



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CAMPUS VII / CODÓ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/BIOLOGIA**

RAIMUNDO FRANCISCO OLIVEIRA NASCIMENTO

**SARCOFAGÍDEOS (Diptera, Sarcophagidae) COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA CILIAR EM
PERÍODOS SECO E CHUVOSO NO MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

**CODÓ – MA
2020**

RAIMUNDO FRANCISCO OLIVEIRA NASCIMENTO

**SARCOFAGÍDEOS (Diptera, Sarcophagidae) COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA CILIAR EM
PERÍODOS SECO E CHUVOSO NO MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

Artigo apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Habilitação em Biologia, da Universidade Federal do Maranhão, Campus VII, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia.

Orientador: Prof. M. Sc. José Orlando de Almeida Silva

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Nascimento, Raimundo Francisco Oliveira.

SARCOFAGÍDEOS Diptera, Sarcophagidae COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA CILIAR EM PERÍODOS SECO E CHUVOSO NO MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL / Raimundo Francisco Oliveira Nascimento. - 2020.

49 f.

Orientador(a): José Orlando de Almeida Silva.

Curso de Ciências Naturais - Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Codó, MA, 2020.

1. Leste maranhense. 2. Monitoramento ambiental. 3. Moscas necrófagas. 4. Padrões de abundância. I. Silva, José Orlando de Almeida. II. Título.

RAIMUNDO FRANCISCO OLIVEIRA NASCIMENTO

**SARCOFAGÍDEOS (Diptera, Sarcophagidae) COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA CILIAR EM
PERÍODOS SECO E CHUVOSO NO MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

Artigo apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Habilitação em Biologia, da Universidade Federal do Maranhão, Campus VII, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia.

Orientador: Prof. M. Sc. José Orlando de Almeida Silva

Aprovado em: 17/02/2020

BANCA EXAMINADORA

José Orlando de Almeida Silva

Prof. M. Sc. José Orlando de Almeida Silva
Campus VII/UFMA

Fernando Carvalho Filho

Prof. Dr. Fernando da Silva Carvalho Filho
Museu Paraense Emílio Goeldi

Rafael Costa Bastos

Prof. Mestrando Rafael Costa Bastos
Instituto de Ciências Biológicas/UFPA

Dedico este trabalho a todos os brasileiros (as), trabalhadores (as) que contribuem com seus impostos, pois sem o ensino público não teria conseguido realizar o meu sonho. Estou honrando os senhores!

Nenhuma escalada é fácil e ninguém
atinge o topo sem a escalada.

Autor desconhecido

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre ser o meu socorro bem presente na hora da angústia, por ter me fortalecido ao longo de toda graduação e realização deste trabalho, sempre me dando sabedoria para enfrentar as circunstâncias adversas;

À minha família, em especial minha tia Dapaz Oliveira, pelas orações, incentivo e por sempre acreditar em mim;

Ao meu orientador, professor *M. Sc.* José Orlando, pelas inúmeras oportunidades, por ter apostado e acreditado no meu trabalho;

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Maranhão, FAPEMA, pelo auxílio financeiro por meio do Projeto de Pesquisa “Processo FAPEMA nº 00811/15 – UNIVERSAL”, que contribui para a realização deste trabalho;

Ao professor Dr. Fernando da Silva Carvalho Filho, do Museu Paraense Emílio Goeldi, pela confirmação e identificação das espécies;

Ao professor Cassio Lauande, pelos muitos ensinamentos e auxílio nas coletas;

Aos amigos e amigas de gabinete Artemise, Isaura, Lunnah, Deborah, César, Rafael, Uerverson e Waldison pelo auxílio nas coletas;

À Universidade Federal do Maranhão, Campus VII, pela minha formação;

Aos meus amigos (as) de estudos: Evane, Jailson, Elrilene, Mayara Galvão e Mayara Santos, pelo apoio e companheirismo durante toda graduação;

A todos os meus professores pelo conhecimento e ensinamentos, pois todos foram os pilares do meu sucesso profissional.

RESUMO

Os sarcófagídeos podem ser encontrados em diversos tipos de ambientes, como florestas e áreas de vegetação mais abertas, naturais ou antropizadas, variando em sua composição e abundância de espécies. Para a Região Nordeste do Brasil, sobretudo para o estado do Maranhão, que é de grande importância por possuir a maior variedade de áreas fitogeográficas e diferentes fitofisionomias do país, são escassas as informações sobre este grupo de moscas. Portanto, o presente estudo teve como objetivos conhecer as espécies de sarcófagídeos e estudar a sua distribuição espacial e temporal em áreas de Cerrado *Stricto Sensu* e Mata Ciliar em períodos seco e chuvoso no município de Codó, MA, Brasil. Foram realizadas 12 coletas, do segundo semestre de 2015 até o primeiro semestre de 2017. Foram coletados um total de 3.220 espécimes, sendo 27,15% machos, representados por nove gêneros e 27 espécies. Do total de espécimes machos coletados, 491 ocorreram na área de Cerrado; e 383 na Mata Ciliar. A área de Cerrado apresentou 16 espécies e a Mata Ciliar, 21. O período chuvoso apresentou 787 espécimes; e o período seco, 87. As espécies mais abundantes foram *Peckia (Sarcodexia) lambens* (Wiedemann) (55%), *Peckia (Peckia) pexata* (Wulp) (13%), *Peckia (Euboettcheria) collusor* (Curran & Walley) (13%) e *Peckia (Peckia) chrysostoma* Wiedemann (10%). *Oxysarcodexia angrensis* (Lopes), *Peckia (Peckia) enderleini* (Engel) e *Retrocitomiya andina* Lopes são novos registros para a Região Nordeste do país. *Lipoptilocnema misella* Lopes e *Titanogrypa (Cuculomyia) albuquerquei* (Lopes) são novos registros para o estado do Maranhão. Os valores de abundância de *P. (E.) collusor* diferiram entre as áreas, sendo maior no Cerrado. Já os valores de abundância de *P. (P.) chrysostoma* e *P. (S.) lambens* diferiram entre os períodos, sendo maior no chuvoso. Estes resultados contribuem para o conhecimento da composição e distribuição espacial e temporal das espécies de sarcófagídeos, que podem ser utilizadas para auxiliar o monitoramento da qualidade ambiental em área de Cerrado *Stricto Sensu* e Mata Ciliar no estado do Maranhão.

Palavras-chave: Leste maranhense; Monitoramento ambiental; Moscas necrófagas; Padrões de abundância.

ABSTRACT

Sarcophagid can be found in several types of environments, such as forests and open vegetation areas, natural or anthropized that varies with the composition changing and abundance of species. For the Northeast region of Brazil, especially for the state of Maranhão, which is of great importance for having the largest variety of phytogeographic areas and different phytophysiognomies in the country, information about this group of flies is scarce. Therefore, the objective of the present study is to know the species of sarcophagid and study their spatial and temporal distribution in areas of Cerrado *Stricto Sensu* and Riparian Forest in dry and rainy periods in the municipality of Codó, MA, Brazil. 12 collections were carried out, from the second semester of 2015 to the first semester of 2017. A total of 3,220 specimens were collected, 27.15% male, represented by nine genders and 27 species. Of the total male specimens collected, 491 occurred in the Cerrado area; and 383 in the riparian forest. The Cerrado area presented 16 species and the Riparian Forest, 21. The rainy period presented 787 specimens; and the dry period, 87. The most abundant species were *Peckia (Sarcodexia) lambens* (Wiedemann) (55%), *Peckia (Peckia) pexata* (Wulp) (13%), *Peckia (Euboettcheria) collusor* (Curran & Walley) (13%) and *Peckia (Peckia) chrysostoma* Wiedemann (10%). *Oxysarcodexia angrensis* (Lopes), *Peckia (Peckia) enderleini* (Engel) and *Retrocitomiya andina* Lopes are new records for the Northeast Region of the country. *Lipoptilocnema misella* (Lopes) and *Titanogrypa (Cuculomyia) albuquerquei* (Lopes) are new records for the state of Maranhão. The abundance values of *P. (E.) collusor* differed between areas, being higher in the Cerrado. The values of abundance of *P. (P.) chrysostoma* and *P. (S.) lambens* differed between periods, being higher in the rainy period. These results contribute to the knowledge of the composition and spatial and temporal distribution of sarcophagid species, which can be used for environmental quality monitoring in Cerrado *Stricto Sensu* and Riparian Forest area in Maranhão state.

Keywords: East Maranhão; Environmental monitoring; Scavenger flies; Patterns of abundance.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	13
Área de estudo.....	13
Procedimento experimental.....	15
Análise dos dados.....	16
Revista para a submissão para publicação do trabalho.....	17
RESULTADOS	17
Composição e abundância das espécies de sarcófagídeos coletadas nas diferentes áreas e nos dois períodos estudados.....	17
Comparação dos valores de abundancia das espécies de sarcófagídeos entre as áreas e períodos estudados.....	18
<i>Peckia (Euboettcheria) collusor</i>	18
<i>Peckia (Peckia) chrysostoma</i>	20
<i>Peckia (Peckia) pexata</i>	22
<i>Peckia (Sarcodexia) lambens</i>	23
DISCUSSÃO	25
Composição e abundância das espécies de sarcófagídeos coletadas nas diferentes áreas e nos dois períodos estudados.....	25
Comparação dos valores de abundância das espécies de sarcófagídeos entre as áreas e períodos estudados.....	27
CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	29
TABELAS	42
ANEXO	43

INTRODUÇÃO

Os dípteros (Diptera), popularmente conhecidos como moscas, mosquitos e pernilongos, são a quarta ordem em diversidade de espécies de insetos (Insecta) descritos, ficando atrás apenas de Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera, respectivamente (Rafael *et al.*, 2012; Triplehorn, Jonnoson, 2015). São conhecidas mundialmente mais de 159.294 espécies de dípteros viventes, e 3.817 no registro fóssil, distribuídas em 11.671 mil gêneros e 160 famílias (Pape *et al.*, 2011; Thompson, 2008). Contudo, estima-se que haja em torno de 400 mil espécies em todo o mundo (Rafael *et al.*, 2012). Segundo Brown (2005), independentemente do número real de espécies, os dípteros são um grupo muito importante que representa cerca de 10% da biodiversidade mundial. Na região Neotropical, ocorrem cerca de 31 mil espécies, em 3.433 gêneros e 118 famílias (Amorim *et al.*, 2002; Amorim, 2009). Para o Brasil, são registradas 22 famílias e em torno de 8.700 espécies, com especulações da existência de 60 mil espécies, pois há muitas áreas que ainda não foram amostradas (Rafael *et al.*, 2012).

As famílias mais estudadas de dípteros são aquelas que apresentam espécies com variações em relação à sua sinantrópia, indicadoras de qualidade ambiental, importância médico-sanitário, forense e agrícola (Guimarães *et al.*, 1983; Dias *et al.*, 1984b; D' Almeida, 1993; Figueiroa-Roa & Linhares 2002; Mello-Patiu *et al.*, 2009). Segundo Figueiroa-Roa & Linhares (2002), por causa da ampla distribuição mundial destes indivíduos, acredita-se que muitos dípteros estão associados a ambientes urbanos, ou seja, às condições ambientais criadas pelos agrupamentos humanos, fenômeno conhecido como sinantrópia. Devido a este grau de associação, os dípteros são classificados como sinantrópicos, pois apresentam algum tipo obrigatório ou facultativo de relação ecológica com os seres humanos (Furusawa & Cassino, 2006). Por isso, são considerados ótimos indicadores de ambientes degradados pelo homem, devido à vasta diversidade de espécies e habitats variados (Byrd & Castner, 2001). Neste contexto, destacam-se as famílias Sarcophagidae,

Calliphoridae, Culicidae, Muscidae e Tabanidae (Byrd & Castner, 2001; Mello-Patiu *et al.*, 2009; Shewell, 1987).

A família Sarcophagidae apresenta mais de 3.000 espécies distribuídas em todo o planeta, sendo que, a maioria das espécies pode ser encontrada em regiões temperadas, tropicais ou quentes (Byrd & Castner, 2001; Mello-Patiu *et al.*, 2009; Pape *et al.*, 2011; Triplehorn, Jonnson, 2015). As espécies de sarcófagídeos podem ser classificadas como: Assinantrópicas, estas são sensíveis a ambientes modificados pelo homem, portanto, ocorrem somente em ambientes naturais; Eussinatrópicas, este grupo de espécies apresentam grande associação com ambientes antrópicos; e Hemissinatrópicas, que possuem espécies com alto grau de adaptabilidade a condições ambientais favoráveis criadas pelo homem. Além disso, há espécies que se comportam como Eussinatrópicas ou Hemissinatrópicas de acordo com as condições do ambiente (D' Almeida, 1983; Rodrigues-Guimarães *et al.*, 2008; Sousa, 2008; Kosmann, 2013).

