial das comunidades de besouros Scarabaeidae em áreas de Mata Atlântica em um cenário continente-ilha no sul do país, com o objetivo de identificar os mecanismos que conduzem a composição, a abundância e a biomassa desses besouros em três escalas espaciais. Neste trabalho, as análises de partição da diversidade mostraram um aumento na beta diversidade com o aumento da escala espacial. Já a variação da partição, com base em variáveis ambientais e espaciais, sugeriu que a heterogeneidade ambiental foi o principal fator estruturante da beta diversidade em escala local. Segundo os autores, a heterogeneidade ambiental parece ser o principal preditor estrutural em escalas menores, enquanto os efeitos espaciais são mais importantes em escalas maiores.

## **OBJETIVOS**

---

### **Objetivo Geral**

Avaliar a influência das variáveis espaciais e ambientais sobre as taxocenose de Diptera, ao longo e um transecto longitudinal no sentido Mata Atlântica-Caatinga do estado da Paraíba, buscando compreender qual variável que isoladamente ou em sinergismo com outras, influencia os padrões biogeográficos atuais do grupo. Assim como, contribuir para o conhecimento dos Sarcophagidae no Nordeste brasileiro em especial, na Paraíba.

### **Objetivos Específicos**

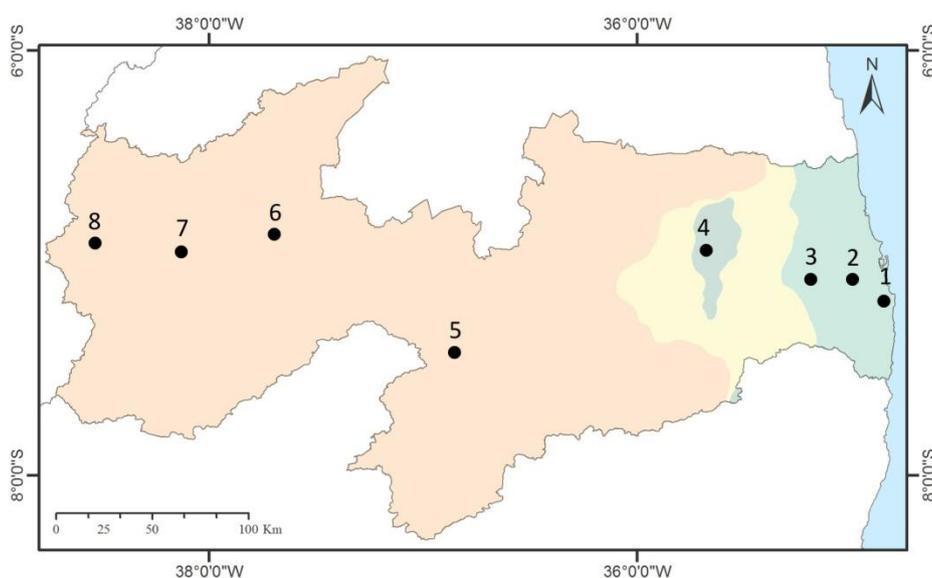
- Inventariar as espécies de dípteros sáprofagos caliptrados presentes em áreas de Floresta Atlântica, Brejo de Altitude e Caatinga distribuídas ao longo da Paraíba;
- Comparar abundância, riqueza e composição de espécies entre as áreas e entre e os ecossistemas estudados;
- Avaliar a similaridade das taxocenoses entre áreas;
- Estimar a influência das variáveis ambientais e espaciais nas taxocenoses de dípteros caliptrados da Paraíba;
- Organizar, identificar e tomar todos os espécimes de Sarcophagidae do Estado da Paraíba, pertencentes ao acervo da Coleção Entomológica do Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB;
- Desenvolver uma lista de espécies dos Sarcophagidae da Paraíba.

## METODOLOGIA

### LOCAIS DE COLETA

A fase de campo contou com a amostragem de oito áreas, distribuídas de modo a formar um transecto longitudinal no estado da Paraíba, englobando todos os ecossistemas inseridos em seu território: Mata Atlântica, Brejo de Altitude e Caatinga (Fig.1). As áreas selecionadas para o estudo estão listadas abaixo:

- 1) Mata do Buraquinho–João Pessoa/PB – Mata Atlântica (MBU)
- 2) Mata da Usina São João–Santa Rita/PB – Mata Atlântica (USJ)
- 3) Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba – Sapé/PB – Mata Atlântica (PAC)
- 4) Reserva Ecológica da Mata do Pau Ferro – Areia/PB – Brejo de Altitude (MPF)
- 5) Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas – São José dos Cordeiros/PB – Caatinga (ALM)
- 6) Serra de São Bentinho – São Bentinho/PB – Caatinga (SBT)
- 7) Serra de Santa Catarina – São José da Lagoa Tapada/PB–Caatinga (SSC)
- 8) Parque Ecológico Engenheiro Ávidos –Cajazeiras/PB – Caatinga (EAV)



**Figura 1:** Mapa de localização das áreas de coletas no estado da Paraíba, Brasil. 1 – Mata do Buraquinho; 2 – Mata da Usina São João; 3 – RPPN Faz. Pacatuba; 4 – RE Mata do Pau Ferro; 5 – RPPN Faz. Almas; 6 – Serra de São Bentinho; 7 – Serra de Santa Catarina; 8 – PEc Engenheiro Ávidos.

As coletas foram realizadas nos períodos que compreenderam as estações chuvosas de 2014, 2015 e 2017, ocasião que, geralmente, apresenta a maior abundância e riqueza de espécies (FARIAS 2012, ALVES ET AL. 2014A).

Cabe salientar a Serra de Santa Catarina conta com registros de duas coletas, a área fez parte de um projeto maior que tinha por objetivo a transformação da área em Área de Proteção Ambiental. Dessa forma, as discussões acerca da composição de espécimes e similaridade entre aéreas foram feitas a partir comparação entre nove áreas amostrais. Nas análises de Beta diversidade, apenas uma das áreas inseridas neste local foi selecionada, a fim de evitar que o esforço amostral desta área excedesse as demais.

Abaixo segue uma breve descrição de cada uma das áreas:

#### Mata do Buraquinho

A Mata do Buraquinho possui 519 ha, está imersa em uma matriz urbana no município de João Pessoa (PARAÍBA 2014). Apresenta clima do tipo As' tropical com chuvas no inverno, segundo a classificação de Köppen. A pluviosidade média é de 1.700mm/ano, temperatura média anual de 25°C e umidade relativa do ar em torno de 80% (LIMA E HECKENDORFF 1985). A vegetação é do tipo Floresta Estacional Semidecidual em uma altitude média de 45 m (MELO E BARBOSA 2007).

#### Usina São João

A mata da Usina São João, possui 730 ha, e está imersa em uma matriz de cana de açúcar, pertence à Companhia Usina São João localizada entre os municípios de Santa Rita e Cruz do Espírito Santo (SANTANA ET AL. 2008). Apresenta clima do tipo As' segundo a classificação de Köppen, com pluviosidade média de 1.634 mm/ano (CPRM 2005) e temperatura média anual de 27° C (LIMA E MOREIRA 2002). A vegetação é de Floresta Estacional Semidecidual (RODRIGUES ET AL. 2013) em uma altitude variável de 50 a 100m (CPRM 2005).

#### Parque Estadual Mata do Pau Ferro

O PE Mata do Pau-Ferro, a situada no brejo de altitude do município de Areia, possui uma área de aproximadamente 600 ha (BARBOSA ET AL. 2004). Apresenta clima do

tipo As' segundo a classificação de Köppen (PARAÍBA1985), com pluviosidade média de 1.400 mm/ano e temperatura média anual de 22° C (MAYO E FEVEREIRO 1982). A vegetação é do tipo Floresta Ombrófila aberta (VELOSO ET AL. 1991), com altitude variável de 400 a 600 m (MAYOE FEVEREIRO1982).

#### Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas

A RPPN Fazenda Almas, situada na região do Cariri paraibano, possui 3.505 ha e está localizada entre os municípios de São José dos Cordeiros e Sumé (BARBOSA ET AL. 2007, VASCONCELLOS ET AL. 2010). Apresenta clima do tipo BSh segundo a classificação de Köppen, de caráter semiárido quente, com precipitação média anual em torno de 649 mm de janeiro a maio e temperatura média anual de 24°C (DELFIN E FREIRE 2007, BARBOSA ET AL. 2015). A vegetação varia de caatinga arbórea densa para aberta (BARBOSA ET AL. 2007), com altitude variável de 580 a 740 metros (BARBOSA ET AL. 2015).

#### Serra de São Bentinho

A Serra de São Bentinho está localizada no município de São Bentinho, na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, possui cerca de 1.900 ha (SILVA 2016). Apresenta do tipo Bsh, segundo a classificação de Köppen, de caráter tropical semiárido com chuvas de verão, apresentando precipitação média anual de 409,4 mm e temperatura média variando entre 18° C a 33,5° C (AES 2006). A vegetação é composta por Caatinga hiperxerófila, variando de floresta média a baixa, possui cobertura vegetal do tipo arbórea fechada, com trechos de floresta caducifólia (BRASIL 2005). A altitude média é de 441 metros (SILVA 2016).

#### Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba

A RPPN Fazenda Pacatuba está localizada no distrito de Santa Helena, microrregião de Sapé, possui 266,53 ha. Apresenta clima do tipo As' segundo a classificação de Köppen, de caráter quente-úmido com chuvas de outono-inverno, apresentando pluviosidade média anual de 1.600 mm (PEREIRA ET AL. 2012, PEQUENO 2014) e temperaturas média variando entre 23°C e 28°C (LIMA E HECKENDORFF 1985). A reserva apresenta vegetação típica de Mata Atlântica do tipo subperenifólia com tabuleiros de

encosta íngremes e vales (BONVICINO 1989). A altitude varia entre 75 e 150 metros (SILVESTRE E XAVIER 2013).

### Serra de Santa Catarina

A serra de Santa Catarina possui 11.210 ha, está localizada ao longo do lineamento de Patos, entre os municípios de São José da Lagoa Tapada, Aguiar e Nazarezinho. Apresenta clima do tipo BSh, segundo a classificação de Köppen, de caráter semiárido quente. Pluviosidade média anual de 900 mm, temperaturas médias de 24 à 27° C. A vegetação varia gradativamente desde a caatinga arbustiva (base), arbóreo-arbustiva (meia-encosta) à caatinga arbórea (encosta superior). Altitude média de 500 a 700 metros (GIULIETTI ET AL. 2004, SOUSA E OLIVEIRA 2010).

### Parque Ecológico Engenheiro Ávidos

O PEcol Eng. Ávidos localiza-se no distrito de Engenheiro Ávidos, município de Cajazeiras, e compreende a área da bacia do Açude de Piranhas, não possuindo ainda delimitação de sua área. Apresenta clima do tipo Aw, tropical com chuvas de verão, segundo a classificação de Köppen, com pluviosidade anual de 870 mm, temperaturas médias mensais variando de 24,9° C a 28,7° C (FEITOSA ET AL. 2002). A vegetação é do tipo Caatinga arbustiva-arbórea. Altitude média 290 metros.

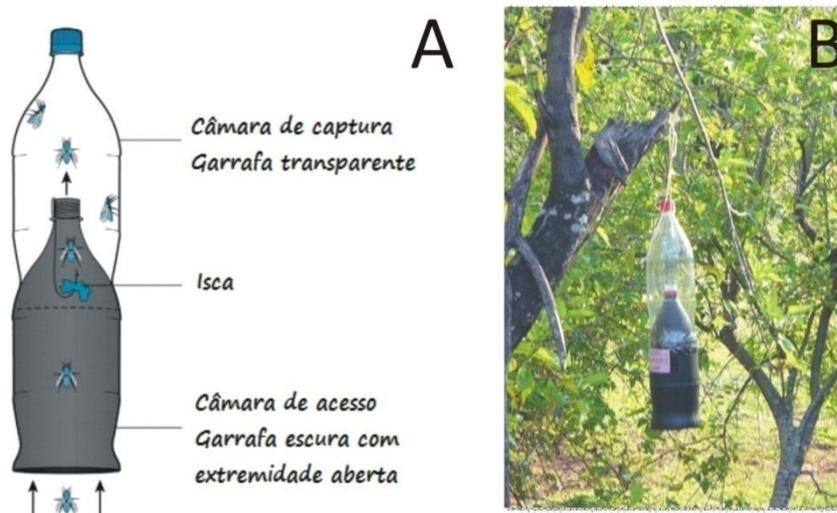
## EXECUÇÃO EXPERIMENTAL

Em cada área foram determinados dez pontos de coletas, inseridos no interior das áreas florestais, distribuídos de modo a formar um transecto, com distância mínima entre os pontos de 100 m (Fig. 2).



**Figura 2.** Esquema da distribuição dos pontos de amostragem, destacando a distância mínima entre eles.

Para atração e captura dos dípteros foram utilizadas armadilhas, confeccionadas a partir de garrafas pet, descritas por ALMEIDA ET AL. (2003) e MORETTI ET AL. (2011A) que usam como princípio a fototaxia (Fig. 3).



**Figura 3:** Armadilha utilizada para captura de moscas adultas (adaptada de MORETTI ET AL. 2011A). A – esquema da armadilha iscada; B – armadilha instalada em campo.

Em cada ponto foi instalado um conjunto de quatro armadilhas, cada uma iscada com cerca de 100g de quatro tipos diferentes de iscas: banana, fezes, sardinha e vísceras bovinas apodrecidas. As armadilhas foram instaladas nos vértices de um quadrado de 10 m de lado e a uma altura de 1,5m do solo, ficando expostas por 48 horas.

Os exemplares coletados foram armazenados em potes etiquetados e identificados, contendo álcool 70%, para posterior triagem, montagem e identificação.

A fase de triagem, montagem e identificação dos dípteros foi realizada no Laboratório de Entomologia do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (DSEC/UFPB), utilizando-se de estereomicroscópio de alta resolução (Leica® M205C) e literatura específica (ALBUQUERQUE ET AL. 1981, CARVALHO ET AL. 2002, MELLO 2003, CARVALHO E MELLO-PATIU 2008, PEREIRA-COLAVITE E CARVALHO 2012, VAIRO ET AL. 2011) e por comparação com material depositado na Coleção Entomológica DSEC/UFPB. Exemplares de identificação mais complexa foram submetidos à apreciação de especialistas (Dr. Fernando Carvalho-Filho – Sarcophagidae e Dr. Alexandre P. Colavite – Muscidae).

## ANÁLISE DE DADOS

Para o capítulo I foram tomadas as abundâncias, riqueza e composição de espécies dos Diptera de cada uma das áreas amostradas. Para as análises foram construídas quatro matrizes, modificadas e/ou mescladas umas com as outras conforme a necessidade da análise aplicada. Uma matriz de composição das comunidades, considerando todos os pontos amostrais; uma matriz hierárquica das escalas espaciais (do menor nível para o maior); uma matriz com as coordenadas geográficas e; uma matriz com as variáveis ambientais. Todas as análises, exceto estimativa e riqueza, foram realizadas no programa R 3.2.5.

Para o Capítulo II foi construída uma matriz contendo cerca de 20 informações sobre cada espécime depositado na coleção, entre elas: Número de tombo, autor do tombamento, ordem, sub-ordem, família, subfamília, gênero, subgênero, nome específico, autor da espécie, nome de quem fez a determinação do exemplar, sexo do espécime, indicação da gaveta e porta-série onde está depositado, local da coleta, bioma, método de coleta, coordenadas geográficas, data da coleta e nome dos coletores. Esta planilha servirá como base para sistematização da Coleção Entomológica do DSEC junto ao *Specify Software Project*, programa que gerencia informações sobre os espécimes depositados em Museus e Herbários, e visa integrar Coleções Biológicas de todo o mundo.

## REFERÊNCIAS

---

- Aballay F. H.; M. C. Domínguez & F. F. Campón. 2012. Adult Fanniidae associated to pig carcasses during the winter season in a semiarid environment: Initial examination of their potential as complementary PMI indicators. **Forensic Science International** **219**: 284–284.
- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Relatórios municipais. 2006. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 7 de janeiro de 2018.
- Albuquerque D. O.; D. Pamplona & C. J. B. Carvalho. 1981. Contribuição ao conhecimento de *Fannia* R. D., 1830 da Região Neotropical (Diptera, Fanniidae). **Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro** **56**: 9–34.
- Almeida I. M.; C. S. Ribeiro-Costa & L. Marioni. 2003. **Manual de Coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Série Manuais Práticos em Biologia, Holos Editora, Ribeirão Preto-SP. 78 p.
- Alves A. C. F.; W. E. Santos; R. C. A. P. Farias & A. J. Creão-Duarte. 2014a. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) Associated with Pig Carcasses in a Caatinga Area, Northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**. DOI: 10.1007/s13744-013-0195-4.
- Alves A. C. F.; W. E. Santos; R. C. A. P. Farias & A. J. Creão-Duarte. 2014a. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) Associated with Pig Carcasses in a Caatinga Area, Northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**. DOI: 10.1007/s13744-013-0195-4.
- Andrade H. T. A.; A. A. Varela-Freire; M. A. Batista & J. F. Medeiros. 2005. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. **Neotropical Entomology** **34**: 855–856.
- Andrade H. T. A.; A. A. Varela-Freire; M. A. Batista & J. F. Medeiros. 2005. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. **Neotropical Entomology** **34**: 855–856.
- Barbosa M. R. V.; M. F. Agra; V. S. B. Everardo; J. P. C. Sampaio & L. A. Andrade. 2004. Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. In: Porto K. C.; Cabral J. J. P.; Tabarelli M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. p. 111–122.

- Barbosa M. R. V.; I. B. Lima; J. R. Lima; J. P. Cunha; M. F. Agra & W. W. Thomas. 2007. Vegetação e Flora no Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis** **11**: 313–322.
- Barbosa M. R. V.; F. G. C. Pareyn & Lima J. R. 2015. **Plano de Manejo - Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas**. Associação Plantas do Nordeste, Recife, 87 p.
- Barbosa R. R.; C. A. Mello-Patiu; R. P. Mello & M. M. C. Queiroz. 2009. 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.
- Barcellos C.; A. M. V. Monteiro; C. Corvalán; H. C. Gurgel; M. S. Carvalho; P. Artaxo; S. Hacon & V. Ragoni:2009. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** **18**: 285–304.
- Barros R. M.; C. A. Mello-Patiu; J. R. Pujol-Luz. 2008. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **52**: 606–609.
- Bonvicino C. R. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia** **6**: 149–179.
- Brasil - Ministério de Minas e Energia - Serviço Geológico do Brasil. 2005. Projeto Cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Paraíba: diagnóstico do município de São Bentinho. Recife: CPRM/PRODEEM, 20p.
- Brown Jr. & K. S. 1991. Conservation of neotropical environments: Insects as Indicators. p. 349-404. *In*: Collins, N. M. & J. A. Thomas (eds.). **The conservation of insects and their habitats**. Academic Press, London.
- Byrd J. H. & J. L. Castner. 2010. Insects of Forensic Importance, p. 39–126. *In*: Byrd, J. H. & J. L. Castner (ed.). **Forensic Entomology: the utility of arthropods in legal investigations**. 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, 681 p.
- Cardoso D. & Queiroz L. P. 2011. Caatinga no contexto de uma metacomunidade: evidências da biogeografia, padrões filogenéticos e abundância de espécies em Leguminosas. *In*: Carvalho C. J. B, Almeida E. A. B. (Orgs.), **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. Editora Roca, São Paulo, pp 241–260.

- Carvalho C. J. B. & C. A. Mello-Patiu. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. **Revista Brasileira de Entomologia** **52**: 390–406.
- Carvalho C. J. B.; A. C. Pont; M. S. Couri & D. Pamplona. 2003. A catalogue of the Fanniidae (Diptera) of the Neotropical Region. **Zootaxa** **219**: 1–32.
- Carvalho C. J. B.; M. O. Moura & P. B. Ribeiro. 2002. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **46**: 107–144.
- Carvalho C. J. B.; J. A. Rafael; M.S. Couri & V. C. Silva. 2012. Diptera Linnaeus, 1758. In: Rafael, J. A.; Melo, G. A. R.; Carvalho, C. J. B.; Casari, S. A.; Constantino R., editores. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1 ed. Ribeirão Preto: Holos. p. 701–744.
- Carvalho C. J. B.; M. S. Couri; A. C. Pont; D. Pamplona & S. M. Lopes. 2005. A catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. **Zootaxa** **860**: 1–282.
- Carvalho L. M. L.; P. J. Thyssen; A. X. Linhares & F. A. B. Palhares. 2000. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **95**: 135–138.
- Catts E. P. & M. L. Goff. 1992. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology** **37**: 253–272.
- Couri M. S. & C. J. B. Carvalho. 2005. Diptera Muscidae do estado do Rio de Janeiro. **Biota Neotropica** **5**: 1–18.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2005a. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Cruz do Espírito Santo, estado da Paraíba**/Organizadores: Mascarenhas J. C.; Beltrão B. A.; Souza Junior L. C.; Morais F.; Mendes V. A. & Miranda J. L. F. Recife: CPRM/PRODEEM.
- Cruz T. M. & S. D. Vasconcelos. 2006. Entomofauna de solo associada à decomposição de carcaça de suíno em um fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco, Brasil. **Biociências** **14**: 193–201.
- Davis A. L. V. & C. H. Scholtz. 2001. Historical vs. ecological factors influencing global patterns of Scarabaeine dung beetle diversity. **Diversity and Distributions** **7**:161–174.

