



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

ISAURA VIEIRA LIMA

**CALIFORÍDEOS COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA CILIAR NO
LESTE MARANHENSE, BRASIL**

**CODÓ – MA
2017**

ISAURA VIEIRA LIMA

**CALIFORÍDEOS COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA CILIAR NO
LESTE MARANHENSE, BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Habilitação em Biologia, da Universidade Federal do Maranhão, Campus VII, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Naturais, com Habilitação em Biologia.

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

**CODÓ – MA
2017**

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

LIMA, ISAURA VIEIRA.

CALIFORÍDEOS COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA
CILIAR NO LESTE MARANHENSE, BRASIL / ISAURA VIEIRA LIMA. -
2017.

36 f.

Orientador(a): JOSÉ ORLANDO ALMEIDA SILVA.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais -
Biologia, Universidade Federal do Maranhão, CODÔ,MA, 2017.

1. CERRADO MARANHENSE. 2. MOSCAS VAREJEIRAS. 3.
SINANTRÓPIA. I. ALMEIDA SILVA, JOSÉ ORLANDO. II. Título.

ISAURA VIEIRA LIMA

**CALIFORÍDEOS COLETADOS EM ÁREAS DE CERRADO E MATA CILIAR NO
LESTE MARANHENSE, BRASIL**

**Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura em Ciências Naturais –
Habilitação em Biologia, da Universidade
Federal do Maranhão, Campus VII, como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Licenciada em Ciências Naturais, com
Habilitação em Biologia.**

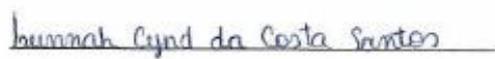
Orientador: Prof. M. Sc. José Orlando de Almeida Silva

Aprovada em: 08/10/2017

BANCA EXAMINADORA


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


Prof. Graduado Cassio Lauande Araujo da Silva
LEI/CESC/UEMA


Profa. Graduada Lunnah Cynd da Costa Santos
SEMED DE SANTA QUITÉRIA – MA

Dedico este trabalho à minha família e amigos.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me guiado, fortalecido, me dado coragem para seguir em frente, saúde e sabedoria para realização dos meus objetivos.

Aos meus pais pelo carinho, incentivo e apoio, pois sem eles não teria conseguido está aqui.

Ao meu orientador prof. *M. Sc.* José Orlando de Almeida Silva, pelos ensinamentos, incentivo e por ter acreditado no meu trabalho.

À FAPEMA pelo auxílio financeiro ao projeto de pesquisa, o qual tive a oportunidade de participar.

Ao pesquisador Cassio Lauande Araújo da Silva pelos ensinamentos e pela ajuda na coleta e identificação do material biológico.

Aos graduandos Artemise Silva dos Reis, Cesar Alves da Silva e Deborah Gomes Felix pelo apoio, amizade e auxílio durante as coletas.

Aos professores do Campus VII/Codó, da Universidade Federal do Maranhão, especialmente os de Biologia, pela minha formação acadêmica.

Ao seu Edivaldo, motorista do Campus VII/Codó, da Universidade Federal do Maranhão, pelo auxílio com o transporte para a realização das atividades de campo do presente trabalho.

A todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estudar a fauna de califorídeos adultos de áreas de Cerrado e Mata Ciliar no município de Codó, MA. Foram realizadas oito coletas, compreendendo os meses de outubro e dezembro de 2015; e fevereiro, março, maio e junho de 2016. Foram utilizadas 70 armadilhas, sendo 35 instaladas em área de cerrado e 35 em mata ciliar. As armadilhas permaneceram expostas nas áreas por 48 h. Dentro de cada uma, foi colocado como isca 50 g de pulmão bovino ou 50 g de vísceras de frango. Foram coletados 9.732 espécimes de califorídeos nos dois tipos de iscas nas duas áreas estudadas. Sendo estas espécies representadas por: *Chloroprocta idioidea* (Robineau-Devoidy, 1830), *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), *Hemilucilia benoisti* (Séguy, 1925) e *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819). Todas as espécies foram encontradas nas duas áreas, exceto *H. benoisti*, que foi encontrada apenas na área de cerrado. *Chrysomya albiceps* e *C. macellaria* foram as espécies mais abundantes. A área de mata ciliar foi a que apresentou o maior número de indivíduos coletados, enquanto que o cerrado foi a com maior riqueza de espécies. Foram coletadas três espécies exóticas, todas pertencentes ao gênero *Chrysomya*, com *C. albiceps* e *C. megacephala* estando entre as mais abundantes. *Chrysomya albiceps* e *C. macellaria* foram as únicas espécies mais abundantes na área de cerrado; enquanto que, as demais espécies tiveram preferência pela mata ciliar. No entanto, o teste de Análise de Variâncias mostrou que a área de coleta e o tipo de isca não influenciaram a abundância de *C. idioidea*, *C. albiceps*, *C. megacephala*, *C. putoria*, *C. macellaria* e *L. eximia*. O presente estudo contribuiu para o reconhecimento das espécies de califorídeos que podem ser utilizadas para o monitoramento quanto à preservação /conservação de áreas de Cerrado e Mata Ciliar no município de Codó, MA.

Palavras-Chaves: cerrado maranhense, moscas varejeiras, sinantropia.

ABSTRACT

The present research aimed to study the fauna of adult califorídeos in the areas of Cerrado and Ciliary forest areas in the municipality of Codó, MA. Were held eight collections, comprising the months of October and December of 2015; and February, March, May and June 2016. Were used 70 traps, of which 35 were in the area Cerrado and 35 in Ciliary forest. Traps remained exposed in areas for 48 h. Within each of traps was, placed as bait 50 g lung bovine or 50 g of viscous chicken. Were collected 9,732 specimens of califorídeos in the two types of bait in the two areas studied. Being these species represented by: *Chloroprocta idioidea* (Robineau-Devoidy, 1830), *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), *Hemilucilia benoisti* (Séguy, 1925) e *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819). All species were found in the two areas but *H. benoisti*, were found only in the area Cerrado. *Chrysomya albiceps* and *C. macellaria* were the species more abundant. The area of ciliary forest was to which presented the largest number of individuals listed, while the Cerrado was with greater wealth of species. Were collected three exotic species, all belonging to the genus *Chrysomya*, with *C. albiceps* and *C. megacephala* being among the most abundant species. *Chrysomya albiceps* and *C. macellaria* were the unique species the most abundant in the Cerrado, while the other species preferred by the ciliary forest. However, the test Variances Analysis showed that the area collection and the kind of bait not influenced the abundance of *C. idioidea*, *C. albiceps*, *C. megacephala*, *C. putoria*, *C. macellaria* and *L. eximia*. The present study of califorídeos that can be used monitoring as to the prevention/conservation of areas Cerrado and Ciliary Forest in the municipality from Codó, MA.

Keywords: cerrado maranhense, blowfly, synanthropy.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Pontos de coletas nas áreas de cerrado e mata ciliar, no município de Codó, MA. Pontos em vermelho correspondem à área de cerrado; em azul, a mata ciliar. Fonte: IBGE, 2016 (Modificado por: W. F. N. Silva, 2017).15
- Figura 2** – Padrões das áreas de coletas de califorídeos no município de Codó, MA: **a)** área de Cerrado; **b)** Mata Ciliar. Fotos: J. O. A. Silva.....16
- Figura 3** – Armadilha, com isca atrativa, confeccionada para coleta de califorídeos em Codó, MA: **a)** designer; **b)** Instalação no campo. Fotos: a) C. A. Silva; b) C. L. A. Silva.....18
- Figura 4** – Espécies de califorídeos, capturados em áreas de cerrado e mata ciliar no município de Codó, MA, armazenados em tubos de falcon dentro de potes plásticos. Foto: I. V. Lima.....19
- Figura 5** – Relação entre a abundância de *Chrysomya albiceps* e os tipos iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar) no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.....24
- Figura 6** – Relação entre a abundância de *Chrysomya megacephla* e as duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar) no município de Codó, MA. Mediana das áreas de coletas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de Kruskal-Wallis.....25
- Figura 7** – Relação entre a abundância de *Chrysomya megacephala* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de um fator.....26
- Figura 8** – Relação entre a abundância de *Chrysomya putoria* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar) no município de Codó, MA. As áreas, Cerrado e Mata Ciliar, foram tratadas separadamente. Médias dos tipos de iscas, em cada área, com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de um fator.....27
- Figura 9** – Relação entre a abundância de *Cochliomyia macellaria* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar) no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.....28

Figura 10 – Relação entre a abundância de *Chloroprocta idioidea* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar) no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.....29

Figura 11 – Relação entre a abundância de *Lucilia eximia* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar) no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.....30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Geral	13
2.2 Específicos	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Área de estudo	14
3.2 Procedimento experimental	17
3.2.1 Período do experimento.....	17
3.2.2 Armadilhas e isca para coleta de califorídeos	17
3.2.3 Triagem e identificação dos califorídeos.....	19
3.3 Análise dos dados	20
3.3.1 Comparação dos padrões de abundância de cada espécie de califorídeo entre dois diferentes tipos de iscas e entre as duas áreas estudadas.....	20
3.3.2 Programa estatístico.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1 Composição e abundância das espécies de califorídeos coletadas nos diferentes tipos de iscas nas duas áreas estudadas	21
4.2 Comparação dos valores de abundância das espécies de califorídeos entre as iscas e as áreas	24
5 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade é drasticamente afetada pelas ações antrópicas, principalmente pelo crescimento desordenando da população e utilização dos recursos naturais sem um planejamento adequado. Isso tem provocado modificações nos habitats, o que tem causado mudanças no comportamento da fauna, como alterações na composição e/ou abundância, e o aparecimento ou a extinção de espécies, até mesmo antes de serem conhecidas no meio científico (RAFAEL *et al*, 2012; RIBEIRO *et al*, 2015).

