



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

**LUNNAH CYND DA COSTA SANTOS**

**CALIFORÍDEOS (DIPTERA, OESTROIDEA) EM ÁREAS URBANA E PERIURBANA  
NO MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

**CODÓ – MA**

**2016**

**LUNNAH CYND DA COSTA SANTOS**

**CALIFORÍDEOS (DIPTERA, OESTROIDEA) EM ÁREAS URBANA E PERIURBANA  
NO MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

**Monografia apresentada 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 Licenciada em Ciências Naturais, com Habilitação em Biologia.**

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

**CODÓ – MA**

**2016**

Santos, Lunnah Cynd da Costa.

Califorídeos (Diptera, Oestroidea) em áreas urbana e periurbana no município de Codó, Maranhão, Brasil / Lunnah Cynd da Costa Santos. — Codó, 2016.

38 f.

Orientador: José Orlando de Almeida Silva.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Biologia, 2016.

1. Áreas antropizadas. 2. Calliphoridae. 3. Leste maranhense. 4. Meio ambiente. I. Título.

CDU 595.773.4(812.1)

LUNNAH CYND DA COSTA SANTOS

CALIFORÍDEOS (DIPTERA, OESTROIDEA) EM ÁREAS URBANA E PERIURBANA  
NO MUNICÍPIO DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL

Monografia apresentada 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 Licenciada em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia.

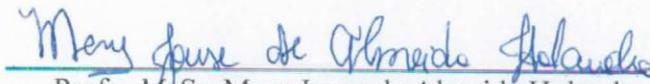
Orientador: Prof. M. Sc. José Orlando de Almeida Silva

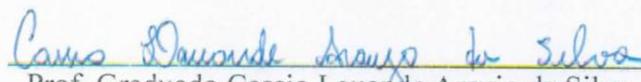
Aprovada em: 08/04/2016

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. M. Sc. José Orlando de Almeida Silva

Campus VII/UFMA

  
Prof. M. Sc. Mery Jouse de Almeida Holanda  
Campus VII/UFMA

  
Prof. Graduado Cassio Lauande Araujo da Silva

CESC/UEMA

Dedico esta pesquisa à Deus, autor da minha história, “porque dele e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém.” (Romanos 11.36)

## AGRADECIMENTOS

À Deus por me ensinar a confiar em sua fidelidade, me colocar em um lugar seguro em dias de tribulação. Por me ajudar nas minhas fraquezas, e muitas vezes me carregar nos braços, me fazendo descansar em pastos verdejantes, me conduzindo a um caminho de paz e gratidão.

A Jesus Cristo, por interceder por mim, por meio de seu sacrifício.

Ao Prof. *M. Sc.* José Orlando de Almeida Silva, pela orientação na realização deste trabalho. Obrigada por confiar em mim e sempre me desejar o melhor, quero dizer que sou muito grata por tudo que fizera por mim.

Aos meus pais, Mylla e Francisco, por me apoiarem em todos os momentos, e sempre que necessário me corrigirem, me ajudaram de todas as formas; a vocês minha eterna gratidão.

Aos meus irmãos, Sannah Karla e Sávio Santos, pelo apoio e incentivo nessa jornada.

Aos professores do Curso de Ciências Naturais/Biologia, campus Codó, em especial, aos professores de Biologia, por todo o incentivo e contribuições na minha formação acadêmica.

Aos meus professores de Biologia da UFMA, Campus São Bernardo, Fernanda Rodrigues Fernandes e Leonardo Dominici Cruz, pelo apoio, dedicação, disponibilidade, generosidade e orientação. O tempo de aprendizado que tive com vocês, foi muito valioso, sinto-me muito honrada pelos ensinamentos e por ter acompanhado de perto o modo com que vocês conduziam tudo aquilo que se propunham a fazer, sempre com zelo e dedicação.

Ao professor Alex Lima pela ajuda durante o desenvolvimento dessa pesquisa e conselhos nos dias de aflição. Obrigada por direcionar as minhas inquietações a lugares de respostas permanentes.

Ao pesquisador Cassio Lauande, pela amizade, incentivo, apoio e contribuições significativas. Seu apoio foi fundamental no desenvolvimento desse trabalho.

À minha tia Iolete (*In memoriam*), por ter me apoiado todos os dias, enquanto estivera aqui, minha gratidão.

Aos pastores da Primeira Igreja Batista, em Codó, Denis Gomes (PIB), Jaison Oliveira (PIB) e Pedro Luís (IPAD); Missionária Simone Sousa (IPAD), e aos meus irmãos em Cristo Cleudis Oliveira, Valdir, Quelita Bezerra, Rita Pedrosa, Conceição Ferreira, Meire Lúcia,

Nonato, Francisco Leal, Assis pelas orações por mim, apoio, carinho e incentivo para o término do curso.

A professora Edna pela base educacional que me deu.

Ao professor Jowberth Freitas, por todo o apoio nessa jornada, pelos seus conselhos, orientações e amizade.

A meus amigos Eurisvaldo, Osni, César, Débora, em especial Isaura, Artemise e Mailson pelo apoio e contribuições nas coletas.

Aos meus amigos e irmãos da UNAJOVEM – PIB, Codó, em especial Caroline Negrão, Joanan Silva, Gessiane Santos, Márcia Kiara, Wenderson, Eve Caminelle, Ezequias, Myreia, Paula Franciele, Paula Vanessa, Juliana Santos, Paulo Ricardo, Carlos Henrique, Paula Cantanhede, Érica Myrele pela amizade, orações, momentos em comunhão e cumplicidade.

A minha amiga Geisa, pela amizade, convivência e apoio.

A Raylane, Rosângela, Thalita Couto, Valquíria Borges, Rosane Tavares, Evene Austríaco, Maria da Conceição e Eleonora, pela amizade, carinho e confiança.