Os sarcófagídeos podem ser encontrados em várias áreas fitogeográficas do país (Mello-Patiu *et al.*, 2009; Rosa *et al.*, 2009; Sousa *et al.*, 2011; Alves *et al.*, 2014; Vasconcelos *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2015; Mello-Patiu & Salazar, 2016; Queiroz, 2017; Barbosa, 2019), porém apresentando preferência por vegetação mais aberta (Shewell, 1987; Pape *et al.*, 1996; Mulieri *et al.*, 2011; Sousa *et al.*, 2011; Vasconcelos *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2016). Os motivos pelos quais manifestam preferência por esse tipo de vegetação, podem estar relacionados às condições físicas do ambiente, que variam ao longo do ano nas estações, tais como, temperaturas mais elevadas, o que acelera o processo de decomposição da matéria orgânica tanto de origem animal quanto de vegetal, e a umidade relativa do ar. Estas condições são favoráveis para uma variedade de recursos alimentares para o desenvolvimento de suas larvas (Shewell, 1987; Pape *et al.*, 1996; Mulieri *et al.*, 2011; Sousa *et al.*, 2011; Vasconcelos *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2016). Com estas características, destaca-se o Cerrado brasileiro, com suas diferentes fitofisionomias, tais como, Campo Limpo, Campo Sujo, Campo Rupestre, Cerrado *Stricto Sensu* e Cerradão; e, além disso, contém também Matas Ciliares e

de Galeria ao redor de rios e riachos (Coutinho, 1978; Ribeiro & Walter, 1998; Walter, 2006; Ribeiro & Walter, 2008).

Entretanto, ainda são poucos os estudos sobre sarcófagídeos em áreas de Cerrado, sobretudo no estado do Maranhão (Sousa *et al.*, 2015; Sousa *et al.*, 2016), onde a escassez de informações sobre este grupo, principalmente, para o leste deste estado, o que é de grande importância por se tratar de uma zona de transição com a área fitogeográfica Caatinga. Portanto, o presente estudo teve como objetivos conhecer as espécies de sarcófagídeos e comparar os seus padrões de abundância entre áreas de Cerrado *Stricto Sensu* e Mata Ciliar em períodos seco e chuvoso no município de Codó, MA.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Codó (entre as coordenadas 04°28'57,54805" S e 43°55'03,84603" W), localizado no Leste do estado do Maranhão, Brasil, em áreas de Cerrado *Stricto Sensu*, nos povoados Roncador, Mirindiba e às margens da BR 316; e em áreas de Mata Ciliar, no entorno dos rios Saco e Codozinho, ambos afluentes do rio Itapecuru (Fig. 1). A área do município é de 4.361,344 km² (IBGE, 2008, 2016), com o Cerrado sendo o domínio fitogeográfico predominante, variando de acordo com o relevo da região em fitofisionomias de Campo sujo, Campo Rupestre, Cerrado *Stricto Sensu* e Cerradão. Além disso, na região existem áreas de Mata Ciliar e de Galeria margeando cursos d'água, tais como, riachos, rios e lagos. E, também, há a presença de Mata de Cocal, representada pelo babaçu (Correia-Filho, 2011). Estas áreas são constantemente perturbadas por moradores locais, que realizam a queimada e/o desmatamento para o plantio de arroz, milho, mandioca e feijão (Castro & Martins, 1999; Feitosa & Almeida, 2002). Além disso, ocorrem também práticas de pecuária e extração de madeira para o abastecimento das indústrias (Castro & Martins, 1999; Feitosa & Almeida, 2002).

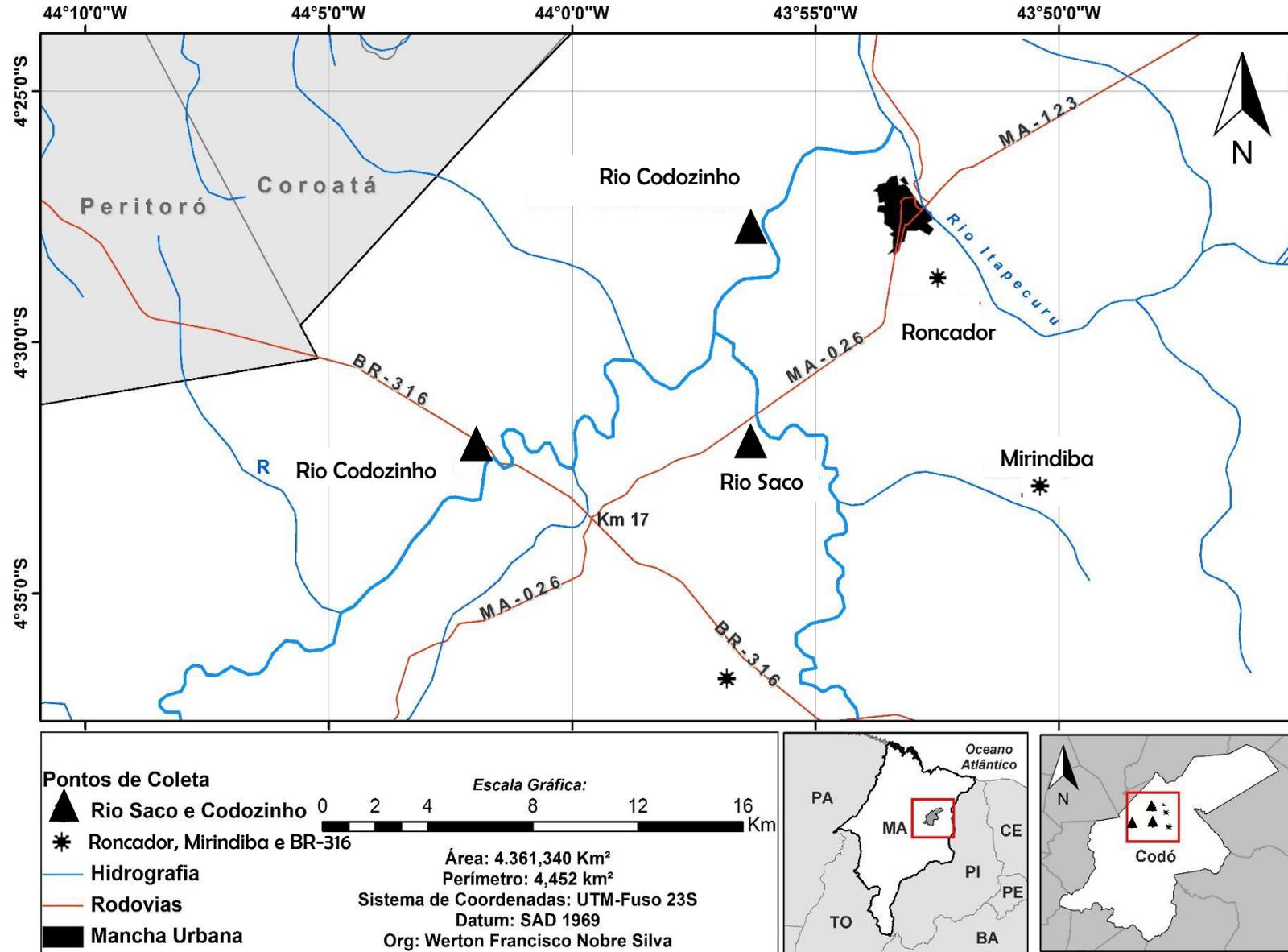


FIGURA 1. Locais de coletas dos sarcotagídeos nas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* e Mata Ciliar no município de Codó, MA, Brasil. Pontos em asterisco (*) correspondem às áreas de Cerrado *Stricto Sensu*; e em triângulo (▲), as Matas Ciliares. Fonte: IBGE, 2016 (Modificado por: Silva, W. F. N. 2017 & Silva, J. O. A. 2020).

O clima da região é subúmido e semiárido, com precipitação variando anualmente entre 1.200 mm a 2.000 mm. O período chuvoso se estende de dezembro a maio; enquanto que, o seco é de junho a novembro. A temperatura média anual varia de 26º a 27º C. E a umidade relativa do ar média está entre 65% a 85% (Correia-Filho, 2011).

Procedimento Experimental

Foram realizadas 12 coletas, sendo duas no segundo semestre de 2015, três em 2016 e sete no primeiro semestre de 2017. Os sarcófagídeos foram capturados por meio de armadilhas confeccionadas com latas de alumínio de 12 cm de altura por 9 cm de diâmetro, garrafas PET's de 2L e cone de cartolina branca. Para permitir a entrada das moscas nas armadilhas, foram feitos quatro furos de 1 cm de diâmetro posicionados de forma oposta na parte lateral da base das latas (Sousa *et al.*, 2010; Oliveira-Costa, 2011). Dentro das armadilhas, como atrativo para as moscas, foram colocados 50 g de pulmão bovino. Para matá-las, assim, como também, para evitar que fossem devoradas por formigas, foi colocada uma fita impregnada com k-othrine, um inseticida piretróide. As moscas que ainda estavam vivas, foram mortas por acetato de étila, que foi aspergido em um chumaço de algodão e colocado, juntamente com elas, em sacos plásticos transparentes de 5 L. Foram instaladas 30 armadilhas na área de Cerrado e 30 na Mata Ciliar, totalizando 60, sendo colocadas cinco em cada área por coleta. As armadilhas foram amarradas com barbante em galhos de árvores a 1,2 m de altura do solo e distando no mínimo 1 km uma das outras. As armadilhas permaneceram expostas nas áreas de coletas por 48 horas (Sousa *et al.*, 2010).

Os sarcófagídeos foram triados, etiquetados, identificados e quantificados no Laboratório de Biologia Geral da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus de Codó. Apenas os machos foram identificados em nível de espécie, uma vez que, são escassas ou faltam chaves para as fêmeas. A identificação foi realizada, na maioria das vezes, por meio da genitália dos machos, pelo fato da morfologia corporal das espécies ser muito semelhante (Barros *et al.*, 2008; Carvalho & Mello-Patiu, 2008; Giroux *et al.*, 2010; Vairo *et al.*, 2011; Sousa *et al.*, 2015). Para isso,

foram utilizados os trabalhos de Lopes (1956, 1976), Guimarães (2004), Carvalho & Mello-Patiu (2008), Vairo *et al.* (2011), Vairo *et al.* (2015), Mulieri *et al.* (2016), Mello-Patiu & Salazar-Souza (2016) e do site www.sarcophagidae.myspecies.info/. Posteriormente, as confirmações das identificações das espécies foram feitas pelo especialista professor Dr. Fernando da Silva Carvalho Filho, do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém, PA, Brasil. Parte das espécies será depositada na Coleção Zoológica do Maranhão – CZMA, na Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, em Caxias, MA; e, a outra parte, na Coleção Entomológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém, PA.

Análise dos dados

Para comparar os valores de abundância das espécies de sarcófagídeos mais representativos (com mais de quarenta indivíduos) nas duas áreas e períodos de coletas, foram calculados e testados os pressupostos de homocedasticidade (teste de Levene) e de normalidade (teste Normal p-p). Quando os pressupostos destes testes foram cumpridos (dados paramétricos), foram realizadas análises de variâncias (ANOVAs) de dois fatores. No entanto, quando os pressupostos não foram cumpridos (dados não paramétricos), foram realizadas transformações logarítmicas e, novamente, calculados e testados os pressupostos, seguidos pela ANOVA de dois fatores (Zar, 2008). Foram consideradas como variável contínua (dependente) a abundância de cada espécie; e como variáveis categóricas (independente) as áreas (de dois níveis: Cerrado *Stricto Sensu* e Mata Ciliar) e os períodos de coletas (de dois níveis: chuvoso e seco). Como unidade amostral, foi considerada cada armadilha em cada área e período de coleta.

Quando os pressupostos do teste não foram cumpridos, mesmo após a transformação logarítmica, os fatores área e período de coleta foram tratados separadamente. A mesma rotina estatística foi usada, na qual foi possível verificar se as abundâncias das espécies eram diferentes entre: a) as áreas (ANOVA de um fator ou teste de Kruskal-Wallis); e b) os períodos (ANOVA de um fator ou teste de Kruskal-Wallis) (Zar, 2008).

As análises estatísticas e gráficos foram realizadas por meio do programa R (R Development Core Team 2013), sendo consideradas significativas quando os valores de $p \leq 0,05$.

Revista para a submissão para a publicação do trabalho

O presente trabalho foi escrito na forma de artigo e será submetido para a apreciação e publicação na revista: Papéis Avulsos de Zoologia. Portanto, a formatação segue as normas da mesma (anexo 1).

RESULTADOS

Composição e abundância das espécies de sarcófagídeos coletadas nas diferentes áreas e nos dois períodos estudados

Foram coletados 3.220 espécimes de sarcófagídeos nas duas áreas estudadas, sendo 72,85% fêmeas, e 27,15% machos. Do total de espécimes, 2.084 foram coletados na área de Cerrado e 1.136 na Mata Ciliar; sendo 2.830 em período chuvoso, e 390 em seco. Tanto as fêmeas quanto os machos de sarcófagídeos coletados foram mais abundantes na área de Cerrado *Stricto Sensu* no período chuvoso (Tabela 1).

Os 874 exemplares de sarcófagídeos machos foram representados por nove gêneros e 27 espécies. O gênero *Peckia* apresentou a maior riqueza de espécie, com oito, representando 29,63%; enquanto que, *Oxysarcodexia* apresentou sete espécies, com 25,92% do total coletado. Além disso, estes dois gêneros também foram os mais representativos em abundância, com 801 e 46 exemplares, ou 91,64% e 5,26%, respectivamente, do total coletado (Tabela 2).

As espécies mais abundantes foram *Peckia (Sarcodexia) lambens* (Wiedemann, 1830), com 55% do total de indivíduos coletados; seguida por, *Peckia (Peckia) pexata* (Wulp, 1895), *Peckia (Euboettcheria) collusor* (Curran & Walley, 1934) e *Peckia (Peckia) chrysostoma* Wiedemann, 1830,

com 13%, 13% e 10%, respectivamente. As demais espécies somam juntas 9 % da amostra (Tabela 2).