Os invertebrados, diferentemente dos vertebrados, apresentam respostas demográficas mais rápidas para as alterações no ambiente, pois possuem um curto período reprodutivo e uma capacidade de gerar um maior número de descendentes (RAFAEL *et al*, 2012). No Brasil, alguns grupos de invertebrados, principalmente insetos, vêm sendo estudados para a averiguação de seu potencial como bioindicadores da qualidade de determinados ambientes, como formigas (ROCHA *et al*, 2015) e borboletas (SANTOS *et al*, 2016). Os insetos estão sendo utilizados cada vez mais como bioindicadores da qualidade do habitat devido a sua alta sensibilidade às alterações deste (GOMES, 2010; GULLAN; CRANSTON, 2007; HICKMAN JR *et al*, 2013). Entretanto, a falta de conhecimento sobre determinados grupos retarda o processo de identificação e, conseqüentemente, este tipo de estudo torna-se mais demorado e custoso (RAFAEL *et al*, 2012).

Das 30 ordens de insetos catalogadas para o Brasil, cinco se sobressaem pela sua diversidade em espécies, sendo que Diptera, representada por moscas e mosquitos, é a quinta maior (RAFAEL *et al*, 2012). Esta ordem contém vários grupos que apresentam diferentes graus de associação a ambientes modificados pelo homem, o que pode variar de acordo com as condições climáticas de cada região (FERRAZ *et al*, 2010; FERREIRA; LACERDA, 1993; MORETTI; GODOY, 2013). De acordo com o grau de sinantrópia, os dípteros são classificados por POLVONY (1971) em: Assinantropicos, indivíduos sensíveis às modificações nos ambientes causadas pelo homem; Eussinatrópicos, indivíduos que possuem uma forte relação com o ambiente modificado pelo homem; e Hemissinantropicos, são aqueles que se adaptam muito bem ao ambiente modificado pelo homem. Porém, há casos em que algumas espécies podem ter o comportamento Hemissinantropico em um determinado tipo de ambiente, e, em outro local, podem ser Eussinatrópica (KOSMANN, 2013; OTSUKA, 2008).

As moscas conhecidas popularmente como varejeiras (Diptera, Calliphoridae), de coloração azul ou verde metálica, em parte ou por toda a sua extensão corporea (AMAT *et al*, 2008; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011), possuem composição e abundância influenciadas

pelos diferentes biomas do país (SOUSA *et al*, 2016). E, também, apresentam diferentes graus de associação aos ambientes modificados pelo homem (SOUSA *et al*, 2015), sendo assim consideradas como sinantrópicos (FERRAZ *et al*, 2009; 2010). Estas moscas são atraídas, principalmente, por matéria orgânica de origem animal em decomposição ou por dejetos fecais destes, pois são recursos alimentares tanto para os indivíduos adultos quanto para os seus estágios de larvas (D'ALMEIDA; ALMEIDA, 1998; MACEDO *et al*, 2011).

Os califorídeos, embora sejam muito abundantes, são pouco diversificados quando comparados a outros dípteros, como os sarcófagídeos (Sarcophagidae), que também possuem diferentes graus de associação com ambiente modificado pelo homem (SOUSA *et al*, 2015, 2016). São conhecidas 1.525 espécies de califorídeos para o mundo (PAPE *et al*, 2011). Destes total, 29 gêneros e 99 espécies sejam conhecidas na região Neotropical, sendo que 38 espécies já foram registradas no Brasil (KOSMANN *et al*, 2013).

Dentre as espécies de califorídeos que ocorrem no país, três são exóticas e pertencentes ao gênero *Chrysomya*, procedente do Velho Mundo e introduzido involuntariamente nas Américas na década de 70 (GAGNÉ, 1981; GUIMARÃES *et al*, 1979). No Brasil, a primeira espécie exótica registrada foi *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818) no estado do Paraná (IMBIRIBA *et al*, 1977). No ano seguinte, Guimarães *et al*, (1978) registraram a ocorrência de mais duas outras espécies, *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), no estado de São Paulo. Desde então, estas espécies têm sido registradas em várias regiões por todo o país (CASTRO *et al*, 2010; FERREIRA *et al*, 1995; GONÇALVES *et al*, 2011), causando alterações na fauna nativa devido ao alto poder competitivo, principalmente *C. albiceps*, por recursos alimentares (GUIMARÃES, 1978; MELLO, 2012; PARALUPI, 1996).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Estudar a fauna de califorídeos adultos de áreas Cerrado e Mata Ciliar no município de Codó, MA.

2.2 Específicos

- Conhecer as espécies de califorídeos que ocorrem em áreas de Cerrado e Mata Ciliar no município de Codó, MA;
- Verificar a ocorrência de espécies exóticas de califorídeos em áreas de Cerrado e Mata Ciliar no município de Codó, MA;
- Comparar os padrões de abundância de cada espécie de califorídeo entre as duas áreas estudadas em dois diferentes tipos de iscas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O presente trabalho foi realizado em áreas de cerrado, nos povoados do Roncador e Mirindiba, e mata ciliar, às margens do rio Codozinho e de seus afluentes, no município de Codó – MA, localizado entre as coordenadas geográficas 04°28'57'' S e 43°55'03'' W, no leste maranhense (IBGE, 2008) (Figs. 1 e 2). Este município possui uma área de 4.361.341 km² (IBGE, 2014), sendo cortada por vários córregos e por três rios, o Codozinho, o Saco e o Itapecuru (CORREIA FILHO, 2011).

A vegetação predominante é o cerrado, que varia de acordo com o relevo da região; além de mata ciliar, em torno dos cursos d'água, e cocal (CORREIA FILHO, 2011). Estas vegetações são constantemente perturbadas por seus proprietários, arrendatários, lenhadores e moradores locais, devido ao desmatamento para o plantio de arroz, milho, mandioca e feijão; extração da madeira para o comércio ilegal para as indústrias e panificadoras; e, também, para a pecuária (CASTRO; MARTINS, 1999; PREFEITURA DE CODÓ, 2017). Soma-se a isto o lixo deixado por banhistas nas áreas de mata ciliar.

O clima do município de Codó é do tipo tropical sub-úmido, com período de chuva, que se estende de dezembro a maio; e seco, de junho a novembro. A temperatura média anual varia de 26° a 28° C; a umidade relativa do ar varia de 75% a 85%; a precipitação possui variações sazonais entre 1.200 mm e 2.000 mm (NUGEO, 2010; 2012).

Figura 1 – Pontos de coletas nas áreas de cerrado e mata ciliar, no município de Codó, MA. Pontos em vermelho correspondem à área de cerrado; em azul, a mata ciliar. Fonte: IBGE, 2016 (Modificado por: W. F. N. Silva, 2017).