- Delfim F. R. & Freire E. M. X. 2007. Os lagartos Gimnoftalmídeos (Squamata: Gymnophthalmidae) do Cariri Paraibano e do Seridó do Rio Grande do Norte Nordeste do Brasil: Considerações acerca da distribuição geográfica e ecologia. **Oecologia Brasiliensis 11**: 365–382.
- Farias R. C. A. P. 2012. **Entomofauna associada a carcaças de *Sus scrofa* L. expostas em remanescente de Mata atlântica em João Pessoa, PB**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), UFPB. 112 p.
- Feitosa A. A. F. M. A.; Watanabe T. & Menezes M. A. 2002. Unidades de conservação no semi-árido nordestino: o caso do Parque Ecológico De Engenheiro Ávidos – PB. **Raízes 21**: 101–113.
- Furlanetto S. M. P.; M. L. C. Campos; C. M. Hersi; G. M. Buralli & G. K. Ishihata. 1984. Microrganismos enteropatogênicos em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil. **Revista de Microbiologia 15**: 170–174.
- Gadelha B. Q.; A. C. P. Ferraz & V. M. Aguiar-Coelho. 2009. A importância dos mesembrinelíneos (Diptera: Calliphoridae) e seu potencial como indicadores de preservação ambiental. **Oecologia Brasiliensis 13**: 661–665.
- Gering J. C.; T. O. Crist & J. A. Veech. 2003. Additive partitioning of species diversity across multiple spatial scales: implications for regional conservation biodiversity. **Conservation Biology 17**: 488–499.
- Giulietti A. M.; Bocage Neta A. L.; Castro A. A. J. F.; Gamarra-Rojas C. F. L.; Sampaio E. V. S. B.; Virgnio J.; Queiroz L. P.; Figueiredo M. A.; Rodal M. J. N.; Barbosa M. R. V. & Harley R. M. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. *In*: Silva J. M. C.; Tabarelli M.; Fonseca M. T. & Lins L. V. (Orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. p. 47–90.
- Greenberg B. 1971. **Flies and disease. Ecology, classification and biotic associations**. Princeton University Press, 856 p.
- Greenberg B. 1973. **Flies and diseases. Biology and disease transmission**. Princeton, Princeton University, 447p.
- Guimarães J. H. & N. Papavero. 1999. Myiasis in man and animals in the Neotropical Region. **Bibliographic database**. São Paulo, Plêiade/FAPESP, 308 p.

- Guimarães J. H.; N. Papavero & A. P. do Prado. 1983. As miíases na região Neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revista Brasileira de Zoologia** 1: 239–416.
- Hawkins B. A.; E. R. Porter & J. A. F. Diniz-Filho. 2003. Productivity and history as predictors of the latitudinal diversity gradient of terrestrial birds. **Ecology** 84:1608–1623.
- Kaltsas D.; A. Trichas; K. Kougioumoutzis & M. Chatzaki. 2013. Ground beetles respond to grazing at assemblage level, rather than species-specificity: the case of Cretan shrublands. **Journal of Insect Conservation** 17: 681–697.
- Keh B. 1985. Scope and applications of forensic entomology. **Annual of Review Entomology** 30: 137–154.
- Kosmann C.; M. P. Macedo; T. A. F. Barbosa & J. R. Pujol-Luz. 2011. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 55: 621–623.
- Kosmann C.; R. P. Mello; E. S. Harterreiten-Souza & J. R. Pujol-Luz. 2013. A List of Current Valid Blow Fly Names (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with Key to the Brazilian Species. **EntomoBrasilis** 6: 74–85.
- Legendre P.; D. Borcard & P. R. Peres-Neto. 2005. Analyzing beta diversity: partitioning the spatial variation of community composition data. **Ecological Monographs** 75: 435–450.
- Lima E. R. V. & Moreira E. R. F. 2002. Expansão canavieira e transformações no espaço agrário do Município de Santa Rita: O caso do núcleo de urbanização rural de Lerolândia. **Cadernos do Logepa-Série Monografias**, Ano 1 -Nº01.
- Lima P. J. & Heckendorff W. D. 1985. Climatologia. *In*: **Atlas Geográfico do Estado da Paraíba**. Secretaria de Educação, Governo do Estado da Paraíba, João Pessoa. p. 34–43.
- Magurran A. E. 2004. **Measuring biological diversity**. Blackwell, Oxford, p. 256.
- Marangon G. P.; R. L. C. Ferreira; J. A. A. Silva; D. F. S. Lira; E. A. Silva & G. H. Loureiro. 2013. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de Caatinga. **Floresta** 43: 83–92.

- Marchiori C. H.; C. G. Silva; E. R. Caldas; C. I. S. Vieira; K. G. S. Almeida; F. F. Teixeira & A. X. Linhares. 2000. Artrópodos associados com carcaça de suíno em Itumbiara, sul de Goiás. **Arquivos do Instituto de Biologia** **67**: 167–170.
- Marshall S.A. 2012: **Flies: The Natural History and Diversity of Diptera**. 1st Ed. Firefly Books, New York (U.S.A.) and Richmond Hill (Canada), 616 p.
- Martins G; W.E. Santos; A. J. Creão-Duarte; L. B. G. Silva & A. A. F. Oliveira. 2013. Estimativa do intervalo pós-morte em um canino (*Canis lupus familiaris* Linnaeus 1758) pela entomologia forense em Cabedelo-PB, Brasil: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** **65**: 1107–1110.
- Mayo S. J. & Feveireiro V. P. B. 1982. Mata do Pau-Ferro, a pilot study of the brejo forest. **Royal Botanic Gardens, Kew**. 29p.
- Mello R. P. 2003. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. **Entomologia y Vectores** **10**: 255–268.
- Melo A. L. & Barbosa, M. R. V. 2007. O gênero *Borreria* G.Mey (Rubiaceae) na Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba. **Revista Brasileira de Biociências** **5**: 627–629.
- Moretti T. C.; E. Giannotti; P. J. Thyssen; D.R. Solis & W. A. C. Godoy. 2011a. Bait and Habitat Preferences, and Temporal Variability of Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae) Attracted to Vertebrate Carrion. **Journal of Medical Entomology**, v. **48**: 1069–1075.
- New T. R. 1995. **An introduction to invertebrate conservation biology**. Oxford: Oxford University Press. 194 p.
- Oliveira T. C. & S. D. Vasconcelos. 2010. Insects (Diptera) associated with cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: Implications for forensic entomology. **Forensic Science International** **198**: 97–102.
- Oliveira-Costa J.; C. A. Mello-Patiu & S. M. Lopes. 2001. Dípteros muscóides associados com cadáveres humanos na cena da morte no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Museu Nacional** **464**: 1–6.
- Pape T. 1996. Catalogue of the Sarcophagidae of the World (Insecta: Diptera). **Memoirs on Entomology International** **8**: 1–558.
- Pape T.; V. Blagoderov & M. B. Mostovski. 2011. Order Diptera Linnaeus, 1758. **Zootaxa** **3148**: 222–229.

- Paraíba. 1985. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba**. João Pessoa: GRAFSET.
- Paraíba. 2014. **Estudo para subsidiar a criação de Unidade de Conservação de Proteção Intergral da Mata do Buraquinho** – Paraíba. p.133.
- Pequeno M. J. S. 2014. Caracterização Geoambiental da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Pacatuba no município de Sapé - PB. Monografia. Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira-PB. 40p.
- Pereira M. D. B.; Filho J. F. S. & Moura M. O. 2012. Análise da pluviosidade na microrregião de Sapé, Paraíba e sua relação com a produção da cana-de-açúcar. **Revista Geonorte 2**: 910–921.
- Pereira M. F.A.; Boiça Jr. A. L. & Barbosa J. C. 2004. Distribuição espacial de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Neotropical Entomology. **Sociedade Entomológica do Brasil 33**: 493-498.
- Pereira-Colavite A. & Carvalho C. J. B. 2012. Taxonomy of *Neomuscina* Townsend (Diptera, Muscidae) from Brazil. **Zootaxa 3504**: 1–55.
- Pujol-Luz J. R.; H. Marques; A. Ururahy–Rodrigues; J. A. Rafael; F. H. Santana; L. C. Arantes & R. Constantino. 2006. A forensic entomology case from the Amazon rain forest of Brazil. **Journal of Forensic Sciences 51**: 1151–1153.
- Pujol-Luz J. R.; P. A. C. Francez; A. Ururahy-Rodrigues & R. Constantino. 2008. The black soldier-fly, *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae), used to estimate the postmortem interval in a case in Amapá State, Brazil. **Journal of Forensic Sciences 53**: 476–478.
- Ribeiro N. M. D. 2003. **Comparação entre a decomposição e a sucessão entomológica em carcaças de suínos expostas em área de cerrado e mata ciliar, no Sudeste Brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP. 64 p.
- Ricklefs R. E.; R. E. Latham & H. Qian. 1999. Global patterns of tree species richness in moist forests: distinguishing ecological influences and historical contingency. **Oikos 86**: 369–373.
- Rosa T. A.; M. L. Y. Babata; C. M. Souza; D. Sousa; C. A. Mello-Patiu; F. Z. Vaz-de-Mello & J. Mendes. 2011. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia 55**: 424–434.

- Santana G. G.; Almeida W. O.; Alves R. R. N. & Vasconcellos A. 2008. Extension of the northern distribution of Onychophora in the Brazilian Atlantic Forest. **Biotemas** **21**: 161–163.
- Silva I. S. 2016. Taxocenose de cupins em área de Caatinga da depressão sertaneja setentrional paraibana, nordeste do Brasil. Monografia - Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB. 51p.
- Silva P. G. & M. I. M. Hernandez. 2014. Local and Regional Effects on Community Structure of Dung Beetles in a Mainland-Island Scenario. **PLoS ONE** **9**: e111883.
- Silvestre L. C. & Xavier S. R. S. 2013. Samambaias em fragmento de Mata Atlântica, Sapé, Paraíba, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** **8**: 431–447.
- Sousa P. V. P. & Oliveira V. P. V. 2010. **Evidências Paleoclimáticas no Sertão da Paraíba: Redutos e Refúgios na Serra de Santa Catarina**. 2° Conferência Internacional: Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento em Regiões Semiáridas.
- Souza A. M. & A. X. Linhares. 1997. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. **Medical and Veterinary Entomology** **11**: 8–12.
- Vairo K. P.; C. A. Mello-Patiu & C. J. B. Carvalho. 2011. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **55**: 333–347.
- Vasconcellos A.; Andreazze R.; Almeida A. M.; Araujo H. F. P.; Oliveira E. S. & Oliveira U. 2010. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **54**: 471–476
- Vasconcelos H. L.; J. M. S. Vilhena; K. G. Facure & A. L. K. M. Albernaz. 2010. Patterns of ant species diversity and turnover across 2000 km of Amazonian floodplain forest. **Journal of Biogeography** **37**: 432–440.
- Vasconcelos M. F. & S. D'Angelo Neto. 2007. Padrões de distribuição e conservação da avifauna na região central da Cadeia do Espinhaço e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil. **Cotinga** **28**: 27–44.
- Veloso H. P.; Rangel Filho A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 124p.
- Whitfield J. 2002. Neutrality versus the niche. **Nature** **417**.

- Whittaker R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon** **21**: 213–251.
- Willis K. J. & R. J. Whittaker. 2002. Species diversity: scale matters. **Science** **295**:1245–1248.
- Yeates D. K & B. M. Wiegmann. 1999. Congruence and controversy: Toward a higher-level phylogeny of Diptera. **Annual Review of Entomology** 44:397–428.

## **CAPÍTULO I**

**Diversidade de dípteros caliptrados saprófagos da Paraíba:  
Influência das variáveis ambientais e espaciais na estrutura da  
taxocenose**

## INTRODUÇÃO

---

O Estado da Paraíba está localizado no Nordeste brasileiro, possui uma área de 56.584,6 km<sup>2</sup> e extensão longitudinal de cerca de 500 km. Baseando-se no seu relevo, está dividido três unidades distintas seguindo no sentido litoral-interior: Planície Litorânea, Planalto da Borborema e Planalto do Rio Piranhas (COOPERAR 2015A).

O clima varia de acordo com o relevo. Na faixa litorânea e na encosta leste da Borborema predomina o clima tropical úmido; dominando o planalto da Borborema, observa-se o clima semiárido quente; no sertão do Estado, situado no planalto do rio Piranhas, ocorre o clima tropical semiúmido (COOPERAR 2015B). A vegetação diferencia-se basicamente em dois tipos: Floresta Atlântica, presente na região litorânea e Caatinga, ocorrendo no planalto da Borborema e no Sertão.

A Caatinga, ambiente totalmente restrito ao território brasileiro, ocupa uma área de mais de 912 km<sup>2</sup> correspondendo a 11% do Brasil e a 70% da Região Nordeste (BRAVO E CALOR 2014, SILVA ET AL. 2017). Apresenta clima semiárido quente com sazonalidade expressiva, caracterizada por uma longa estação seca durante o ano, com precipitações escassas e irregulares não ultrapassando 1.000 mm anuais (QUEIROZ ET AL. 2017). A temperatura média anual varia pouco, em torno de 26° C, porém as variações diárias de temperatura e umidade são acentuadas (ANDRADE-LIMA 1981).

Originalmente as Florestas Atlânticas se estendiam ao longo de toda costa leste brasileira, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, adentrando o continente até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina (GALINDO-LEAL E CÂMARA 2003). No Nordeste brasileiro as maiores extensões da Floresta Atlântica se localizam na planície costeira, onde são conhecidas por Florestas de Tabuleiros (MABESONE ET AL. 1972). Estas florestas apresentam temperaturas médias elevadas durante o ano todo. As precipitações pluviométricas são regulares e bem distribuídas. Na Paraíba, esse ecossistema, apresenta temperaturas médias anuais variando entre 22° C e 24° C; e pluviosidade anual podendo chegar aos 1.500 mm (COOPERAR 2015B).

Também encontradas na Paraíba as florestas de altitude ou serranas, chamadas regionalmente de “brejos de altitude”, consistem em formações florestais úmidas inseridas no domínio da Caatinga (ANDRADE-LIMA 1982). Acredita-se que a origem dos brejos de altitude esteja vinculada às variações climáticas ocorridas durante o

Pleistoceno, resultantes dos ciclos de expansão e retração sofridos pelas florestas Atlânticas dentro dos domínios da Caatinga (ANDRADE-LIMA 1982). Tais áreas estão associadas à ocorrência de planaltos e chapadas entre 500 e 1.100 m de altitude (como na Borborema) onde as chuvas orográficas garantem níveis de precipitação superiores a 1.200 mm anuais (ANDRADE-LIMA 1960). Os brejos detêm ainda, condições privilegiadas quanto à umidade do solo e do ar, temperatura e cobertura vegetal, se comparadas às regiões semi-áridas (ANDRADE-LIMA 1960).

Diante do exposto, verifica-se que a Paraíba possui ambientes com níveis de heterogeneidade de hábitat variáveis, isto é, há variação em diversos componentes do sistema, como o clima e estrutura da vegetação, os quais exercem forte influência nas distribuições, interações e adaptações dos organismos (WIENS 1976).

Uma das principais ocupações da Ecologia é tentar responder qual a importância de processos locais e regionais na estruturação das comunidades biológicas (GERING E CRIST 2002). O fator clima, com destaque para a temperatura e a precipitação, tem sido reconhecido com um crucial determinante de diversidade para um variado número de táxons (HAWKINS ET AL. 2003, CURRIE ET AL. 2004, CANCELLO ET AL. 2014). Outros importantes preditores são as escalas espaciais e os processos ecológicos, uma vez que, os padrões espaciais da diversidade podem variar de acordo com a escala de amostragem, apresentando-se diferentemente entre escalas locais e regionais (CRIST ET AL. 2003, MÁRQUEZ E KOLASA 2013).

No presente estudo será estudada a diversidade regional de modo a desmembrá-la em diferentes componentes (alfa, beta e gama), e em especial a diversidade  $\beta$ , ou seja, o quanto a composição de espécies varia de um lugar para outro. A maneira mais simples de medir a diversidade  $\beta$  entre pares de locais é pelo uso dos coeficientes de similaridade. Estes coeficientes comparam comunidades de forma qualitativa ou quantitativa (LEGENDRE ET AL. 2005, WHITTAKER 1972). Outra forma é através de análises de partição aditiva da diversidade, baseada na riqueza de espécies, com o objetivo de fracionar a diversidade em múltiplas escalas (ALLAN 1975, LAND 1996).

A fim de complementar o entendimento acerca da distribuição dos grupos, em muitos casos o que se deseja é explicar a beta diversidade, isto é, saber qual a influência de fatores ambientais, espaciais e/ou mesmo a influência histórica, sobre a composição e abundância das taxocenoses.

Para tanto, ao se estudar dois ou mais conjuntos de hipóteses complementares, a exemplo, variação espacial e ambiental, para explicar a variação em uma comunidade biológica, emprega-se a técnica de partição da variação da diversidade (LEGENDRE 2008). Desse modo é possível se obter a fração da variação que é explicada apenas pelas variáveis ambientais, apenas pelas variáveis espaciais, compartilhada por ambas e a residual (não explicada) (BOCARD ET AL. 1992, LEGENDRE ET AL. 2005).

## **OBJETIVOS**

---

### **Objetivo Geral**

Estimar a influência das variáveis espaciais e ambientais sobre as taxocenose de Diptera na Paraíba e avaliar a importância relativa das escalas espaciais em sua diversidade.

## METODOLOGIA

---

### ÁREAS DE ESTUDO

Foram selecionadas oito áreas no estado da Paraíba, distribuídas de modo a formar um transecto longitudinal no sentido Floresta Atlântica-Caatinga. As áreas escolhidas foram as seguintes:

- Floresta Atlântica: Mata do Buraquinho (janeiro/2017); RPPN Fazenda Pacatuba (abril/2016); Usina São João (fevereiro/2015);
- Brejo de Altitude: Parque Estadual Mata do Pau Ferro (outubro/2014);
- Caatinga: Serra de São Bentinho (maio/2016); RPPN Fazenda Almas (março/2016); Serra de Santa Catarina (maio/2014 e abril/2015); Parque Ecológico Engenheiro Ávidos (março/2015)<sup>1</sup>.

Para informações detalhadas sobre amostragem ver “Metodologia” na seção introdutória.

### ANÁLISE DOS DADOS

#### *Riqueza*

Foram comparadas as abundâncias, riqueza e composição de espécies dos dípteros de cada uma das áreas amostradas.

Foram construídas curvas de acumulação de espécies, a partir de 1.000 randomizações sem reposição, para cada área. A riqueza total foi estimada, por extrapolação da riqueza de espécies observada em relação ao esforço amostral. A suficiência amostral de cada área foi verificada a partir das comparações entre os valores calculados por estimadores baseados na abundância (ACE e Chao 1) e na incidência (Chao 2, Jackknife 1 e Jackknife 2, Bootstrap e ICE) das espécies. Para inferir a suficiência

---

<sup>1</sup>Nota: No tópico: “Áreas de estudo”, mês e ano entre parêntese indicam o período de coleta.

amostral os dados observados foram comparados com a média de cada um dos tipos de estimadores e com a estimativa mais alta calculada. Os dados estimados foram obtidos a partir do programa EstimateS versão 9 (COWELL 2013).

Chao 1 é um estimador simples do número absoluto de espécies em uma taxocenose e é baseado no número de espécies raras (MAGURRAN 2011). A riqueza estimada pelo Chao 1 é igual à riqueza observada, somada ao quadrado do número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras (*singletons*), dividido pelo dobro do número de espécies com apenas dois indivíduos (*doubletons*). Já o ACE, estimador de cobertura, é calculado a partir da razão entre as espécies abundantes (mais de 10 indivíduos) pelas espécies raras (menos de 10 indivíduos) (MAGURRAN 2011).

Os demais estimadores utilizam dados de presença/ausência ou incidência/ocorrência das espécies em unidades de amostragem, e se baseiam mais na dispersão espacial de espécies do que em medidas rigorosas da abundância (MAGURRAN 2011). O ICE, outro estimador de cobertura, análogo ao ACE, foca espécies encontradas em mais de dez unidades amostrais (MAGURRAN 2011).

Chao 2 diferencia-se do Chao 1, pela substituição dos números de "*singletons*" por "*uniques*", e "*doubletons*" por "*duplicates*" (SANTOS 2003) e desenvolvido para matrizes de incidência (CHAO 1984).

O Jackknife 1 foi desenvolvido para estimar o tamanho populacional durante marcação e recaptura, sendo posteriormente utilizados para estimativas de riqueza (HELLMANN E FOWLER 1999). Este estimador utiliza o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (BURNHAM E OVERTON 1978). Já o Jackknife de segunda ordem, utiliza tanto os números de espécies encontradas em apenas uma amostra, como em duas amostras (*duplicates*) (PALMER 1991).

O Bootstrap difere dos demais estimadores não paramétricos, por não se restringir às espécies raras, nele são usados dados de todas as espécies coletadas para estimar a riqueza total (SANTOS 2003). Nesse caso, a estimativa calculada somando-se a riqueza observada à soma do inverso da proporção de amostras em que ocorre cada espécie (SANTOS 2003).

### ***Variáveis espaciais e ambientais***

Todas as áreas amostradas foram georreferenciadas por meio do uso de GPS (Garmin eTrex® 30) sendo tomadas as medidas de latitude e longitude de cada um dos pontos de amostragem (UTM *datum* WGS84). As variáveis climáticas (amplitude térmica, temperaturas média anual e mínima e máxima do mês mais frio e mais quente, respectivamente, precipitação média anual e do mês mais seco e chuvoso) foram obtidas da base de dados do World Clim, com auxílio do *software* Diva-Gis 7.5. Os dados do World Clim são produzidos a partir da interpolação dos dados climáticos coletados por estações meteorológicas em todo o mundo no período de 1950 a 2000. Foi utilizado o grid 34 com resolução de 30 arc-segundos (~1km).

### ***Análise das variáveis espaciais e ambientais***

Os pontos de amostragem apresentaram estrutura hierárquica espacial com grandes distâncias entre os locais de diferentes áreas, assim, para que a contribuição das menores distâncias fosse detectada, as variáveis espaciais foram ajustadas através do método de Coordenadas Principais de Matrizes Vizinhas - PCNM (*Principal Coordinates of Neighbour Matrices*) (BORCARD E LEGENDRE 2002). Esse método cria preditores espaciais por meio da construção de uma matriz truncada de distância euclidiana. Essa matriz é cortada no ponto da menor distância que mantêm todos os locais conectados, ou seja, na distância máxima entre dois pontos amostrais sucessivos. Nesse estudo foi utilizado o primeiro eixo (PCNM1). Os preditores espaciais foram criados por meio da função *pcnm* do pacote *vegan*.