E, por fim, a todos os que contribuíram direta e/ou indiretamente na conclusão de cada etapa desse trabalho.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo conhecer a composição e abundância de Calliphoridae presente em áreas urbana e periurbana no município de Codó, Maranhão. Foram realizadas oito coletas, entre os meses de julho a setembro de 2015, sendo quatro na área urbana e quatro na periurbana. Foram coletados 200 espécimes de califorídeos adultos, pertencentes a cinco espécies: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), *Chrysomya megacephala* (Fabricius), *Chrysomya putoria* (Wiedemann), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) e *Lucilia eximia* (Wiedemann). Todas estas espécies foram encontradas nas duas áreas, exceto *C. megacephala*, registrada apenas para a área urbana. As espécies mais abundantes foram *C. putoria* e *C. albiceps*, com 53% e 27,5% dos indivíduos coletados, respectivamente. Este fato indica que estas espécies possuem uma maior capacidade de adaptação a ambientes antropizados em Codó do que as demais. A área urbana foi a mais abundante, tanto em número de espécies, quanto de indivíduos. Foram registradas três espécies exóticas, *C. albiceps*, *C. putoria* e *C. megacephala*. Os valores de abundância de *C. albiceps* e *C. putoria* não diferiram entre as áreas urbana e periurbana. A realização deste tipo de trabalho sobre califorídeos é fundamental para o conhecimento das espécies que podem ser utilizadas como bioindicadoras da qualidade ambiental no Maranhão, o que pode ajudar na realização de medidas de políticas públicas adequada para a região.

**Palavras-chave:** Áreas antropizadas; Calliphoridae; Leste maranhense; Meio ambiente.

## ABSTRACT

This study aimed to know the composition and abundance of Calliphoridae present in urban area and peri-urban areas in the municipality of Codó, Maranhão. Eight sessions were realized between the months of July to September 2015, four in urban area and four peri-urban area. We collected 200 specimens of adult blowflies, belonging to five species: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), *Chrysomya megacephala* (Fabricius), *Chrysomya putoria* (Wiedemann), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) and *Lucilia eximia* (Wiedemann). All these species were found in both areas, except *C. megacephala*, recorded only in the urban area. The most abundant species were *C. putoria* and *C. albiceps*, with 53% and 27,5% of the total samples, respectively. This fact indicates that these species have a greater ability to adapt in anthropogenic in Codó than other species. The urban area was the most abundant, as in number of species as individuals. There were three registered alien species, *C. albiceps*, *C. putoria* and *C. megacephala*. The values of abundance of *C. albiceps* and *C. putoria* did not differed between urban area and peri-urban. Achieving this kind of work on Calliphoridae is fundamental to the knowledge of the species that can be used like bio-indicators of environmental quality in Maranhão, which can help in realization appropriate public policy measures for the region.

**Keywords:** Anthropic areas; Calliphoridae; East maranhense; Environment.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Mapa do município de Codó, MA, com pontos de coletas demarcados: área urbana, em vermelho; e periurbana, em verde .....	17
<b>Figura 2</b> – Padrão das áreas selecionados para instalação das armadilhas para a captura de califorídeos no município de Codó, MA: (a e b) urbana; (c e d) periurbana.....	18
<b>Figura 3</b> – Armadilha, com isca atrativa, confeccionada para coleta de califorídeos em Codó, MA: a) designer; b) instalada no campo.....	20
<b>Figura 4</b> – Espécimes de califorídeos adultos coletados nas áreas urbana e periurbana no município de Codó, MA; e depositados no Laboratório de Biologia Geral do Campus VII, da Universidade Federal do Maranhão.....	21
<b>Figura 5</b> – Identificação dos espécimes de califorídeos adultos no Laboratório de Biologia Geral, do Campus VII, da Universidade Federal do Maranhão .....	21
<b>Figura 6</b> – Vista lateral de: (a) <i>Chrysomya albiceps</i> ; (b) <i>Chrysomya megacephala</i> .....	24
<b>Figura 7</b> – Vista lateral de: (a) <i>Lucilia eximia</i> ; (b) <i>Cochliomyia macellaria</i> .....	25
<b>Figura 8</b> – Vista lateral de <i>Chrysomya putoria</i> .....	26
<b>Figura 9</b> – Abundância relativa das espécies de califorídeos adultos coletados nas áreas urbana e periurbana no município de Codó, MA .....	27
<b>Figura 10</b> – Relação entre a abundância dos adultos coletados de <i>Chrysomya putoria</i> e as áreas de coleta (urbana e periurbana) no município de Codó, MA. As médias entre os períodos com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de ANOVA.....	30
<b>Figura 11</b> – Relação entre a abundância dos adultos coletados de <i>Chrysomya albiceps</i> e as áreas de coleta (urbana e periurbana) no município de Codó, MA. As médias entre os períodos com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de ANOVA.....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
<b>2.1 Geral</b> .....	15
<b>2.2 Específicos</b> .....	15
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
<b>3.1 Área de Estudo</b> .....	16
<b>3.2 Procedimento Experimental</b> .....	19
3.2.1 Período dos experimentos .....	19
3.2.2 Armadilha e isca para a coleta de califorídeos .....	19
3.2.3 Triagem e identificação dos califorídeos .....	20
<b>3.3 Análise dos Dados</b> .....	22
3.3.1 Comparação dos valores de abundância das espécies de califorídeos adultos entre as duas áreas .....	22
3.3.2 Programa estatístico utilizado .....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	23
<b>4.1 Composição e abundância das espécies de califorídeos coletados nas duas áreas</b> .....	23
<b>4.2 Comparação dos valores de abundância das espécies de califorídeos entre as duas áreas</b> .....	29
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

Os insetos (Do latim *insectus*, cortado, segmentado) são artrópodes que fazem parte do subfilo Hexapoda por possuírem seis pernas. Os representantes deste grupo apresentam plano corpóreo básico constituído por cabeça, tórax e abdômen; possuem um par de antenas, aparelho bucal do tipo ectognato, em que as mandíbulas e maxilas permanecem fora da capsula cefálica, sendo esta a característica que os diferenciam de outros grupos de artrópodes. A maioria dos insetos apresentam pequeno porte, de 1 mm a 20 cm de comprimento, o que facilita a adaptação desses indivíduos a lugares inusitados e de difícil acesso e permanência de outros grupos de animais (GULLAN; CRANSTON, 2007; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011; RAFAEL *et al.*, 2012).