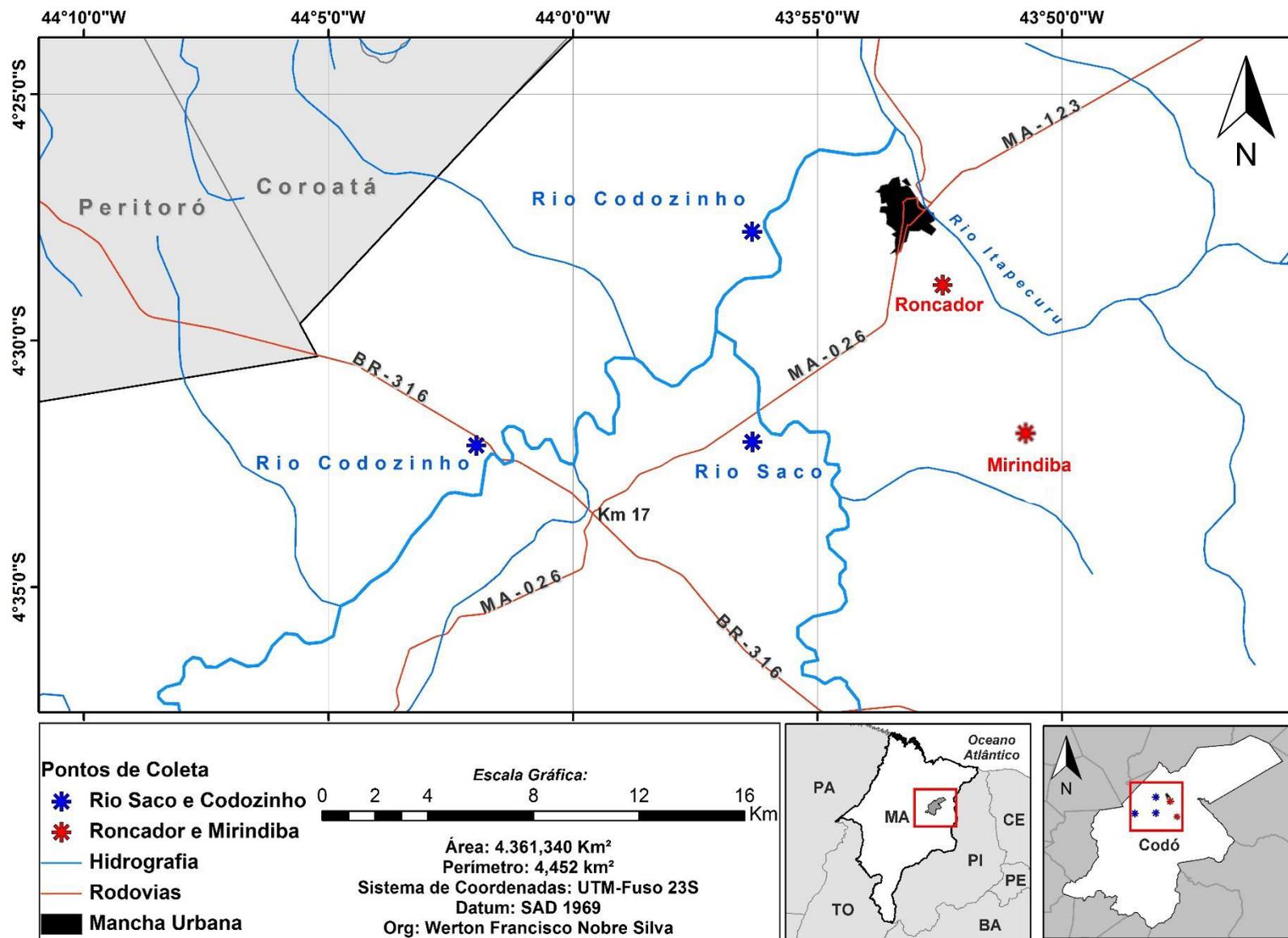


Figura 2 – Padrões das áreas de coletas de califorídeos no município de Codó, MA: **a)** área de Cerrado; **b)** Mata Ciliar. Fotos: J. O. A. Silva.



3.2 Procedimento experimental

3.2.1 Períodos dos experimentos

Foram realizadas oito coletas, sendo duas no mês de outubro e duas em dezembro de 2015; e uma em cada um dos meses de fevereiro, março, maio e junho de 2016.

3.2.2 Armadilhas e isca para coleta de califorídeos

As moscas foram capturadas por meio de armadilhas confeccionadas a partir de latas de 12 cm de diâmetro por 9 cm de altura, pintadas de preto e com quatro furos, de 1cm, na base lateral para permitir a entrada das mesmas. Na extremidade superior de cada lata, foi colocado um cone feito de cartolina branca com um orifício menor de 1,5 cm, para permitir a passagem das moscas. Envolvendo este cone, para aprisionar as moscas, foi colocado um saco plástico de 5 L, contendo uma fita, de 2 cm², impregnada de k-othrine (Fig. 3a). Este é um inseticida piretróide que foi utilizado para matar as formigas, evitando que as mesmas danificassem as moscas. Nas armadilhas foram colocados como isca 50 g de pulmão bovino e 50 g de vísceras de frango separadas.

Foram instaladas 35 armadilhas na área de cerrado e 35 na mata ciliar, totalizando 70, sendo 10 por área, que permaneceram expostas por 48 h. As armadilhas foram amarradas, por meio de barbante, em galhos de árvores que ficavam a 1,20 m do solo; e a uma distância de, no mínimo, 1 km uma da outra (ALMEIDA, 2003; ESPOSITO *et al*,2010; PARALUPPI, 1996) (Fig. 3b).

Figura 3 – Armadilha, com isca atrativa, confeccionada para coleta de califorídeos em Codó, MA: **a)** designer; **b)** instalação no campo. Fotos: a) C. A. Silva; b) C. L. A. Silva.



3.2.3 Triagem e identificação dos califorídeos

Os califorídeos capturados foram transportados ao Laboratório de Biologia Geral, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no Campus VII, por meio de sacos plásticos transparentes de 5 L, contendo um chumaço de algodão impregnado de acetato de etila, para matar os espécimes. Posteriormente, neste mesmo Laboratório, os espécimes foram triados, identificados e quantificados e transferidos para recipientes contendo álcool a 70% (Fig. 4). As identificações dos espécimes foram feitas por meio estereomicroscópio com auxílio das chaves dicotômicas de Amat *et al.* (2008), Carvalho e Mello-Patiu (2008), Grella *et al.* (2015), Kosmann *et al.* (2013) e Silva *et al.* (2012). As espécies serão depositados na Coleção Zoológica do Maranhão – CZMA, na Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, em Caxias, MA.

Figura 4 – Espécies de califorídeos, capturados em áreas de cerrado e mata ciliar no município de Codó, MA, armazenados em tubos de falcon dentro de potes plásticos. Foto: I. V. Lima.



3.3 Análise dos dados

3.3.1 Comparação dos padrões de abundância de cada espécie de califorídeo entre dois diferentes tipos de iscas e entre as duas áreas estudadas

Para comparar os valores de abundância das espécies de califorídeos mais representativos (com mais de quarenta indivíduos) nas duas áreas de coletas e nos dois tipos de iscas, 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 coletas (de dois níveis: cerrado e mata ciliar) e os tipos de iscas (de dois níveis: pulmão bovino e vísceras de frango). Como unidade amostral, foi considerada cada armadilha em cada área de coleta.

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

3.3.2 Programa estatístico utilizado

As análises estatísticas e gráficos foram realizados por meio do programa STATISTICA 7.0 (STATSONFT, 2011), sendo consideradas significativas quando os valores de $p \leq 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Composição e abundância das espécies de califorídeos coletadas nos diferentes tipos de iscas nas duas áreas estudadas

Foram coletados 9.732 espécimes de califorídeos nos dois tipos de iscas nas duas áreas estudadas. Sendo representados por cinco gêneros e sete espécies: *Chloroprocta idioidea* (Robineau-Devoidy, 1830), *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), *Hemilucilia benoisti* (Séguy, 1925) e *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819) (Tab. 1).

Do total de espécimes, 4.601 foram coletados na área de Cerrado e 5.131 na Mata Ciliar; e 6.371 em pulmão bovino e 3.361 em vísceras de frango. Todas as espécies foram comuns nas duas áreas e nos dois tipos de iscas, exceto *H. benoisti*, que foi coletado apenas na área de cerrado em vísceras de frango. *Chrysomya albiceps* foi a espécie mais abundante (58,61%), seguida por *C. macellaria* (16,24%), *C. megacephala* (10,88%) e *C. idioidea* (9,9 %) (Tab. 1).

Tabela 1 – Composição e abundância das espécies de Calliphoridae coletadas nos diferentes tipos de iscas nas áreas de cerrado e mata ciliar, no município de Codó, MA.

ESPÉCIES	ÁREA DE COLETA				TOTAL
	Cerrado		Mata Ciliar		
	P	V	P	V	
<i>Chloroprocta idioidea</i>	203	167	461	132	963
<i>Chrysomya albiceps</i>	1.359	1.888	2.157	300	5.704
<i>Chrysomya megacephala</i>	45	8	915	91	1.059
<i>Chrysomya putoria</i>	3	6	15	23	47
<i>Cochliomyia macellaria</i>	301	520	689	70	1.580
<i>Hemilucilia benoisti</i>	0	1	0	0	1
<i>Lucilia eximia</i>	90	10	133	145	378
TOTAL GERAL	2.001	2.600	4.370	761	9.732

P = Pulmão bovino; V= Víscera de frango.

Foram coletadas três espécies exóticas pertencentes ao gênero *Chrysomya*. Dentre estas, *C. albiceps* e *C. megacephala* figuraram entre as três espécies mais abundantes, o que mostra que estas espécies estão bem adaptadas às condições ambientais encontradas em área de cerrado e mata ciliar no município de Codó, MA. Ambas as espécies possuem registro para o cerrado brasileiro, incluindo o estado do Maranhão, sendo coletadas colonizando carcaças de suínos e cadáveres humanos (SILVA, 2012; SILVA, 2013). No Maranhão, *C. albiceps* possui um importante destaque para a entomologia forense (SILVA, 2013) e como bioindicadora para diferentes fitofisionomias (SOUSA *et al*, 2016). Kosmann (2013) classifica estas espécies como sendo eussinantropica, por possuem preferência por áreas habitadas pelo homem.