As espécies *Blaesoxipha (Gigantotheca) stallengi* (Lahille, 1907), *Helicobia morionella* (Aldrich, 1930), *Oxysarcodexia angrensis* (Lopes, 1933), *Peckia (Euboettcheria) anguilla* (Curran & Walley, 1934), *Peckiamyia abnormalis* (Hall, 1937) e *Ravinia belforti* (Prado & Fonseca, 1932) ocorreram somente na área de Cerrado. Todas estas coletadas no período chuvoso e sendo unicatas, exceto *P. (E.) anguilla* com três espécimes. Já *Lipoptilocnema misella* (Lopes, 1938), *Oxysarcodexia amorosa* (Schiner, 1868), *Oxysarcodexia avuncula* (Lopes, 1933), *Oxysarcodexia fringidea* (Curran & Walley, 1934), *Peckia (Peckia) enderleini* (Engel, 1931), *Peckia (Squamatodes) ingens* (Walker, 1849), *Retrocitomyia andina* Lopes 1985, *Retrocitomyia retrocita* (Hall, 1933) e *Titanogrypa (Cuculomyia) luculenta* (Lopes, 1938) ocorreram somente em Mata Ciliar no período chuvoso. As espécies *O. fringidea* (duplicata), *R. andina* e *T. (C.) luculenta* foram representadas por dois, quatro e três espécimes, respectivamente; as outras cinco foram representadas apenas por unicata. As demais espécies ocorreram em ambas as áreas e/ou períodos de coletas (Tabela 2).

As espécies *O. angrensis*, *P. (P.) enderleini* e *R. andina* são novos registros para a Região Nordeste do país. Enquanto que, *L. misella* e *Titanogrypa (Cuculomyia) albuquerquei* (Lopes, 1976) são novos registros para o estado do Maranhão.

Comparação dos valores de abundância das espécies de sarcófagídeos entre as áreas e períodos estudados

Peckia (Euboettcheria) collusor

Em média, no Cerrado, a abundância de *P. (E.) collusor* foi de seis indivíduos no período chuvoso; e um no período seco. Na Mata Ciliar, foi de um indivíduo no período chuvoso; e 0,4 no período seco. Os valores de abundância de *P. (E.) collusor* apresentaram distribuição não paramétrica quando analisados, conjuntamente, a área (Cerrado e Mata Ciliar) e o período de coletas (seco e chuvoso), mesmos depois de logaritmizados ($W = 11,290$; $p < 0,001$). Quando analisados

separadamente, o período de coleta não afetou de forma significativa a abundância de *P. (E) collusor* ($H_{(1,60)} = 1,969$; $p = 0,161$) (Fig. 2); no entanto, houve efeito significativo da área de coleta ($H_{(1,60)} = 4,769$; $p = 0,029$) (Fig. 3).

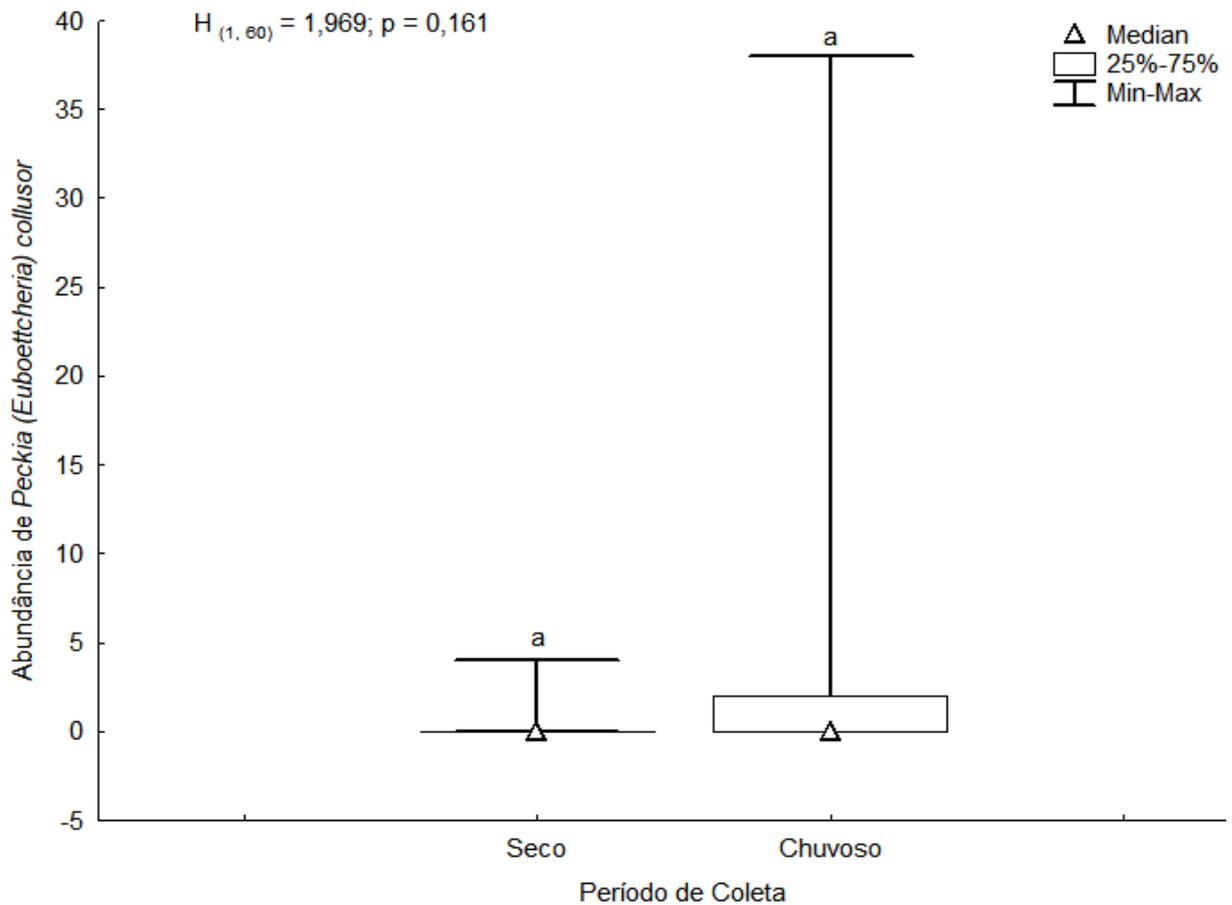


FIGURA 2. Relação entre a abundância de *Peckia (Euboettcheria) collusor* e os dois períodos de coletas (Seco e chuvoso), no município de Codó, MA. Médias entre os períodos com letras em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de Kruskal-Wallis.

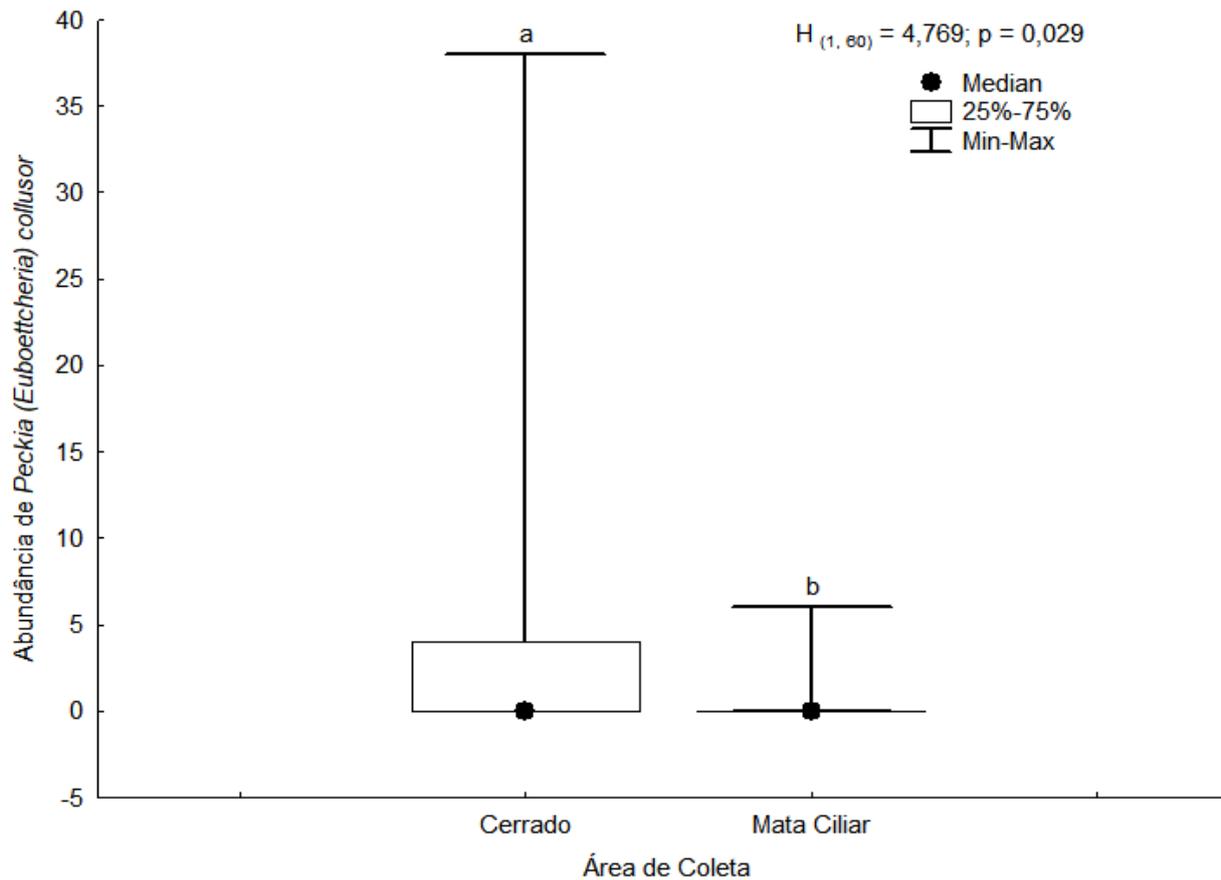


FIGURA 3. Relação entre a abundância de *Peckia (Euboettcheria) collusor* e as duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de áreas com letras em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de Kruskal-Wallis.

Peckia (Peckia) chrysostoma

Em média, no Cerrado, a abundância de *P. (P.) chrysostoma* foi de dois indivíduos no período chuvoso; e um no período seco. Na Mata Ciliar, foi de dois indivíduos no período chuvoso; e um no período seco. Os valores de abundância de *P. (P.) chrysostoma* apresentaram distribuição não paramétrica quando analisados, conjuntamente, a área (Cerrado e Mata Ciliar) e o período de coletas (seco e chuvoso), mesmos depois de logaritmizados ($W = 8,073; P < 0,001$). Quando analisados separadamente, não houve efeito significativo da área de coleta ($H_{(1,60)} = 0,073; p = 0,788$) (Fig. 4); entretanto, houve efeito significativo no período de coleta ($H_{(1,60)} = 13,376; p < 0,001$) (Fig. 5).

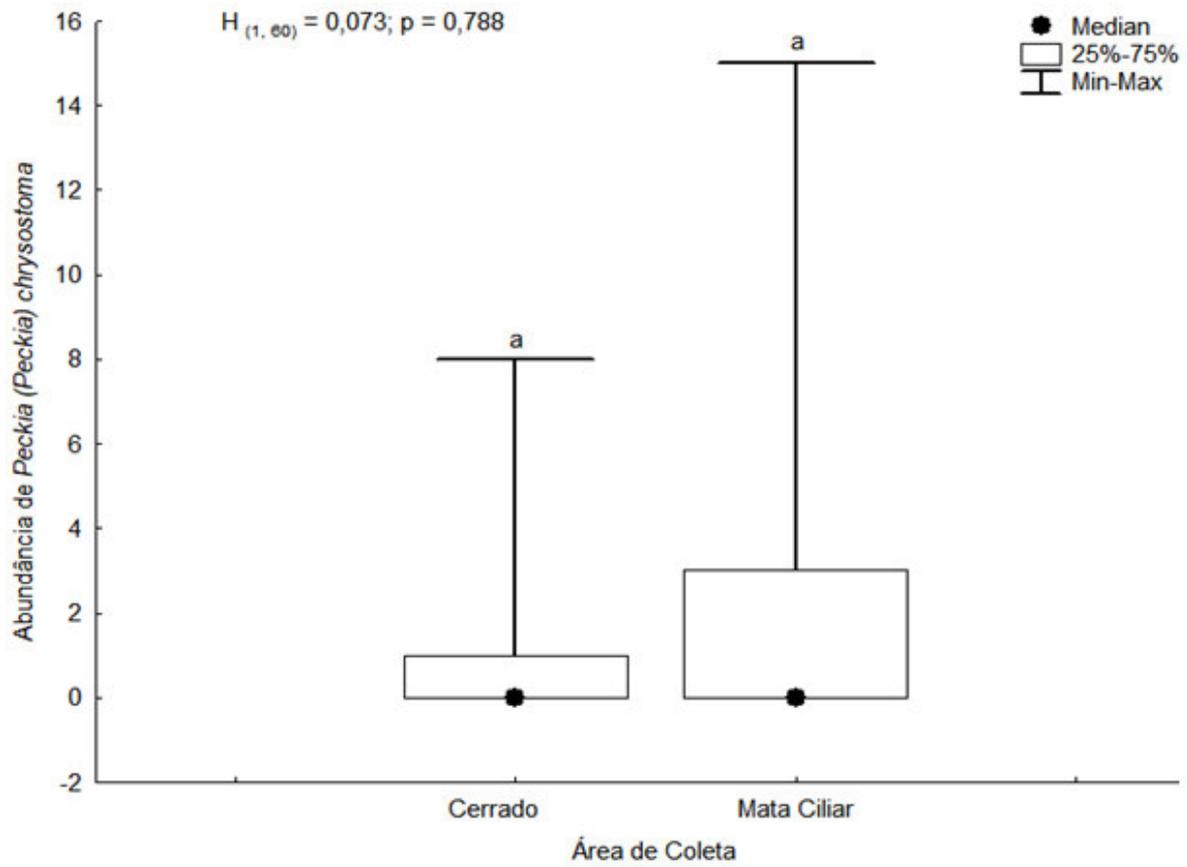


FIGURA 4. Relação entre a abundância de *Peckia (Peckia) chrysostoma* e as duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de áreas com letras em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste Kruskal-Wallis.