A fim de evitar a inflação de erro do tipo I (falso positivo), as variáveis ambientais correlacionadas foram previamente selecionadas. Das 10 variáveis iniciais, três foram utilizadas na análise: temperatura média anual, amplitude térmica e precipitação média anual. Por apresentarem diferentes unidades de medida (ex.: mm, °C) os valores das variáveis ambientais foram padronizados para apresentarem média 0 (zero) e variância 1.

### ***Similaridade entre áreas***

Para as análises de similaridade entre as áreas foi empregado o índice qualitativo de Jaccard, que considera a presença e ausência das espécies, e o quantitativo Morisita (equação clássica), que considera a abundância das espécies. Para facilitar a visualização do resultado, as relações estabelecidas entre as áreas foram agrupadas empregando o método de ligação média UPGMA, produzindo ao final um dendrograma para cada análise.

### ***Partição Aditiva da diversidade***

Para avaliar a importância relativa das escalas espaciais na diversidade das taxocenoses foi realizada a partição aditiva da diversidade, baseada na riqueza de espécies.

Foram utilizados três níveis hierárquicos de acordo com o desenho amostral: ponto amostral (conjunto de quatro armadilhas), área (transecto), paisagem (Florestas úmidas e Florestas secas). Foram calculadas as diversidades alfa e beta para os diferentes níveis amostrais obtendo os seguintes componentes:  $\alpha_1$ - riqueza média por ponto amostral;  $\beta_1$ - diversidade beta entre os pontos amostrais;  $\beta_2$ - diversidade beta entre as áreas;  $\beta_3$ - diversidade beta entre as paisagens. A diversidade (regional) total foi calculada a partir da soma dos diferentes componentes:  $\gamma = \alpha_1 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ .

Para testar se o padrão encontrado foi devido ao acaso os valores dos diferentes componentes foram comparados a um modelo nulo, gerado a partir de 1.000 aleatorizações dos indivíduos entre as unidades amostrais. Como resultado foi obtida a proporção de vezes que a simulação obteve valores maiores ou menores que a partição observada. Proporções pequenas ( $p < 0,05$ ) significam que a diversidade observada é maior do que a esperada pelo acaso, de modo contrário, proporções altas ( $p > 0,95$ ) significam que a diversidade observada é menor do que a esperada pelo acaso (CRIS ET AL. 2003). A partição da diversidade também foi realizada para Florestas Úmidas e Secas separadamente. As análises foram feitas por meio da função *adipart* do pacote *vegan*.

### ***Explicação da variação nas comunidades***

A fim de avaliar a influência das variáveis espaciais e ambientais nas taxocenoses foi realizada a Análise de Redundância Parcial (pRDA), que avalia a variação na composição de espécies de uma amostra em relação a conjuntos de variáveis explanatórias.

Para avaliação dos diferentes preditores a influência do primeiro conjunto foi removida antes da avaliação do segundo conjunto. A partir disso, é possível identificar a fração da beta diversidade explicada unicamente por preditores ambientais, espaciais, por ambos e a fração indeterminada (LEGENDRE ET AL. 2005).

A significância dos efeitos foi testada através de análise de variância com 999 permutações. Previamente à pRDA foi aplicada a transformação de *Hellinger* aos valores de abundância das espécies para minimizar a discrepância das espécies muito abundantes (LEGENDRE E GALLAGHER 2001). As análises foram realizadas por meio das funções rda e anova do pacote vegan.

Para visualização de como a taxocenose dos dípteros está distribuída em relação às áreas foi construída uma ordenação por meio do Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (*NMDS-Non-metric multidimensional scaling*). A análise foi realizada por meio da função metaMDS do pacote vegan.

## RESULTADOS

---

### *Abundância e Riqueza de espécies*

Foram coletadas 23.362 moscas, distribuídas em pelo menos 56 espécies e pertencentes a quatro famílias. Sarcophagidae foi a mais diversa (S=27), seguida por Muscidae (S=15), Calliphoridae (S=10) e Fanniidae (S=4). Com relação à abundância, Calliphoridae superou as demais famílias com 78% dos indivíduos coletados, Fanniidae e Sarcophagidae apresentaram abundância semelhante com 10% e 9% e Muscidae representou somente 3% do total amostrado (Tabela 1).

Dentre o total de espécies amostradas (S=56), considerando as nove localidades, observou-se que 15 espécies (26,78%) foram registradas em apenas uma das áreas analisadas. Entre os ecossistemas, 12 foram restritas as áreas de Florestas Úmidas e 3 encontradas apenas em Florestas Secas (Tabela 1).

Observando os dois ecossistemas separadamente, as Florestas úmidas apresentaram a maior riqueza (S=50) e a maior abundância (N=14.578), enquanto nas Florestas secas 10.463 indivíduos de 37 espécies foram coletadas.

As espécies mais abundantes no estudo foram *Chrysomya albiceps* e *Chrysomya megacephala* (Calliphoridae), somando mais de 70% da amostra. Estas espécies juntamente com *Atherigona orientalis* (Muscidae), *Fannia pusio* e *Fannia* sp.1 (Fanniidae) foram também as mais freqüentes, estando presentes em todas as áreas estudadas.

**Tabela 1:** Espécies de Diptera coletas em áreas de Florestas Secas e Florestas Úmidas da Paraíba. PEc Engenheiro Ávidos (EAV); Serra de Santa Catarina (SSCI e SSCII); Serra de São Bentinho (SBT); RPPN Faz. Almas (ALM); RE Mata do Pau Ferro (MPF); RPPN Faz. Pacatuba (PAC); Mata da Usina São João (USJ); Mata do Buraquinho (MBU).

ÁREAS/ESPÉCIES	FLORESTAS SECAS					FLORESTAS ÚMIDAS					TOTAL	N (%)
	EAV	SSCI	SSCII	SBT	ALM	MPF	PAC	USJ	MBU			
<i>Calliphoridae</i>												
<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann)	148	2550	1704	116	155	46	27	88	3595	8429	36.14%	
<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius)	17	105	1214	3	8	1	34	37	6497	7916	33.94%	
<i>Hemilucilia semidiaphana</i> (Rondani)							4	1	893	898	3.85%	
<i>Chloroprocta idioidea</i> (Robineau-Desvoidy)	25	64	113		46	35	16	7	2	308	1.32%	
<i>Cochliomyia macellaria</i> (Fabricius)	12	64	109	32	21	1	2	1	7	249	1.07%	
<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann)	1	36	19		4	1	104	1	2	168	0.72%	
<i>Chrysomya putoria</i> (Wiedemann)		15	20						76	111	0.48%	
<i>Mesembrinella bicolor</i> (Fabricius)						6	16	13	12	47	0.20%	
<i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius)							7	1	17	25	0.11%	
<i>Cochliomyia hominivorax</i> (Coquerel)		1								1	0.00%	
<i>Sarcophagidae</i>												
<i>Sarcophagidae</i> spp. (fêmeas)	94	189	318	96	486	20	44	142	87	1476	6.33%	
<i>Peckia (S.) lambens</i> (Wiedemann)	8	14	10	5	115		3	23	1	179	0.77%	
<i>Peckia (P.) pexata</i> (Wulp)	6	40	8	3	1					58	0.25%	
<i>Oxysarcodexia timida</i> (Aldrich)							40	9	2	51	0.22%	
<i>Oxysarcodexia thornax</i> (Walker)	1	32	11	2		1		2		49	0.21%	
<i>Oxysarcodexia amorosa</i> (Schiner)		5	2			1	2	5	17	32	0.14%	
<i>Peckia (E.) collusor</i> (Curran & Walley)	1	14	2			4		6	2	29	0.12%	
<i>Ravinia belforti</i> (Prado & Fonseca)	8	4	4	4				1	5	26	0.11%	
<i>Blaesoxipha (G.) stallengi</i> (Lahille, 1907)	2			19	3					24	0.10%	

<i>Peckia (P.) chrysostoma</i> (Wiedemann)	1		4				3	6	14	0.06%	
<i>Tricharaea (S.) occidua</i> (Fabricius)			10	2					12	0.05%	
<i>Retrocitomyia mizuguchiana</i> Tibana & Xerez	3	3	2	3					11	0.05%	
<i>Microcerella halli</i> (Engel)	5		1	1		2			9	0.04%	
<i>Peckia (S.) ingens</i> (Walker)	3	1						1	5	0.02%	
<i>Sarcofahrtiopsis cuneata</i> (Townsend)	1							4	5	0.02%	
<i>Helicobia morionella</i> Aldrich	4						1		5	0.02%	
<i>Peckia (E.) anguilla</i> Curran & Walley						1	1	3	5	0.02%	
Sarcophagidae sp. 1	4								4	0.02%	
<i>Ravinia effrenata</i> (Walker)		1	2						3	0.01%	
<i>Peckia (P.) intermutans</i> (Walker)							3		3	0.01%	
<i>Oxysarcodexia intona</i> (Curran & Walley)								3	3	0.01%	
<i>Tytanogripa (C.) larvicida</i> (Lopes, 1935)				2					2	0.01%	
<i>Sarcophaga (L.) crispina</i> Lopes	1								1	0.00%	
Sarcophagidae sp. 2							1		1	0.00%	
<i>Oxysarcodexia angrensis</i> (Lopes)							1		1	0.00%	
Sarcophagidae sp. 3								1	1	0.00%	
<i>Nephoaetopteryx pallidiventris</i> Townsend								1	1	0.00%	
<hr/>											
Muscidae											
<i>Atherigona orientalis</i> Schiner	14	66	16	4	35	4	51	9	78	277	1.19%
<i>Cyrtoneuropsis</i> sp.							213	3		216	0.93%
<i>Cyrtoneurina</i> sp.							76		2	78	0.33%
<i>Syntesiomyia nudiseta</i> (Wulp)	23		23	7	3			5		61	0.26%
<i>Ophyra aenencens</i> (Wiedemann)		4	18		3	1	1	2	8	37	0.16%
<i>Neomuscina snyderi</i> Pereira-Colavite & Carvalho	1	19	8							28	0.12%
Muscidae sp.1							27			27	0.12%
<i>Neomuscina goianensis</i> Lopes & Khouri	3	3	6				8			20	0.09%
<i>Neomuscina stabilis</i> (Stein)	1	8	1	1						11	0.05%

<i>Musca domestica</i> Linnaeus	2							5		7	0.03%
<i>Phaonia</i> sp.								5		5	0.02%
Muscidae sp.2	1								4	5	0.02%
<i>Philornis</i> sp.							4			4	0.02%
<i>Morelia humeralis</i> (Stein)									2	2	0.01%
Muscidae sp.3								1		1	0.00%
<hr/>											
Fanniidae	<hr/>										
<i>Fannia pusio</i> (Wiedemann)	318	96	609	72	377	7	12	58	235	1784	7.65%
<i>Fannia</i> sp. 1	38	22	78	1	414	8	4	50	1	618	2.65%
<i>Fannia</i> sp. 2	3							15		18	0.08%
<i>Fannia</i> sp. 3		2						1		1	0.00%
<hr/>											
N total	731	3371	4298	384	1679	137	700	498	11564	23362	100.00%
<hr/>											
Riqueza de espécies	23	29	24	19	18	15	23	31	29	56	
<hr/>											

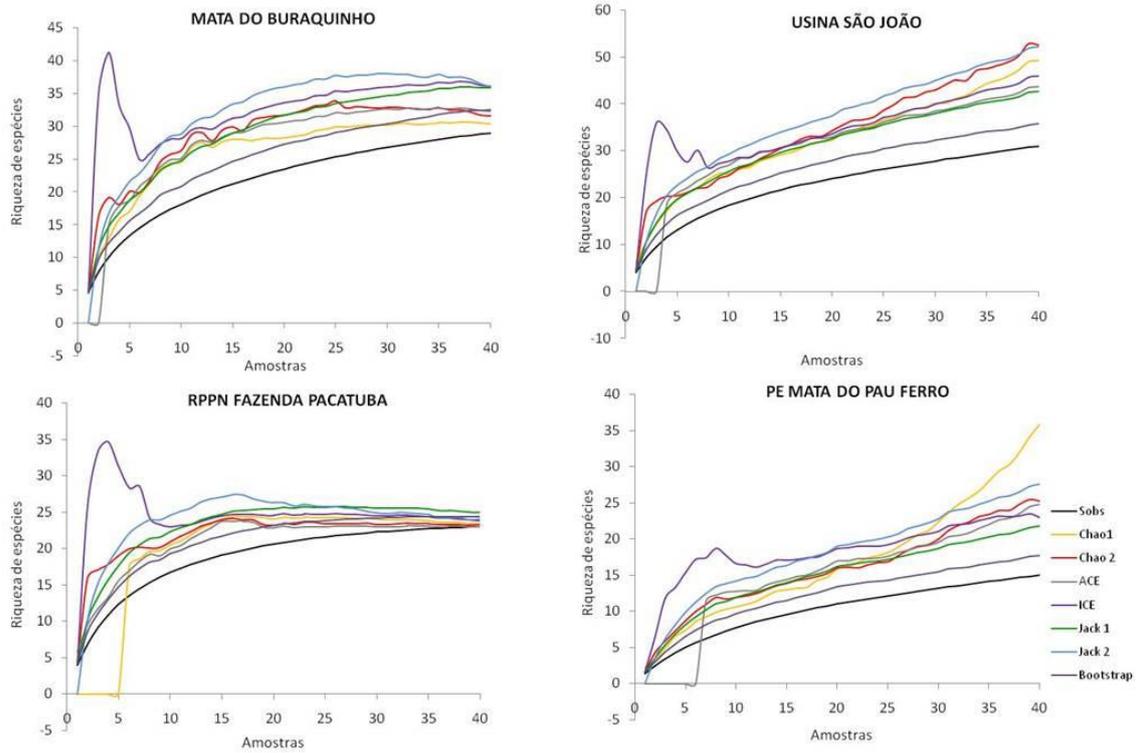
De acordo com os estimadores de riqueza utilizados baseados na abundância, Chao1 e ACE, a amostragem da maioria das áreas foi acima de 90%, sendo as que apresentaram as melhores suficiências amostrais foram observadas na RPPN Fazenda Pacatuba e RPPN Fazenda Almas (99% e 95%, respectivamente). Já as áreas que apresentaram suficiências amostrais mais baixas foram Usina São João e PE Mata do Pau Ferro com 66% e 49%. Este resultado se deve tanto ao alto número de *singletons* para o Chao 1, quanto ao alto número de espécies raras para o ACE (Tabela 2).

Segundo os estimadores de riqueza de espécies baseados na incidência, Jackknife 1 e 2, Chao 2, ICE e Bootstrap, as maiores suficiências amostrais foram para as mesmas áreas, RPPN Fazenda Pacatuba e RPPN Fazenda Almas (95% e 93%, respectivamente), assim como as menores foram observadas também para Usina São João e PE Mata do Pau Ferro (67% e 65%, respectivamente) (Tabela 2).

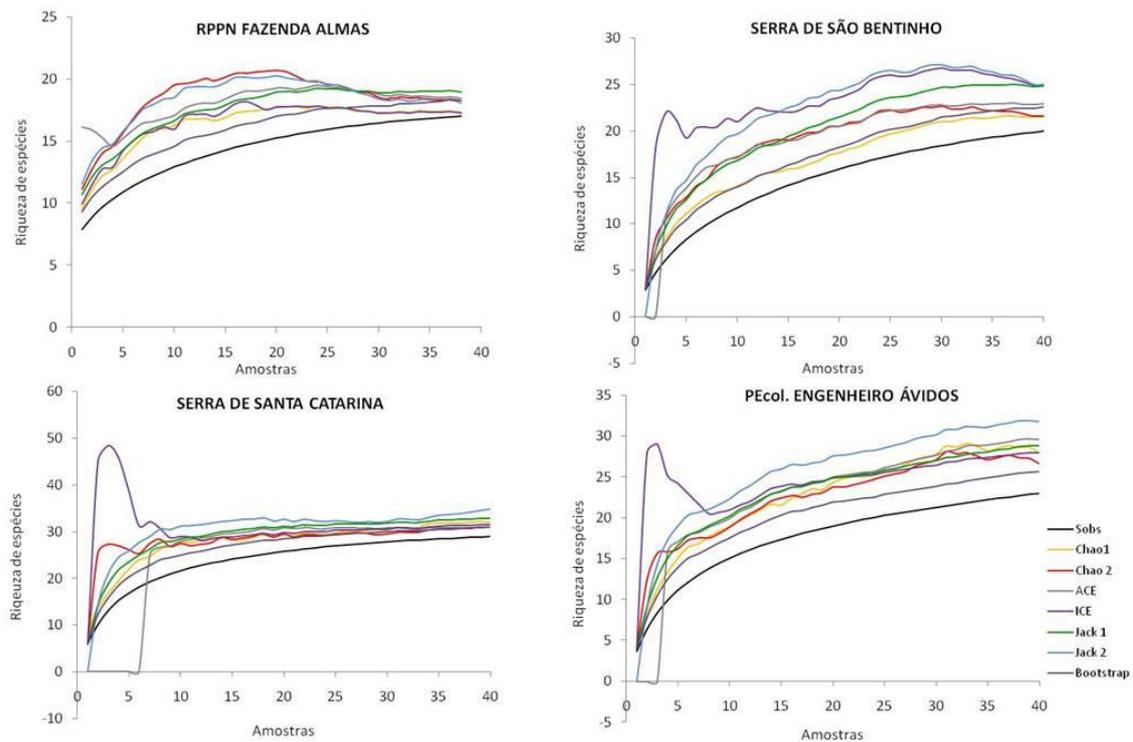
O desempenho dos estimadores e a curva de acumulação de espécies para áreas de Florestas Úmidas podem ser observados na Fig. 1 e para as áreas de Florestas Secas na Fig. 2.

**Tabela 2:** Estimativas de riqueza de espécies e suficiência amostral de Diptera coletados com armadilhas iscadas (fezes humanas, baço bovino, sardinha e banana apodrecidos), em oito áreas do estado da Paraíba.

Áreas	Riqueza	Abundância				Incidência						
	observada	Chao1	ACE	Média	%	Chao2	Jack1	Jack2	Bootstrap	ICE	Média	%
Serra de Santa Catarina	29	32	30.94	31.47	92.2	30.95	32.9	34.85	30.97	31.57	32.25	89.93
PEcol. Engenheiro Ávidos	23	27.99	29.62	28.81	79.8	26.66	28.85	31.77	25.65	27.97	28.18	81.62
Serra de São Bentinho	20	21.5	22.92	22.21	90.0	21.63	24.88	25	22.58	24.93	23.80	84.02
RPPN Fazenda Almas	17	17.33	18.25	17.79	95.6	17.24	18.95	18.07	18.25	18.43	18.19	93.47
Mata do Buraquinho	29	30.43	32.36	31.40	92.4	31.56	35.83	36	32.53	36.12	34.41	84.28
Usina São João	31	49.3	43.68	46.49	66.7	52.45	42.7	52.25	35.76	45.88	45.81	67.67
RPPN Fazenda Pacatuba	23	23	23.38	23.19	99.2	23.24	24.95	24.07	24.34	23.83	24.09	95.49
PE Mata do Pau Ferro	15	35.85	24.82	30.34	49.4	25.24	21.83	27.55	17.75	22.93	23.06	65.05



**Figura 1:** Curva de acumulação de espécies (Sobs) e estimativas de riqueza de espécies, segundo os estimadores Chao1, Chao2, ACE, ICE, Jackknife1, Jackknife2 e Bootstrap de Diptera em áreas de Florestas Úmidas do estado da Paraíba.



**Figura 2:** Curva de acumulação de espécies (Sobs) e estimativas de riqueza de espécies, segundo os estimadores Chao 1, Chao 2, ACE, ICE, Jackknife 1, Jackknife 2 e Bootstrap, de Diptera em áreas de Florestas Secas do estado da Paraíba.

### ***Similaridade entre áreas***

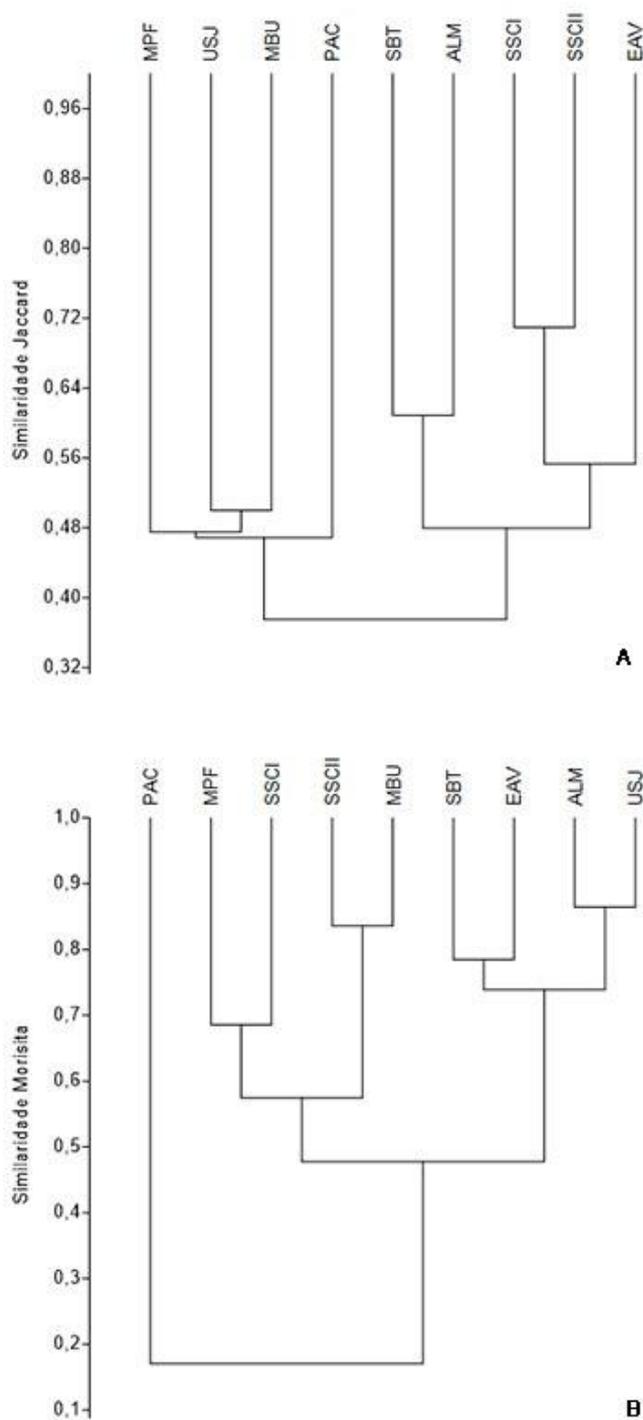
Segundo os índices de similaridade, as áreas mais semelhantes em termos quantitativos e qualitativos foram as duas áreas situadas na Serra de Santa Catarina ( $J=0.75$ ;  $C=0.73$ ). As maiores dissimilaridades foram observadas, segundo Jaccard, entre a Serra de São Bentinho e RPPN Faz. Pacatuba ( $J=0.26$ ) e a Mata do Buraquinho ( $J=0.27$ ). Enquanto, o índice quantitativo de Morisita mostrou uma maior diferença entre a RPPN Faz. Pacatuba e a Serra de Santa Catarina I ( $C=0.11$ ), e entre a Mata do Buraquinho e a RPPN Faz. Almas ( $C=0.12$ ) (Tabela 3). O NMDS (stress: 0,072) mostra como ocorreu a separação das áreas de acordo com as espécies (Fig. 4).