Os insetos vivem na Terra há aproximadamente 350 milhões de anos e constituem, hoje, o grupo animal mais abundante e diversificado do planeta. O número de espécies de insetos descritas é de mais de 1,1 milhão, com estimativas para mais de 30 milhões (BRUSCA; BRUSCA, 2011; HICKMAN JR *et al.*, 2013). A diversificação dos insetos sugere uma perfeita combinação de características e modificações que foram essenciais para tal sucesso, exemplo disso é a capacidade de voo que contribui de forma significativa para que ocupem diversas partes do planeta, desde ambientes aquáticos, como áreas entremarés, água salobra e doce, e praias; até terrestres, como florestas, desertos e áreas devastadas (HICKMAN JR *et al.*, 2013). Os insetos compreendem um total de 30 ordens, destas, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera e Hemiptera são as mais diversificadas em número de espécies (RAFAEL *et al.*, 2012).

A ordem Diptera (*di*=duas, *pteron*= asa) é uma das mais antigas e estudadas dentro do grupo dos insetos. Seus representantes são comumente chamados de moscas, mosquitos, pernilongos, mutucas, maruins e borrachudos. Os indivíduos desse grupo possuem dois pares de asas, mas apenas o anterior é funcional e bem desenvolvido; enquanto que o par de asas posterior é atrofiado e denominado de halteres ou balancim, que tem como função manter o equilíbrio e a estabilidade durante o voo (BRUSCA; BRUSCA, 2011; GULLAN; CRANSTON, 2007; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011).

O comprimento corpóreo dos dípteros varia de 0,5 - 60 mm, e a maioria apresenta corpo mole. As suas antenas são multiarticuladas com os flagelômeros podendo ser semelhantes ou diferentes entre si. Apresentam dois tipos de aparelho bucal que variam conforme a

diversidade alimentar de cada grupo: o picador-sugador, normalmente encontrado em dípteros hematófagos e predadores; e o sugador-lambedor, adaptado para absorção de alimentos e líquidos; mas, algumas espécies apresentarem peças buscas vestigiais (RAFAEL *et al.*, 2012).

Os dípteros são amplamente distribuídos e podem ser encontrados em quase todos os lugares do mundo. De acordo com Yeates *et al.* (2007), esta ordem abrange cerca de 10 a 15% da biodiversidade animal, o que, segundo Pape *et al.* (2011), perfaz um total de mais de 159.294 espécies distribuídas pelo mundo. No Brasil são descritas, aproximadamente, 8.704 espécies; sendo que Calliphoridae, Culicidae, Drosophilidae, Muscidae, Sarcophagidae, Tephritidae e Tabanidae são as famílias mais estudadas por apresentarem alguma importância direta ao homem (RAFAEL *et al.*, 2012).

Nestas famílias, existem indivíduos que possuem grande importância para a medicina e veterinária, pois são responsáveis pela transmissão de inúmeras doenças que acometem o ser humano, como, por exemplo a febre amarela, leishmaniose, malária, dengue, chikungunya, zika, cólera, disenteria e doença do sono (BRUSCA; BRUSCA, 2011; HONÓRIO *et al.*, 2015; TAUIL, 2014; VASCONCELOS, 2014; VASCONCELOS, 2015). No entanto, existem espécies nestes clados que são benéficas tanto para o homem quanto para outros animais, como, por exemplo, *Toxorhynchites* (Culicidae), que atua no controle biológico de larvas de *Aedes aegypti* (Linnaeus) (LOPES, 1999; ZUHARAH *et al.*, 2015).

Os representantes da família Calliphoridae, conhecidos como moscas varejeiras, são indivíduos de médio porte, com os adultos medindo de 6 - 14 mm de comprimento. Estas moscas apresentam corpo com coloração metálica, variando entre o verde, azul e fosco. Possuem duas ou três cerdas na *notopleura*, localizada no canto superior esquerdo do tórax em vista lateral do lado esquerdo; uma fileira de cerdas na região posterior do *meron*, localizado no canto inferior direito do tórax em vista lateral do lado esquerdo; e arista plumosa após a metade basal (BYRD; CASTNER, 2000; RAFAEL *et al.*, 2012; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011).

Os califorídeos podem ser encontrados em diversas regiões do mundo, principalmente nas áreas tropicais (RAFAEL *et al.*, 2012; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011). Espécies de califorídeos são encontradas em ambientes como áreas florestais, rurais e urbanos; sendo que algumas destas espécies possuem preferência por determinados tipos de ambientes (FERRAZ *et al.*, 2010). Para esta família são descritas 1.525 espécies em todo o mundo (PAPE *et al.*, 2011). Para a região Neotropical estão registradas sete subfamílias: Calliphorinae, Chrysomyinae,

Luciliinae, Mesembrinellinae, Polleniinae, Rhiniinae, Toxotarsinae; com 130 espécies (CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008). No Brasil, são encontradas 38 espécies de califorídeos (KOSMANN *et al.*, 2013). Estudos faunísticos de califorídeos já registraram para a região Nordeste do país, 19 espécies (ALVES *et al.*, 2014; ANDRADE *et al.*, 2005; CAVALCANTE *et al.*, 2015; FIGUEIRÊDO JUNIOR, 2015; MONTEIRO *et al.*, 2014; SILVA, 2012; SILVA, 2013; SOARES, 2014; SOUSA *et al.*, 2015; VASCONCELOS; ARAUJO, 2012); destas, 14 espécies, até o presente, foram coletadas no estado do Maranhão (CARVALHO; COURI, 1991; SILVA, 2012; SILVA, 2013; SOUSA *et al.*, 2015).