Chrysomya putoria foi a espécie exótica menos abundante, representada por 47 indivíduos coletados, sendo superior, neste aspecto, apenas sobre *H. benoisti*. Este fato também foi verificado para a área de cerrado da Região Sul do Maranhão (SOUSA *et al*, 2016). No entanto, *C. putoria* tem sido registrada como a espécie mais abundante para áreas urbanas e peri-urbanas (RODRIGUES-GUIMARÃES, 2008; SANTOS, 2016). Devido à forte relação com ambientes antropizados, Linhares (1981) e Otsuka (2008) classificam *C. putoria* como sendo, também, uma espécie eussinantropica, com tendência a ser hemissinantropica, por adaptarem-se muito bem ao ambiente modificado pelo homem.

Na região neotropical há o registro de quatro espécies do gênero *Cochliomyia* (KOSMANN *et al*, 2013), sendo que apenas *C. macellaria* foi coletada no presente trabalho. Esta espécie foi a segunda mais abundante, com 1.580 indivíduos coletados, ficando atrás somente de *C. albiceps*. Este fato também foi verificado por Sousa *et al*. (2016), em áreas de cerrado na Região Sul estado do Maranhão. Provavelmente, está havendo o deslocamento de *C. macellaria* devido à competição por recursos alimentares com *C. albiceps*, que é mais voraz, principalmente no estágio larval (AGUIAR-COELHO *et al*, 1995; ROSA *et al*, 2006). *Cochliomyia macellaria* é classificada por Kosmann (2013) e Otsuka (2008), como sendo eussinantropica.

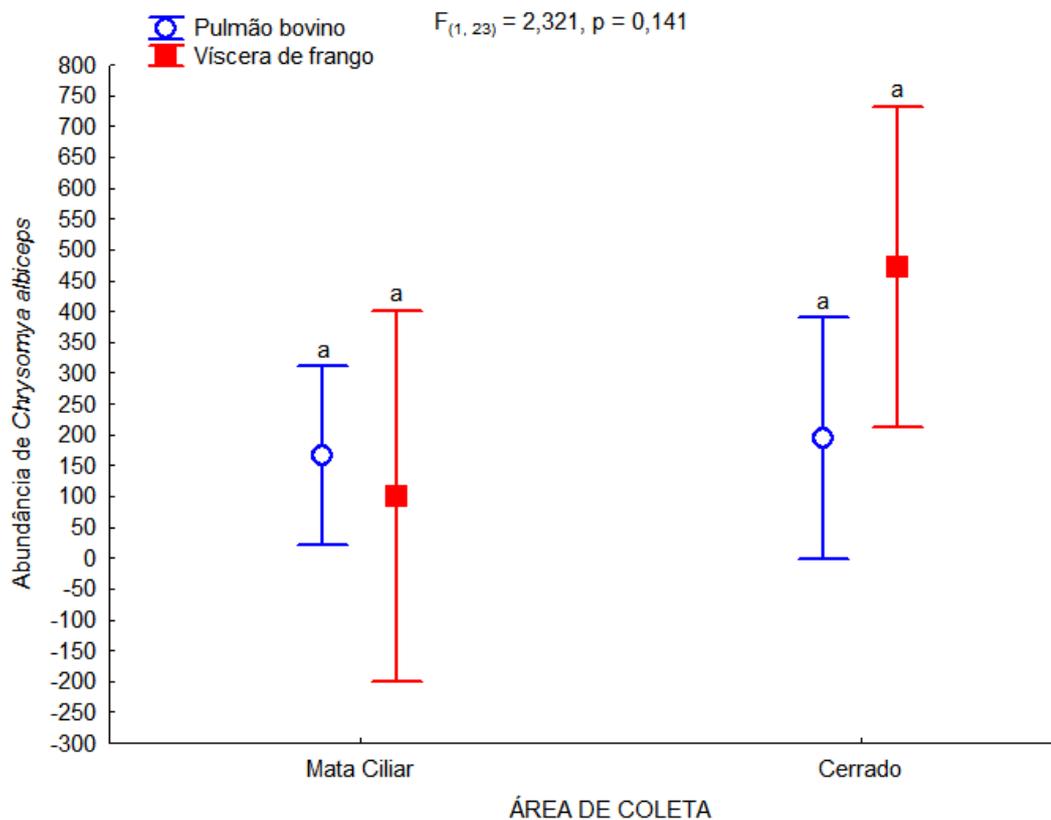
Chloroprocta idioidea e *L. eximia* foram mais abundantes na área de mata ciliar. Batista-da-Silva *et al*. (2010) e Sousa *et al*. (2010) também verificaram que *C. idioidea* possui preferência por áreas florestais. Por isso, esta espécie é classificada por Kosmann (2013) como assinantropica. Já *L. eximia* é uma espécie comum de áreas urbana (SANTOS, 2016), de cerrado (SILVA, 2012; SOUSA *et al*, 2016) e floresta (SOUSA *et al*, 2015, 2016). *Lucilia eximia* é classificada por Rodrigues-Guimarães *et al*, (2008) como sendo eussinantropica.

No presente trabalho, foi coletado apenas um exemplar de *H. benoisti*, sendo, portanto, uma espécie acidental, como constatado por Sousa *et al.* (2015). Esta espécie foi registrada pela primeira vez no Maranhão por Silva (2012) em área, também, de cerrado no leste do estado e, depois, por Sousa *et al.* (2016), em área de cocal na região central. Em ambos os trabalhos, *H. benoisti* foi pouco abundante.

4.2 Comparação dos valores de abundância das espécies de califorídeos entre as iscas e as áreas

Em média, no cerrado, a abundância de *C. albiceps* foi de 194,14 indivíduos no pulmão bovino; e 472 nas vísceras de frango. Na mata ciliar, foi de 165,9 indivíduos no pulmão bovino; e 100 nas vísceras de frango. *Chrysomya albiceps* não apresentou abundância significativamente diferente para a interação entre os fatores: área de coleta e tipo de isca ($F_{(1,23)} = 2,321$; $p = 0,141$) (Fig. 5). Assim como, também, não apresentou abundância significativamente diferente quando os fatores foram testados separadamente: área de coleta ($F_{(1,23)} = 3,146$; $p = 0,089$), tipo de isca ($F_{(1,23)} = 0,882$; $p = 0,357$).

Figura 5 – Relação entre a abundância de *Chrysomya albiceps* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.



Em média, no cerrado, a abundância de *C. megacephala* foi de 6,42 indivíduos no pulmão bovino; e 2 nas vísceras de frango. Na mata ciliar, foi de 70,38 indivíduos no pulmão bovino; e 30,33 nas vísceras de frango. Os valores de abundância de *C. megacephala* apresentaram distribuição não paramétrica quando analisados, conjuntamente, a área de coleta (cerrado e mata ciliar) e o tipo de isca (Pulmão bovino e Vísceras de frango), mesmo depois de serem logaritmizados (Levene $F_{(1,25)} = 6,109$; $p = 0,003$). Quando analisados separadamente, não houve efeito significativo tanto da área de coleta ($H_{(1,25)} = 1,033$; $p = 0,310$), quanto do tipo de isca ($F_{(1,25)} = 0,839$; $p = 0,368$) (Figs. 6 e 7).

Figura 6 – Relação entre a abundância de *Chrysomya megacephala* e as duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Mediana das áreas de coletas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de Kruskal-Wallis.