**Tabela 3:** Índices de similaridade de Jaccard (*J*) e Morisita (*C*) entre nove áreas do estado da Paraíba (as siglas correspondem aos códigos da tabela 1).

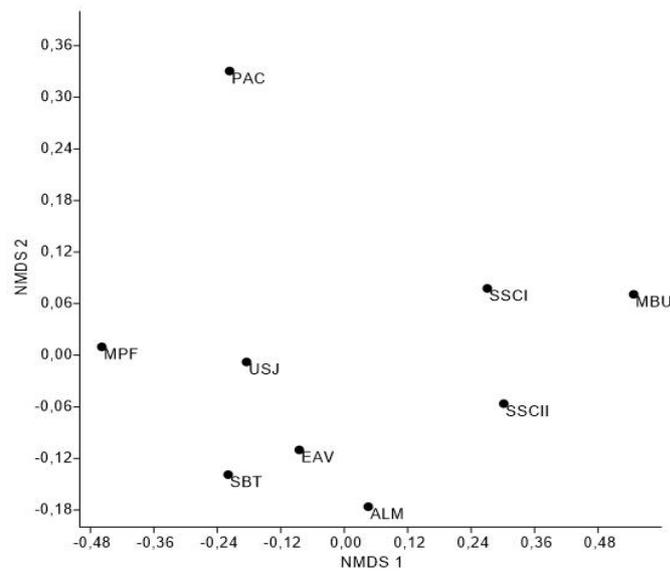
	Índices de Similaridade																	
	<i>Jaccard (J)</i>									<i>Morisita (C)</i>								
	SSCI	SSCII	MPF	USJ	EAV	ALM	PAC	SBT	MBU	SSCI	SSCII	MPF	USJ	EAV	ALM	PAC	SBT	MBU
SSC I	-	0.73	0.43	0.37	0.47	0.44	0.38	0.47	0.46	-	0.75	0.69	0.43	0.37	0.24	0.11	0.64	0.51
SSC II		-	0.50	0.41	0.53	0.50	0.38	0.54	0.43		-	0.68	0.64	0.57	0.41	0.18	0.73	0.84
MPF			-	0.48	0.37	0.43	0.46	0.31	0.47			-	0.67	0.49	0.51	0.19	0.73	0.35
USJ				-	0.43	0.32	0.46	0.32	0.50				-	0.62	0.86	0.25	0.86	0.36
EAV					-	0.38	0.29	0.41	0.31					-	0.68	0.13	0.73	0.23
ALM						-	0.41	0.61	0.31						-	0.17	0.71	0.12
PAC							-	0.27	0.49							-	0.19	0.15
SBT								-	0.26								-	0.34
MBU									-									-

A análise de agrupamento, usando a similaridade de Jaccard, revelou a formação de dois grupos bem consistentes com o esperado, sendo um formado pelas áreas de Floresta Úmidas e o outro pelas áreas de Floresta Seca (Fig. 3A). Ambas as áreas da Serra de Santa Catarina juntas em um mesmo nó, ligadas a área de Cajazeiras, e estas ligadas a RPPN Faz. Almas e a Serra de São Bentinho formando um agrupamento que pode ser interpretado como o bioma Caatinga; e Mata do Buraquinho no mesmo nó da Mata da Usina São João, ligadas a Mata do Pau Ferro, e RPPN Faz. Pacatuba, demonstrando um agrupamento de Florestas Úmidas.

Quando as abundâncias foram consideradas utilizando o quantitativo de Morisita a área da RPPN Faz. Pacatuba mostra-se similar as demais (Fig. 3B).



**Figura 3:** Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando os índices de similaridade de Jaccard (A) e Morisita (B), para as áreas de coleta (as siglas correspondem aos códigos da tabela 1).



**Figura 4:** Escalonamento Multidimensional Não-Métrico mostrando a distribuição das áreas de acordo com a composição da taxocenose de Diptera, na Paraíba. Stress: 0,072.

#### ***Partição Aditiva da diversidade***

Para a maioria dos níveis espaciais analisados (ponto amostral, área e paisagem) a variação na composição dos Diptera foi altamente significativa (Tabela 4), com variação maior do que a esperada ao acaso. A maior variação significativa ocorreu quando as áreas de Florestas Úmidas foram comparadas ( $\beta_2= 18,683$ ).

No nível de paisagem geral, a maior variação significativa ocorreu quando os pontos amostrais foram comparados ( $\beta_1= 16$ ). Já a menor contribuição para a diversidade entre as áreas foi observada ( $\beta_3= 5$ ), entre paisagens.

**Tabela 4.** Valores de diversidade e significância da análise de partição aditiva sobre três diferentes escalas espaciais das taxocenoses de Diptera, em oito áreas do estado da Paraíba.  $\alpha_1$ -riqueza média de espécies por ponto amostral;  $\alpha_2$ -riqueza média de espécies por área;  $\alpha_3$ -riqueza média de espécies por paisagem (Florestas Úmidas e Florestas Secas);  $\beta_1$ -variação da diversidade entre os pontos amostrais;  $\beta_2$ -variação da diversidade entre as áreas;  $\beta_3$ -variação da diversidade entre paisagens;  $\gamma$ - Riqueza total.

<b>Todas as áreas</b>					
Componente	Riqueza média	Probabilidade	Componente	Diversidade média	Probabilidade
$\alpha_1$	16,142	0,000999	$\beta_1$	16,511	0,000999
$\alpha_2$	32,653	0,000999	$\beta_2$	18,235	0,922078*
$\alpha_3$	50,888	0,000999	$\beta_3$	5,112	0,000999
$\Gamma$	56				
<b>Florestas Secas</b>					
$\alpha_1$	10,6105	0,000999	$\beta_1$	13,4007	0,000999
$\alpha_2$	24,0113	0,000999	$\beta_2$	9,9887	0,000999
$\Gamma$	34				
<b>Florestas Úmidas</b>					
$\alpha_1$	13,093	0,000999	$\beta_1$	14,224	0,298701*
$\alpha_2$	27,317	0,002997	$\beta_2$	18,683	0,002997
$\gamma$	46				

\* não significativo

#### **Partição da variação**

A partição da variação explicou apenas 49,74% da diferença na composição (inércia) das taxocenoses de Diptera entre as áreas estudadas. Apenas 12,61% dos dados foram relacionados a variáveis mensuradas no estudo (fração explicada).

Da variação total somente 12,34% foi influenciada por fatores ambientais (temperatura média anual, amplitude térmica e precipitação média anual). A variação espacial explicou 0.48% da variação, porém essa proporção não foi significativa ( $p=0.677$ ) (Tabela 5).

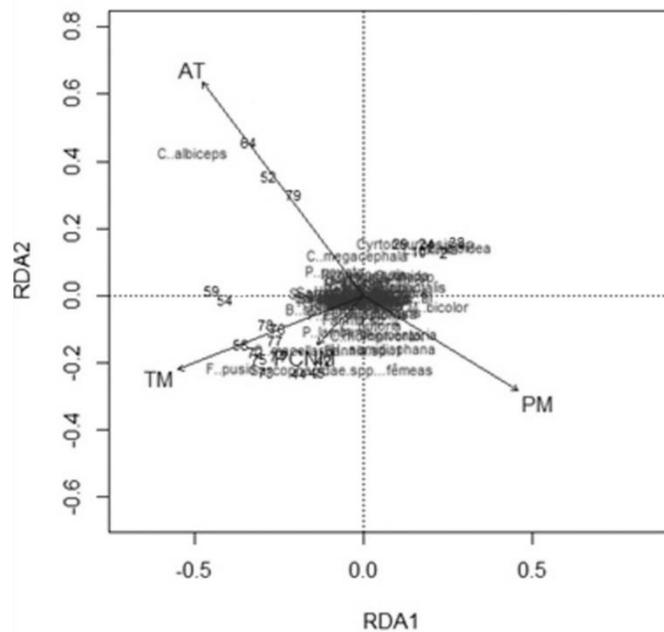
Apesar da maioria das espécies demonstrar pouca ou nenhuma associação com as características ambientais e espaciais das áreas estudadas, pôde-se observar que o

aumento da variável Amplitude térmica parece exercer efeito sobre a espécie *Chrysomya albiceps*. Enquanto *Fannia pusio* e *Cochliomyia macellaria* estão mais relacionadas à Temperatura. As variáveis espaciais estiveram mais relacionadas com *Hemilucilia semidiaphana* (Fig.5).

**Tabela 5.** Partição da variação e significância da fração explicada da taxocenose de Diptera coletados, em oito áreas do estado da Paraíba. F- valor da Análise de Variância.

Fração da variação	Proporção (%)	F	Significância (p)
Total	49.74	6.37	0.001
Ambiental	12.34	8.36	0.001
Espacial	0.48	0.76	0.677*
Não explicada	50.26		

\* não significativo



**Figura 5.** Partição da variação por meio da Análise de Redundância Parcial (pRDA) da taxocenose Diptera, em oito áreas do estado da Paraíba. Influência das variáveis ambientais (TM- temperatura média anual; AT- amplitude térmica; PM- precipitação média anual) e espaciais (PCNM- ajuste das Coordenadas geográficas, latitude e longitude, em Coordenadas Principais de Matrizes Vizinhas). RDA1= 9,05%; RDA2= 5,02%.

## DISCUSSÃO

---

A grande representatividade dos Calliphoridae se deu pela abundância acentuada de *Chrysomya albiceps* e *Chrysomya megacephala*, espécies introduzidas, e que, atualmente, encontram-se distribuídas em todo o território brasileiro devido sua considerável habilidade de dispersão e adaptação (GUIMARÃES ET AL. 1979). Seu estabelecimento nas áreas estudadas e em especial na Caatinga, também foi relatado em áreas de proteção ambiental bem preservadas (ALVES ET AL. 2014A), devido ao comportamento agressivo, alta fecundidade, capacidade de dispersão e ciclo de vida curto dessas espécies. O que pode representar ameaças para populações de espécies nativas (FARIA ET AL. 1999, VASCONCELLOS E SALGADO 2014).

Algumas espécies desta família são consideradas bioindicadores para Mata Atlântica. CABRINI ET AL. (2013) analisaram a riqueza e a composição dessas moscas em quatro fitofisionomias e observaram relação direta entre a abundância de *Mesembrinella bellardiana* e um gradiente de conservação. Apesar da baixa abundância, *Hemilucilia segmentaria* e *Hemilucilia semidiaphana* foram registradas somente na área de Mata atlântica. *Mesembrinella bicolor* foi registrada tanto na Mata Atlântica quanto no Brejo, indicativo de que essas três espécies podem ser consideradas como indicadoras de Florestas Úmidas.

A expressiva riqueza de espécies de sarcófagídeos foi similar à observada em outros inventários realizados em diferentes ecossistemas brasileiros (CARVALHO & LINHARES 2001, BARROS ET AL. 2008, BARBOSA ET AL. 2009, VAIRO ET AL. 2011, ROSA ET AL. 2011, VASCONCELOS ET AL. 2015), entretanto, a composição é distinta entre esses ambientes. Estas moscas, ao contrário dos califórídeos, parecem ser mais sensíveis às pressões seletivas do ambiente, estando associadas somente a determinados ambientes ou climas. Estudos sobre Sarcophagidae da Caatinga são escassos, apenas a revisão de ALVES ET AL. (2014B) sobre Diptera de importância forense da região Neotropical apresenta registros da família para uma área de Caatinga, situada no município de São José dos Cordeiros/PB. Os demais trabalhos do Nordeste são restritos a florestas úmidas, tais como a Mata Atlântica (LOPES 1974, VASCONCELOS & ARAÚJO 2012, VASCONCELOS ET AL. 2013, BARBOSA ET AL. 2017).

Três espécies de Sarcophagidae configuram novos registros para Paraíba: *Blaesoxipha (Gigantotheca) stallengi*, *Oxysarcodexia intona*, *Oxysarcodexia timida* e *Peckia (Euboettcheria) anguilla*; e mais três são para o Nordeste: *Nephoaetopterix pallidiventris*, *Oxysarcodexia angrensis* e *Dexosarcophaga (Bezzisca) ampullula*.

Os adultos de Muscidae e Fanniidae são comuns em áreas rurais ou semi-rurais e podem ser extremamente numerosos. (CARVALHO ET AL. 2002). Apesar da sinantropia conhecida do grupo, a grande parte de seus representantes não possui contato com o homem ou com o seu ambiente (CARVALHO ET AL. 2002). As espécies destas famílias mais abundantes no presente estudo, *Atherigona orientalis* e *Fannia pusio* são atraídas por grande variedade de substratos, tanto em centro urbanos quanto em áreas afastadas no meio rural (MENDES E LINHARES 1993). Cabe ainda salientar que, são raros os estudos ecológicos com espécies desse grupo. Devido à reconhecida problemática na identificação dos Fanniidae, a maioria dos trabalhos possui caráter taxonômico (DOMINGUEZ E ABALLAY 2008, GRISALES ET AL. 2012).

*Neomuscina goianensis*, *Neomuscina snyderi* e *Neomuscina stabilis* (Muscidae) também são novos registros para o Nordeste, enfatizando a importância de estudos locais para o pleno conhecimento da nossa biodiversidade.

Apesar de ter sido observado espécies de Diptera restritas a um tipo de paisagem (Floresta Úmidas ou Florestas Secas), as análises de beta diversidade demonstraram que a variação na composição desses indivíduos é baixa. Geralmente, se observa que a variação da diversidade aumenta conforme o tamanho da escala espacial, o que pode estar relacionados à limitação da capacidade de dispersão das espécies (SILVA E HERNÁNDEZ 2014). Dípteros, por sua vez, são capazes de se deslocar por maiores distância devido a sua alta capacidade de vôo, Drosophilas que possuem tamanhos diminutos, por exemplo, podem voar em média 372 metros/dia (CARVALHO E KRATZ 1988).

A maior diversidade beta nas menores escalas é um indicativo da diferença física dos locais (WINBERG ET AL. 2007). Isso pode ser melhor percebido em relação as Florestas Seca, provalmente, pelo fato da Serra de Santa Catarina mostrar-se bastante diferente das demais áreas de Caatinga. Essa área apresenta estruturas primárias de formações de Caatinga (ARAÚJO ET AL. 2015), porém a estrutura vegetacional é diferenciada demonstrado em parte uma caatinga arbórea (GIULIETTI ET AL. 2004, SOUSA E OLIVEIRA 2010) e não abustiva como em outras áreas.

O presente estudo demonstrou, também, que a composição dos Diptera no estado da Paraíba é pouco influenciada pela ação de fatores ambientais, tais como temperatura, precipitação, e amplitude térmica. Provavelmente esta dipterofauna sofra influência sim das variáveis ambientais, porém de uma maneira mais pontual, e por essa razão as variáveis utilizadas com um panorama de 50 anos (WorldClim) não se mostraram como um guia para distribuição do grupo. Ainda assim, o resultado deve ser considerado. Num estudo realizado no México, por exemplo, a estrutura do ambiente foi o preditor mais importante sobre composição da taxocenose de besouros (HALFFTER E ARELLANO 2002).

É sabido que condições climáticas sazonais podem exercer forte influência na abundância e atividade dos insetos (VASCONCELLOS ET AL. 2010). Em ecossistemas com distintas estações climáticas, as variáveis ambientais são conhecidas como boas preditoras do comportamento da população (WOLDA 1988). Contudo, as respostas dos insetos ao clima não são uniformes e podem variar de acordo com as características do hábitat e os táxons estudados (JANZEN E SCHOENER 1968, LEVINGS E WINDSOR 1985, WOLDA E BROADHEAD 1985).

Para as moscas necrofágas, tais quais as coletadas no presente estudo, vários trabalhos têm demonstrado a influência de fatores sazonais, como temperatura e umidade (SOUZA E LINHARES 1997, CARVALHO E LINHARES 2001, ARNALDOS ET AL. 2004, MORETTI ET AL. 2011A). A Paraíba destaca-se como o estado nordestino que apresenta a maior variabilidade espacial da precipitação. Cidades localizadas no Cariri, por exemplo, apresentam pluviosidade anual em torno dos 300 mm enquanto João Pessoa, localizada na faixa litorânea, apresenta um total anual de precipitação média que ultrapassa os 1.700 mm (AESA 2009, COOPERAR 2015B). Assim, vale considerar, que de alguma maneira estas variáveis podem influenciar a composição e distribuição dos dípteros.

A variação espacial, por sua vez não foi importante para explicar a composição de espécies de dípteros, diferindo do esperado que seria uma maior similaridade entre áreas mais próximas (BELL 2013). Esse resultado pode indicar um processo de seleção de espécies por filtros ambientais (WINEGARDNER ET AL. 2012, COTTENIE 2005) e a variação espacial encontrada entre as taxocenoses estaria relacionada à dependência da variação das características ambientais das áreas (LEGENDRE ET AL. 2005, NOVOTNY ET AL. 2007, VEECH E CRIST 2007).

## **CONCLUSÃO**

---

A distribuição da taxocenose de dípteros caliptrados saprófagos, estudados, no estado da Paraíba recebe pouca influência de variáveis ambientais e, praticamente, nenhuma de fator espaço (latitude e longitude). A variação de sua diversidade não aumentou conforme o tamanho da escala espacial, provavelmente, pela alta capacidade de dispersão inerente ao grupo.

## REFERÊNCIAS

---

- AESA, Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Relatórios municipais. 2006. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 7 de janeiro de 2018.
- Allan J. D. 1975. Components of diversity. **Oecologia** **18**: 359-367
- Alves A. C. F.; W. E. Santos; R. C. A. P. Farias & A. J. Creão-Duarte. 2014a. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) Associated with Pig Carcasses in a Caatinga Area, Northeastern Brazil. **Neotropical Entomology** **43**: 122-126.
- Alves A. C. F.; W. E. Santos & A. J. Creão-Duarte. 2014b. Diptera (Insecta) de importância forense da região Neotropical. **Entomotropica** **29**: 77-94.
- Andrade-Lima D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco** **5**: 305-341.
- Andrade-Lima D. 1966. Esboço fitoecológico de alguns “brejos” de Pernambuco. Boletim Técnico. **Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco** **8**: 3-9.
- Andrade-Lima D. 1981. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica** **4**: 149-153.
- Andrade-Lima D. 1982. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. In: PRANCE G. T. (Ed.). **Biological Diversification in the Tropics**. Columbia University Press, New York. p. 245-254.
- Araujo V. F. P.; M. P. Silva & A. Vasconcellos. 2015. Soil-sampled Termites in Two Contrasting Ecosystems within the Semiarid Domain in Northeastern Brazil: Abundance, Biomass, and Seasonal Influences. **Sociobiology** **62**: 70-75.
- Arnaldos M. I.; E. Romera; J. J. Presa; A. Luna & M. D. García. 2004. Studies on seasonal arthropod succession on carrion in the southeastern Iberian Peninsula. **International Journal of Legal Medicine** **118**: 197-205.
- Barbosa R. R.; C. A. Mello-Patiu; R. P. Mello & M. M. C. Queiroz. 2009. 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.

- Barbosa T. M.; R. F. R. Carmo; L. P. Silva; R. G. Sales & S.D. Vasconcelos. 2017. Diversity of Sarcosaprophagous Calyptratae (Diptera) on Sandy Beaches Exposed to Increasing Levels of Urbanization in Brazil. **Environmental Entomolog** **46**: 460-469.
- Barros R. M.; C. A. Mello-Patiu & J. R. Pujol-Luz. 2008. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **52**: 606–609.
- Bell G. 2001. Neutral macroecology. **Science** **293**: 2413–2418.
- Bocard D.; P. Legendre & P. Drapeau. 1992. Partialling out the spatial component of ecological variation. **Ecology** **73**: 1045-1055.
- Bucher E. H. 1982. Chaco and Caatinga – South American arid savannas, woodlands and thickets. *In*: Huntley B. J. & B. H. Walther (eds.) **Ecology of tropical savanas**. Springer-Verlag, New York. p. 48–79
- Burnham K. P. & W. S. Overton. 1978. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. **Biometrika** **65**: 927-936.
- Cabrini I.; M. D. Grella; C. F. S. Andrade & P. J. Thyssen. 2013. Richness and composition of Calliphoridae in an Atlantic Forest fragment: implication for the use of dipteran species as bioindicators. **Biodiversity and Conservation** **22**: 2635–2643.
- Cancellato E. M.; R. R. Silva; A. Vasconcellos; Y. T. Reis & L. M. Oliveira. 2014. Latitudinal variation in termite species richness and abundance along the Brazilian Atlantic forest hotspot. **Biotropica** **46**: 441–450.
- Carvalho L. M. L. & A. X. Linhares. 2001. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in southeastern Brazil. **Journal of Forensic Sciences** **46**: 604–608.
- Carvalho S. & F. L. Kratz. 1988. Dispersão Ativa em *Drosophila melanogaster* (Diptera; Drosophilidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **5**: 31-44.
- Carvalho, C. J. B.; M. O. Moura & P. B. Ribeiro. 2002. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **46**: 107–144.
- Carvalho, L. M. L. & A. X. Linhares. 2001. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in southeastern Brazil. **Journal of Forensic Sciences** **46**: 604–608.