Espécies de moscas varejeiras apresentam forte atratividade por matéria em decomposição, como carniça e excrementos, que servem como fonte de alimento para as suas larvas, que ali se desenvolvem até o estágio de terceiro instar, e, depois, procuram local adequado para empupar. Devido a este fato e também por serem um dos primeiros insetos a encontrarem carcaças pelo odor exalado das mesmas, estas moscas são fundamentais em estudos forenses, onde são utilizadas, principalmente, na investigação de crimes de morte violenta, como no auxílio na elucidação da estimativa do intervalo pós-morte (IPM) em cadáver humano (AMENDT *et al.*, 2010; PUJOL-LUZ *et al.*, 2008).

Os adultos de califorídeos são considerados vetores mecânicos de doenças, sendo responsáveis por infestações em vertebrados, inclusive o homem, o que faz com que essa família apresente grande interesse médico e, também, veterinário. Estas moscas possuem espécies causadoras de míases (*myie*= moscas; *ase* = doença), proliferação larvária em tecidos vivos e mortos de animais. Nestes tecidos, os estágios larvais de califorídeos obtêm proteínas para a sua nutrição e desenvolvimento e, em contrapartida, acabam causando lesões na pele do hospedeiro (RAFAEL *et al.*, 2012). Dependendo da gravidade de suas ações podem ocasionar a diminuição na produção para, por exemplo, a agropecuária, suinocultura e ovinocultura; ou, em casos extremos, levar o indivíduo parasitado à morte (BYRD; CASTNER, 2000; HORENSTEIN *et al.*, 2010; LINHARES, 2011; OTSUKA, 2008).

Muitas espécies de califorídeos são consideradas sinantrópicas pois estão associadas a condições ambientais criadas pelo homem, como, áreas desmatadas para a implantação de lavouras, agropecuária e construção de casas no entorno das cidades sem um saneamento básico adequado, o que acarreta o acúmulo de lixo (BATISTA-DA-SILVA, 2009; FERREIRA; LACERDA, 1993; FIGUEROA-ROA; LINHARES, 2002). No Brasil, são escassos os estudos

sobre sinantropia de Calliphoridae; sendo este enfoque mais abordado nas regiões Sudeste (D'ALMEIDA, 1983; LINHARES, 1979; MELLO *et al.*, 2004; MENDES, 1991; OTSUKA, 2008), Centro-Oeste (FERREIRA; LACERDA, 1993; MARCHIORI; SILVA, 2001) e, recentemente, no Norte do país (ESPOSITO *et al.*, 2010; SOUSA, 2008).

As ações antrópicas tem sido um dos principais fatores responsáveis pela mudança e, muitas vezes, por perdas irreparáveis da riqueza, composição e padrões de abundância de uma comunidade (RIBEIRO *et al.*, 2015). Quando associados a condições e impactos ao meio ambiente, muitas espécies de insetos podem ser consideradas bioindicadores, pois são um ótimo recurso para a determinação, monitoramento e recuperação de áreas degradadas (CABRINI *et al.*, 2013; PAOLETTI, 1999). Portanto, o conhecimento das espécies de califorídeos das áreas urbana e periurbana do município de Codó, MA, é uma forma de contribuir com o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo homem, podendo assim, serem tomadas medidas de controle destas ações.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Estudar a composição e abundância das espécies de califorídeos adultos em áreas urbana e periurbana no município de Codó, Maranhão.

### **2.2 Específicos**

- Conhecer a fauna de califorídeos da zona urbana e periurbana do município de Codó, Maranhão;
- Verificar a ocorrência de espécies exóticas de califorídeos no município de Codó;
- Comparar as diferenças entre os padrões de abundância das espécies de calliphoridae nas áreas urbana e periurbana em Codó, MA.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