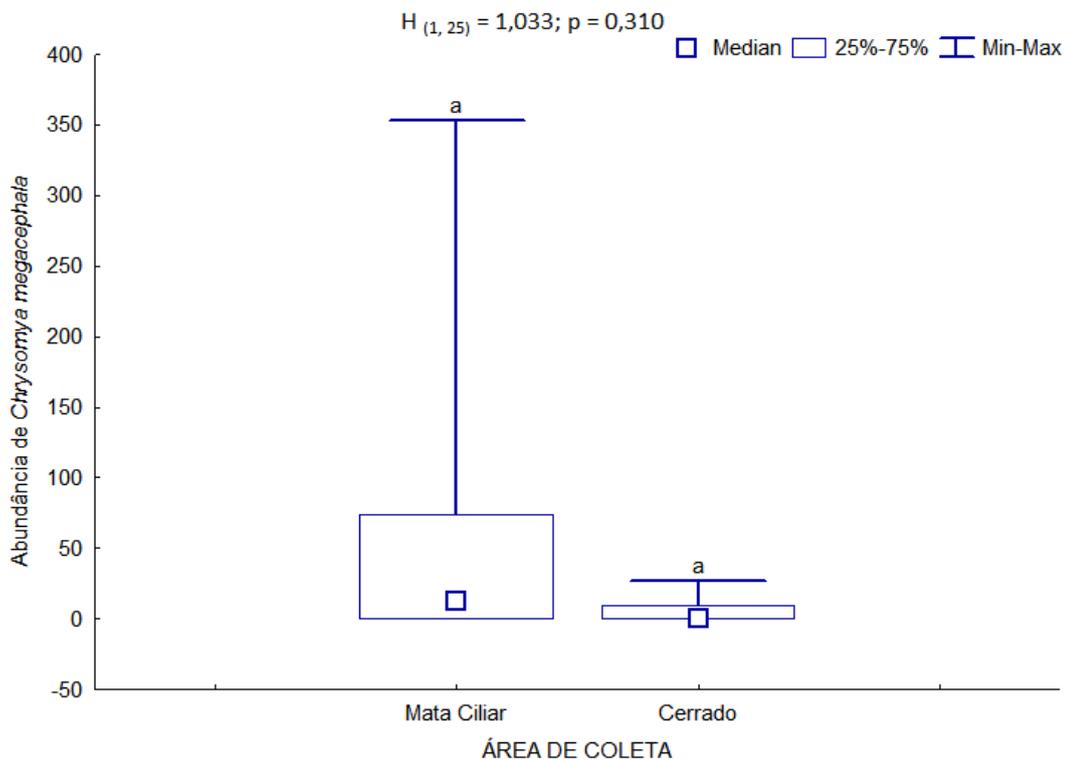
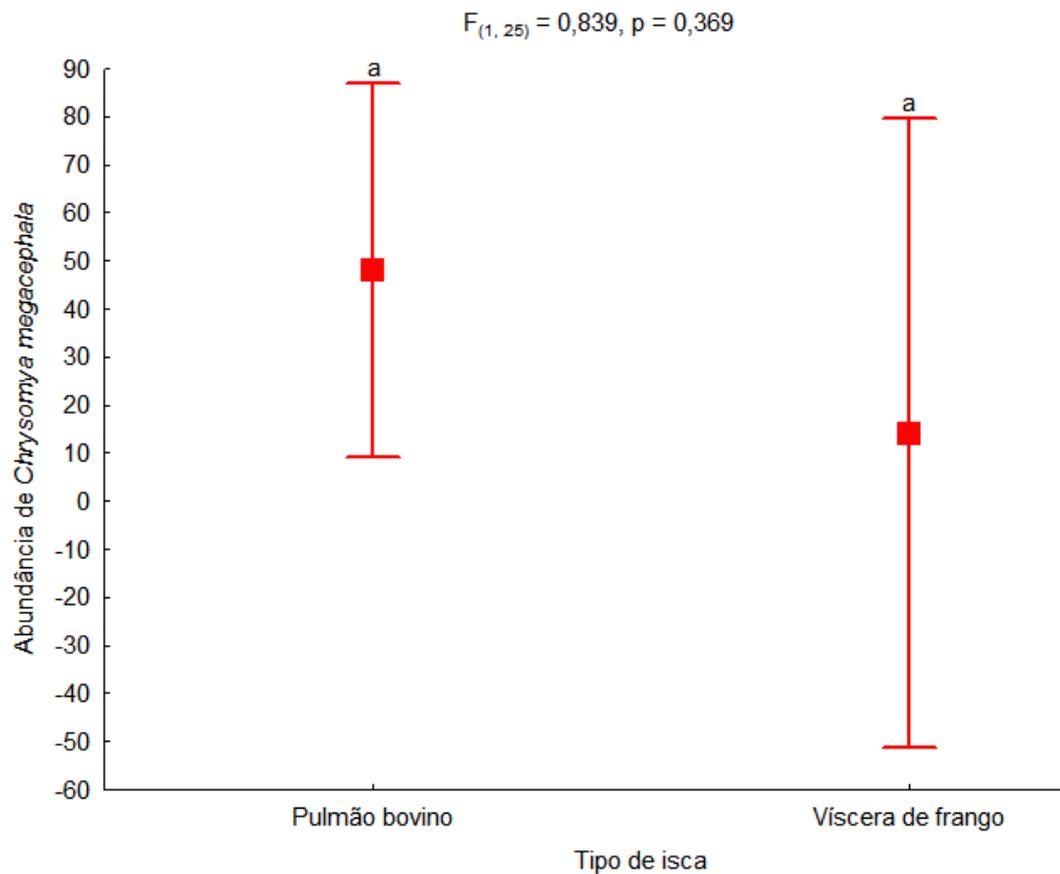


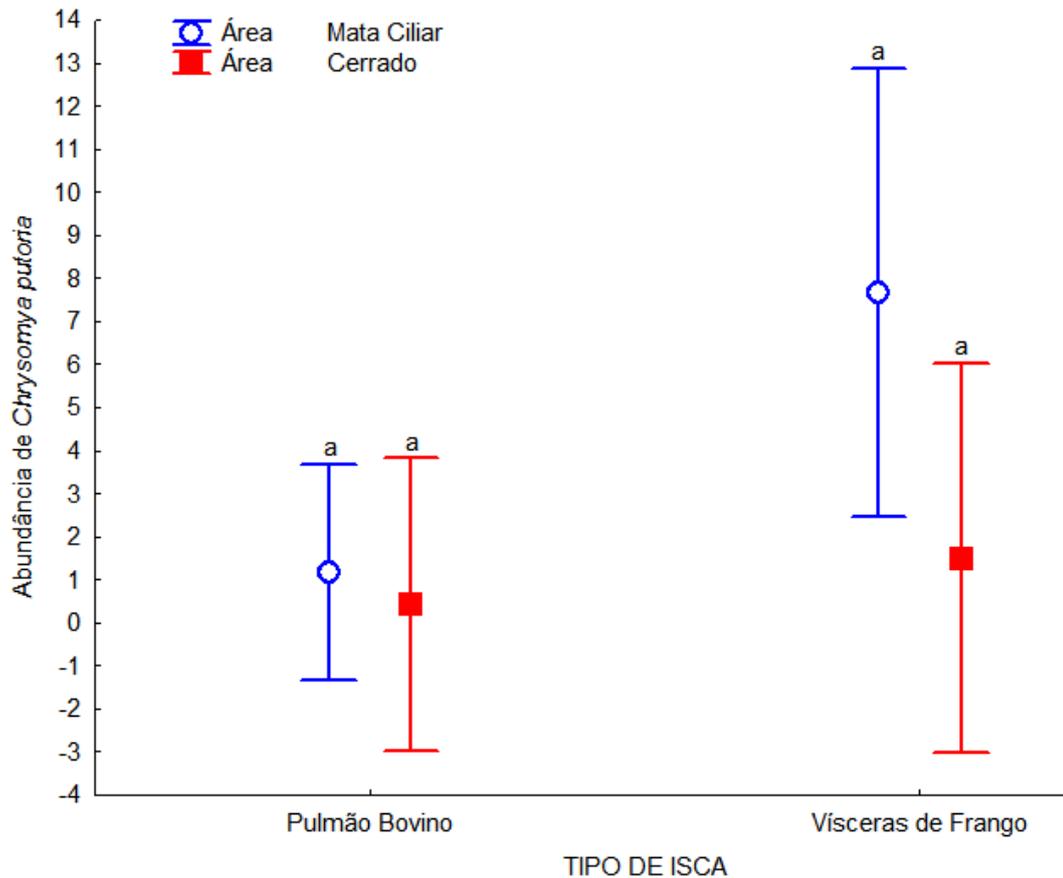
Figura 7 – Relação entre a abundância de *Chrysomya megacephala* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de um fator.



Em média, no cerrado, a abundância de *C. putoria* foi de 0,42 indivíduos no pulmão bovino; e 1,5 nas vísceras de frango. Na mata ciliar, foi de 1,15 indivíduos no pulmão bovino; e 7,66 nas vísceras de frango (Fig. 8). Os valores de abundância de *C. putoria* apresentaram distribuição não paramétrica quando analisados, conjuntamente, a área de coleta (cerrado e mata ciliar) e o tipo de isca (Pulmão bovino e Víscera de frango), mesmo depois de serem logaritmizados (Levene $F_{(1,23)} = 5,400$; $p = 0,006$).