- Chao A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. **Scandinavian Journal of Statistics** **11**: 265-270.
- Colwell R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.
- Cooperar, P. 2015a. Sumário Executivo. *In*: Cooperar P. **Projeto PB Rural Sustentável**. 1ª ed. Cabedelo: Projeto Cooperar, v. 01, p. 39.
- Cooperar, P. 2015b. Arcabouço Legal e Institucional. *In*: Cooperar P. **Projeto PB Rural Sustentável**. 1ª ed. Cabedelo: Projeto Cooperar, v. 01, p. 105.
- Cooperar, P. 2015b. Arcabouço Legal e Institucional. *In*: Cooperar, P. Cooperar, P. **Projeto PB Rural Sustentável**. 1ª ed. Cabedelo: Projeto Cooperar, v. 01, p. 105.
- Cottenie K. 2005. Integrating environmental and spatial processes in ecological community dynamics. **Ecology Letters** **8**: 1175–1182.
- Crist T. O.; J. A. Veech; J. C. Gering & K. S. Summerville. 2003. Partitioning Species Diversity across Landscapes and Regions: A Hierarchical Analysis of  $\alpha$ ,  $\beta$ , and  $\gamma$  Diversity. **The American Naturalist** **162**: 734–743.
- Currie D. J.; G. G Mittelbach; H. V. Cornell; R. Field; J.F. Guégan; B. A. Hawkins; D. M. Kaufman; J. T. Kerr; T. Oberdorff; E. O'brien & J. R. G. Turner. 2004. Predictions and tests of climate-based hypotheses of broadscale variation in taxonomic richness. **Ecology Letters** **7**: 1121–1134.
- Domínguez M. C. & F. Aballay. 2008. A New Species of the Genus *Fannia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Fanniidae) collected On Pig Carrion in Mendoza, Argentina. **Annales Zoologici** **58**: 819-824.
- Ernesto M. V.; C. N. Liberal; A. S. Ferreira; A. C. F. Alves; D. Zeppelini; C. F. Martins; A. P. Colavite; A. J. C. Duarte & A. Vasconcellos. 2018. Hexapod decomposers of Serra de Santa Catarina, Paraíba, Brazil: an area with high potential for conservation of Caatinga biodiversity. **Biota Neotropica** **18**: e20170410.
- Galindo-Leal C. & I. G. Câmara. 2003. Atlantic Forest hotspots status: an overview. *In*: Galindo-Leal C. & I. G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, D.C. p. 3–11.

- Gering J. C. & T. O. Crist. 2002. The alpha–beta–regional relationship: providing new insights into local–regional patterns of species richness and scale dependence of diversity components. **Ecology Letters** **5**:433–444.
- Giulietti A. M.; Bocage-Neta A. L.; Castro A. A. J. F.; Gamarra-Rojas C. F. L.; Sampaio E. V. S. B.; Virgnio J.; Queiroz L. P.; Figueiredo M. A.; Rodal M. J. N.; Barbosa M. R. V. & Harley R. M. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. *In*: Silva J. M. C.; Tabarelli M.; Fonseca M. T. & Lins L. V. (Orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. p. 47–90.
- Grisales D.; M. Wolff & C. J. B. Carvalho. 2012. Neotropical Fanniidae (Insecta, Diptera): new species of *Fannia* from Colombia. **Zootaxa** **3591**: 1–46.
- Guimarães J. H.; A. P. Prado & G. M. Buralli. 1979. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia** **23**: 245-255.
- Halffter, G. & L. Arellano L. 2002. Response of dung beetle diversity to human-induced changes in a tropical landscape. **Biotropica** **34**: 144–154.
- Hawkins B. A.; R. Field; H. V. Cornell; D. J. Currie; J.F. Guégan; D. M. Kaufman; J. T. Kerr; G. G. Mittelbach; T. Oberdorff; E. M. O’Brien; E. E. Porter & J. R. G. Turner. 2003. Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. **Ecology** **84**: 3105–3117.
- Hellmann J. J. & G. W. Fowler. 1999. Bias, precision and accuracy of four measures of species richness. **Ecological Applications** **9**: 824-834.
- Janzen D. H. & T. W. Schoener. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. **Ecology** **49**: 96–110.
- Land R. 1996. Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. **Oikos** **76**: 5-13.
- Legendre P. & E. D. Gallagher. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. **Oecologia** **129**(2): 271-280.
- Legendre P. 2008. Studying beta diversity: ecological variation partitioning by multiple regression and canonical analysis. **Journal of Plant Ecology** **1**: 3–8.

- Legendre P.; D. Borcard & P. R. Peres-Neto. 2005. Analyzing beta diversity: partitioning the spatial variation of community composition data. **Ecological Monographs** **75**: 435–450.
- Levings S. C. & D. M. Windsor. 1985. Litter Arthropod populations in a tropical deciduous forest: relations between years and Arthropod groups. **Journal Animal Ecology** **54**: 61–69.
- Lopes H. S. 1943. Contribuição ao conhecimento das larvas dos Sarcophagidae com especial referência ao esqueleto cefálico (Diptera). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **38**: 127–163.
- Mabesoone J. M.; A. Campos e Silva & K. Beurlen. 1972. Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geociências** **2**: 173–188.
- Magurran A. E. 2011. **Medindo a diversidade biológica**. Tradução: Vianna D.M. Curitiba: Ed. da UFPR. 261p.
- Márquez J. C. & J. Kolasa. 2013. Local and regional processes in community assembly. **PLoS ONE** **8**: e54580.
- Mendes J. & Linhares A. X. 1993. Atratividade por iscas, sazonalidade e desenvolvimento ovariano em várias espécies de Muscidae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia** **37**: 289–297.
- Moretti T. D. C.; V. Bonato & W. A. C. Godoy, W.A.C. 2011. Determining the season of death from the family composition of insects infesting carrion. **European Journal of Entomology** **108**: 211–218.
- Novotny V.; S. E. Miller.; J. Hulcr.; R. A. I Drew.; Y. Basset; M. Janda; G. P. Setliff; K. Darrow; A. J. A. Stewart; J. Auga.; B. Isua; K. Molem; M. Manumbor; E. Tamtai.; M. Mogia & G. D. Weiblen. 2007. Low beta diversity of herbivorous insects in tropical forests. **Nature** **448**: 692–695.
- Palmer M. W. 1991. Estimating species richness: the second order jackknife reconsidered. **Ecology** **72**: 1512-1513.
- Pianka, E. R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. **Proceedings of the National Academy of Sciences** **71**: 2141–2145.
- Queiroz P; D. Cardoso; M. Fernandes & M. Moro. 2017. **Diversity and evolution of flowering plants of the Caatinga domain**. In: J. C. Silva; I. Leal & M. Tabarelli (Eds).

- Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Springer, Cham, pp. 23–63.
- Rosa T. A.; M. L. Y. Babata; C. M. Souza; D. Sousa; C. A. Mello-Patiu; F. Z. Vaz-de-Mello & J. Mendes. 2011. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **55**: 424–434.
- Santos A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. *In*: Rudran R., L. Cullen & C. Valladares-Padua (Orgs.) Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida terrestre. Ed. Da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p. 19–41.
- Silva J. M. C.; L. C. F. Barbosa; I. R. Leal & M. Tabarelli. 2017. **The Caatinga: Understanding the Challenges**. *In*: J. C. Silva; I. Leal & M. Tabarelli (Eds). Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Springer, Cham, pp. 3-19.
- Silva P. G. & M. I. M. Hernández. 2014. Local and Regional Effects on Community Structure of Dung Beetles in a Mainland-Island Scenario. **Plos One** **9** (10): e111883.
- Souza A. M. & A. X. Linhares. 1997. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. **Medical and Veterinary Entomology** **11**: 8–12.
- Vairo K. P.; C. A. Mello-Patiu & C. J. B. Carvalho. 2011. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **55**: 333–347.
- Vasconcellos A.; R. Areazze; A. M. Almeida; H. F. P. Araujo; E. S. Oliveira & U. Oliveira. 2010. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **54**: 471-476.
- Vasconcelos S. D. & M. S. C. Araújo. 2012. 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.
- Vasconcelos S. D. & R. L. Salgado. 2014. First record of six Calliphoridae (Diptera) species in a seasonally dry tropical forest in Brazil: evidence for the establishment of invasive species. *Florida Entomologist* **97**: 814–816.
- Vasconcelos S. D.; T. M. Barbosa & T. P. B. Oliveira. 2015. Diversity of forensically-important dipteran species in different environments in Northeastern Brazil, with

notes on the attractiveness of animal baits. **The Florida Entomologist 98**: 770–775.

Vasconcelos S. D.; T. M. Barbosa & T. P. B. Oliveira. 2015. Diversity of Forensically-Important Dipteran Species in Different Environments in Northeastern Brazil, with Notes on the Attractiveness of Animal Baits. **The Florida Entomologist 98**: 770–775.

Veech J. A. & T. O. Crist. 2007. Habitat and climate heterogeneity maintain beta-diversity of birds among landscapes within ecoregions. **Global Ecology and Biogeography 16**: 650–656.

Weins J. A. 1976. Populations responses to patchy environments. **Annual Review of Ecology and Systematics 7**: 81–120.

Winberg P. C.; T. P. Lynch; A. Murray.; A. R. Jones.; A. R. Davis. 2007. The importance of spatial scale for the conservation of tidal flat macrobentos: an example from New South Wales, Australia. **Biological Conservation 134**: 310–320.

Winberg P. C.; Lynch, T. P.; Murray A.; Jones A. R. & Davis, A. R. 2007. The importance of spatial scale for the conservation of tidal flat macrobentos: an example from New South Wales, Australia. **Biological Conservation 134**: 310–320.

Winegardner A. K.; B. K. Jones; T. Siqueira & K. Cottenie. The terminology of metacommunity ecology. **Trends in Ecology & Evolution 27**: 253–254.

Wolda H. & E. Broadhead. 1985. Seasonality of Psocoptera in two tropical forests in Panama. **Journal of Animal Ecology 54**: 519–530.

Wolda H. 1988. Insect seasonality: Why? **Annual Review of Ecology and Systematics 19**: 118.

## CAPÍTULO II

### ***Checklist dos Sarcophagidae da Paraíba***

## INTRODUÇÃO

---

### COLEÇÕES

Existem muitas listas de espécies publicadas, bancos de dados e coleções bem estruturadas em diversas partes do Brasil. Porém, quando se fala em registros online, ou seja, acesso a essas informações a partir da rede, MARINONI E PEIXOTO (2010) afirmam que apesar do Brasil conter mais de 80% dos registros online, a maioria deles (60%) é da região Sul do país, principalmente no estado do Paraná. Ainda segundo as autoras, a maior parte desses registros é de plantas (65%), seguida de insetos (25%) e os demais são, principalmente, de vertebrados.

As maiores e mais importantes coleções entomológicas do país estão depositadas no Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP), no Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), na Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure da Universidade Federal do Paraná (DZUP), no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) (MARINONI ET AL. 2005). Dentre essas, o MZUSP é o mais relevante para os Diptera com cerca de 480.000 espécimes depositados. Os Sarcophagidae por sua vez, estão entre as famílias com maior representatividade do MNRJ (MARINONI ET AL. 2005). Todavia, apenas o DZUP possui informatização dos Diptera, através da Rede Taxonline.

No Nordeste coleções entomológicas são escassas, as poucas, estão vinculadas às instituições federais de ensino superior. Na Paraíba, a única coleção desta natureza é a Coleção Entomológica do Departamento de Sistemática e Ecologia (DSEC) da UFPB que fora iniciada no final da década de 70 com a entrada de alguns espécimes depositados pelo professor Dr. Pi Daniel. Após, valiosa contribuição, em especial para os Diptera, foi dada pelo professor Dr. Dalton de Souza Amorim, através de projetos de inventário de fauna (Creão-Duarte com. pess.).

Nos últimos anos, tem ocorrido importantes acréscimos no acervo da Coleção Entomológica do DSEC e em particular de alguns grupos taxonômicos, Apidae (Hymenoptera), Isoptera e Membracídeos (Hemiptera), os quais são as Ordens melhor representadas na Coleção, através das importantes contribuições dos professores Dr. Celso Feitosa Martins, Dr. Ademar Gomes Bandeira e Dr. Alexandre Vasconcellos e Dr. Antonio José Creão-Duarte. Os Coleoptera também possuem destaque na coleção. São

em sua grande maioria da família Scarabaeidae e provenientes, principalmente, de pesquisas da professora Dra. Malva Medina Hernández. Adicionalmente, a Dra. Carolina Liberal vem ampliando a coleção de referência desse grupo com o desenvolvimento de orientações e pesquisas (Creão-Duarte com. pess.).

Apesar do grande de número de dípteros, também, presentes na coleção, muitos ainda não estão tombados ou organizados. Esse material é proviente, principalmente, de projetos recentes de Entomologia Forense e dos estudos dos Diptera Acaliptrados da Paraíba realizados pelo professor Dr. Alexandre Pereira-Colavite e MSc. Izabela Souza Braga que, também, deram início a sistematização e informatização do grupo. O presente trabalho vem dar continuidade a esse esforço inicial através do tombamento e produção de um *checklist* dos Sarcophagidae (Diptera) presentes na Coleção Entomológica do DSEC/UFPB.

#### **SARCOPHAGIDAE**

Sarcophagidae é uma família com notável diversidade no neotrópico, e dentre as 800 espécies conhecidas cerca de 350 foram registradas no Brasil (PAPE 1996).

Os adultos possuem tamanho médio a grande (8-14 mm) e são, geralmente, acinzentados com três listras pretas longitudinais no mesonoto, possuem cerdas no mero, subescutelo pouco desenvolvido e abdômen com pontuações ou manchas (Fig.1) (CARVALHO E MELLO-PATIU 2008). O ciclo de vida é uma peculiaridade do grupo, como as fêmeas são geralmente vivíparas ou ovovivíparas (MCALPINE 1987), o primeiro estágio de vida já é larval, seguido de segundo e terceiro ínstar, pupa e adulto (GULLAN E CRANSTON 2008). As larvas possuem esqueleto cefálico bem esclerotizado e espiráculo posterior localizado em uma cavidade (LOPES 1943).

A família está filogeneticamente dividida em três subfamílias: Miltogramminae, Paramacronychiinae e Sarcophaginae (PAPE 1996).

Paramacronychiinae são moscas em sua maioria de hábito predador ou parasitóide de outros insetos (PAPE 1996). Essa subfamília não ocorre no Brasil e é a menor delas, possuindo apenas 97 espécies e 23 gêneros, dos quais, 10 são monotípicos (PAPE 1996, ZHANG ET AL. 2015). É encontrada quase inteiramente em áreas temperadas e subtropicais do hemisfério norte (ZHANG ET AL. 2016).

Miltogramminae com cerca de 600 espécies descritas, possui picos de diversidade em regiões áridas da África e da Ásia, enquanto um número reduzido de espécies é observado para a região Neotropical (PAPE 1996; PIWCZYŃSKI ET AL. 2017). Para o Brasil são reconhecidas 16 espécies distribuídas em seis gêneros (MELLO-PATIU 2018). A maior parte de seus representantes é cleptoparasita de abelhas solitárias e vespas (PAPE 1996).

A subfamília Sarcophaginae é a mais rica em espécies e a mais diversificada, com aproximadamente 1.800 espécies conhecidas e 51 gêneros, que foram registrados em todas as regiões biogeográficas e são comuns no Novo Mundo (SHEWELL 1987, PAPE 1996, PAPE ET AL. 2006).



**Figura1:** Macho de *Ritrocitomyia mizuguchiana* Tibana e Xerezcom a genitália exposta.

Os caracteres diagnósticos externos, como quetotaxia e estudo da venação da asa, não são suficientes para diferenciar as espécies de Sarcophagidae (independente da subfamília) como ocorre em outras famílias (CARVALHO E MELLO-PATIU 2008), assim as espécies de Sarcophagidae são consideradas de difícil identificação, pois somente caracteres genitais dos machos são diferenciáveis e utilizados para sua correta identificação (CARVALHO E MELLO-PATIU 2008, VAIRO ET AL. 2011). Recentemente, uma chave de identificação para fêmeas da subfamília Sarcophaginae foi proposta por VAIRO ET AL. (2015). Apesar da importante contribuição, a chave engloba apenas nove espécies do Sudeste do Brasil, negligenciando espécies que ocorrem em outras regiões do país.

Sabendo da importância dos trabalhos de levantamento de espécies para conhecimento da biodiversidade, além da relevância acerca da preservação, conservação e manutenção do patrimônio natural (WINK ET AL. 2005), é apresentado este

*checklist* afim de contribuir para um maior conhecimento dos Sarcophagidae do Nordeste e em especial da Paraíba.

## **OBJETIVOS**

---

### **Objetivo geral**

Confeccionar uma lista de espécies dos Sarcophagidae (Sarcophaginae) do estado da Paraíba.

### **Objetivo específico**

Organizar, identificar e tomar todos os espécimes oriundos de localidades do Estado da Paraíba, que fazem parte do acervo da Coleção Entomológica do DSEC.

## METODOLOGIA

---

Foram revisados todos os espécimes de Diptera da família Sarcophagidae do acervo da Coleção Entomológica do Departamento de Sistemática e Ecologia (DSEC) da Universidade Federal da Paraíba.

Os espécimes sem identificação passaram por um processo de reidratação em câmara úmida durante cinco dias para posterior exposição de genitália e identificação. Os exemplares foram, então, montados, identificados, ordenados e em seguida, tombados.

Posteriormente, os indivíduos de uma mesma espécie foram acomodados em caixas porta-séries ordenadas por numeração nas gavetas entomológicas de forma que em cada gaveta contenha espécies de mesmo gênero, ou proximidade taxonômica.

A identificação das espécies foi realizada com o auxílio de chaves de identificação (CARVALHO E MELLO-PATIU 2008; VAIRO ET AL. 2011) e estereomicroscópio. As espécies foram fotografadas no Laboratório de Entomologia do DSEC, com o auxílio de estereomicroscópio Leica® M205C, com câmera de alta definição Leica® DFC295, tendo microcomputador acoplado mediado pelo software Leica® Application Suite. As fotografias das espécies foram feitas utilizando o equipamento acima citado e as edições de cor, como brilho e contraste, foram feitas no Corel PHOTO-PAINT® 11.

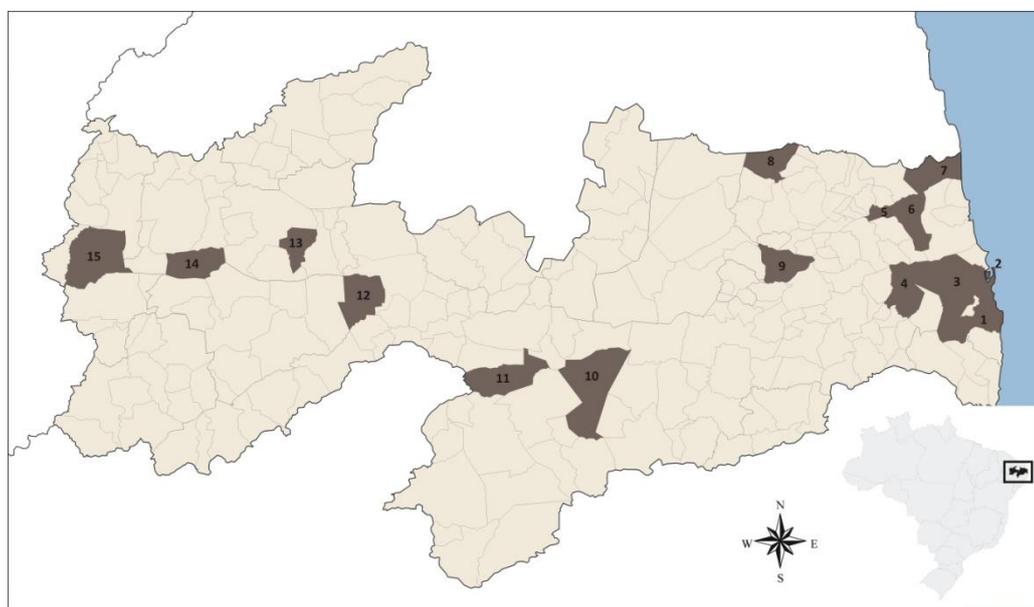
As informações acerca das espécies apresentadas neste *Checklist* estão organizadas em três tópicos: “Localidade tipo”, “Distribuição” e “Material examinado”. As localidades tipo foram obtidas através das descrições originais de cada espécie. A distribuição foi baseada nas informações contidas nas etiquetas e em consulta de bibliografia (PAPE 1996, SOUSA ET AL. 2011; ALVES ET AL. 2014B, SOUSA ET AL. 2015, MELLO-PATIU 2016, BARBOSA ET AL. 2017; FARIA ET AL. 2017; MELLO-PATIU ET AL. 2017). No material examinado são detalhadas informações sobre sexo, número de indivíduos examinados, número de tombo, e outras informações contidas nas etiquetas de procedência como localidade, data e método de coleta utilizado. O quarto item, “Comentário”, informa a data do primeiro registro da espécie para o Nordeste e/ou para Paraíba.

## RESULTADOS

A coleção de Sarcophagidae do DSEC conta, atualmente, com 2.535 espécimes, sendo 1.680 fêmeas e 855 machos.