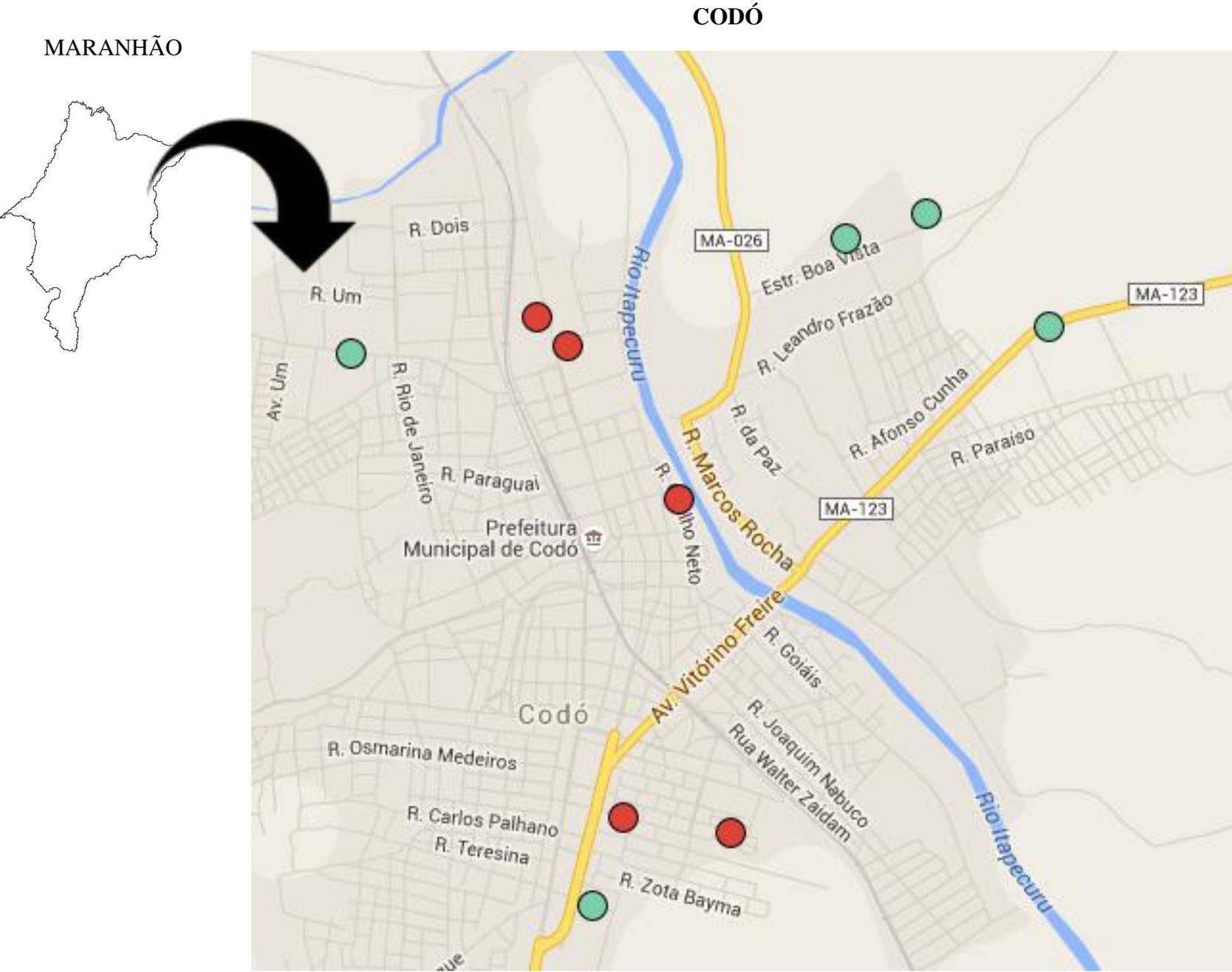
#### 3.1 Área de Estudo

O trabalho foi realizado nas áreas urbana e periurbana em sete bairros no município de Codó, localizado na região do Leste Maranhense (Figs. 1 e 2): Centro, São Benedito, São Francisco, São Sebastião, São Raimundo, São José e Conjunto Residencial Novo Milênio. Codó faz divisa ao Norte com os municípios de Timbiras, Coroatá e Chapadinha; ao Sul: Governador Acher, São João do Sóter e Gonçalves Dias; ao Leste: com Caxias e Aldeias Altas; Oeste: Peritoró. O município abrange uma área de 4.361.341 km<sup>2</sup> (IBGE, 2014) e tem como coordenadas geográficas: Latitude 04°28'57,5481"S e Longitude 43°55'03,8460"W (IBGE, 2008). O clima do município é equatorial e a variação da temperatura média anual é de 26° a 27°C; e precipitação média de 1.200mm e 2.000mm. O período seco geralmente se estende entre os meses de junho a novembro, enquanto que o chuvoso ocorre entre os meses de dezembro a maio (CORREIA FILHO, 2011).

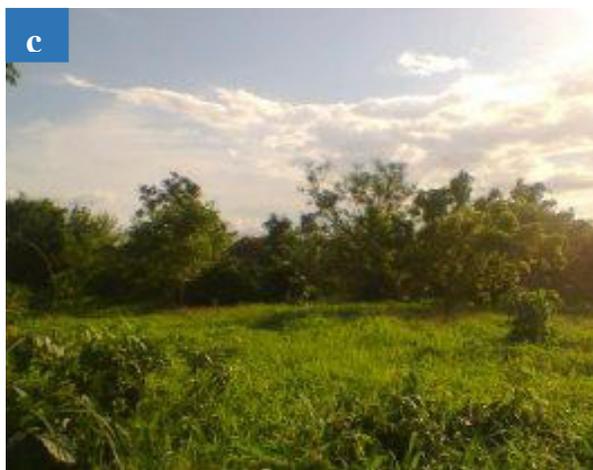
A vegetação predominante é o Bioma Cerrado, interpenetrado por Mata de Galeria ou Ciliar, com áreas bem expressivas de palmeiras de babaçu e carnaúba. A região possui três bacias hidrográficas: Rio Codozinho, Saco e Itapecuru; esta última sendo a principal. Além de disso, possui também vários brejos, os quais moradores locais, e pessoas que visitam a cidade, utilizam para recreação em finais de semana e feriados (CORREIA FILHO, 2011).

O município de Codó apresenta um crescimento desordenado por causa do processo migratório de pessoas do meio rural para a cidade; e, também, de imigrantes de outras cidades, ambos procurando melhores condições de trabalho e vida. Estes fatos contribuem para altos índices de criminalidade, pobreza, favelização e desmatamento de áreas em torno da cidade, o que aumenta a área periurbana e o acúmulo de lixo. O município não dispõe de um local adequado para o recebimento e tratamento do lixo produzido e recolhido na cidade. Sendo, então, utilizadas algumas áreas afastadas da cidade como depósito deste material, que pode estar contaminando o solo e fontes hídricas do município, além de ser um recurso favorável para propagação de doenças à população (CORREIA FILHO, 2011; FELIX, 2008).

**Figura 1** – Mapa do município de Codó, MA, com pontos de coletas demarcados: área urbana, em vermelho; e periurbana, em verde. Fonte: Google Maps (Modificado por L. C. C. Santos).



**Figura 2** – Padrão das áreas selecionadas para instalação das armadilhas para a captura de califorídeos no município de Codó, MA: (**a** e **b**) urbana; (**c** e **d**) periurbana. Fotos: L. C. C. Santos.