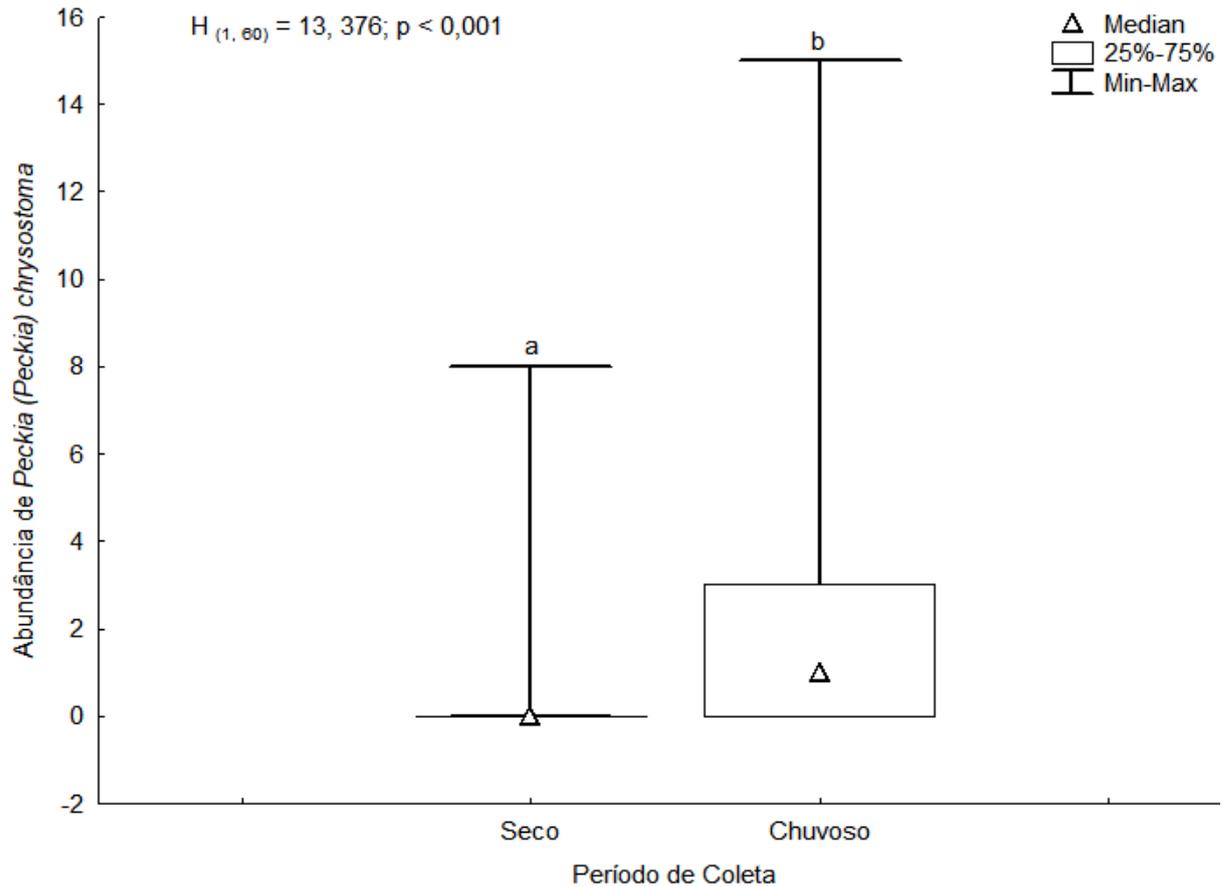


FIGURA 5. Relação entre a abundância de *Peckia (Peckia) chrysostoma* e os dois períodos de coletas (seco e chuvoso), no município de Codó, MA. Médias entre os períodos com letras em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de Kruskal-Wallis.

Peckia (Peckia) pexata

Em média, no Cerrado, a abundância de *P. (P.) pexata* foi de três indivíduos no período chuvoso; e dois no período seco. Na Mata Ciliar, foi de dois indivíduos no período chuvoso; e um no período seco. Os valores de abundância de *P. (P.) pexata* apresentaram distribuição paramétrica, quando analisados conjuntamente, a área e o período de coletas ($W = 2,149; p = 0,104$). *Peckia (Peckia) pexata* não apresentou abundância significativamente diferente para a interação entre os fatores área e períodos de coletas ($F_{(1,56)} = 0,117; p = 0,733$) (Fig. 6). Quando analisados separadamente, também, não houve efeito significativo tanto da área ($F_{(1,58)} = 2,927; p = 0,093$), quanto do período de coletas ($F_{(1,58)} = 2,367; p = 0,130$).

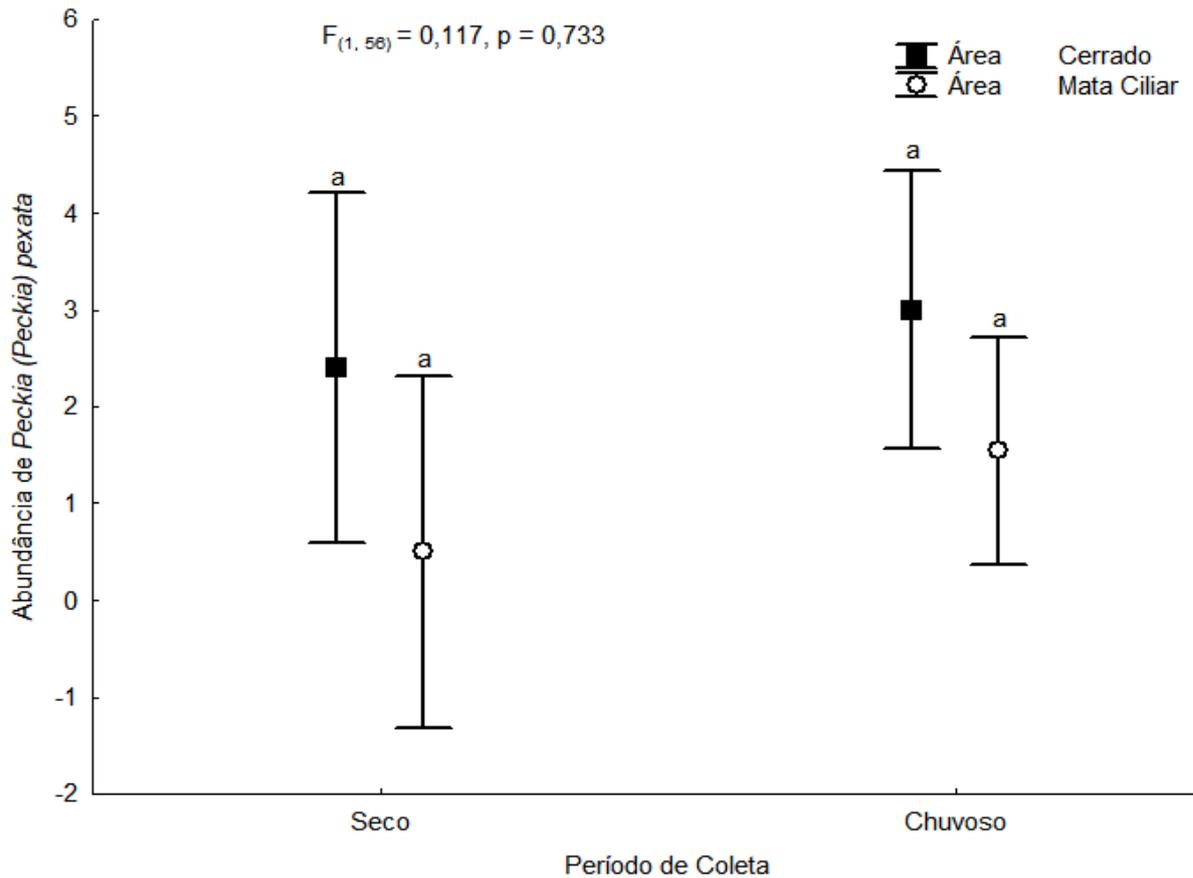


FIGURA 6. Relação entre a abundância de *Peckia (Peckia) pexata* e as áreas (cerrado e mata ciliar) em cada período de coleta (seco e chuvoso), no município de Codó, MA. Médias das áreas, em cada período, com pelo menos uma letra em comum, não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.

Peckia (Sarcodexia) lambens

Em média, no Cerrado, a abundância de *P. (S.) lambens* foi de 19 indivíduos no período chuvoso; e um no período seco. Na Mata Ciliar, foi de seis indivíduos no período chuvoso; e três no período seco. Os valores de abundância de *P. (S.) lambens* apresentaram distribuição não paramétrica quando analisados, conjuntamente, a área (Cerrado e Mata Ciliar) e o período de coletas (seco e chuvoso), mesmos depois de logaritmizados ($W = 8,025; P < 0,001$). Quando analisados separadamente, não houve efeito significativo da área de coleta ($H_{(1,60)} = 0,0611; p = 0,434$) (Fig. 7); porém, houve efeito significativo no período de coleta ($H_{(1,60)} = 5,991; p = 0,014$) (Fig. 8).

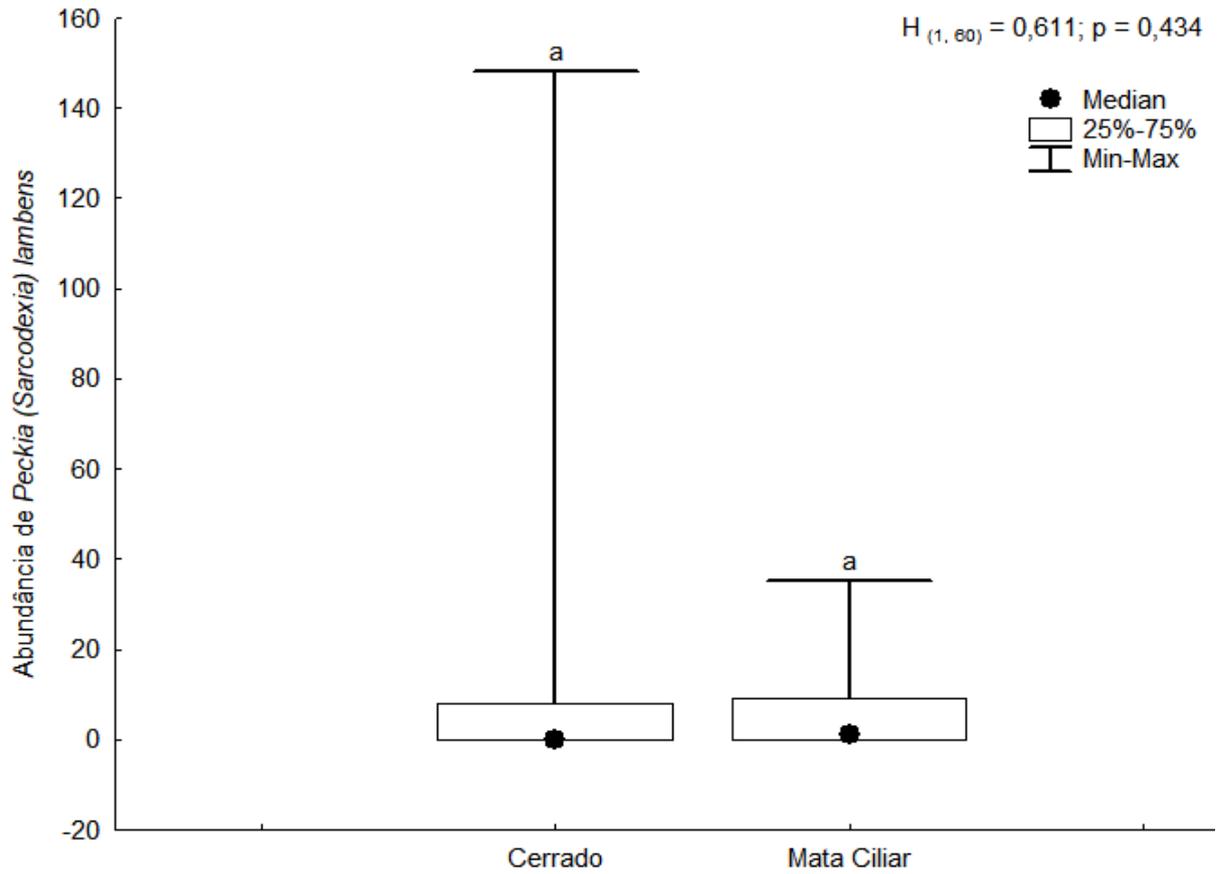


FIGURA 7. Relação entre a abundância de *Peckia (Sarcodexia) lambens* e as duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de áreas com letras em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de Kruskal-Wallis.