Devido à dificuldade taxonômica do grupo, dentre as fêmeas, somente, 593 indivíduos estavam identificados por Rodrigo C. A. P. Farias em nível genérico e concluímos que uma revisão era dispensável. A fim de evitar erros ocasionais de identificação adotou-se uma postura conservadora e os demais espécimes, as fêmeas, foram identificados apenas em nível de família. Todos os machos foram identificados em nível específico.

Os Sarcophagidae depositados na coleção são oriundos de 15 municípios (Fig. 2): Araruna, Areia, Cabedelo, Cajazeiras, Itapororoca, João Pessoa, Mamanguape, Mataraca, Santa Rita, Santa Teresinha, São Bentinho, São João do Cariri, São José da Lagoa Tapada, São José dos Cordeiros e Sapé. A fauna de Sarcophagidae da Paraíba conta, atualmente, com 31 espécies de 14 gêneros, todos pertencentes à subfamília Sarcophaginae.



**Figura 2:** Mapa da distribuição dos municípios da Paraíba com áreas onde foram registradas espécies de Sarcophaginae depositadas na coleção Entomológica do DSEC. 1- João Pessoa; 2- Cabedelo; 3- Santa Rita; 4- Sapé; 5- Itapororoca; 6- Mamanguape; 7- Mataraca; 8- Araruna; 9- Areia; 10- São João do Cariri; 11- São José dos Cordeiros; 12- Santa Teresinha; 13- São Bentinho; 14- São José da Lagoa Tapada; 15- Cajazeiras.

**Lista de espécies dos Sarcophaginae (Diptera: Sarcophagidae) da  
Paraíba: Acervo da Coleção Entomológica do DSEC**

**Sarcophaginae Macquart, 1835**

***Argoravinia* Townsend, 1917**

***Argoravinia rufiventris* (Wiedemann, 1830)**

(Fig. 3)

**Localidade Tipo:** Brasil.

**Distribuição:** NEÁRTICA - México, EUA. NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Minas Gerais, Distrito Federal), Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guiana, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Peru, Porto Rico, Trindadee Tobago. AUSTRALÁSIA/OCEANIA- Ilhas Marshall.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Mamanguape: 1 ♂ (DSEC0002051DP) “BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas /20-23.VIII.1998”; 1 ♂ (DSEC0002052DP) “BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas/Cabeça de Boi /21-22.XI.1992, Luminosa”. Mataraca: 1 ♂ (DSEC0002043DP) “BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium /15.I.2004, Janela Estacionária”; 2 ♂♂ (DSEC0002044DP, DSEC0002045DP) “BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium /XI.2005”. Santa Rita: 5 ♂♂ (DSEC0002046DP-DSEC0002050DP) “BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú /12.VIII.2015, Fruta fermentada”. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002039DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas /17.X.2010, Carcaça suína”; 1 ♂ (DSEC0002040DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros, RPPN Fazenda Almas /22.X.2010, Carcaça suína”; 1 ♂ (DSEC0002041DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 23.X.2010, Carcaça suína”; 1 ♂ (DSEC0002042DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 27.X.2010, Carcaça suína”.



**Figura 3:** *Argoravinia rufiventris*. Vista lateral da terminália.

### ***Blaesoxipha* Loew, 1861**

#### ***Blaesoxipha (Gigantotheca) stallengi* (Lahille, 1907)**

(Fig. 4)

**Localidade Tipo:** Argentina, Salta, Rosario de La Frontera.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Brasil (Maranhão, Paraíba, Bahia).

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Araruna: 2 ♂♂ (DSEC0002731DP, DSEC0002732DP) “BR, PB, Araruna / Parque Estadual Pedra da Boca /17.IV.2017, Fruta fermentada”. Santa Rita: 2 ♂♂ (DSEC0002733DP, DSEC0002734DP) “BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú /12.VIII.2015, Fruta fermentada”; 2 ♂♂ (DSEC0002735DP, DSEC0002736DP) “BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú /12.VIII.2015, Van Someren-Rydon”. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002737DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas /16.X.2010, Carcaça suína”; 3 ♂♂ (DSEC0002738DP - DSEC0002740DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas /17.X.20107, Carcaça suína”. São José da Lagoa Tapada: 1 ♂ (DSEC0002741DP) “BR, PB, São José da

Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina /07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas”.  
Cajazeiras: 1 ♂ (DSEC0002742DP) “BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros  
 Ávidos /16.III.2015, Vísceras bovina apodrecidas”.



**Figura 4:** *Blaesoxipha (Gigantotheca) stallengi*. Vista lateral da terminália.

### ***Dexosarcophaga* Townsend, 1917**

***Dexosarcophaga (Bezzisca) ampullula* (Engel, 1931)**

(Fig. 5)

**Localidade Tipo:** Argentina, Lapango.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Brasil (Paraíba, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Rio de Janeiro, São Paulo).

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba e para o Nordeste.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 5 ♂♂ (DSEC0002597DP-  
 DSEC0002600DP, DSEC0002606DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda  
 Almas / 15.X.2010, Carcaça suína”; 4 ♂♂ (DSEC0002601DP - DSEC0002604DP) “BR, PB,  
 São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína”; 1 ♂

(DSEC0002605DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 22.X.2010, Carcaça suína”. Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002607DP) “BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 2015/08/12, Van Someren-Rydon”.



**Figura 5:** *Dexosarcophaga (Bezzisca) ampullula*. Vista lateral da terminália.

***Dexosarcophaga (Farrimyia) carvalhoi*** (Lopes, 1980)

(Fig. 6)

**Localidade Tipo:** Brasil, Minas Gerais, Pirapora.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo).

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Areia: 1 ♂ (DSEC0002592DP) “BR, PB, Areia / Parque Estadual Pedra da Boca /06-09.IV.2000, Luminosa”. Mataraca: 1 ♂ (DSEC0002593DP) “BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium /15.I.2004, Janela Estacionária”. Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002594DP) “BR, PB, Santa Rita/ RPPN Engenho Gargaú /12.VIII.2015, Van Someren-Rydon”. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002595DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas /09.II.2011, Carcaça suína”; 1 ♂ (DSEC0002596DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas/12.II.2011, Carcaça suína”.



**Figura 6:** *Dexosarcophaga (Farrimyia) carvalhoi*. Vista lateral da terminália.

***Dexosarcophaga sp.***

(Fig. 7)

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Paraíba).

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002608DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 13.X.2010”, Carcaça suína; 12 ♂♂ (DSEC0002609DP-DSEC0002619DP, DSEC0002626DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.X.2010, Carcaça suína”; 4 ♂♂ (DSEC0002620DP-DSEC0002623DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína”; 1 ♂ (DSEC0002624DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.X.2010, Carcaça suína”; 1 ♂ (DSEC0002625DP) “BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 21.X.2010, Carcaça suína”; Santa Rita: 9 ♂♂ (DSEC0002627DP-DSEC0002635DP) “BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Van Someren-Rydon”.



**Figura 7:** *Dexosarcophaga* sp. Vista lateral da terminália.

### ***Helicobia* Coquillett, 1895**

#### ***Helicobia morionella* (Aldrich, 1930)**

(Fig. 8)

**Localidade Tipo:** Cuba, Habana.

**Distribuição:** NEÁRTICA- Bermuda, México, EUA. NEOTROPICAL - Argentina, Bahamas Brasil (Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Minas Gerais, Mato Grosso, Rio de Janeiro, São Paulo), Colômbia, Costa Rica, Cuba, Dominica, El Salvador, Guatemala, Haiti, Jamaica, México, Porto Rico, Ilhas Virgens Americanas. AUSTRALÁSIA/OCEANIA- Havai.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002528DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros, RPPN Fazenda Almas / 11.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002528DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros, RPPN Fazenda Almas / 12.II.2011, Carcaça suína"; 5 ♂♂ (DSEC0002530DP-DSEC0002534DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002535DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002536DP-DSEC0002538DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002539DP) "BR, PB, São José dos

Cordeiros / RPPN, Fazenda Almas / 20.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002540DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN, Fazenda Almas / 25.II.2011, Carcaça suína". Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002541DP) BR, PB, Santa Rita / Mata da usina São João / 11.II.2015, Vísceras bovina apodrecidas". Mataraca: 4 ♂♂ (DSEC0002542DP-DSEC0002545DP) "BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium / XI.2005, Malaise". Araruna: 4 ♂♂ (DSEC0002546DP-DSEC0002549DP) "BR, PB, Araruna / Parque Estadual Pedra da Boca / 17.IV.2017, Fruta fermentada". Cajazeiras: 1 ♂ (DSEC0002550DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002551DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 8:** *Helicobia morionella*. Vista lateral da terminália.

***Microcerella*** Macquart, 1851

***Microcerella halli*** (Engel, 1931)

(Fig. 9)

**Localidade Tipo:** Bolívia, norte de Chiquitos.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Paraíba, Ceará, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul).

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 2 ♂♂ (DSEC0002110DP, DSEC0002111DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 08.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002112DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 09.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002113DP, DSEC0002114DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002115DP, DSEC0002116DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 11.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002117DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 12.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002118DP, DSEC0002119DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002120DP, DSEC0002121DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002122DP-DSEC0002124DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002125DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002126DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 25.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002658DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002659DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 12.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002660DP-DSEC0002662DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / II.2011, Carcaça suína". São José da Lagoa Tapada: 4 ♂♂ (DSEC0002127DP-DSEC0002130DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002131DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas". Santa Rita: 17 ♂♂ (DSEC0002636DP-DSEC0002652DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Van Someren-Rydon"; 3 ♂♂ (DSEC0002653DP-DSEC0002655DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada". Araruna: 2 (DSEC0002656DP, DSEC0002657DP) "BR, PB, Araruna / Parque Estadual Pedra da Boca / 17.III.2017, Fruta fermentada".



**Figura 9:** *Microcerella halli*. Vista lateral da terminália.

***Nephoaetopterix* Townsend, 1934**

***Nephoaetopterix pallidiventris* (Engel, 1931)**

(Fig. 10)

**Localidade Tipo:** Brasil, Pará, Rio Tapajós, Boa Vista do Pará.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Paraíba, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro).

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba e para o Nordeste.

**Material examinado:** 1 ♂ (DSEC0002743DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Sardinha apodrecida".



**Figura 10:** Términália de *Nephochaetopterix pallidiventris*.

***Nephochaetopterix* spp.**

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 4 ♀♀ (DSEC0000758DP-DSEC0000761DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 01.IX.2009, carcaça suína"; 6 ♀♀ (DSEC0000762DP-DSEC0000767DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 02.IX.2009, carcaça suína"; 4 ♀♀ (DSEC0000768DP-DSEC0000771DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 03.IX.2009, carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000772DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.IX.2009, carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000773DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 05.IX.2009, carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000774DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 07.IX.2009, carcaça suína"; 2 ♀♀ (DSEC0000775DP, DSEC0000776DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 10.III.2010, carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000777DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 16.VIII.2010, carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000778DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 19.VIII.2010, carcaça suína"; 3 ♀♀ (DSEC0000779DP, DSEC0000781DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 21.VIII.2010, carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000782DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 22.VIII.2010, carcaça suína".

## ***Oxysarcodexia* Townsend, 1917**

### ***Oxysarcodexia amorosa* (Schiner, 1868)**

(Fig. 11)

**Localidade Tipo:** Brasil.

**Distribuição:** NEÁRTICA- México. NEOTROPICAL - Brasil (Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina), Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, México, Panamá, Peru.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 1 ♂ (DSEC0002278DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB/Campus I / 07.III.2016"; 2 ♂♂ (DSEC0002279DP, DSEC0002280DP) "BR, PB, João Pessoa / 14.VIII.1999"; 7 ♂♂ (DSEC0002293DP-DSEC0002299DP) "BR, PB, João Pessoa/ Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002300DP) "BR, PB, João Pessoa/ Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Fezes". Sapé: 1 ♂ (DSEC0002281DP) "BR, PB, Sapé/ RPPN Fazenda Pacatuba / 18.XI.2016, Ativa". Cabedelo: 2 ♂♂ (DSEC0002282DP, DSEC0002283DP) "BR, PB, Cabedelo/ Flona de Cabedelo / 21-28.IX.2016, Cartão 1,5 m/h". São José da Lagoa Tapada: 3 ♂♂ (DSEC0002284DP-DSEC0002286DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada/ Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida"; 2 ♂♂ (DSEC0002287DP-DSEC0002288DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada/ Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0002289DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada/ Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0002290DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada/ Serra de Santa Catarina / 23.V.2014". Areia: 1 ♂ (DSEC0002291DP) "BR, PB, Areia/ Mata do Pau Ferro / 14.X.2014, Vísceras bovina apodrecidas". São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002292DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas / 18.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002301DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas / 15.X.2010, Carcaça suína". Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002302DP) "BR, PB, Santa Rita/ RPPN Engenho Gargaú / 12.IX.1996,

Abacaxi"; 2 ♂♂ (DSEC0002303DP, DSEC0002304DP) "BR, PB, Santa Rita/ RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada".



**Figura 11:** *Oxysarcodexia amorosa*. Vista lateral da terminália.

***Oxysarcodexia angrensis*** (Lopes, 1933)

(Fig. 12)

**Localidade Tipo:** Brasil, Rio de Janeiro, Angra dos Reis.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Paraíba, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro, São Paulo), Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, Panamá, Peru, Trindade e Tobago, Venezuela.

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba e para o Nordeste.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002250DP) "BR, PB, Santa Rita, Mata da usina São João / 11.II.2015, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 12:** *Oxysarcodexia angensis*. Vista lateral da terminália.

***Oxysarcodexia aura*** (Hall, 1937)

(Fig. 13)

**Localidade Tipo:** Bolívia, norte de Chiquitos.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Bolívia, Brasil (Paraíba, Minas gerais, Distrito Federal).

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Santa Rita: 2 ♂♂ (DSEC0002252DP, DSEC0002253DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Van Someren-Rydon". São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002254DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002255DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.X.2010, Carcaça suína".



**Figura 13:** *Oxysarcodexia aura*. Vista lateral da terminália.

***Oxysarcodexia avuncula* (Lopes, 1933)**

(Fig. 14)

**Localidade Tipo:** Brasil, Rio de Janeiro, Guanabara, Manguinhos.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo), Colômbia, Equador, México, Paraguai, Peru, Trindade e Tobago.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002256DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 07.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002257DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 09.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002258DP,DSEC0002259DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002260DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002261DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 23.X.2010, Carcaça suína". Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002262DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.IX.1996, Abacaxi"; 4 ♂♂ (DSEC0002263DP-DSEC0002266DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada"; 9 ♂♂ (DSEC0002267DP-DSEC0002275DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Van

Someren-Rydon. Mamanguape: 2 ♂♂ (DSEC0002276DP, DSEC0002277DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas / 20-23.VIII.1998"



**Figura 14:** *Oxysarcodexia avuncula*. Vista lateral da terminália.

***Oxysarcodexia intona*** (Curran & Walley, 1934)

(Fig. 15)

**Localidade Tipo:** Guiana, Kartabo.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Amazonas, Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Minas Gerais, Espírito Santo), Guiana.

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 2 ♂♂ (DSEC0002305DP, DSEC0002306DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002307DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 11.IX.2009, Carcaça suína". Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002308DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.IX.1996"; 1 ♂ (DSEC0002309DP) "BR, PB, Santa Rita / Mata da usina São João / 11.II.2015, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 15:** *Oxysarcodexia intona*. Vista lateral da terminália.

***Oxysarcodexia parva*** Lopes, 1946

(Fig. 16)

**Localidade Tipo:** Brasil, Rio de Janeiro, Guanabara, Grajaú.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Brasil (Ceará, Paraíba, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná).

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José da Lagoa Tapada: 1 ♂ (DSEC0002243DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada/ Serra de Santa Catarina / 23.V.2014"; 1 ♂ (DSEC0002244DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada/ Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas". Santa Rita: 2 ♂♂ (DSEC0002245DP, DSEC0002246DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Van Someren-Rydon". São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002247DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas / 08.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002248DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas / 17.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002249DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas / 25.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002250DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros/ RPPN Fazenda Almas / 19.VIII.2015, Fezes".



**Figura 16:** *Oxysarcodexia parva*. Vista lateral da terminália.

***Oxysarcodexia thornax*** (Walker, 1849)

(Fig. 17)

**Localidade Tipo:** Desconhecida.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Roraima, Amazonas, Amapá, Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul), Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Santa Rita: 12 ♂♂ (DSEC0002132DP-DSEC0002143DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Van Someren-Rydon". 3 ♂♂ (DSEC0002165DP-DSEC0002167D) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú, 12.VIII.2015, Fezes"; 12 ♂♂ (DSEC0002168DP-DSEC0002179DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú, 12.VIII.2015, Fruta fermentada". São José da Lagoa Tapada: 3 ♂♂ (DSEC0002144DP-DSEC0002146DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; 8 ♂♂ (DSEC0002147DP-DSEC0002154DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas"; 10 ♂♂ (DSEC0002155DP-DSEC0002164DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina /

23.V.2014, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002180DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0002181DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Sardinha apodrecida". 4 ♂♂ (DSEC0002238DP-DSEC0002241DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Sardinha apodrecida".

Araruna: 9 ♂♂ (DSEC0002182DP-DSEC0002190DP) "BR, PB, Araruna / Parque Estadual Pedra da Boca / 17.IV.2017, Fruta fermentada". João Pessoa: 1 ♂ (DSEC0002191DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Vísceras bovina apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0002192DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.VIII.1995, Rede entomológica". São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002193DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 06.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002194DP, DSEC0002195DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002196DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.X.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002197DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002198DP, DSEC0002199DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.X.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002200DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.X.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002201DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros, RPPN Fazenda Almas / 20.X.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002202DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 21.X.2011, Carcaça suína"; 10 ♂♂ (DSEC0002203DP-DSEC0002212DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 22.X.2011, Carcaça suína"; 7 ♂♂ (DSEC0002213DP-DSEC0002219DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 23.X.2011, Carcaça suína"; 11 ♂♂ (DSEC0002220DP-DSEC0002230DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 24.X.2011, Carcaça suína"; 4 ♂♂ (DSEC0002231DP-DSEC0002234DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 25.X.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002235DP-DSEC0002237DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 26.X.2011, Carcaça suína". Cajazeiras: 1 ♂ (DSEC0002242DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 17:** *Oxysarcodexia thornax*. Vista lateral da terminália.

***Oxysarcodexia timida*** (Aldrich, 1916)

(Fig. 18)

**Localidade Tipo:** Guatemala, Puerto Barrios.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Bolívia, Brasil (Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro), Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Peru, Venezuela.

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Santa Rita: 6 ♂♂ (DSEC0002310DP-DSEC0002315DP) "BR, PB, Santa Rita / Mata da usina São João / 11.II.2015, Vísceras bovina apodrecidas". Mamanguape: 1 ♂ (DSEC0002316DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas / 20-23.VIII.1998"; 1 ♂ (DSEC0002320DP) "BR, PB, Mamanguape / APA/ARIE Mata do Oiteiro / 16-17.XII.2016, Luiz de Queiroz". Areia: 1 ♂ (DSEC0002317DP) "BR, PB, Areia / Mata do Pau Ferro / 06-09.IV.2000, Luminosa". João Pessoa: 1 ♂ (DSEC0002318DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / IX.2009, Carcaça suína". Sapé: 1 ♂ (DSEC0002319DP) "BR, PB, Sapé / RPPN Fazenda Pacatuba / 07.IV.2016, Sardinha apodrecida".



**Figura 18:** *Oxysarcodexia timida*. Vista lateral da terminália.

### ***Oxysarcodexia* spp.**

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 28♀♀ (DSEC0000248DP-DSEC0000275DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 02.IX.2009, Carcaça suína"; 37♀♀ (DSEC0000276DP-DSEC0000312DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 03.IX.2009, Carcaça suína"; 78♀♀ (DSEC0000313DP-DSEC0000390DP) BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.IX.2009, Carcaça suína"; 84♀♀ (DSEC0000391DP-DSEC0000474DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 05.IX.2009, Carcaça suína"; 64♀♀ (DSEC0000475DP-DSEC0000538DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 06.IX.2009, Carcaça suína"; 27♀♀ (DSEC0000539DP-DSEC0000565DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 07.IX.2009, Carcaça suína"; 28♀♀ (DSEC0000566DP-DSEC0000593DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 08.IX.2009, Carcaça suína"; 29♀♀ (DSEC0000594DP-DSEC0000622DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 09.IX.2009, Carcaça suína"; 15 (DSEC0000623DP-DSEC0000637DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 10.IX.2009, Carcaça suína"; 9♀♀ (DSEC0000638DP-DSEC0000646DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 16.III.2009, Carcaça suína"; 15♀♀ (DSEC0000647DP-DSEC0000661DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 17.III.2009, Carcaça suína"; 1♀ (DSEC0000662DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 08.III.2010, Carcaça suína"; 3♀♀ (DSEC0000663DP-DSEC0000665DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata

do Buraquinho / 10.III.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000666DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 22.VIII.2010, Carcaça suína".

***Peckia* Robineau-Desvoidy, 1830**

***Peckia (Euboettcheria) anguilla* (Curran & Walley, 1934)**

(Fig. 19)

**Localidade Tipo:** Guiana, Kartabo.

**Distribuição:** NEÁRTICA- México. NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Amazonas, Maranhão, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso), Colômbia, Costa Rica, Guiana, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Trindadee Tobago.

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 1 ♂ (DSEC0002526DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Sardinha apodrecida". Areia: 1 ♂ (DSEC0002527DP) BR, PB, Areia / Mata do Pau Ferro / 14.X.2014, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 19:** *Peckia (Euboettcheria) anguilla*. Vista lateral da terminália.