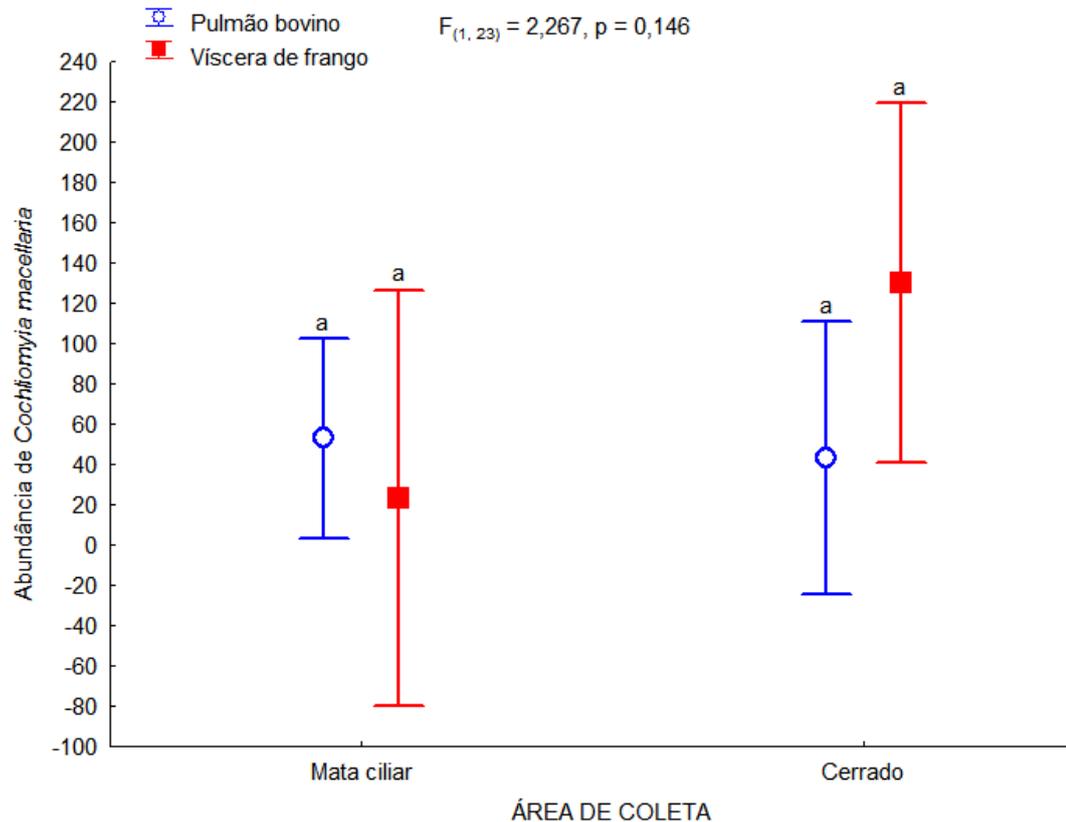
Quando analisados separadamente, não houve efeito significativo da área de coleta ($F_{(1,25)} = 0,724$; $p = 0,403$). Já para o tipo de isca, os valores de abundância de *C. putoria* apresentaram distribuição paramétrica apenas quando os dados foram logaritmizados (Levene: $F_{(1,25)} = 2,454$; $p = 0,130$); no entanto, também, não houve efeito significativo para este fator, tipo de isca ($F_{(1,25)} = 2,417$; $p = 0,133$) (Fig. 8).

Figura 8 – Relação entre a abundância de *Chrysomya putoria* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango), nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. As áreas, Cerrado e Mata Ciliar, foram tratadas separadamente. Médias dos tipos de iscas, em cada área, com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de um fator.



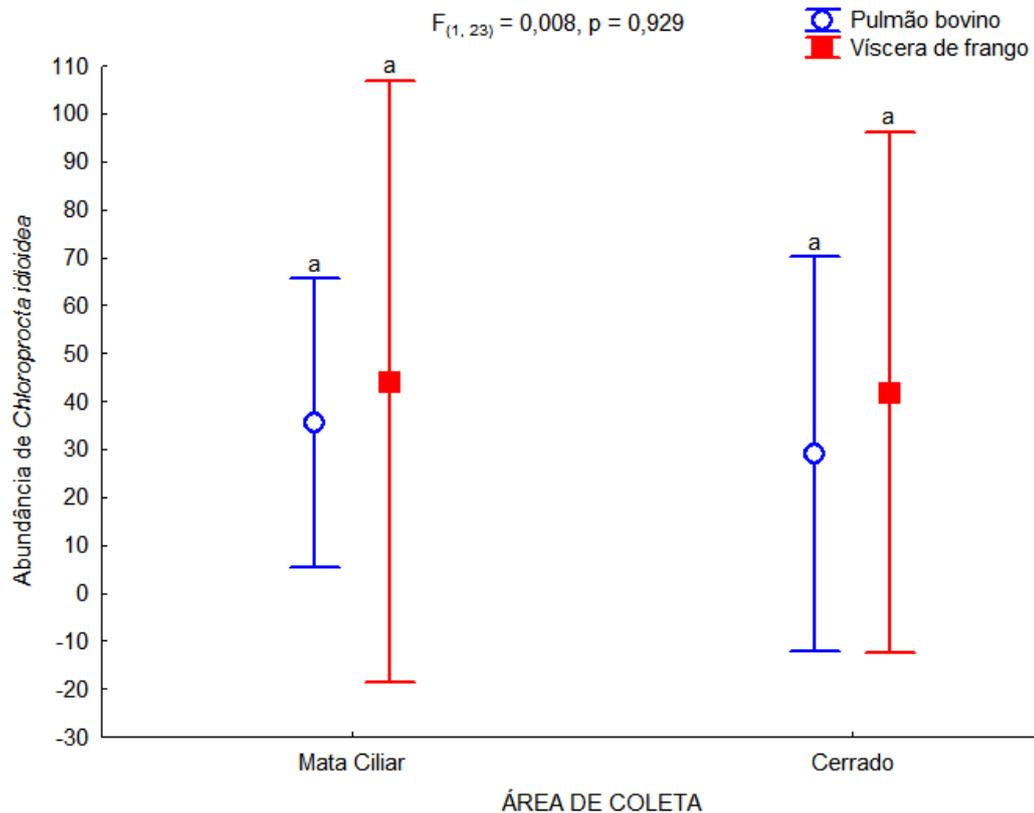
Em média, no cerrado, a abundância de *C. macellaria* foi de 43 indivíduos no pulmão bovino; e 130 nas vísceras de frango. Na mata ciliar, foi de 53 indivíduos no pulmão bovino; e 23,33 nas vísceras de frango (Fig. 9). *Cochliomyia macellaria* não apresentou abundância significativamente diferente para a interação entre os fatores: área de coleta e tipo de isca ($F_{(1,23)} = 2,267$; $p = 0,146$). Assim, como também, não apresentou abundância significativamente diferente quando os fatores foram testados separadamente: área de coleta ($F_{(1,23)} = 1,556$; $p = 0,225$), tipo de isca ($F_{(1,23)} = 0,547$; $p = 0,467$).

Figura 9 – Relação entre a abundância de *Cochliomyia macellaria* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.



Em média, no cerrado, a abundância de *C. idioidea* foi de 29 indivíduos no pulmão bovino; e 16,25 nas vísceras de frango. Na mata ciliar, foi de 35,46 indivíduos no pulmão bovino; e 44 nas vísceras de frango (Fig. 10). *Chloroprocta idioidea* não apresentou abundância significativamente diferente para a interação entre os fatores: área de coleta e tipo de isca ($F_{(1,23)} = 0,008$; $p = 0,929$). Assim, como também, não apresentou abundância significativamente diferente quando os fatores foram testados separadamente: área de coleta ($F_{(1,23)} = 0,034$; $p = 0,855$), tipo de isca ($F_{(1,23)} = 0,205$; $p = 0,655$).

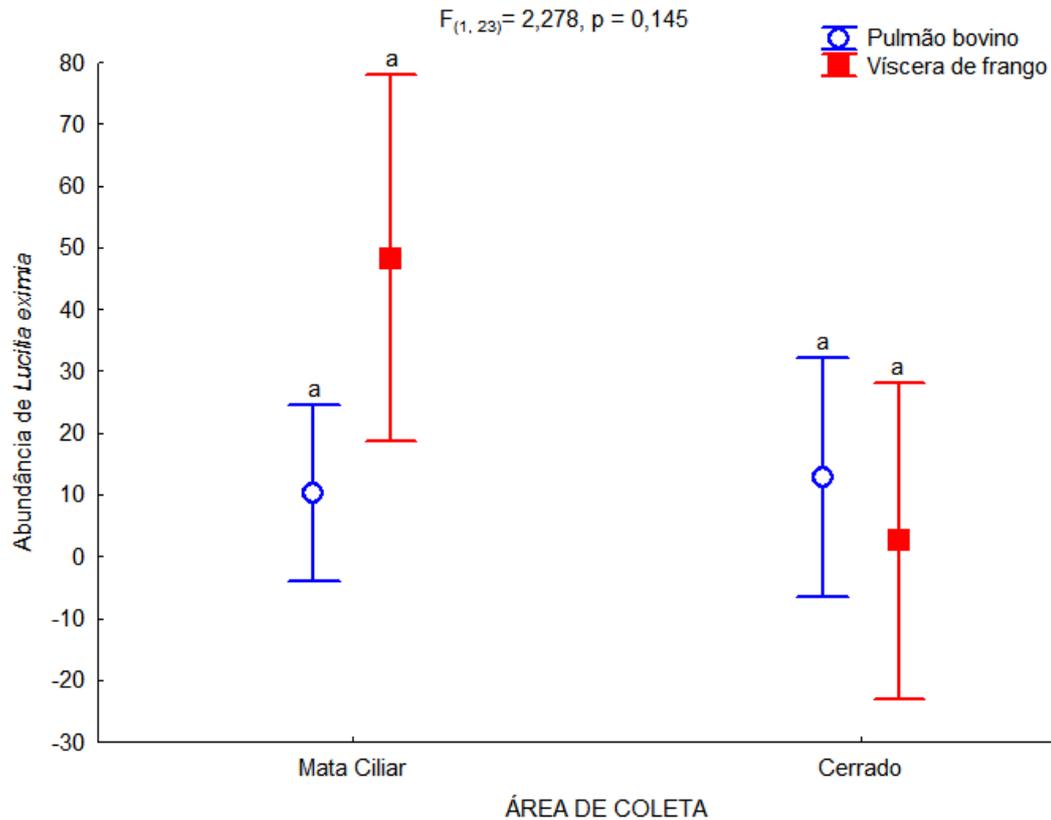
Figura 10 – Relação entre a abundância de *Chloroprocta idioidea* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.