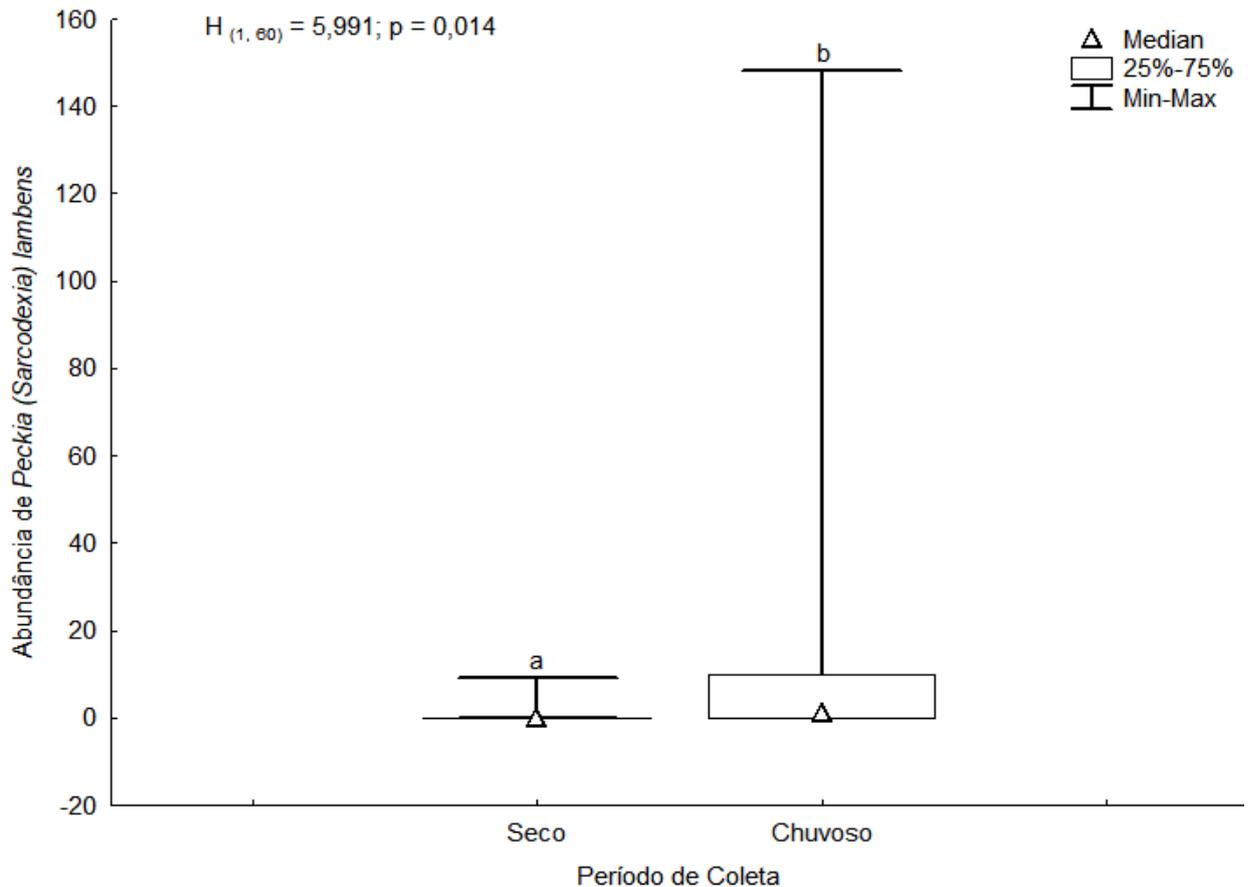


FIGURA 8. Relação entre a abundância de *Peckia (Sarcodexia) lambens* e os dois períodos de coletas (seco e chuvoso), no município de Codó, MA. Médias entre os períodos com letras em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de Kruskal-Wallis.

DISCUSSÃO

Composição e abundância das espécies de sarcófagídeos coletadas nas diferentes áreas e nos dois períodos estudados

A maioria das espécies de sarcófagídeos registradas neste trabalho apresentam ampla distribuição geográfica no Brasil. Por exemplo, *P. (S.) lambens*, *P. (P.) pexata*, *P. (E.) collusor*, *P. (P.) chrysostoma* e *Oxysarcodexia thornax* (Walker, 1849) são espécies generalistas, sendo encontradas em diversos domínios fitogeográficos do país, tais como, Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Cerrado e Caatinga (Alves *et al.*, 2014; Mello-Patiu *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2016; Barbosa *et al.*, 2017; Mello-Patiu *et al.*, 2017). No entanto, outras espécies, como *R. andina*, *R. retrocita* e *P. (P.) enderleini*, normalmente, estão presentes e são mais abundantes em áreas de Floresta Amazônica e

regiões alagadas, como o Pantanal Mato Grossense (Mello-Patiu *et al.*, 2016; Mello-Patiu *et al.*, 2017; Souza, 2018), possuindo, portanto, grande potencial para serem indicadoras do estado de preservação destes tipos de ambientes.

No presente estudo, a Mata Ciliar foi a área que apresentou a maior quantidade de espécies. Para Macedo (1993), Castro (2012) e Kuntschik *et al.* (2014), as Matas Ciliares apresentam grande importância ecológica devido sua composição faunística, florística e de microrganismos, podendo também desempenhar importante papel na formação de corredores de fluxo gênico. Entretanto, um fator preocupante em relação às Matas Ciliares no município de Codó, MA, são as alterações que estas vêm sofrendo com a implantação da agricultura, pois estes tipos de áreas, geralmente, dispõem de solos férteis, e, também, a introdução da pecuária e retirada de madeira (Castro, 2012; Kuntschik *et al.*, 2014; Kutzmy *et al.*, 2019).

Na área de Cerrado, *P. (E.) collusor*, *P. (P.) pexata* e *P. (S.) lambens* foram as espécies mais abundantes, principalmente no período chuvoso. Isto pode ser explicado pelo fato delas apresentarem preferências por áreas mais abertas, como é característico do Cerrado *Stricto Sensu*, como também verificado por Sousa *et al.* (2010, 2011, 2014, 2016). Shewell (1987) e Sousa *et al.* (2011) destacam que os ambientes de vegetação aberta são mais expostos à chuva e seca, sendo, portanto, efêmeros, o que pode ser vantajoso para muitas espécies de sarcófagídeos na exploração de recursos, pois suas larvas permanecem por curtos períodos de tempo nos substratos, onde são depositadas. Sousa *et al.* (2016) mencionam que o padrão mais claro da cutícula abdominal das espécies de sarcófagídeos possuem uma maior capacidade de refletir a luz, o que auxilia na minimização do superaquecimento, permitindo ficarem por mais tempo expostas à radiação solar e, consequentemente, explorarem uma maior diversidade de ambientes no cerrado.

A maioria dos novos registros ocorreram na área de Mata Ciliar, com apenas *O. angrensis* e *T. (C.) albuquerquei* sendo coletadas na área de Cerrado. Em outros estados do país, *L. misella* e *P. (P.) enderleini* possuem registros em área de Cerrado, como verificado por Mulieri *et al.* (2016), na Chapada dos Guimarães no estado do Mato Grosso e em Minas Gerais, e por Mello-Patiu

et al. (2017), no Mato Grosso do Sul, respectivamente, o que pode indicar que estas espécies mudam de comportamento mediante as especificidades e disponibilidade de alimentos ofertados por cada tipo de ambiente. Já *R. andina* e *T. (C.) luculenta* possuem registro para áreas florestadas, como a Amazônia (Souza, 2018) e a Mata Atlântica (Pape, 1996; Barbosa, 2019), corroborando com o presente trabalho quanto as suas preferências por áreas mais fechadas. Assim, como também, *O. angrensis* e *T. (C.) albuquerquei* possuem registro para área de Cerrado (Pape, 1996; Mello-Patiu *et al.*, 2014; Barbosa, 2019).

Comparação dos valores de abundância das espécies de sarcófagídeos entre as áreas e períodos estudados

A abundância de *P. (E.) collusor* foi influenciada apenas pela área de coleta, sendo maior no Cerrado *Stricto Sensu*. Esta espécie possui comportamento generalista, pois é encontrada em diversos tipos de ambientes, como áreas florestadas (Linhares, 1981; D’Almeida, 1984; Dias *et al.*, 1984b; Yepes-Gaurisas *et al.*, 2013), de vegetação aberta, fragmentadas e urbanas (Sousa, 2011; Mello-Patiu *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2016). Fatores intrínsecos da área de Cerrado, como, o tipo e a maior oferta de recursos, quando comparado com a Mata Ciliar, podem ter influenciado na abundância desta espécie no presente estudo, o que a possibilita ter potencial para auxiliar na indicação do estado de preservação deste tipo de área na região (Sousa, 2008; Sousa *et al.*, 2011, 2014).

As abundâncias de *P. (P.) chrysostoma* e *P. (S.) lambens* foram influenciadas apenas pelo período de coleta, sendo maior no chuvoso, que é a época do ano com grande oferta de recursos alimentares (Oliveira & Frizza, 2008), isto reflete em um maior potencial reprodutivo e desenvolvimento das suas larvas. O fato da abundância destas espécies, assim, como também, de *P. (P.) pexata*, não ter sido influenciado pelas áreas de coletas, pode estar relacionado ao hábito generalista das mesmas, uma vez que, possuem registros para áreas florestadas, Cerrados abertos e fechados, áreas fragmentadas e desabitadas (Ferreira, 1979; Linhares, 1981; Couri *et al.*, 2000; Sousa

et al., 2011; Sousa *et al.*, 2016). Além disso, alterações observadas na área de Mata Ciliar no presente estudo, tais como, abertura de trilhas para a caça e acesso aos balneários, retirada de madeira para construção de casas, desmatamento para agricultura de subsistência e pecuária, também podem ter afetado os padrões de abundância destas espécies (Ferreira, 1979; Linhares, 1981; D'Almeida, 1984; Dias *et al.*, 1984b; Ferraz, 1995; Rodrigues-Guimarães *et al.*, 2008; Sousa, 2008; Kosmann, 2013; Sousa *et al.*, 2011). Por adaptarem-se facilmente a ambientes antropizados, D'Almeida (1984) e Ferraz (1995) classificam estas espécies como sendo eussinantrópicas.

CONCLUSÕES

Foram identificadas 27 espécies de Sarcophagidae necrófagos para as áreas e períodos estudados, sendo que, três são pela primeira vez registradas para a Região Nordeste: *Oxysarcodexia angrensis*, *Peckia (Peckia) enderleini* e *Retrocitomyia andina*; e duas para o estado do Maranhão: *Lipoptilocnema misella* e *Titanogrypa (Cuculomyia) albuquerquei*, o que mostra a importância do presente estudo e aponta a necessidade da realização de mais coletas para a região. A área de Mata Ciliar e o período chuvoso contém o maior número de espécies. As espécies mais abundantes são do gênero *Peckia*. O Fator área de coleta afetou somente a abundância de *Peckia (Euboettcheria) collusor*, a qual foi maior no Cerrado; enquanto que, o fator período de coleta afetou as abundâncias de *Peckia (Peckia) chrysostoma* e *Peckia (Sarcodexia) lambens*, as quais foram maiores no chuvoso. O presente estudo contribuiu para o entendimento da distribuição espacial e temporal destas espécies de sarcófagídeos em áreas de Cerrado *Stricto Sensu* e Mata Ciliar em períodos seco e chuvoso, reduzindo, assim, o déficit de informações para este grupo para a região leste deste estado. Além disso, evidenciou a importância das espécies de sarcófagídeos como possíveis auxiliadoras na indicação da qualidade ambiental destas áreas estudadas no município de Codó, MA, Brasil.

REFERÊNCIAS

- Alves, A. C. F.; Santos, W. E. & Creão-Duarte, A. J. 2014. Diptera (Insecta) de importância forense da região Neotropical. *Entomotropica*, 29: 77-94.
- Amorim, D. S.; Silva, V. C. & Balbi, M. I. P. A. 2002. *Estado do conhecimento dos Diptera neotropicais*. In: Costa, C.; Vanin, S. A.; Lobo, J. M. & Melic, A. eds. Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática, PRIBES 2002. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa, CYTED, p.29-36.
- Amorim, D.S. 2009. *Chapter Three. Neotropical Diptera Diversity: Richness, Patterns, and Perspectives*. In: Pape, T., Bickel, D. & Meier, R. (Eds.), *Diptera Diversity: Status, Challenges and Tools*. Brill, Leiden and Boston, p. 71-97.
- approaches*. Chicago. The University of Chicago Press. 221p.
- Barbosa, L. S.; Cunha, A. M.; Couri, M. S. & Maia, V. C. 2014. Muscidae, Sarcophagidae, Calliphoridae e Mesembrinellidae (Diptera) da Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 33: 131-140.
- Barbosa, T. M. 2019. Sarcophagidae (Diptera) no Bioma Caatinga: Revisão taxonômica do subgênero *Titanogrypa* (*Cucullomyia*) e Avaliação do potencial de espécies como bioindicadoras de Conservação Ambiental. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.
- Barbosa, T. M.; Carmo, R. F. R.; Silva, L. P.; Sales, R. G. & Vasconcelos, S. D. 2017. Diversity of sarcosaprophagous Calyptratae (Diptera) on sandy beaches exposed to increasing levels of urbanization in Brazil. *Environmental Entomology*, 46: 460-469.
- Barros, R. M.; Mello-Patiu, C. A. & Pujol-Luz, J. R. 2008. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira Entomologia*, 52: 606-609.
- Beltran, Y. T. P.; Segura, N. A. & Bello, F. J. 2012. Synanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) in Bogotá, Colombia. *Neotropical Entomology*, 41: 237-242.