## 3.2 Procedimento Experimental

### 3.2.1 Período dos experimentos

Foram realizadas oito coletas, sendo quatro na área urbana e quatro na periurbana, no município de Codó, MA, em 2015: a primeira no mês de julho; a segunda e a terceira, no mês de agosto; e a quarta, no mês de setembro.

### 3.2.2 Armadilha e isca para a coleta de califorídeos

Os califorídeos foram capturados por meio de uma armadilha, confeccionada com lata de alumínio medindo 12 cm de altura por 11 cm de diâmetro, pintadas de preto; nas laterais da parte inferior de cada lata foram feitos quatro perfurações de 1 cm de diâmetro cada para possibilitar a entrada das moscas; na parte superior da lata foi colado um funil, feito de papel cartão branco, e um saco plástico transparente de 5 litros (ESPOSITO *et al.*, 2010; PARALUPPI, 1996) (Fig. 3a). No interior do recipiente foram colocados como isca, 50 g de pulmão bovino (ESPOSITO *et al.*, 2009; ESPOSITO *et al.*, 2010; PARALUPPI, 1996; SOUSA, 2008; SOUSA *et al.*, 2015). As armadilhas foram penduradas a 1,2 m do solo em galhos de árvores por meio de um barbante; e ficaram expostas por 48 horas (ESPOSITO *et al.*, 2010; SOUSA, 2008) (Fig. 3b). Cada área de coleta, urbana e periurbana, teve cinco armadilhas expostas e distanciadas cerca de 1 km uma da outra, totalizando 40 armadilhas.

**Figura 3** – Armadilha, com isca atrativa, confeccionada para coleta de califorídeos em Codó, MA: a) designer; b) instalada no campo. Fotos: a) I. V. Lima; b) L. C. C. Santos.



### 3.2.3 Triagem e identificação dos califorídeos

Os espécimes coletados foram transportados em sacos plásticos para o Laboratório de Biologia Geral, do Campus VII, em Codó, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, onde foram sacrificados utilizando algodão umedecido com acetato de etila. Posteriormente, foram transferidos para recipientes com álcool a 70%, e depois etiquetados (Fig. 4). As identificações dos espécimes foram feitas, por meio de 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) (Fig. 5).

As espécies encontram-se depositadas, provisoriamente, no Laboratório de Biologia Geral, no Campus de Codó, UFMA, e, posteriormente, serão doados para a Coleção Zoológica do Maranhão – CZMA, na Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, em Caxias.

**Figura 4** – Espécimes de califorídeos adultos coletados nas áreas urbana e periurbana no município de Codó, MA; e depositados no Laboratório de Biologia Geral do Campus VII, da Universidade Federal do Maranhão. Foto: L. C. C. Santos.



**Figura 5** – Identificação dos espécimes de califorídeos adultos no Laboratório de Biologia Geral, do Campus VII, da Universidade Federal do Maranhão. Foto: G. S. Silva.



### 3.3 Análise dos Dados

#### 3.3.1 Comparação dos valores de abundância das espécies de califorídeos adultos entre as duas áreas

Os valores de abundância das espécies de califorídeos adultos mais representativos (com mais de cinquenta indivíduos) entre as áreas urbana e periurbana foram comparados por meio de análises de variâncias (ANOVAs) de um fator, pois os dados são paramétricos (ZAR, 2008). Foi considerada como variável contínua (dependente) a abundância de cada espécie, e como variável categórica (independente) as duas áreas em Codó (de dois níveis: urbana e periurbana). Como unidade amostral foi considerada cada armadilha colocada em cada área de coleta.

#### 3.3.2 Programa estatístico utilizado

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

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

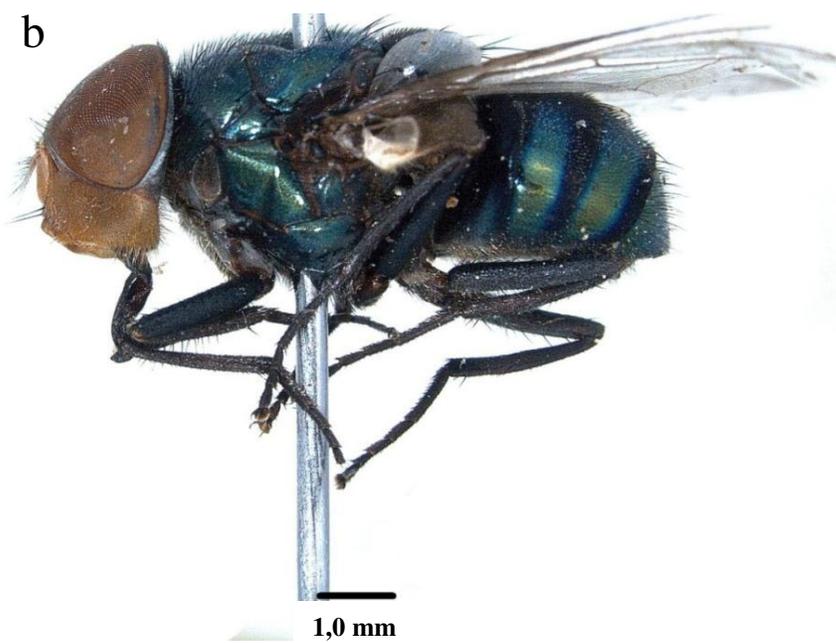
### 4.1 Composição e abundância das espécies de califorídeos coletados nas duas áreas

Foram coletados 200 espécimes de califorídeos adultos, pertencentes a duas subfamílias, três gêneros e cinco espécies: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), *Chrysomya megacephala* (Fabricius), *Chrysomya putoria* (Wiedemann), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) e *Lucilia eximia* (Wiedemann). Todas estas espécies foram encontradas nas duas áreas amostradas, exceto *C. megacephala*, registrada apenas para a área urbana. Esta foi a área com o maior número de espécies e espécimes coletados (Tab. 1; Figs. 6 - 8). Estas espécies são frequentemente registradas para áreas urbana e periurbana de diversos estados do país. Como, por exemplo, para o Rio de Janeiro, em área periurbana no município de Itaboraí, pelo trabalho de Batista-da-Silva (2009), que coletou todas estas espécies, exceto *C. putoria*; e para o estado do Rio Grande do Sul, em um trabalho realizado em área urbana da cidade de Pelotas por Vianna *et al.* (2004) que, analisando o potencial sinantrópico das espécies de califorídeos adultos, também coletaram estas cinco espécies. A ocorrência destas espécies em áreas urbana e periurbana reforça o fato de que podem ser boas indicadores para ambientes antropizados, como sugerido por D’Almeida (1983) e Linhares (1979), que as classificam como sinantrópicas.