Em média, no cerrado, a abundância de *L. eximia* foi de 12,85 indivíduos no pulmão bovino; e 2,5 nas vísceras de frango. Na mata ciliar, foi de 10,23 indivíduos no pulmão bovino; e 48,33 nas vísceras de frango (Fig. 11). Os valores de abundância de *L. eximia* apresentaram distribuição não paramétrica quando analisados conjuntamente a área de coleta (cerrado e mata ciliar) e o tipo de isca (Pulmão bovino e Vísceras de frango). No entanto, depois de serem logaritmizados os valores de abundância apresentaram distribuição paramétrica (Levene: $F_{(1,23)} = 2,812$; $p = 0,062$).

Lucilia eximia não apresentou abundância significativamente diferente para a interação entre os fatores: área de coleta e tipo de isca ($F_{(1,23)} = 2,278$; $p = 0,145$). Assim, como também, não apresentou abundância significativamente diferente quando os fatores foram testados separadamente: área de coleta ($F_{(1,23)} = 3,606$; $p = 0,070$) tipo de isca ($F_{(1,23)} = 0,963$; $p = 0,337$).

Figura 11 – Relação entre a abundância de *Lucilia eximia* e os tipos de iscas (Pulmão bovino e Vísceras de frango) nas duas áreas de coletas (Cerrado e Mata Ciliar), no município de Codó, MA. Médias dos tipos de iscas nas áreas com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste da ANOVA de dois fatores.



O fato das espécies *C. albiceps*, *C. putoria*, *C. megacephala*, *C. macellaria*, *C. idioidea* e *L. eximia* não terem apresentado diferenças em suas abundâncias entre as áreas de coletas pode estar relacionado às alterações antrópicas que a mata ciliar vem sofrendo. Pois, vários trechos desta área, de mata ciliar, estão sendo cada vez mais desmatados, sem o devido controle e a observância da distância mínima permitida ao leito do rio, por moradores locais e/ou proprietários para o plantio de arroz, milho e mandioca; e, também, de capim para a agropecuária. Estas ações podem está modificando as condições naturais de temperatura e umidade relativa do ar local, o que altera a disponibilidade de recursos alimentares e, conseqüentemente, afeta a composição, abundância e as relações ecológicas destas espécies entre se e também com outras (AZEVEDO; KRUGER, 2013; FERRAZ *et al*, 2010; MARINHO *et al*, 2006; TOMBERLIN *et al*, 2011).

5 CONCLUSÕES

Foram registradas sete espécies de califorídeos para áreas estudadas, sendo que três são exóticos: *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala* e *Chrysomya putoria*; e as demais são nativas: *Chloroprocta idioidea*, *Cochliomyia macellaria*, *Hemilucilia benoisti* e *Lucilia eximia*. Isto mostra a importância deste tipo de estudo para se conhecer a composição de califorídeos de uma região e, então, entender as relações que possam existir dentro desta comunidade.

A maior abundância de *C. albiceps* nos dois tipos de iscas nas duas áreas estudadas alerta para a possibilidade de que as espécies nativas podem estar sendo deslocadas competitivamente por recursos alimentares. Assim como, também, revela o quão adaptada está *C. albiceps* às condições ambientais encontradas em áreas de cerrado e mata ciliar no município de Codó, MA.

A coleta de um único exemplar de *H. benoisti* somente na área de cerrado mostra a necessidade de realização de mais estudos para confirmar este padrão, uma vez que, esta espécie tem preferência por áreas de floresta.

Apesar dos fatores tipo de isca e área de coleta não terem afetado significativamente a abundância das espécies, estas se apresentaram em maior abundância nas vísceras de frango, exceto *C. megacephala* e *C. idioidea*, que foram mais abundantes em pulmão bovino; e na área de mata ciliar, exceto *C. albiceps* e *C. macellaria*, que foram mais abundantes na área de cerrado.

Esses resultados contribuem para o conhecimento da distribuição das espécies de califorídeos para o estado, região e país; e evidenciam a importância destas espécies como bioindicadoras na percepção do estado de preservação/conservação de áreas de cerrado e mata ciliar no município de Codó, MA.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-COELHO, V. M.; QUEIROZ, M. M. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Associações entre larvas de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) e *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae) em condições experimentais. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, n. 4, p. 983-990, 1995.
- ALMEIDA, I. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARIONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Séries manuais práticos em biologia-1, Ribeirão Preto: Holos, 2003, 78 p.
- AMAT, E.; VÉLEZ, M. C.; WOLFF, M. Clave ilustrada para la identificación de los géneros y especies de califorídeos (Diptera: Calliphoridae) de Colômbia. **Caldasia**, Bogotá, v. 30, n. 1, p. 231-244, 2008.
- AZEVEDO, R. R.; KRUGER, R. F. The influence of temperature and humidity on abundance and richness of Calliphoridae (Diptera). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 102, n. 2, p. 145-152, 2013.
- BATISTA-DA-SILVA, J. A.; MOYA-BORJA, G. E.; QUEIROZ, M. M. C. Ocorrência e sazonalidade de Muscóides (Diptera, Calliphoridae) de importância sanitária no município de Itaboraí, RJ, Brasil. **EntomoBrasilis**, Rio de Janeiro, v. 3. n. 1, p. 16-21, 2010.
- CARVALHO, C. J. B.; MELLO-PATIU, C. A. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 390-406, 2008.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Revista Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 7, n. 9, p. 147-178, 1999.
- CASTRO, R. C. S.; DIAS, D. X.; SUJII, E. R.; QUEIROZ, P. R. Levantamento de dípteros de interesse forense em áreas de cerrado em Brasília. **Ciências da Saúde**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 1-16, 2010.
- CORREIA FILHO, F. L.; GOMES, E. R.; NUNES, O. O.; LOPES FILHO, J. B. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Codó**. Teresina: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011, 42 p.
- D' ALMEIDA, J. M.; ALMEIDA, J. R. Nichos tróficos em dípteros caliptrados, no Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, [S.l.], v. 58, n. 4, p. 563-570, 1998.
- ESPOSITO, M. C.; SOUSA, J. R. P.; CARVALHO-FILHO, F. S. Diversidade de Calliphoridae (Insecta: Diptera) na Base de Extração Petrolífera da Bacia do Rio Urucu, Amazônia Brasileira. **Acta Amazônica**, Amazônia, v. 40, n. 3, p. 579-584, 2010.

FERRAZ, A. C. P.; GADELHA, B. Q.; AGUIAR-COELHO, V. M. Análise faunística de Calliphoridae (Diptera) da reserva biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 4, p. 620-628, 2009.

FERRAZ, A. C. P.; GADELHA, B. Q.; AGUIAR-COELHO, V. M. Influência climática e antrópica na abundância e riqueza de Calliphoridae (Diptera) em fragmento florestal da reserva biológica do Tinguá, RJ. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 4, p. 476-485, 2010.

FERREIRA, M. J. M.; LACERDA, P. V. Muscóides sinantropicos associados ao lixo urbano em Goiânia, Goiás. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 185-195, 1993.

FERREIRA, M. J. M.; SANTOS, B. B.; CUNHA, H. F. Flutuação populacional de espécies de *Chrysomya* Robineau-Desvoidy (Diptera, Calliphoridae) em pomar de Goiânia, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, n. 3, p. 557-562, 1995.

GAGNÉ, R. J. *Chrysomya* spp., Old World blowflies (Diptera: Calliphoridae), recently established in the Americas. **Bulletin of the Entomological Society of America**, [S. 1], v. 27, p. 21-22, 1981.