- Bispo, P. C. & Oliveira, L. G. 2007. Diversity and structure of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (Insecta) assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24: 283-293.
- Bispo, P. C.; Oliveira, L. G.; Bini, L. M. & Sousa, K. G. 2006. Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera form riffles in mountain streams of Central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance of immatures. *Brazilian Journal of Biology*, 66: 61-622.
- Bitar, P. D. R.; Rodrigues, T. F. S. & Geiser, G. C. 2013. Ocorrência da família Sarcophagidae (Insecta, Diptera) em carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em Belém-PA: colonização da carcaça e sua relação com o tempo de morte do animal. *Revista Brasileira de Criminalística*, 2: 24-31.
- Brown, B. V. 2005. Malaise trap catches and their crisis in the Neotropical Dipterology. *American Entomologist*, 51: 180-183.
- Brown, J. H. & Lomolino, M. V. 2006. *Biogeografia*. 2. ed. Ribeirão Preto, SP. Funpec. 691p.
- Byrd, J. H. & Castner, J. L. 2001. *Forensic Entomology: the utility of the arthropods in legal investigations*. Boca Raton, CRC Press 418p.
- Carmo, R. F. R. & Vasconcelos S. D. 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. & Mello-Patiu, C. A. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52: 390-406.
- Carvalho-Filho, F. S. 2009. *Revisão taxonômica das espécies brasileiras do gênero Argoravinia (Diptera: Sarcophagidae)*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emilio Goeldi, Pará.
- Castro, A. A. J. F. & Martins, F. R. 1999. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. *Revista Pesquisa em Foco*, 7: 147-178.
- Castro, D. 2012. *Práticas para restauração da mata ciliar*. Porto Alegre, Catarse – Coletivo de Comunicação. 64p.

- Chase J.M.; Leibold, M.A. 2003. *Ecological niches: linking classical and contemporary approaches*. Chicago. The University of Chicago Press. 221p.
- Corrêa, L. F. 2013. *Aspectos semioquímicos e visuais no comportamento de ovipostura em Chrysomya megacephala (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae)*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro, SP.
- Correia Filho, F. L.; Gomes, E. R.; Nunes, O. O. & Lopes Filho, J. B. 2011. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Maranhão: Relatório diagnóstico do município de Codó*. Teresina. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 42p.
- Costa, C.; Ide, S. & Simonka, C. E. 2006. *Insetos Imaturos: Metamorfose e Identificação*. Ribeirão Preto, SP, Holos, Editora. 249p.
- Coutinho, L. M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, 1: 17-23.
- D’Almeida, J. M. & D’almeida, J. R. 1998. Nichos tróficos em dípteros caliptrados, no Rio de Janeiro, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*, 58: 563-570.
- D’Almeida, J. M. 1983. *Sinantrópia de dípteros caliptrados na área metropolitana do Rio de Janeiro*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- D’Almeida, J. M. 1984. Sinantrópia de Sarcophagidae (Diptera) na região metropolitana do Rio de Janeiro. *Arquivos da Universidade do Rio de Janeiro*, 7: 101-110.
- D’Almeida, J. M. 1989. Substratos utilizados para a criação de dípteros caliptrados no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro (Rio-Zoo). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84: 257-264.
- Dias, E. S.; Neves, D. P. & Lopes, H. S. 1984a. Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte, Minas Gerais - II. Variação Sazonal. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 79: 409-412.
- Dias, E. S.; Neves, D. P. & Lopes, H. S. 1984b. Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte, Minas Gerais. I - Levantamento Taxonômico Sinatrópico. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 79: 83-91.
- Dias, G. S.; Oliveira-Costa, J. & Mello-Patiu, C. A. 2015. New records of Sarcophagidae species (Diptera) with forensic potential in Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59: 255-256.

- Eiten, G. 1972. The Cerrado Vegetation of Brazil. *The Botanical Review*, 38: 201-341.
- Eiten, G. 1982. Brazilian savannas. In: Huntley BJ, Walker BH, editors. *Ecology of tropical savannas*. Berlin, Springer-Verlag. p. 25-47.
- Feitosa, A. C. & Almeida, A. P. 2002. A degradação ambiental do rio Itapecuru na sede do município e Codó-MA. *Caderno de pesquisa*, 13: 31-45.
- Ferraz, A. C. P. 2011. Efeitos de borda em florestas tropicais sobre artrópodes, com ênfase nos Dípteros Ciclorrafos. *Oecologia Australis*, 15: 189-198.
- Ferraz, A. C. P.; Gadelha B. Q. & Aguiar-Coelho, V. M. 2010. Influência climática e antrópica na abundância e riqueza de Calliphoridae (Diptera) em fragmento florestal da Reserva Biológica do Tinguá, RJ. *Neotropical Entomology*, 39: 476-485.
- Ferraz, M. V. 1995. Larval and pupal periods of *Peckia chrysostoma* and *Adiscochaeta ingens* (Diptera: Sarcophagidae) reared under laboratory conditions. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 90: 611-614.
- Ferreira, M. J. M. 1978. Sinantropia de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. I. Sarcophagidae. *Revista Brasileira de Biologia*, 39: 773-781.
- Ferreira, M. J. M. 1979. Sinantropia de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. II. Sarcophagidae. *Revista Brasileira de Biologia*, 39: 773-781.
- Figueroa-Roa L. & A.X. Linhares. 2002. Sinantropia de los Calliphoridae (Diptera) de Valdivia, Chile. *Neotropical Entomology*, 31: 233-239.
- Figueroa-Roa, L. & Linhares, A. X. 2002. Sinantropia de los Calliphoridae (Diptera) de Valdivia, Chile. *Neotropical Entomology*, 31: 233-239.
- Furusawa, G. P. & Cassino, P. C. R. 2006. Ocorrência e Distribuição de Calliphoridae (Diptera, Oestroidea) em um Fragmento de Mata Atlântica Secundária no Município de Engenheiro Paulo de Frontin, Médio Paraíba, RJ. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 6: 1.

- Giroux, M.; Pape, T. & Wheeler, T. A. 2010. Towards a phylogeny of the flesh flies (Diptera: Sarcophagidae): morphology and phylogenetic implications of the acrophallus in the subfamily Sarcophaginae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 158:740-778.
- Goldsmith, S. 2007. Density of longhorned beetles (Coleoptera: Cerambycidae) differs at different elevations in hawaiian montane forest. *The Southwestern Naturalist*, 52: 364-370.
- Greco, S.; Brandmayr, P. & Bonacci, T. 2014. Synanthropy and Temporal Variability of Calliphoridae Living in Cosenza (Calabria, Southern Italy). *Journal of Insect Science*, 14: 216 -415.
- Gredilha, R. & Mello, R. P. 2008. Sinantropia de dípteros muscóides (Diptera, Calliphoridae) no Município de Paracambi-RJ. *Revista Brasileira de Zoociências*, 10: 217-221.
- Guimarães, J. H. & Amorim, D. S. 2006. Diptera. In: C. Costa, S. Ide & C. E. Simonka. Insetos Imaturos: Metamorfose e Identificação. Ribeirão Preto, SP. Holos, Editora, p. 147-160.
- Guimaraes, J. H.; Papavero, N. & Prado, A. P. 1983. As Miíases Na Região Neotropical (Identificação, Biologia, Bibliografia). *Revista Brasileira de Zoologia*, 1: 239-416.
- Hutchinson, G. E. Concluding remarks. 1957. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 22: 415-427.
- IBGE. 2010. *Cidades >> infográficos>> maranhão>> codó>> dados gerais do município*. Disponível em: cidades.ibge.gov.br/painel/painel/.php?cdmun=210330 >acessado em: 10/10/ 2017.
- IBGE. 2014. *Informações completas: Codó, Maranhão*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210330&search=| |infogr%E1ficos:informa%E7%F5es-completas>>acessado em: 10 /10/2017.
- Kadmon, R. & O. Allouche. 2007. Integrating the effects of area, isolation, and habitat heterogeneity on species diversity: A unification of island biogeography and Niche Theory. *The American Naturalist*, 170: 443-454.
- Kittelson, P. M. 2004. Sources of variation in insect density on *Lupinus arboreus* Sims: effects of environment, source population and plant genotype. *The American Midland Naturalist*, 152: 323-335.

- Kosman, C.; Mello, R. P.; Harterreiten-Souza, E. S. & Pujol-Luz, J. R. 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.
- Kosmann, C. 2013. Calliphoridae (Diptera): identificação, sinantrópia e análise microbiológica. (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Brasília.
- Kuntschik, D. P. 2014. *Matas Ciliares. Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais*. São Paulo, SMA. 82p.
- Kutzmy, A. M.; Antoneli, V. & Maganhotto, R. F. 2019. Características da Mata Ciliar em diferentes usos da terra e os conflitos de usos em faxinal. *Boletim De Geografia*, 37: 32-49.
- Leandro, M. J. F. & D'almeda, J. M. 2005. Levantamento de Calliphoridae Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 95: 377-381.
- Linhares, A. X. 1981. Synanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 25: 189-215.
- Lomônaco, C. & Almeida, J. R. 1995. Sazonalidade e uso de recursos para alimentação de dípteros muscóideos na restinga de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 39: 883-890.
- Lopes, H. S. 1956. Sobre o gênero "*Titanogrypa*" Townsend, 1017 (Dipter, Sarcophagidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 16: 207-211.
- Lopes, H. S. 1976. On the genus *Cuculomyia* Roback (Diptera, Sarcophagidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 36: 745-757.
- Lou, Y.; Gao, C.; Pan, Yanwen.; Xue, Z.; Liu, Y.; Tang, Z.; Jiang, M.; Lu, X. & Rydin, H. 2018. Niche modelling of marsh plants based on occurrence and abundance data. *Science of the Total Environment*, 616: 198-207.
- Macarthur, R. H. & E. O. Wilson. 1963. An equilibrium theory of insular Zoogeography. *Evolution*, 17: 373-387.

- Macedo, A. C. 1993. *Restauração, matas ciliares e de proteção ambiental*. 1. ed. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Fundação Florestal. 27p.
- Machado, R. B.; Neto, M. B. R.; Pereira P.; Caldas, E.; Gonçalves, D.; Santos, N.; Tabor, K. & Steininger, M. 2004. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Brasília, DF, Conservation International do Brasil. 26p.
- Marinoni, R. C. & Ganho N. G. 2003. Sazonalidade de *Nyssodrysinia lignaria* (Bates) (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae) no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20: 141-152.
- Mello-Patiu, C. A. & Salazar-Souza, M. 2016. *Retrocitomyia* Lopes, 1982 (Diptera: 1008 Sarcophagidae): new species, new records, key to males, and an updated catalog. *Zootaxa*, 3: 534-548.
- Mello-Patiu, C. A.; Paseto, M. L.; Faria, L. S.; Mendes, J. & Linhares, A. X. 2014. Sarcophagid flies (Insecta, Diptera) from pig carcasses in Minas Gerais, Brazil, with nine new records from the Cerrado, a threatened Neotropical biome. *Revista Brasileira de Entomologia*, 58: 142-146.
- Mello-Patiu, C. A.; Silva, K. P. & Vairo, K. P. 2017. Checklist dos Sarcophagidae (Insecta, Diptera) do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* 107(supl.): E2017142.
- Mello-Patiu, C. A.; Soares, W. F. & Silva, K. P. 2009. Espécies de Sarcophagidae (Insecta: Diptera) registradas no estado do Rio de Janeiro. *Arquivos do Museu Nacional*, 67: 173-188.
- Morais, H. C.; Diniz, I. R. & Silva, D. M. S. 1999. Caterpillar seasonality in a Central Brazilian Cerrado. *Revista de Biologia Tropical*, 47: 1025-1033.
- Mulieri, P. R.; Mello-Patiu, C. A. & Aballay, F. H. 2016. Taxonomic Revision of *Lipoptilocnema* (Diptera: Sarcophagidae), With Notes on Natural History and Forensic Importance of Its Species. *Journal of Medical Entomology*, 1-26.
- Mulieri, P. R.; Patitucci, L. D.; Schnack, J. A. & Mariluis, J. C. 2011. Diversity and seasonal dynamics of an assemblage of Sarcophagid Diptera in a gradient of urbanization. *Journal of Insect Science* 11: 91

- Oliveira, A. C. M.; Santos, J. B. & Santos-Costa, M. C. 2010. Os animais da Tanguro, Mato Grosso: *diversidade na zona de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado*. Belém, PA, MPEG, UFPA, IPAM. 116p.
- Oliveira, A. F.; Ferreira, R. L. M. & Rafael, J. A. 2007. Sazonalidade e atividade diurna de Tabanidae (Diptera: Insecta) de dossel na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM. *Neotropical Entomology*, 36: 790-797.
- Oliveira, C. M.; Resck, D. V. S. & Frizzas, M. R. 2006. *Artrópodes edáficos: influência do sistema de preparo do solo e rotação de culturas*. Planaltina, GO, Embrapa Cerrados. 26p.
- Oliveira-Costa, J. 2011. *Entomologia forense: Quando os insetos são vestígios*. 3. ed. Campinas, SP. Editora Millennium. 520p.
- Pape, T. 1996. *Catalogue of the Sarcophagidae of the World* (Insecta: Diptera). Gainesville, Associated Publishers. 558p.
- Pape, T.; Blagoderov, V. & Mostovski, M. B. 2011. Order Diptera (Linnaeus, 1758). Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness, *Zootaxa*, 3148: 222-229.
- Paraluppi, N. D. 1996. Calliphoridae (Diptera) na bacia do alto Rio Urucu, Amazônia Central, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 13: 553-559.
- Pulliam, H.R. 2000. On the relationship between niche and distribution. *Ecology letters*, 3: 349-361.
- Queiroz, C. L. D. 2018. *Composição, abundância e riqueza de moscas saprófagas (Calliphoridae, Mesembrinellidae, Neriidae, Ropalomeridae e Sarcophagidae) na Amazônia Oriental*. (Dissertação de Mestrado). Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará.
- Rafael, J. A.; Melo, G. A. R.; Carvalho, C. J. B.; Casari, S. A. & Constantino, R. 2012. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto, SP. Holos, Editora. 810p.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 1998. *Fitofisionomias do bioma cerrado*. In *Cerrado: ambiente e flora*. In: Sano, S. M. & Almeida S. P. (eds.). Planaltina, GO, EMBRAPA, p. 89-166.

- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 2008. As Principais Fitofisionomias Do Bioma Cerrado. *In*: Sano, S. M.; Almeida, S. P. & Ribeiro, J. F. *Ecologia e flora*. Brasília. *EMBRAPA*, 1: 152-212.
- Rodrigues-Guimarães, R.; Rodrigues, G. R.; Magalhães, B. H.; Carvalho, R. W. & Moya-Borja, G. E. 2008. Sinantropia da fauna de califorídeos (Diptera, Calliphoridae) na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista de Ciência & Tecnologia*, 8: 22-33.
- Rosa, T. A.; Babata, M. L. Y.; Souza, C. M.; Sousa, D. Mello-Patiu, C. A. & Mendes, J. 2009. Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de Cerrado em Uberlândia, MG. *Neotropical Entomology*, 36:859-866.
- Ruiz, B. E.; Cortes, G. G.; García, A. G. & Echeverri, M. W. 2009. Sarcophagidae (Diptera) de importância forense em Colômbia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución. *Revista Colombiana de Entomología*, 35: 189-19.
- Salviano, R. J. B. 1996. *Sucessão de Diptera Caliptrata em carcaças de Sus scrofa L.* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Santolin, S. F. 2015. *Calliphoridae e Sarcophagidae (Diptera) Indicadores de estágios de decomposição e sucessão ecológica em carcaças de porcos de pequena biomassa.* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Scratchpads biodiversity online. 2014. *Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae) - Taxonomy*. Disponível em: <<http://sarcophagidae.myspecies.info/taxonomy/term/8>>. Acessado: 10/03/2019.
- Shewell, G. E. 1987. Sarcophagidae. *In*: McALPINE, J. F. (Ed.): *Manual of Nearctic Diptera*. Agriculture Canada, Monograph, 2: 1159 -1186.
- Silva H. G.; Figueiredo, N. & Andrade, G. V. 2008. Estrutura da vegetação de um cerradão e a heterogeneidade regional do Cerrado no Maranhão, Brasil. *Revista Árvore*, 32: 921-930.
- Silva, C. G.; Cruz, G. C.; Filho, C. L.; Araújo, W. J. S.; Santos, L. E. A. & Siqueira, T. S. 2012. Ocorrência de *Brachymeria podagrica* em pupas de sarcófagídeos no estado do Maranhão. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, 6: 89-150.

- Silva, J. O. A. 2012. *Califorídeos (Diptera, Oestroidea) associados a cadáveres de suínos em uma área de cerrado na reserva ecológica do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil: subsídios para aplicação em processos forenses.* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emilio Goeldi, Pará.
- Silva, N. A. P.; Frizzas, M. R. & Oliveira, C. M. 2011. Seasonality in insect abundance in the “Cerrado” of Goiás State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55: 79-87.
- Sousa, J. R. P. 2008. *A Fauna de califorídeos e sarcófagídeos (Insecta, Diptera) das matas e clareiras com diferentes coberturas vegetais da base de extração petroleira, bacia do rio Urucu, Coari, Amazonas.* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emilio Goeldi, Pará.
- Sousa, J. R. P.; Carvalho-Filho, F. S. & Esposito, M. C. 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.; Carvalho-Filho, F. S.; Juen, L. & Esposito, M. C. 2016. Evaluating the effects of different vegetation types on necrophagous fly communities (Diptera: Calliphoridae; Sarcophagidae): Implications for Conservation. *Plos One. Public Library Of Science*, 11: 10. Disponível em:< <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164826>>. Acessado em 01/11/2019.
- Sousa, J. R. P.; Esposito, M. C. & Carvalho-Filho, F. S. 2010. Composição, abundância e riqueza de Calliphoridae (Diptera) das matas e clareiras com diferentes coberturas vegetais da Base de Extração Petrolífera, bacia do Rio Urucu, Coari, Amazonas. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54: 270-276.
- Sousa, J. R. P.; Esposito, M. C. & Carvalho-Filho, F. S. 2011. Composition, Abundance and Richness of Sarcophagidae (Diptera: Oestroidea) in Forests and Forest Gaps with Different Vegetation Cover. *Neotropical Entomology*, 40: 20-27.
- Sousa, J. R. P.; Esposito, M. C.; Carvalho-Filho, F. S. & Juen, L. 2014. The Potential uses of Sarcosaprophagous flesh flies and blowflies for the evaluation of the regeneration and conservation of forest clearings: A case study in the amazon forest. *Journal of Insect Science*, 14: 215.

- Souza, A. M. & Linhares, A. X. 1997. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Medical and Veterinary Entomology*, 11: 8-12.
- Souza, C. C. 2018. *Revisão taxonômica e análise filogenética das espécies de Retrocitomyia* Lopes, 1983 (Diptera: Sarcophagidae). Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emilio Goeldi, Pará.
- Souza, C. M. & Paseto, M. L. 2015. Description of a neotropical new species of *Oxysarcodexia* Townsend, 1917 (Diptera: Sarcophagidae). *EntomoBrasilis*, 8: 222-225.
- Souza, C. R. & Zuben, C. J. V. 2016. Synanthropy of Sarcophagidae (Diptera) in southeastern Brazil. *Noetropical Entomology*, 45: 637-641.
- Sukontason, K. L.; Klong-Klaew, T.; Tomberlin, J. K. & Sukontason, K. 2014. *Sarcophaga (Liosarcophaga) dux* (Diptera: Sarcophagidae): A flesh fly species of medical importance. *Biological Research*, 47: 1-14.
- Team, R. R. R. 2013. R development core team. *RA Lanng Environ Stat Comput*, 55: 275-286.
- Teskey, H. J. 1991. Introduction. In: Foote, B. A. (Coord.) Order Diptera. In: Stehr, F. W. Ed. Immature insects. Dubunque: Kendall: *Hunt Publishing Company*, 4: 690-706.
- Torres, F. R. & Madi-Ravazzi, L. 2006. Seasonal variation in natural populations of *Drosophila* spp. (Diptera) in two woodlands in the State of São Paulo, Brazil. *Iheringia, Série Zoológica*, 96: 437-444.
- Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 2015. *Estudo dos insetos*. 2. ed. São Paulo, Cengage Learning. 766p.
- Tuygun, N.; Taylan-Özkan, A.; Tanir, G. & Mumcuoğlu, K. Y. 2009. Furuncular myiasis in a child caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) associated with eosinophilia. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 51: 279-281.
- Vairo, K, P.; Moura, M. O. & Mello-Patiu, C. A. 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.

- Vairo, K. P.; Moura, M. O. & Mello-Patiu, C. A. 2011. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55: 333-347.
- Vasconcelos, S. D.; Soares, T. F. & Costa, D. L. 2014. Multiple colonization of a cadaver by insects in an indoor environment: First record of *Fannia trimaculata* (Diptera: Fanniidae) and *Peckia (Peckia) chrysostoma* (Sarcophagidae) as colonizers of a human corpse. *International Journal of Legal Medicine*, 128: 229-233.
- Viana, E. E. S.; Brum, J. G. W.; Ribeiro, P. B.; Berne, M. E. A. & Junior, P. S. 1998. Synanthropy of Calliphoridae (Diptera) in Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 7: 141-147.
- WALTER, B. M. T. 2006. *Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas*. (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Willmer, P. G. & Unwin D. M. 1981. Field analyses of insect heat budgets: reflectance, size and heating rates. *Oecologia*, 50: 250-255.
- Wolda, H. 1978. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. *Journal of Animal Ecology*, 47: 369-381.
- Wolda, H. 1988. Insect seasonality: why?. *Revisão Anual de Ecologia, Evolução e Sistemática*. 19: 18.
- Xavier, A. S. 2012. *Caracterização morfológica e bionomia de dípteros muscóides (Sarcophagidae) de importância sanitária e forense*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.
- Xavier, A. S.; Barbosa, R. R.; Barbosa, C. G. & Queiroz, M. M. C. 2015. Bionomy of two flies of sanitary and forensic importance: *Peckia (Sarcodexia) lambens* (Wiedemann) and *Oxysarcodexia amorosa* (Schiner) (Diptera, Sarcophagidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 59: 229-233.
- Yeates, D. K.; Wiegmann, B. M.; Courtney, G. W.; Meier, R.; Lambkin, C. & Pape, T. 2007. Phylogeny and systematics of Diptera: two decades of progress and prospects. *Zootaxa*, 1668: 565-590.

Yepes-Gaurisas, D.; Sánchez-Rodríguez, J. D.; Mello-Patiu, C. A. & Echeverri, M. W. 2013. Synanthropy of Sarcophagidae (Diptera) in La Pintada, Antioquia-Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 61: 1275-1287.

Zar, J. H. 2008. *Biostatistical analysis*. New Jersey. 5. ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 600p.

TABELAS

TABELA 1: Distribuição e abundância de Sarcophagidae por sexo coletados em áreas de Cerrado e Mata Ciliar, nos períodos seco e chuvoso no município de Codó, MA, Brasil.

SEXO	PERÍODO DE COLETA				TOTAL
	Chuvoso		Seco		
	Cer	M.C	Cer	M.C	
Fêmeas	1.349	694	244	59	2.346
Machos	452	335	39	48	874
TOTAL GERAL	1.801	1.029	283	107	3.220

Cerrado = Cer; Mata Ciliar = M.C

TABELA 2: Composição e abundância das espécies de Sarcophagidae coletados em área de Cerrado e Mata Ciliar nos períodos seco e chuvoso no município de Codó, MA, Brasil.

ESPÉCIES	PERÍODO DE COLETA				TOTAL
	Chuvoso		Seco		
	Cer	M.C	Cer	M.C	
<i>Blaesoxipha (Gigantotheca) stallengi</i>	1	0	0	0	1
<i>Helicobia morionella</i>	1	0	0	0	1
<i>Lipoptilocnema misella</i> **	0	1	0	0	1
<i>Oxysarcodexia amorosa</i>	0	1	0	0	1
<i>Oxysarcodexia angrensis</i> *	1	0	0	0	1
<i>Oxysarcodexia avuncula</i>	0	1	0	0	1
<i>Oxysarcodexia fringidea</i>	0	2	0	0	2
<i>Oxysarcodexia modesta</i> Lopes, 1946	1	4	0	0	5
<i>Oxysarcodexia thornax</i> (Walker, 1849)	1	24	0	5	30
<i>Oxysarcodexia timida</i> Aldrich, 1916	2	4	0	0	6
<i>Peckia (Euboettcheria) anguilla</i>	3	0	0	0	3
<i>Peckia (Euboettcheria) collusor</i>	86	6	5	16	113
<i>Peckia (Peckia) chrysostoma</i>	8	66	1	11	86
<i>Peckia (Peckia) enderleini</i> *	0	1	0	0	1
<i>Peckia (Peckia) pexata</i>	48	37	24	5	114
<i>Peckia (Peckia) uncinata</i> (Hall, 1933)	0	1	0	1	2
<i>Peckia (Sarcodexia) lambens</i>	291	171	9	10	481
<i>Peckia (Squamatodes) ingens</i>	0	1	0	0	1
<i>Peckiamyia abnormalis</i>	1	0	0	0	1
<i>Ravinia belforti</i>	1	0	0	0	1
<i>Ravinia effrenata</i> (Walker, 1861)	1	1	0	0	2
<i>Retrocitomyia andina</i> *	0	4	0	0	4
<i>Retrocitomyia mizuguchiana</i> Tibana & Xerez, 1985	5	4	0	0	9
<i>Retrocitomyia retrocita</i>	0	1	0	0	1
<i>Titanogrypa (Cuculomyia) albuquerquei</i> **	1	1	0	0	2
<i>Titanogrypa (Cuculomyia) luculenta</i>	0	3	0	0	3
<i>Titanogrypa (Airypel) cryptopyga</i>	0	1	0	0	1
TOTAL GERAL	452	335	39	48	874

Cerrado = Cer; = Mata Ciliar = M.C

Novo registro para: a Região Nordeste = *; o estado do Maranhão = **

ANEXO



- [CURRENT](#)
- [ARCHIVES](#)
- [ANNOUNCEMENTS](#)
- [ABOUT](#)

Search

- [SEARCH](#)
- [Register](#)
- [Login](#)
- 1. [HOME](#) /

2. Submissions

[Login](#) or [Register](#) to make a submission.