***Peckia (Euboettcheria) collusor*** (Curran & Walley, 1934)

(Fig. 20)

**Localidade Tipo:** Guiana, Kartabo.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Roraima, Amazonas, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Distrito Federal, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina), Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, Panamá, Peru, Trindade e Tobago, Venezuela.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José da Lagoa Tapada: 7 ♂♂ (DSEC0002321DP-DSEC0002327DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas"; 7 ♂♂ (DSEC0002328DP-DSEC0002334DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida". Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002335DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú/ 12.IX.1992". Areia: 4 ♂♂ (DSEC0002336DP-DSEC0002339DP) "BR, PB, Areia / Mata do Pau Ferro / 14.X.2014, Vísceras bovina apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0002340DP) "BR, PB, Areia / Mata do Pau Ferro / 14.X.2014, Sardinha apodrecida". João Pessoa: 1 ♂ (DSEC0002341DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 23.I.2017, Fezes"; 1 ♂ (DSEC0002342DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 23.I.2017, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 20:** *Peckia (Euboettcheria) collusor*. Vista lateral da terminália.

***Peckia (Pattonella) intermutans*** (Walker, 1861)

(Fig. 21)

**Localidade Tipo:** México.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Roraima, Amazonas, Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina), Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, St. Lúcia, Trindade e Tobago, Venezuela.

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 6 ♂♂ (DSEC0002403DP-DSEC0002408DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB/Campus I / 11-21.XI.2014, Bandeja"; 1 ♂ (DSEC0002409DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB/Campus I / IV.2016"; 2 ♂♂ (DSEC0002410DP, DSEC0002411DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB/Campus I / 31.X.2013"; 1 ♂ (DSEC0002412DP) "BR, PB, João Pessoa / 08.VII.2013, Cadáver humano". Sapé: 1 ♂ (DSEC0002413DP) "BR, PB, Sapé / RPPN Fazenda Pacatuba / 07.IV.2016, Sardinha apodrecida".



**Figura 21:** *Peckia (Pattonella) intermutans*. Vista lateral da terminália.

***Peckia (Peckia) chrysostruma*** (Wiedemann, 1830)

(Fig. 22)

**Localidade Tipo:** Ilhas Virgens Americanas, St. Thomas.

**Distribuição:** NEÁRTICA- México, EUA. NEOTROPICAL - Argentina, Brasil (Amazonas, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Chile, Costa Rica, Dominica, Guatemala, Guiana, Jamaica, Ilhas Galápagos, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Trindadee Tobago, Ilhas Virgens Americanas. AUSTRALÁSIA/OCEANIA- Ilhas Cook.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002343DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína". João Pessoa: 13 ♂♂ (DSEC0002344DP-DSEC0002356DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 30.VII.2010, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002357DP-DSEC0002359DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002360DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.VIII. 2017, Rede entomológica". São José da Lagoa Tapada: 1 ♂ (DSEC0002361DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 22:** *Peckia (Peckia) chrysostruma*. Vista lateral da terminália.

***Peckia (Pekia) pexata*** (Wulp, 1895)

(Fig. 23)

**Localidade Tipo:** México, Guerrero, Chilpancingo.**Distribuição:** NEOTROPICAL - Bolívia, Brasil (Amazonas, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Costa Rica, Equador, México, Trindade e Tobago.**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José da Lagoa Tapada: 12 ♂♂ (DSEC0002362DP-DSEC0002373DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas". 17 ♂♂ (DSEC0002374DP-DSEC0002390DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida"; 4 ♂♂ (DSEC0002391DP-DSEC0002394DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014"; 4 ♂♂ (DSEC0002395DP-DSEC0002398DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas". São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002399DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 08.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002400DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 09.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002401DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.X.2010, Carcaça suína". Cajazeiras: 1 ♂ (DSEC0002402DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Sardinha apodrecida".



**Figura 23:** *Peckia (Peckia) pexata*. Vista lateral da terminália.

***Peckia (Sarcodexia) lambens*** (Wiedemann, 1830)

(Fig. 24)

**Localidade Tipo:** Ilhas Ocidentais.

**Distribuição:** NEÁRTICA - Guadalupe, Honduras, EUA. NEOTROPICAL - Argentina, Bahamas, Bolívia, Brasil (Amazonas, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina), Ilhas Cayman, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Ilhas Galápagos, Guiana, Haiti, Jamaica, México, Panamá, Paraguai, Peru, Porto Rico, São Vicente e Granadinas, Trindadee Tobago, Venezuela. AUSTRALÁSIA/OCEANIA- Ilhas Cook, Polinésia Francesa.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José da Lagoa Tapada: 4 ♂♂ (DSEC0002430DP-DSEC0002433DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; ".7 ♂♂ (DSEC0002491DP-DSEC0002497DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida"; 6 ♂♂ (DSEC0002598DP-DSEC0002503DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas". 3 ♂♂ (DSEC0002504DP-DSEC0002506DP) "BR, PB, São José da Lagoa

Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002507DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas". Cajazeiras: 10 ♂♂ (DSEC0002434DP-DSEC0002443DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Sardinha apodrecida"; 3 ♂♂ (DSEC0002444DP-DSEC0002446DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Vísceras bovina apodrecidas". São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002447DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 07.II.2011, Carcaça suína"; 19 ♂♂ (DSEC0002448DP-DSEC0002466DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 08.II.2011, Carcaça suína"; 9 ♂♂ (DSEC0002467DP-DSEC0002475DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 09.II.2011, Carcaça suína"; 6 ♂♂ (DSEC0002476DP-DSEC0002481DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002482DP, DSEC0002483DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 12.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002484DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 13.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002485DP, DSEC0002486DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 14.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002487DP, DSEC0002488DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002489DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002490DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.II.2011, Carcaça suína". Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002508DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada". Araruna: 11 ♂♂ (DSEC0002509DP-DSEC0002519DP) "BR, PB, Araruna / Parque Estadual Pedra da Boca / 17.IV.2017, Fruta fermentada". Sapé: 1 ♂ (DSEC0002520DP) "BR, PB, Sapé / RPPN Fazenda Pacatuba / 12.VIII.2015, Van Someren-Rydon.



**Figura 24:** *Peckia (Sarcodexia) lambens*. Vista lateral da terminália.

***Peckia (Squamatodes) ingens*** (Walker, 1849)

(Fig. 25)

**Localidade Tipo:** Desconhecida.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Brasil (Amazonas, Roraima, Amapá, Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Porto Rico, Venezuela.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José da Lagoa Tapada: 2 ♂♂ (DSEC0002521DP, DSEC0002522DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0002523DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas"; 2 ♂♂ (DSEC0002524DP, DSEC0002525DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas".



**Figura 25:** *Peckia (Squamatodes) ingens*. Vista lateral da terminália.

***Peckia (Sarcodexia) spp.***

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 1 ♀ (DSEC0000667DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 17.III.2009, Carcaça suína"; 2 ♀♀ (DSEC0000668DP, DSEC0000669DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 02.IX.2009, Carcaça suína"; 2 ♀♀ (DSEC0000670DP, DSEC0000671DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.IX.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000672DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 05.IX.2009, Carcaça suína"; 2 ♀♀ (DSEC0000673DP, DSEC0000674DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 06.IX.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000675DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 07.IX.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000676DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 09.IX.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000677DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 10.IX.2009, Carcaça suína".

***Peckia spp.***

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 1 ♀ (DSEC0000678DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 16.III.2009, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0000679DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 17.III.2009, Carcaça suína"; 1 ♀

(DSEC0000680DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 02.IX.2009, Carcaça suína"; 5 ♀♀ (DSEC0000681DP-DSEC0000685DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 03.IX.2009, Carcaça suína"; 3 ♀♀ (DSEC0000686DP-DSEC0000688DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.IX.2009, Carcaça suína"; 8 ♀♀ (DSEC0000689DP-DSEC0000696DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 05.IX.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000697DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 06.IX.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000698DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 07.IX.2009, Carcaça suína"; 9 ♀♀ (DSEC0000699DP-DSEC0000707DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 08.IX.2009, Carcaça suína"; 2 ♀♀ (DSEC0000708DP,DSEC0000709DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 09.IX.2009, Carcaça suína"; 3 ♀♀ (DSEC0000710DP-DSEC0000712DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 10.IX.2009, Carcaça suína"; 8 ♀♀ (DSEC0000713DP-DSEC0000720DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 18.VIII.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0000721DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 24.VII.2010, Carcaça suína"; 6 ♀♀ (DSEC0000722DP-DSEC0000727DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 30.VII.2010, Carcaça suína"; 10 ♀♀ (DSEC0000728DP-DSEC0000737DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.VIII.2010, Carcaça suína".

***Ravinia* Robineau-Desvoidy, 1863**

***Ravinia advena* (Walker, 1853)**

(Fig. 26)

**Localidade Tipo:** Brasil.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Paraíba, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Santa Catarina).

**Comentário:** Primeiro registro para Paraíba e para o Nordeste.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 2 ♂♂ (DSEC0002037DP,DSEC0002038DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Alma / 11.II.2011, Carcaça suína".



**Figura 26:** *Ravinia advena*. Vista lateral da terminália.

***Ravinia belforti*** (Prado & Fonseca, 1932)

(Fig. 27)

**Localidade Tipo:** Brasil, São Paulo, São Paulo.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Argentina, Brasil (Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Paraná), Colômbia, Paraguai, Trindade e Tobago.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. Santa Rita: 27 ♂♂ (DSEC0001897DP-DSEC0001923DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada; 33 ♂♂ (DSEC0001927DP-DSEC0001959DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Van Someren-Rydon"; 21 ♂♂ (DSEC0001960DP-DSEC0001980DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fezes". São José da Lagoa Tapada: 3 ♂♂ (DSEC0001924DP,DSEC0001925DP, DSEC0001984DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina

apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0001926DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0001981DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas"; 2 ♂ (DSEC0001982DP, DSEC0001983DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida"; 4 ♂♂ (DSEC0001993DP-DSEC0001996DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014". João Pessoa: 3 ♂♂ (DSEC0001988DP-DSEC0001990DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 13.I.2017, Sardinha apodrecida"; 1 ♂ (DSEC0001992DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB / 22.VIII.1995". Mamanguape: 1 ♂ (DSEC0001991DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas / 20-13.VIII.1998". Cajazeiras: 4 ♂♂ (DSEC0001997DP-DSEC0002000DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0002001DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Fezes"; 3 ♂ (DSEC0002002DP-DSEC0002004DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Sardinha apodrecida". São José dos Cordeiros: 3 ♂♂ (DSEC0001985DP-DSEC0001987DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.V.2015, Fezes"; 2 ♂♂ (DSEC0001997DP, DSEC0001998DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 12.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0001999DP-DSEC0002001DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 11.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002002DP-DSEC0002004DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002005DP-DSEC0002007DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 14.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂♂ (DSEC0002008DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002009DP, DSEC0002010DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002011DP-DSEC0002013DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 08.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002014DP-DSEC0002015DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002016DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002017DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 06.II.2011, Carcaça suína"; 8 ♂ (DSEC0002018DP-DSEC0002025DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 09.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂ (DSEC0002026DP-

DSEC0002028DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002029DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 20.II.2011, Carcaça suína".



**Figura 27:** *Ravinia belforti*. Vista lateral da terminália.

***Ravinia effrenata*** (Walker, 1861)

(Fig. 28)

**Localidade Tipo:** México.

**Distribuição:** NEÁRTICA- México, EUA. NEOTROPICAL - Bahamas, Brasil (Maranhão, Paraíba, Minas Gerais) Colômbia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Panamá, Peru.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José da Lagoa Tapada: 1 ♂ (DSEC0002030DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; 1 ♂ (DSEC0002031DP) BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014". São Bentinho: 1 ♂ (DSEC0002032DP) "BR, PB, São Bentinho / Serra de São Bentinho / 13.V.2016, Sardinha apodrecida". São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002033DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 21.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002034DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002035DP) "BR, PB. São

José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002036DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.X.2010, Carcaça suína".



**Figura 28:** *Ravinia effrenata*. Vista lateral da terminália.

### ***Retrocitomyia* Lopes, 1983**

#### ***Retrocitomyia mizuguchiana* Tibana & Xerez, 1985**

(Fig. 29)

**Localidade Tipo:** Brasil, Minas Gerais, Pirapora.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Maranhão, Paraíba, Minas Gerais).

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 5 ♂♂ (DSEC0002552DP-DSEC0002556DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002557DP-DSEC0002559DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 11.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002560DP, DSEC0002561DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 08.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002562DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002563DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002570DP,

DSEC0002571DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 07.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002572DP, DSEC0002573DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 09.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002574DP, DSEC0002575DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002576DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 11.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002577DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 12.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002578DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 13.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002579DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.II.2011, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002580DP, DSEC0002581DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002582DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.X.2010, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002583DP, DSEC0002584DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 12.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002585DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.X.2010, Carcaça suína"; 4 ♂♂ (DSEC0002586DP-DSEC0002589DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 22.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002590DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 24.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002591DP) "BR, PB. São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 25.X.2010, Carcaça suína". São José da Lagoa Tapada: 1 ♂ (DSEC0002564DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; 3 ♂♂ (DSEC0002565DP-DSEC0002567DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Vísceras bovina apodrecidas"; 2 ♂♂ (DSEC0002568DP, DSEC0002569DP) BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014".



**Figura 29:** *Retrocitomyia mizuguchiana*. Vista lateral da terminália.

***Sarcofahrtiopsis* Hall, 1933**

***Sarcofahrtiopsis cuneata* (Townsend, 1935)**

(Fig. 30)

**Localidade Tipo:** Brasil, Pernambuco, Tapera.

**Distribuição:** NEOTROPICAL – Brasil (Amazonas, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro), Colômbia, Dominica, Trindadee Tobago.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002730DP )  
"BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 23.V.2014, Carcaça suína".



**Figura 30:** *Sarcophaghiopsis cuneata*. Vista lateral da terminália.

### ***Sarcophaga* Meigen, 1826**

#### ***Sarcophaga (Lipoptilocnema) crispina* Lopes, 1938**

(Fig. 31)

**Localidade Tipo:** Brasil, Rio de Janeiro.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Ceará, Paraíba, Rio de Janeiro, São Paulo).

**Material examinado:** São José dos Cordeiros: 1 ♂ (DSEC0002053DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002054DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002055DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002056DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.X.2010, Carcaça suína". Santa Rita: 1 ♂ (DSEC0002057DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada; 1 ♂ (DSEC0002058DP) "BR, PB, Santa Rita / Cultivos nas proximidades do Aeroporto / 02.VIII.1995, Rede entomológica". João Pessoa: 1 ♂ (DSEC0002059DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB / 12-

22.XI.2014, Bandeja". São José da Lagoa Tapada: 1 ♂ (DSEC0002060DP) BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 23.V.2014, Sardinha apodrecida".



**Figura 31:** *Sarcophaga (Lipoptilocnema) crispina*. Vista lateral da terminália.

### ***Titanogrypa* Townsend, 1917**

#### ***Titanogrypa (Cucullomyia) larvicida* (Lopes, 1935)**

(Fig. 32)

**Localidade Tipo:** Brasil, Rio de Janeiro.

**Distribuição:** NEOTROPICAL - Brasil (Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 7 ♂♂ (DSEC0002061DP-DSEC0002066DP, DSEC0002093DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.X.2010, Carcaça suína"; 12 ♂♂ (DSEC0002067DP-DSEC0002074DP, DSEC0002094DP-DSEC0002097DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína"; 4 ♂♂ (DSEC0002075DP-DSEC0002077DP, DSEC0002098DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.X.2010, Carcaça suína";6 ♂♂ (DSEC0002078DP-DSEC0002083DP) "BR, PB, São José dos

Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.X.2010, Carcaça suína"; 4 ♂♂ (DSEC0002084DP, DSEC0002099DP-DSEC0002101DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.X.2010, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002085DP,DSEC0002086DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 21.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002087DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 22.X.2010, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002091DP,DSEC0002092DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 14.X.2010, Carcaça suína". Araruna: 1 ♂ (DSEC0002088DP) "BR, PB, Araruna / Parque Estadual Pedra da Boca / 17.IV.2017, Fruta fermentada". Santa Rita: 7 ♂♂ (DSEC0002089DP, DSEC0002090DP, DSEC0002103DP-DSEC0002107DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada". Areia: 1 ♂ (DSEC0002102DP) "BR, PB, Areia / Mata do Pau Ferro / 06-09.IV.2000, Luminosa". Mataraca: 1 ♂ (DSEC0002108DP) "BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium / 15.I.2004, Janela Estacionária"; 1 ♂ (DSEC0002109DP) "BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium / 09-10.V.2002, Pitfall".



**Figura 32:** *Titanogrypa (Cucullomyia) larvicida*. Vista lateral da terminália.

***Tricharaea* Thomson, 1869**

***Tricharaea (Sarcophagula) occidua* (Fabricius, 1794)**

(Fig. 33)

**Localidade Tipo:** Índias Ocidentais.

**Distribuição:** NEÁRTICA - México, EUA. NEOTROPICAL - Argentina, Bolívia, Brasil (Amazonas, Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul), Chile, Colômbia, Cuba, República Dominicana, Equador, El Salvador, Ilhas Galápagos, Guiana, Haiti, Havaí, México, Panamá, Paraguai, Peru, Porto Rico, Venezuela. AUSTRALÁSIA/OCEANIA- Austrália, Polinésia Francesa, Havaí.

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. São José dos Cordeiros: 1 ♂♂ (DSEC0002663DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 07.II.2011, Carcaça suína"; 4 ♂♂ (DSEC0002664DP-DSEC0002667DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 08.II.2011, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002668DP-DSEC0002670DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 11.II.2011, Carcaça suína"; 4 ♂♂ (DSEC0002671DP-DSEC0002674DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 13.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002675DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.II.2011, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002676DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 10.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002677DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 13.X.2010, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0002678DP-DSEC0002680DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 15.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002681DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 16.X.2010, Carcaça suína"; 13 ♂♂ (DSEC0002682DP-DSEC0002694DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.X.2010, Carcaça suína"; 8 ♂♂ (DSEC0002695DP-DSEC0002702DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 18.X.2010, Carcaça suína"; 2 ♂♂ (DSEC0002703DP, DSEC0002704DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 20.X.2010, Carcaça suína"; 8 ♂♂ (DSEC0002705DP-DSEC0002712DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 21.X.2010, Carcaça suína"; 7 ♂♂ (DSEC0002713DP-DSEC0002719DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 22.X.2010, Carcaça suína"; 1 ♂ (DSEC0002720DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 23.X.2010, Carcaça suína"; 5 ♂♂ (DSEC0002721DP-DSEC0002725DP) "BR, PB,São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 25.X.2010,

Carcaça suína"; 4 ♂♂ (DSEC0002726DP-DSEC0002729DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 25.X.2010, Carcaça suína".



**Figura 33:** *Tricharaea (Sarcophagula) occidua*. Vista lateral da terminália.

#### ***Sarcophagidae* spp.**

**Material examinado:** BRASIL. PARAÍBA. João Pessoa: 13 ♀♀ (DSEC0000840DP-DSEC0000850DP; DSEC0001567DP, DSEC0001568DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 16.III.2009, Carcaça suína"; 22 ♀♀ (DSEC0000851DP-DSEC0000871DP, DSEC0001569DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 17.III.2009, Carcaça suína"; 127 ♀♀ (DSEC0000872DP-DSEC0000998DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 02.IX.2009, Carcaça suína"; 143 ♀♀ (DSEC0000999DP-DSEC0001141DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 03.IX.2009, Carcaça suína"; 127 ♀♀ (DSEC0001142DP-DSEC0001268DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.IX.2009, Carcaça suína"; 102 ♀♀ (DSEC0001269DP-DSEC0001370DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 05.IX.2009, Carcaça suína"; 8 ♀♀ (DSEC0001371DP-DSEC0001378DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 06.IX.2009, Carcaça suína"; 17 ♀♀ (DSEC0001379DP-DSEC0001395DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 07.IX.2009, Carcaça suína"; 45 ♀♀ (DSEC0001396DP-DSEC0001440DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 06.IX.2009, Carcaça suína"; 46 ♀♀ (DSEC0001441DP-DSEC0001486DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho /

07.IX.2009, Carcaça suína"; 30 ♀♀ (DSEC0001487DP-DSEC0001516DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 08.IX.2009, Carcaça suína"; 22 ♀♀ (DSEC0001517DP-DSEC0001538DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 09.IX.2009, Carcaça suína"; 5 ♀♀ (DSEC0001539DP-DSEC0001543DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 10.IX.2009, Carcaça suína"; 3 ♂♂ (DSEC0001544DP-DSEC0001546DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 03.IX.2010, Carcaça suína"; 3 ♀♀ (DSEC0001547DP-DSEC0001549DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 10.III.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001550DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 11.III.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001551DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 17.VIII.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001552DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 18.VIII.2010, Carcaça suína"; 3 ♀♀ (DSEC0001553DP-DSEC0001555DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 19.VIII.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001556DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 20.VIII.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001557DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 21.VIII.2010, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001558DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 22.VIII.2010, Carcaça suína"; 2 ♀♀ (DSEC0001559DP, DSEC0001560DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 10.III.2009, Carcaça suína"; 2 ♀♀ (DSEC0001561DP,DSEC0001562DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 11.III.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001563DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 13.III.2009, Carcaça suína"; 3 ♀♀ (DSEC0001564DP-DSEC0001566DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 09.III.2009, Carcaça suína"; 1 ♀ (DSEC0001582DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB / VIII.2013"; 1 ♀ (DSEC0001583DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB / 12-22.XI.2014, Bandeja"; 3 ♀♀ (DSEC0001587DP-DSEC0001589DP) "BR, PB, João Pessoa, Bandeja / UFPB / 12-22.XI.2014, Bandeja"; 1 ♀ (DSEC0001590DP) "BR, PB, João Pessoa, Bandeja / UFPB / 11-21.XI.2014, Bandeja"; 1 ♀ (DSEC0001591DP) "BR, PB, João Pessoa, Bandeja / UFPB /04.XII.2014, Luminosa; 2 ♀♀ (DSEC0001592DP, DSEC0001593DP) "BR, PB, João Pessoa, Bandeja / UFPB / 11.XI-19.XII.2014, Bandeja"; 1 ♀ (DSEC0001602DP) "BR, PB,João Pessoa / UFPB / 13.VI.2006, Ativa"; 1 ♀ (DSEC0001603DP) "BR, PB, João Pessoa/ UFPB / 02.IX.2015"; 1 ♀ (DSEC0001890DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB/Campus I / 05-11.I.2015, Malaise"; 1 ♀ (DSEC0001891DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB/Mata DSE / VII.2015, Malaise"; 1 ♀ (DSEC0001892DP) "BR, PB, João Pessoa / Mata do Buraquinho / 04.VIII.1996, Rede

entomológica"; 1 ♀ (DSEC0001893DP) "BR, PB, João Pessoa / UFPB / II-IV.2017, Malaise"; 2 ♀♀ (DSEC0001894DP, DSEC0001895DP) "BR, PB, João Pessoa / Bairro Brisamar / II.2014". Mataraca: 10 ♀♀ (DSEC0001570DP-DSEC0001579DP) "BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium / XI.2005, Malaise"; 1 ♀ (DSEC0001631DP) "BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium / 09-10.V.2002, Janela Estacionária"; 1 ♂ (DSEC0001632DP) "BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium / 09-10.V.2002, Malaise"; 3 ♀♀ (DSEC0001885DP-DSEC0001887DP) "BR, PB, Mataraca / Mata da Millenium / 15.I.2004, Janela Estacionária". Mamanguape: 2 ♀♀ (DSEC0001580DP, DSEC0001581DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas / 20-23.VIII.1998"; 4 ♀♀ (DSEC0001594DP-DSEC0001597DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas / 29.I.2001"; 4 ♀♀ (DSEC0001598DP-DSEC0001601DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas / 06.XI.2000"; 1 ♀ (DSEC0001614DP)"BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas/Cabeça de Boi / 10.XII.2015, Luminosa"; 1 ♀ (DSEC0001615DP)"BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas/Cabeça de Boi / 11.XII.2015, Luminosa"; 2 ♀♀ (DSEC0001616DP, DSEC0001617DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas/Cabeça de Boi / 08-15.XII.2015, Cartão Dossel"; 1 ♀ (DSEC0001618DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas/Cabeça de Boi / 05-15.XII.2015, Cartão Sub-bosque"; 1 ♀ (DSEC0001619DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas/Cabeça de Boi / 08-14.XII.2015, Cartão Sub-bosque"; 1 ♀ (DSEC0001606DP) "BR, PB, Mamanguape / APA/ARIE Mata do Oiteiro / 15-17.12.2016, Luminosa"; 11 ♀♀ (DSEC0001874DP-DSEC0001884DP) "BR, PB, Mamanguape / Rebio Guaribas / 20-23.VIII.1998". Santa Rita: 2 ♀♀ (DSEC0001584DP, DSEC0001585DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.09.1996, Fruta fermentada; 1 ♀ (DSEC0001586DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.IX.1996, Abacaxi"; 5 ♂♂ (DSEC0001608DP-DSEC0001612DP) "BR, PB, Santa Rita / Mumbaba/Granja Senhor do Bonfim / 26.VII.1995, Rede"; 1 ♀ (DSEC0001613DP) "BR, PB, Santa Rita / Cultivos nas proximidades do Aeroporto / 02.VIII.1995"; 30 ♀♀ (DSEC0001722DP-DSEC0001751DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fezes"; 122 ♀♀ (DSEC0001752DP, DSEC0001873DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.VIII.2015, Fruta fermentada"; 2 ♀♀ (DSEC0001888DP, DSEC0001889DP) "BR, PB, Santa Rita / RPPN Engenho Gargaú / 12.IX.1996". Areia: 1 ♀ (DSEC0001604DP) "BR, PB, Areia / CCA-UFPB / 05.I.1999"; 7 ♀♀ (DSEC0001633DP-DSEC0001639DP) "BR, PB, Areia / Mata do Pau Ferro / 06-09.IV.2000,

Luminosa. São José dos Cordeiros: 5 ♀♀ (DSEC0001640DP-DSEC0001644DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 19.VIII.2015, Fezes". Itapororoca: 1 ♀♀ (DSEC0001605DP) "BR, PB, Itapororoca / 28.XI.2015, Ativa". São João do Cariri: 1 ♀ (DSEC0001607DP) "BR, PB, São João do Cariri / 30.IX.2006"; 1 ♀ (DSEC0001896DP) "BR, PB, São João do Cariri / 06.III.2006". Sapé: 1 ♀ (DSEC0001620DP) "BR, PB, Sapé / RPPN Fazenda Pacatuba / 18.XI.2016, Ativa"; 1 ♀ (DSEC0001621DP) "BR, PB, Sapé / RPPN Fazenda Pacatuba / 02-03.IV.2016, Luminosa". São José dos Cordeiros: 2 ♀♀ (DSEC0001622DP, DSEC0001623DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 05-08.III.2016, Luminosa"; 5 ♀♀ (DSEC0001624DP-DSEC0001628DP) "BR, PB, São José dos Cordeiros / RPPN Fazenda Almas / 17.IX.2005". São José da Lagoa Tapada: 2 ♀♀ (DSEC0001629DP, DSEC0001630DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 10-12.V.2016, Luminosa"; 9 ♀♀ (DSEC0001677DP-DSEC0001685DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Vísceras bovina apodrecidas"; 36 ♀♀ (DSEC0001686DP-DSEC0001721DP) "BR, PB, São José da Lagoa Tapada / Serra de Santa Catarina / 07.IV.2015, Fezes". Araruna: 26 ♀♀ (DSEC0001645DP-DSEC0001670DP) "BR, PB, Araruna / Parque Estadual Pedra da Boca / 17.IV.2017, Fezes". Santa Teresinha: 6 ♀♀ (DSEC0001671DP-DSEC0001676DP) "BR, PB, Santa Teresinha / Fazenda Tamanduá / 20-21.I.2006". Cajazeiras: 2 ♀♀ (DSEC0001897DP, DSEC0001898DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Fezes"; 1 ♀ (DSEC0001899DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Fruta fermentada"; 10 ♀♀ (DSEC0001900DP-DSEC0001909DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Sardinha apodrecida"; 18 ♀♀ (DSEC0001910DP-DSEC0001927DP) "BR, PB, Cajazeiras / Parque Ecológico Engenheiros Ávidos / 16.III.2015, Vísceras bovina apodrecidas".

## DISCUSSÃO

---

Os trabalhos de levantamento e *checklists* de espécies são de suma importância para o conhecimento da distribuição dos grupos biológicos (CARVALHO E COURI 2010, CARVALHO E LÖWENBERG-NETO 2017). Tais trabalhos trazem informações imprescindíveis para o estabelecimento de áreas prioritárias para pesquisa e conservação, de grupos taxonômicos pouco conhecidos, dentre outras funções (SILVEIRA ET AL. 2010).

Apesar da importância dos Invertebrados para o bom funcionamento dos ecossistemas, por meio de sua atuação como polinizadores, como dispersores de sementes e/ou agentes de controle biológico natural de pragas, o grupo não possui prioridade na elaboração de projetos de conservação biológica e raramente são considerados como elementos importantes da biodiversidade a ser preservada (MMA 2002). Ainda assim, nos últimos anos, diversos trabalhos de *checklisten* focando os mais diferentes grupos de invertebrados foram publicados no Brasil (BOLDRINI ET AL. 2012, RODRIGUES E CANCELLO 2013, CARVALHO ET AL. 2017, PRATA E CHRISTOFFERSEN 2017). Com relação aos insetos no contexto Nordeste, no entanto, estas publicações decaem.

Na Paraíba temos listas de espécies publicadas para abelhas (CRUZ E MARTINS 2015), besouros (SANTOS ET AL. 2014), borboletas (ANSELMO ET AL. 2013), cupins (VASCONCELLOS ET AL. 2010, ERNESTO ET AL. 2014), Membracidae (CREÃO-DUARTE ET AL. 2012, 2016, 2017) vespas (ELISEI ET AL. 2015) e moscas (ALVES ET AL. 2014A, ALVES ET AL. 2014B, BRAGA ET AL. 2017). Porém, para os Sarcophagidae este *checklist* constitui a informação mais completa, pois adiciona novas informações sobre a distribuição de várias espécies.

Dentre as regiões brasileiras o Sul e o Sudeste ainda detêm o maior número de trabalhos com Sarcophagidae (DIAS ET AL. 1984, ROSA ET AL. 2011; VAIRO ET AL. 2011, 2015, DIAS ET AL. 2015, FARIA ET AL. 2017). No Centro-Oeste destacam-se os trabalhos de BARROS ET AL. 2008 e MELLO-PATIU ET AL. 2017. Na região Norte têm-se, também, importantes contribuições (LOPES E TIBANA 1987, SOUSA ET AL. 2011). A região Nordeste, também recebe destaque, com realce para o estado do Maranhão com os trabalhos de levantamento (SOUSA ET AL. 2015) e descrição de novas espécies (CARVALHO-FILHO ET AL. 2017), e principalmente, o estado de Pernambuco (VASCONCELOS E ARAÚJO 2012, VASCONCELOS ET AL. 2013, BARBOSA ET AL. 2015, VASCONCELOS ET AL. 2015, CARMO E VASCONCELOS 2016, BARBOSA ET AL. 2017).

Os trabalhos acima citados demonstram a importância do grupo, principalmente pelo seu papel como decompositores da matéria orgânica, e este trabalho vêm incrementar o conhecimento do grupo ao revelar novos registros de distribuição para o Nordeste e para Paraíba. A saber: Quatro espécies configuram novos registros para Paraíba: *Blaesoxipha (Gigantotheca) stallengi*, *Oxysarcodexia intona*, *Oxysarcodexia timida* e *Peckia (Euboettcheria) anguilla*; e mais três para o Nordeste: *Nephochaetopterix pallidiventris*, *Oxysarcodexia angrensis* e *Dexosarcophaga (Bezzisca) ampullula*.

## CONCLUSÃO

---

O presente trabalho constitui o primeiro esforço para organização do conhecimento e o registro de ocorrência dos Sarcophagidae da Paraíba. O esforço de coleta empreendido durante os trabalhos de campo, juntamente com a análise do acervo da Coleção Entomológica do DSEC resultaram no incremento significativo para o conhecimento de espécies que ocorrem em uma região pouco amostrada que é o norte do rio São Francisco. O número atual de espécie conhecidas para região agora é de 31. Sete novos registros são notificados para a Paraíba, dos quais, três deles são também para o Nordeste.

Desta forma, este trabalho vem contribuir, de uma maneira mais ampla, para o conhecimento dos sarcófágidos brasileiros e neotropicais.

## REFERÊNCIAS

---

- Alves A. C. F.; W. E. Santos; R. C. A. P. Farias & A. J. Creão-Duarte. 2014a. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) Associated with Pig Carcasses in a Caatinga Area, Northeastern Brazil. **Neotropical Entomogy** 43: 122–126.
- Alves A. C. F.; W. E. Santos & A. J. Creão-Duarte. 2014b. Diptera (Insecta) de importância forense da região Neotropical. **Entomotropica** 29: 77–94.
- Anselmo A. F.; S. M. Kerpel; A. Ferreira Júnior & F. C. V. Zanella. 2013. Abundância, riqueza de espécies e sazonalidade de borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) visitantes florais em área de caatinga e floresta ciliar no Semiárido Paraibano. **Revista de Biologia e Farmácia** 09: 1–14.
- Barbosa T. M.; C. A. Mello-Patiu; S. D. Vasconcelos. 2015. Flesh fly (Diptera: Sarcophagidae) survey on coastal environments in northeastern Brazil: new records and notes on the expanded geographical distribution. **Entomotropica** 30: 112–117.
- Barbosa T. M.; R. F. R. Carmo; L. P. Silva; R. G. Sales & S.D. Vasconcelos. 2017. Diversity of Sarcosaprophagous Calyptratae (Diptera) on Sandy Beaches Exposed to Increasing Levels of Urbanization in Brazil. **Environmental Entomolog** 46: 460-469.
- Barros R. M.; C. A. Mello-Patiu & J. R. Pujol-Luz. 2008. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 52: 606–609.
- Boldrini R.; P.V. Cruz; F. F. Salles; E. L. Belmont & N. Hamada. 2012. Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) from northeastern Brazil. **Check List** 8: 88-094.
- Braga I. S.; P. A. Colavite & A. J. Creão-Duarte. 2017. New distribution records for Neriidae (Diptera, Schizophora) from northeastern Brazil. Check list, **Journal of Spicies and list and Distribution**13: 2151.
- Carmo R. F. R & S. D. Vasconcelos. 2016. Assemblage of Necrophagous Diptera in Atlantic Insular Environments and Response to Different Levels of Human Presence. **Neotropical Entomology** 45: 471–481.

- Carvalho C. J. B. & C. A. Mello-Patiu. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. **Revista Brasileira de Entomologia** **52**: 390–406.
- Carvalho C. J. B. & M. S. Couri. 2010. Biogeografia de Muscidae (Insecta, Diptera) da América do Sul, p. 277-298. *In*:Carvalho C. J.B.& E. A. B. Almeida (eds.). **Biogeografia da América do Sul: Padrões e processos**. 1ª Ed. São Paulo: Roca.
- Carvalho C. J.B. & P. Löwenberg-Neto. 2017. Checklist de Muscidae (Insecta, Diptera) do Estado de Mato Grosso do Sul. **Iheringia Série Zoologia****107**: e2017139.
- Carvalho-Filho F. S.; J. R. P. Sousa & M. C. Esposito. 2017. A new species and new records of *Oxysarcodexia* Townsend (Diptera: Sarcophagidae) from Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **61**: 349–353.
- Creão-Duarte A. J.; A. Pereira-Colavite; W. E. Santos; S. A. Barbosa; V. A. Cabral; A. Lourenço; I. S. Braga & W. R. Silva. 2017. Membracidae diversity (Hemiptera, Auchenorrhyncha) in an Atlantic Forest area, Paraíba, with preliminary comments on collection methods, spatial distribution and estimated richness. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. **Ciências Naturais** **12**: 11–21.
- Creão-Duarte A. J.; M. I. M. Hernandez; R. R. A. D. Rothea & W. E. Santos. 2016. Temporal Variation of Membracidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Composition in Areas of Caatinga with Different Vegetation Structures. **Sociobiology** **63**: 826–830.
- Creão-Duarte A. J.; U. U. Anjos & W. E. Santos. 2012. Diversidade de membracídeos (Hemiptera, Membracidae) e sobreposição de recursos tróficos em área do semi-árido. **Iheringia, Série Zoologia** **102**: 453–458.
- Cruz R. M. & C. F. Martins C. F. 2015. Pollinators of *Richardia grandiflora* (Rubiaceae): an Important Ruderal Species for Bees. **Neotropical Entomology** **44**: 21–29.
- Dias E. S.; D. P. Neves & H. S. Lopes. 1984. Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte, Minas Gerais. I. Levantamento taxonômico e sinantrópico. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **79**: 83–91.
- Dias G. S.; J. Oliveira-Costa & C. A. Mello-Patiu. 2015. New records of Sarcophagidae species (Diptera) with forensic potential in Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Entomologia** **59**: 255–256.
- Elisei T.; F. Albuquerque; S. Andena & C. Martins. 2015. New records of social wasps in the state of Paraíba, Brazil. **Check List** **11**: 1600–3.

- Ernesto M. V.; E. Folly-Ramos; F. M. S. Moura; A. Vasconcellos. 2014. High termite richness in an urban fragment of Atlantic Forest in northeastern Brazil. **Biota Neotropica 14**: 1–6.
- Faria L. S.; M. L. Paseto; M. S. Couri; C. A. Mello-Patiu & J. Mendes. 2017. Insects Associated with Pig Carrion in Two environments of the Brazilian Savanna. **Neotropical Entomology 47**: 181–198.
- Gullan P. J & Cranston P.S. 2008. Os **Insetos: Um Resumo de Entomologia**. 3ª edição, Editora Roca. XIV + 440p.
- Lopes H. S. & R. Tibana. 1987. On *Oxysarcodexia* (Diptera, Sarcophagidae), with descriptions of five new species, key, list and geographic distribution of the species. **Revista Brasileira de Biologia 47**: 329–347.
- Lopes H. S. & R. Tibana. 1991. Sarcophagidae (Diptera) de Roraima, Brasil. **Acta Amazonica 21**: 151–159.
- Lopes H. S. 1943. Contribuição ao conhecimento das larvas dos Sarcophagidae com especial referência ao esqueleto cefálico (Diptera). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 38**: 127–163.
- Marinoni L. & A. L. Peixoto. 2010. As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade. **Ciência e Cultura 62**:54–57.
- Marinoni L.; M. S. Couri; L. M. Almeida; J. Grazia & A. G. Melo. 2005. Coleções entomológicas brasileiras: Estado-da-arte e perspectivas para dez anos. Workshop: Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade [*Anais*]. Brasília : CRIA.
- McAlpine J. F. 1981. Morphology and terminology – adults, p. 9-63. *In*: J. F. McAlpine; B. V. Peterson; G. E. Shewell; H. J. Teskey; J. R. Vockeroth & D. M. Wood (eds.). **Manual of Nearctic Diptera**. v.1. Monograph 27. Research Branch Agriculture Canada.
- Mello-Patiu C. A. 2016. Family Sarcophagidae. **Zootaxa 4122**: 884–903.
- Mello-Patiu C. A. 2018. Sarcophagidae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/1151>>.

- Mello-Patiu C. A.; K. P. Silva & Vairo K. P. 2017. Checklist dos Sarcophagidae (Insecta, Diptera) do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica** **107**: 1–6.
- MMA. 2002. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF. 404 p.
- Pape T. 1996. Catalogue of the Sarcophagidae of the World (Insecta: Diptera). **Memoirs on Entomology International** **8**: 1–558.
- Pape T.; G. Dahlem; C. A. Mello-Patiu & M. Giroux. 2006. **The World of Flesh flies (Diptera: Sarcophagidae)**. Disponível em:<<http://www.zmuc.dk/entoweb/sarcoweb/sarcweb/intro/intro.htm>>.
- Piwczyński M.; T. Pape; E. Deja-Sikora; M. Sikora; K. Akbarzadeh & K. Szpila. 2017. Molecular phylogeny of Miltogramminae (Diptera: Sarcophagidae): implications for classification, systematics and evolution of larval feeding strategies. **Molecular Phylogenetics and Evolution** **116**: 49 – 60.
- Prata J. & M. L. Christoffersen. 2017. Checklist of the Holothuroidea (Echinodermata) from the State of Paraíba, Brazil. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza** **1**: 45–59.
- Rodrigues H. M. & E. M. Canello. 2013. Mantodea (Insecta) collection in the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: Taxonomic and geographical coverage. **Check List** **9**: 957–965.
- Rosa T. A.; M. L. Y. Babata; C. M. Souza; D. Sousa; C. A. Mello-Patiu; F. Z. Vaz-de-Mello & J. Mendes. 2011. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **55**: 424–434.
- Santos W. E.; A. C. F. Alves & A. J. Creão-Duarte. 2014. Beetles (Insecta, Coleoptera) associated with pig carcasses exposed in a Caatinga area, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **74**: 649–655.
- Shewell G. E. 1987. Sarcophagidae, pp. 1159–1186. *In*: J. F. McAlpine; B. V. Peterson; G. E. Shewell; H. J. Teskey; J. R. Vockeroth & D. M. Wood (eds.). **Manual of Nearctic Diptera**. v.1. Monograph 27. Research branch agriculture, Ottawa, Canada.

- Silveira L. F.; B. M. Beisiegel; F. F. Curcio; P. H. Valdujo; M. Dixo; V. K. Verdade; G. M. T. Mattox & P. T. M. Cunningham. 2010. Para que servem os inventários de fauna?. **Estudos Avançados** **24**: 173–207.
- Sousa J. R. P.; F. S. Carvalho-Filho & M. C. Esposito. 2015. Distribution and Abundance of Necrophagous Flies (Diptera: Calliphoridae and Sarcophagidae) in Maranhão, Northeastern Brazil. **Journal of Insect Science** **15**: 70.
- Sousa J. R. P.; M. C. Esposito & F. S. Carvalho-Filho. 2011. Composition, Abundance and Richness of Sarcophagidae (Diptera: Oestroidea) in Forests and Forest Gaps with Different Vegetation Cover. **Neotropical Entomology** **40**: 20–27.
- Vairo K. P.; C. A. Mello-Patiu & C. J. B. Carvalho. 2011. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **55**: 333–347.
- Vairo K. P.; C. A. Mello-Patiu & C. J. B. Carvalho. 2011. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **55**: 333–347.
- Vairo K. P.; M. O. Moura & C. A. Mello-Patiu. 2015. Comparative morphology and identification key for females of nine Sarcophagidae species (Diptera) with forensic importance in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **59**: 177–187.
- Vasconcellos A.; A. G. Bandeira; F. M. S. Moura; V. F. P. Araújo; M. A. B. Gusmão & R. Constantino. 2010. Termite assemblages in three habitats under different disturbance regimes in the semi-arid Caatinga of NE Brazil. **Journal of Arid Environments** **74**: 298–302.
- Vasconcelos S. D. & M. S. C. Araujo. 2012. 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.
- Vasconcelos S. D.; T. M. Barbosa & T. P. B. Oliveira. 2015. Diversity of Forensically-Important Dipteran Species in Different Environments in Northeastern Brazil, with Notes on the Attractiveness of Animal Baits. **The Florida Entomologist** **98**: 770–775.
- Vasconcelos S. D.; T. M. Cruz; R. L. Salgado & P. J. Thyssen. 2013. Dipterans Associated with a Decomposing Animal Carcass in a Rainforest Fragment in Brazil: Notes on

the Early Arrival and Colonization by Necrophagous Species. **Journal of Insect Science** **13**: 1–11.

Wink C.; J. V. C. Guedes & A. P. Rovedder. 2005. Insetos Edáficos como Indicadores da Qualidade Ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias** **4**: 60–71.

Zhang D.; M. Zhang; C. Wang & T. Pape. 2016. Catalog of the Paramacronychiinae of China (Diptera: Sarcophagidae). **Zootaxa** **4**: 301–324.

Zhang D.; M. Zhang; Z. J. Li & T. Pape. 2015. The Sarcophagidae (Insecta: Diptera) described by Chien-ming Chao and Xue-zhong Zhang. **Zootaxa** **4**: 451–509.