GOMES, L. **Entomologia forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais**. 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, 524 p.

GONÇALVES, L.; DIAS, A.; ESPINDOLA, C. B.; ALMEIDA, F.S. Inventário de Calliphoridae (Diptera) em manguezal e fragmento de Mata Atlântica na região do Barra do Guaratiba, Rio Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 50-55, 2011.

GRELLA, M. D.; SAVINO, A. G.; PAULO, D. F.; MENDES, F. M.; AZEREDO-ESPIN, A. M. L.; QUEIROZ, M. M. C.; TRYSSSEN, P. J.; LINHARES, A. X. Phenotypic polymorphism of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) may lead to species misidentification. **Acta Tropica**, [S. 1], v. 141, p. 60-72, 2015.

GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P.; BURALLI, G. M. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 23, n. 4, p. 245-255, 1979.

GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P.; LINHARES, A. X. Three newly introduced blowfly species in southern Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 53-60, 1978.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3 ed. São Paulo: Roca, 2007, 457 p.

HICKMAN JR, C. P.; ROBERTS, L. S.; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; LARSON, A.; I'ANSON, H. **Princípios integrados de zoologia**. 15 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, 952 p.

IBGE. **Informações completas**: Codó, Maranhão. 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210330&search=||info%EF5es-completas> > acessado em: 13 de janeiro de 2016.

IBGE. **Relatório de Estação Geofísica**: Codó-Maranhão. 2008. Disponível em: <http://www.bdg.gov.br/bdg/pdf/relatorio.asp?L1=92461> > acessado em: 14 de janeiro de 2016.

IMBIRIBA, A. S.; IZUTANI, D. T.; MILHORETTO, I. T.; LUZ, E. Introdução da *Chrysomya chloropyga* (Wiedemann, 1818) na região neotropical (Diptera, Calliphoridae). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 20, p. 35-39, 1977.

KOSMANN, C. **Calliphoridae (Diptera): identificação, sinantropia e análise microbiológica**. 2013. 243 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Brasília, 2013.

KOSMAN, C.; MELLO, R. P.; HARTEIREITEN-SOUZA, E. S.; PUJOL-LUZ, J. R. A list of current valid blow fly names (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with key to the Brazilian species. **Entomobrasilis**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 74-85, 2013.

LINHARES, A. X. Synanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 189-215, 1981.

MACEDO, R. S.; CARRARO, V. M.; ESPINDOLA, C. B.; CABRAL, M. M. O. Ocorrência de dípteros muscóides (Calliphoridae) no município de Vassouras, RJ. **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v. 4, n. 1, p. 5-16, 2011.

MARINHO, C. R.; BARBOSA, L. S.; AZEVEDO, A. C. G.; QUEIROZ, M. M. C.; VALGODE, M. A.; AGUIAR-COELHO, V. M. Diversity of Calliphoridae (Diptera) in Brazil's Tinguá Biological Reserve. **Brazilian Journal of Biology**, [S.l.], v. 66, n. 1, p. 95-100, 2006.

MELLO, R. S. **Biologia de califorídeos (Diptera)**: fotoresposta, parasitismo e controle. 2012, 147 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Seropédica, RJ, 2012.

MORETTI, T. C.; GODOY, W. A. C. Spatio-temporal dynamics and preference for type of bait in necrophagous insects, particularly native and introduced blow flies (Diptera: Calliphoridae). **Journal of Medical Entomology**, [S. l.], v. 50, n. 2, p. 415-424, 2013.

NUGEO. **Núcleo Geoambiental – UEMA**. Climatologia. 2010. Disponível em <http://www.nugeo.uema.br> > acessado em: 27 de fevereiro de 2017.

NUGEO. **Núcleo Geoambiental – UEMA**. Clima. 2012. Disponível em <http://www.nugeo.uema.br> > acessado em: 27 de fevereiro de 2017.

OTSUKA, H. **Sinantropia e sazonalidade de moscas varejeiras (Diptera: Calliphoridae) no sudoeste do Brasil: visões ecológicas, médicas, veterinária e forense**. 2008. 39 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológica) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu- SP, 2008.

PAPE, T.; BLAGODEROV, V.; MOSTOVSKI, M. B. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, taxonomic richness. **Zootaxa**, n. 3148, p. 222-229, 2011.

PARALUPPI, N. D. Calliphoridae (Diptera) da bacia do alto do Urucu, Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 553-559, 1996.

POLVONY, D. Synanthropy, p. 17–54. In: B. Greenberg (ed.). **Flies and Disease: Ecology, classification, and biotic associations**. Vol. 1. New Jersey, Princeton University Press, 856 p. 1971.

PREFEITURA DE CODÓ, 2017. Disponível em: <http://www.codo.ma.gov.br/portal/> acessado em: 03 de janeiro de 2017.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012, 810 p.

RIBEIRO, A. C.; PAULINO, A. M.; PROENÇA, B.; LESSA, C. S. S.; AGUIAR, V. M. Influência de depósito de lixo em califorídeos (Diptera: Calliphoridae) de uma área de preservação ambiental (APA) no município de Rio Bonito, Rio de Janeiro, Brasil, **Entomotropica**, Venezuela, v. 30, n. 10, p. 92-104, 2015.

ROCHA, W. O.; DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; VAEZ, C. A.; RIBEIRO, E. S. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) bioindicadoras de degradação ambiental em Poxoréu, Mato Grosso, Brasil. **Floresta e Ambiente**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 88-98, 2015.

RODRIGUES-GUIMARÃES, R.; GUIMARÃES, R. R.; BARROS, H. M.; CARVALHO, R. W.; MOYA-BORJA, G. E. Sinantropia da fauna de Califorídeos (Diptera, Calliphoridae) na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Ciência e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 22-33, 2008.

ROSA, G. S.; CARVALHO, L. R.; REIS, S. F.; GODOY, W. A. C. The dynamics of intraguild predation in *Chrysomya albiceps* Wied. (Diptera: Calliphoridae): interactions between Instars and species under different abundances of food. **Neotropical Entomology**, [S.l.] v. 35, n. 6, p. 775-780, 2006.

SANTOS, J. P.; MARINI-FILHO, O. J.; FREITAS, A. V. L.; UEHARA-PRADO, M. Monitoramento de borboletas: o papel de um indicador biológico na gestão de unidades de conservação. **Biodiversidade Brasileira**, [S. l], v.6, n.1, p. 87-99, 2016.

SANTOS, L. C. C. **Califorídeos (Diptera, Oestroidea) em áreas urbanas e periurbanas no município de Codó, Maranhão, Brasil**. 2016. 39 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais/ Biologia) – Universidade Federal do Maranhão, 2016.

SILVA, C. L. A. **Moscas varejeiras (Diptera, Calliphoridae) colonizadoras de cadáveres humanos no município de Caxias, MA, Brasil**. 2013. 45f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Biologia) – Universidade Estadual do Maranhão, 2013.

SILVA, J. O. A. **Califorídeos (Diptera, Oestroidea) associados a cadáveres suínos em uma área de cerrado na reserva ecológica do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil:**

subsídios para aplicação em processos forenses. 2012, 99 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Pará / Museu Paraense Emilio Goeldi, Pará, 2012.

SILVA, J. O.A.; CARVALHO-FILHO, F. S.; ESPOSITO, M.C.; REIS, G. A. First record of *Chrysomya rufifacies* (Macquart) (Diptera, Calliphoridae) from Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 56, n. 1, p. 115-118, 2012.

SOUSA, J. R. P.; CARVALHO-FILHO, F. S.; ESPOSITO, M. C. Distribution and abundance of necrophagous flies (Diptera: Calliphoridae and Sarcophagidae) in Maranhão, Northeastern Brazil. **Journal of Insect Science**, [S. l], v. 15, n. 1, p. 70, 2015.

SOUSA, J. R. P.; CARVALHO-FILHO, F. S.; JUEN, L. ESPOSITO, M. C. Evaluating the effects of different vegetation types on necrophagous fly communities (Diptera: Calliphoridae; Sarcophagidae): implications for conservation. **Plos One**, [S.l], v. 11, n. 10, p. 1-23, 2016.

SOUSA, J. R. P.; ESPOSITO, M. C.; CARVALHO FILHO, F. S. 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**, Curitiba, v. 54, v. 2, p. 270-276, 2010.

STATSOFT. 2011. Disponível em: www.statsoft.com. Acessado em 20 de maio de 2011.

TOMBERLIN, J. K.; MOHR, R. BENBOW, M. E.; TARONE, A. M.; VANLAERHOVEN, S. A Roadmap for bridging basic and applied research in forensic entomology. **Annual Review of Entomology**, [S. l], v. 56, p. 401-421, 2011.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011, 817 p.

ZAR, J. H. Biostatistical analysis. **Prentice-Hall, Englewood Cliffs**. 5th ed. New Jersey, 2008, 660 p.