Submission Preparation Checklist

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

- The submission has not been previously published, nor is it before another journal for consideration (or an explanation has been provided in Comments to the Editor).
- The manuscript is in ENGLISH.
- The submission file is in OpenOffice, Microsoft Word, or RTF document file format.
- All authors' ORCID ID were included.
- Where available, URLs for the references have been provided.
- The text is double-spaced between lines, justified text, and Calibri font, body 11 (eleven) (except for special symbols not included in this font).
- Pictures, graphics and illustrations even inserted in the text **must necessarily** be sent in separate files, in the original format in which they were created.
- The text adheres to the stylistic and bibliographic requirements outlined in the [Author Guidelines](#).
- Authors declare that there is no conflict of interest; otherwise, it must be specified in "Comments to the Editor".
- An authors' contributions statement must be included in a section at the end of the article for works written by more than 4 (four) authors. The statement has to include the individual contribution of each author.

Author Guidelines

SUBMISSION OF MANUSCRIPTS

IMPORTANT: You **must** correctly complete all fields **for each AUTHOR:** Name, Middle Name, Last Name, Email, ORCID, URL (if there is), Institution/Affiliation, Country, and Biography Summary.

From 2019 on, the inclusion of the **ORCID ID** for each author is mandatory.

The fields **for the manuscript** should also be filled with the information: Title, Abstract, Area and Sub-Area of Knowledge, Keywords, Language and Funding/Support Agencies.

- The manuscript must be sent only in ENGLISH.
- Manuscripts should be sent in the format “.DOCX” or “.RTF” to the journal submission system, along with a submission letter explaining the importance and originality of the study.
- All submissions are performed through the “[Portal de Revistas da USP](#)”.
- Pictures, graphics, and illustrations even inserted in the text **must necessarily** be sent in separate files, in the original format in which they were created.
- The files must be sent in separate files formats: “.PSD”, “.TIF”, “.JPG”, “.PCX”, “.GIF” or “.BMP” for figures; “.EPS”, “.CDR”, “.WMF”, “.AI”, “.PPTX” or “.XLSX” for graphics; and “.MOV”, “.AVI”, “.MPG”, “.MP4” or “.M4V” for videos.
- Tables should be placed at the end of the manuscript.
- Always keep updated the email and the address of the author(s) or corresponding.
- The authors may suggest potential reviewers.

AUTHORS WHOSE NATIVE LANGUAGE IS NOT ENGLISH ARE ENCOURAGED TO HAVE THEIR MANUSCRIPTS REVISED BY A NATIVE ENGLISH-SPEAKING BEFORE SUBMISSION.

MANUSCRIPT FORMAT

- The manuscripts must be double-spaced between lines, justified text, and Calibri font, body 11 (eleven) (except for special symbols not included in this font).
- The text should be organized in the following sections, each started on a new page, in the order, and numbered consecutively: **Title Page, Abstract with Keywords, Body Text, Acknowledgments, References, Appendices, Tables, and Figure Legends.**
- Scientific names of species and genera, and other Latin terms, must be *italicized* in all sections of the manuscript.

(1) TITLE PAGE: Should include the **Title, Running Title, Author(s) Name(s), ORCID numbers(s), Institution(s), and Address(es).** The title should be concise and, where appropriate, should include particulars about families and/or taxa of higher categories. New taxa names should not be included in the titles.

(2) ABSTRACT WITH KEYWORDS: All papers should have an abstract and keywords in **English**. The quality of the abstract is of great importance since it can be reproduced in other vehicles. Therefore, must be written in an intelligible form as it may be published separately, and should summarize the main facts, ideas, and conclusions of the article. Telegraphic abstracts are unacceptable. Finally, the abstract should include all new taxonomic names for reference purposes. Abbreviations should be avoided. It should not include bibliographical references. Abstracts and keywords must not exceed 350 (three hundred and fifty) and 5 (five) words, respectively.

(3) BODY TEXT: The main body text varies with different types of papers, but should usually include the following sections: **Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments, and References**. The main headings of each section of the body of the text should be written in capital letters, bold and centered. Secondary headings should have only the first letter capitalized, bolded, and centered. Tertiary headings should be the first letter capitalized, in bold and indented left. In all cases, the text should start on the next line.

(4) REFERENCES: Citations in the text should be given as follows: Martins (1959) or (Martins, 1959) or (Martins, 1959, 1968, 2015) or Martins (1959a, b) or Martins (1959: 14-20) or Martins (1959: figs. 1, 2) or Martins & Reichardt (1964) or (Lane, 1940; Martins & Chemsak, 1966a, b) or Martins *et al.* (1966) or (Martins *et al.*, 1966), the latter when the article contains 3 (three) or more authors. There is no need to provide a full reference when authors and date are presented only as an authority of taxa.

(5) REFERENCES MODELS: References should be arranged alphabetically and according to the following format, respecting the titles in *italics*. Journal titles must be written in full (not abbreviated):

- **Journal Article** - Author(s). Year. Article title. *Journal name*, volume: initial page-final page.
- **Journal Article (print and online version with different dates, for instance: ahead-of-print, online first, etc.)** - Author(s). Year online. Article title. *Journal name*, volume: initial page-final page, Year on print.
- **Books** - Author(s). Year. *Book title*. Publisher, Place of publication.
- **Books Chapters** - Author(s). Year. Chapter title or part. *In: Author(s) or Editor(s), Book title*. Publisher, Place of publication, volume or part, initial page-final page.
- **Dissertations and Theses** - Author(s). Year. *Title of dissertation or thesis*. (Masters Dissertation or Doctoral Thesis). University, Place of publication.
- **Electronic Publications** - Author(s). Year. *Document title*. Available at: electronic address. Accessed: DD/MM/AAAA.
- **Datasets** - Author(s). Year. *Title*. Version. Publisher. [dataset]. Available at: (preferably the DOI number as url). Accessed: DD/MM/AAAA. - See more in the **Research Data** section.

TABLES

- All tables should be numbered in the same sequence in which they are cited in the text.
- Legends should be self-explanatory, without the need to resort to text.
- Tables should be formatted preferentially towards portrait, remaining the sense landscape for exceptional cases.
- In the text, tables should be referred as Table 1, Tables 2 and 4, Tables 2-6.
- Use "TABLE" in the table(s) heading(s).

FIGURES

- All figures should be numbered in the same sequence in which they are cited in the text.
- Each illustration of a composite figure should be identified by a capital letter and referred to in the text as, for example: Fig. 1A, Fig. 1B.
- When possible, the letters must be positioned in the lower-left corner of each illustration of a composite figure.
- Photographs in black and white or color must be sending at high resolution (300 DPI minimum).
- Use "Fig(s)." for referring to figures in the text, and "fig(s)." when referring to figures in another paper.
- Use "FIGURE" in the figure(s) heading(s).
- The figures will be printed in black and white but maintained in color in the final PDF file.

PROOFS

- Page-proofs with the revised version will be sent by email to the corresponding author.
- Page-proofs must be returned to the Editor, preferentially within 48 (forty-eight) hours.
- Only necessary corrections in proof will be permitted.
- The omission of return the proof will mean automatic approval of version with no changes and may result in a delay in publication.

ARTICLE PROCESSING CHARGE (APC)

- There is no publication fee to submit or publish in **Papéis Avulsos de Zoologia**.

THIRD-PARTY CONTENT

- Previously published content as figures, tables, illustrations, etc. must be accompanied by written permission from the copyright holder to reproduce.

RESPONSIBILITY

- The scientific content and opinions expressed in this publication are sole responsibility of the respective authors.

AUTHORSHIP AND AUTHORS' CONTRIBUTIONS STATEMENT:

All Authors must meet the two minimum criteria:

- Actively participate of the results discussion.
- Review and approve the final version of the paper.

An authors' contributions statement must be included in a section at the end of the article for works written by more than 4 (four) authors.

The statement has to include the individual contribution of each author.

Acknowledgments section may contain a declaration of other kinds of contributions.

COPYRIGHTS

- A Term of Assent and Cession of Copyright (attached template) should be signed and sent to the Editor, prior to publication of the manuscript.
- Papéis Avulsos de Zoologia adopts for publication the Creative Commons License – CC-BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

CONFLICT OF INTEREST

- Author must declare if there is any conflict of interest at the submission of the manuscript.
- If there is no conflict of interest, the authors should select in the submission form the option: “Authors declare that there is no conflict of interest”; otherwise, it must be specified in “Comments to the Editor”.
- Coeditors, Associated Editors, and Reviewers must declare to the Editor any conflict of interest before starting the review process.
- For further information on Conflict of Interest refer to Council of Science Editors White Paper on Publication Ethics ([English](#) or [Portuguese](#) versions).

FUNDING INFORMATION

- Research grants from funding agencies (please inform the research funder and the grant number) or any financial support must be declared.

RESEARCH DATA

- Papéis Avulsos de Zoologia recommends the deposit of scientific data in appropriate repositories and its citation in accordance with [FAIR principles](#) (Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable).
- As described in the “General Information” section of this Instructions to Authors, all nucleotide sequence data (aligned as well as unaligned) should be submitted to [GenBank](#) or [European Molecular Biology Laboratory](#) (EMBL). All articles that contain

nomenclatural acts are registered in Zoobank by the journal staff and the Life Science Identifier (LSID) of the article is included in the published version.

- Authors are encouraged to deposit their data in a repository that is best suited to their dataset. Some examples of repositories are the Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Environmental Data Initiative (EDI), Dryad, Figshare, Zenodo, etc.
- The data repository used must guarantee the preservation of the data and provide a persistent identifier such as a DOI so it can be accessible and citable.
- Journal will make exceptions for sensitive information as the location of endangered species.
- Datasets used in the research, deposited in a scientific research data repository, should be cited in the “Materials and method section” and its reference (with the DOI number) should be included in the reference list.

Datasets References Examples:

- Dataset deposited in a scientific research data repository:

Botham, M.; Roy, D.; Brereton, T.; Middlebrook, I.; Randle, Z. 2013. *United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme: species trends 2012*. NERC Environmental Information Data Centre. [dataset]. Available at: <https://doi.org/10.5285/5afbbd36-2c63-4aa1-8177-695bed98d7a9> . Accessed: 13/04/2019.

United States Department of Health and Human Services. Substance Abuse and Mental Health Services Administration. Office of Applied Studies. 2015. *Treatment Episode Data Set - Discharges (TEDS-D) -- Concatenated, 2006 to 2011*. Version V5. Ann Arbor, MI: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor], 23 Nov. 2015. Available at: <https://doi.org/10.3886/ICPSR30122.v5> . Accessed: 30/09/2019.

- Article supplementary information deposited in a scientific research data repository:

YOON, J; SOFAER, H.R, SILLET, T. S, MORRISON, S.A., GHALAMBOR, C.K. 2017. Data from: The relationship between female brooding and male nestling provisioning: does climate underlie geographic variation in sex roles?. *Journal of Avian Biology*, 48(2):220-228. Available at: <https://doi.org/10.5285/5afbbd36-2c63-4aa1-8177-695bed98d7a9> . Accessed: 07/07/2019.

- Dataset published as data paper:

Bovendorp, R. S., Villar, N., de Abreu-Junior, E. F., Bello, C., Regolin, A. L., Percequillo, A. R., & Galetti, M. 2017. Atlantic small-mammal: a dataset of communities of rodents and marsupials of the Atlantic forests of South America. *Ecology*, 98(8):2226–2226. [data paper]. Available at: <http://dx.doi.org/10.1002/ecy.1893>. Accessed: 07/10/2019.

AUTHOR SELF-ARCHIVING

- Authors can share the **accepted manuscript**¹ or the **published version**² of the manuscript with their colleagues and post them on personal websites or institutional repositories for academic purposes while providing bibliographic details that credit, if applicable, its publication in this journal.

¹ Accepted manuscript - sometimes called post-print version, is the final draft author manuscript including the referees’ suggestions, before the copyediting process.

² Published version - is the article published in PDF format available at the Papéis Avulsos de Zoologia website.

PUBLICATION ETHICS

- Research or publication misconduct (plagiarism, self-plagiarism, fabrication or falsification of data and results, etc.) will be treated in accordance with the Commission on Publication Ethics (COPE) guidelines.
- Allegations, corrections, and doubts must be sent to the Editor (contact information). All allegations/cases will be evaluated and, when necessary, retractions, corrections or expressions of concern will be published.

CONTENT

For more details of the manuscript preparation format, see CBE Style Manual, available at the electronic address of the Council of Science Editors.

Papéis Avulsos de Zoologia is a publication of the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Always consult the instructions to authors updated on the electronic pages: www.scielo.br/paz or www.revistas.usp.br/paz.

Copyright Notice

Responsibility: The scientific content and the opinions expressed in the manuscript are the sole responsibility of the author(s).

Copyrights: Papéis Avulsos de Zoologia. The journal is licensed under CC-BY Creative Commons license.

Privacy Statement

The names and email addresses entered in this journal site will be used exclusively for the stated purposes of this journal and will not be made available for any other purpose or to any other party.



Museu de Zoologia
Universidade de São Paulo

Platform &
workflow by
OJS / PKP