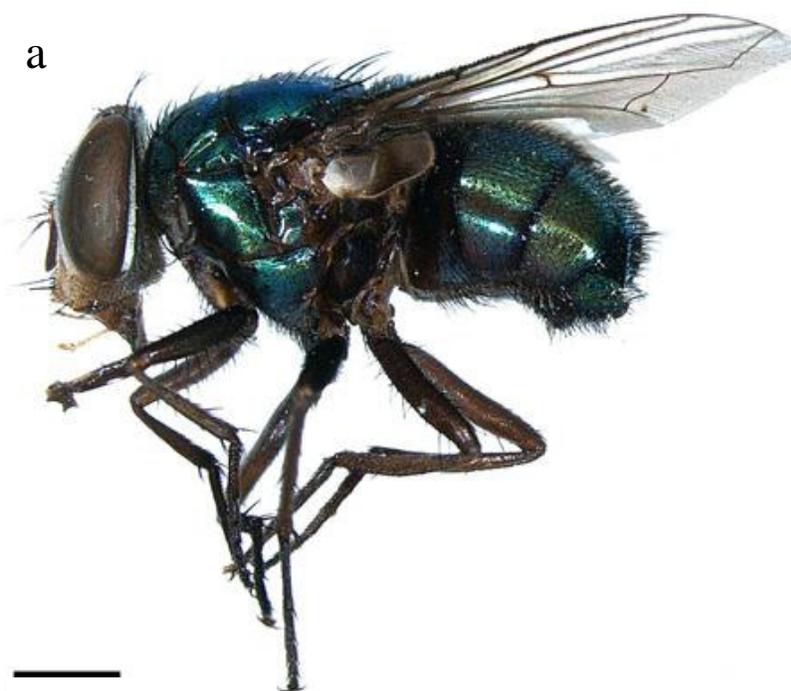
**Tabela 01** – Composição e abundância das espécies de califorídeos adultos coletados nas áreas urbana (Su) e periurbana (Sp) no município de Codó, MA.

SUBFAMÍLIAS	ESPÉCIES	Su	Sp	TOTAL
Chrysomyinae	<i>Chrysomya albiceps</i>	42	13	55
	<i>Chrysomya megacephala</i>	7	0	7
	<i>Chrysomya putoria</i>	103	3	106
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	10	3	13
Calliphorinae	<i>Lucilia eximia</i>	17	2	19
<b>TOTAL</b>		<b>179</b>	<b>21</b>	<b>200</b>

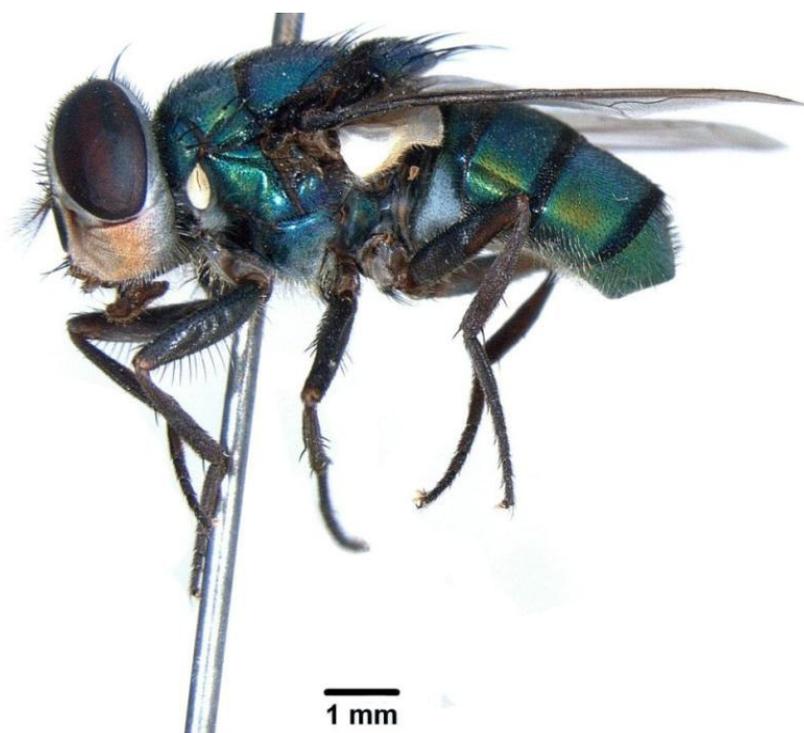
**Figura 6** – Vista lateral de: (a) *Chrysomya albiceps*; (b) *Chrysomya megacephala*. Fotos: J. O. A. Silva & F. S. Carvalho-Filho.



**Figura 7** – Vista lateral de: (a) *Lucilia eximia*; (b) *Cochliomyia macellaria*. Fotos: J. O. A. Silva & F. S. Carvalho-Filho.

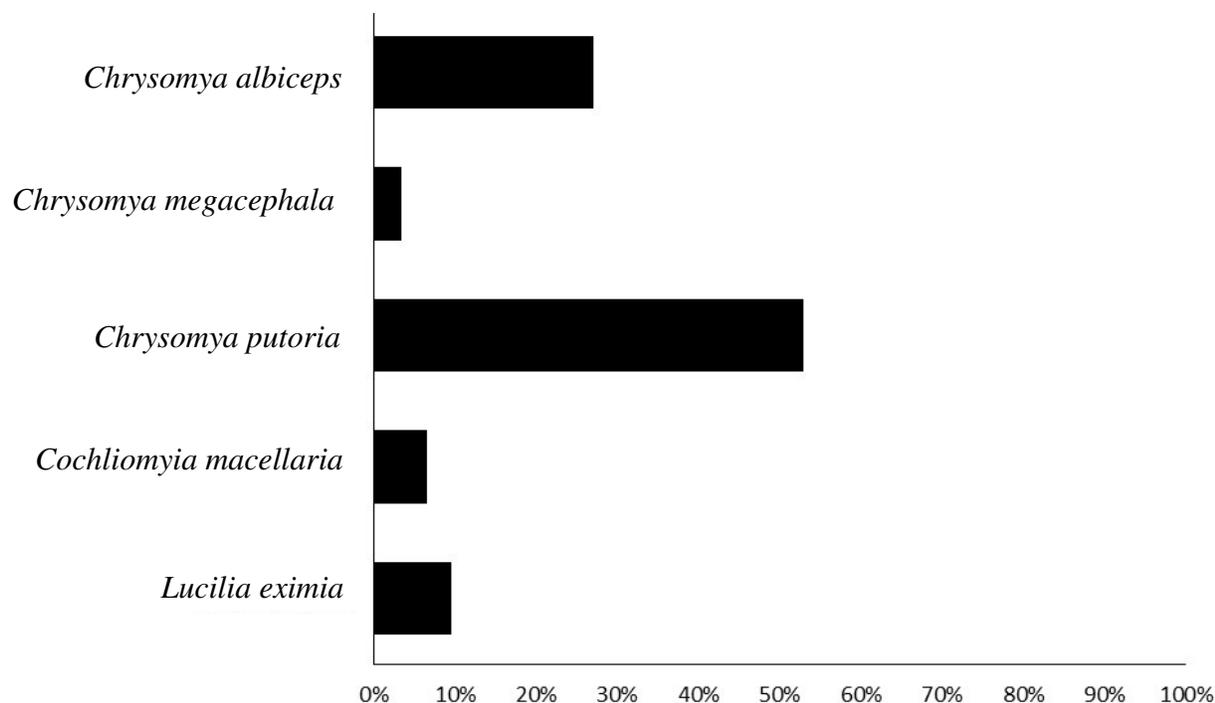


**Figura 8** – Vista lateral de *Chrysomya putoria*. Fotos: J. O. A. Silva & F. S. Carvalho-Filho.



O gênero *Chrysomya* foi registrado com o maior número de espécies (3) e espécimes (84%) do total de indivíduos coletados. As espécies mais abundantes foram *C. putoria* e *C. albiceps*, representando 53% e 27,5% do total da amostra, respectivamente (Fig. 9). Assim, como também, foram as espécies mais abundantes para a área urbana, *C. putoria* com 57,5% dos indivíduos coletados e *C. albiceps*, com 23,5%. Vianna *et al.* (2004) também verificaram a ocorrência destas espécies em maior abundância para a área urbana de Pelotas, RS. Estas espécies são facilmente encontradas em grandes centros urbanos, pois são locais que possuem condições adequadas para o desenvolvimento de suas larvas (DALLAVECCHIA *et al.*, 2014), o que certamente contribuiu para o maior número de indivíduos coletados na área urbana nesse trabalho. Isto pode estar ocorrendo devido ao fato das *Chrysomya* apresentarem maior tendência a serem sinantrópicas, por estarem intimamente associadas ao ambiente criado pelo homem (KOSMANN, 2013; LINHARES, 1981). Estas espécies possuem hábitos saprofágos, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição, sendo, portanto, bem adaptadas às áreas urbana e periurbana, ou locais onde há ação antrópica (LINHARES, 1979; MELLO *et al.*, 2004).

**Figura 9** – Abundância relativa das espécies de califorídeos adultos coletados nas áreas urbana e periurbana no município de Codó, MA.



*Chrysomya megacephala* foi pouco abundante neste estudo, quando comparado com as outras quatro espécies, sendo representada por apenas sete indivíduos, o que correspondeu a 3,5% do total da amostra (Tab. 1; Fig. 9). A ação do homem modificando o ambiente pode ser o principal fator responsável por esta situação, pois *C. megacephala* é apontada como uma das espécies de califorídeos dominantes em número de indivíduos em área urbana (LINHARES, 1979; KOSMANN, 2013; PIRES *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2015).

As três espécies do gênero *Chrysomya* (*C. albiceps*, *C. putoria* e *C. megacephala*) são exóticas, endêmicas do Velho Mundo, e possuem ampla distribuição, sendo encontradas em quase todas as regiões zoogeográficas, desde climas temperados e boreais aos tropicais e subtropicais. No Brasil, há relatos de que tenham sido introduzidas por meio de embarcações com refugiados trazidos da África na década de 70 (GAGNE, 1981; GUIMARÃES *et al.*, 1978). Hoje, são encontradas em todas as regiões do país (ROSA *et al.*, 2011; SILVA, 2012; SOUSA *et al.*, 2011).

*Cochliomyia macellaria* é uma espécie endêmica do Novo Mundo e ocorre, principalmente, em regiões de clima tropical, como o encontrado no Brasil (DEAR, 1985); tendo preferência por locais com pouca ou nenhuma ação do homem (ESPOSITO *et al.*, 2010). Embora tenha sido coletada em ambas as áreas, urbana e periurbana, esta espécie, assim como *C. megacephala*, foi representada por poucos indivíduos, apenas 13, referente a 6,5% do total da amostra (Tab. 1; Fig. 9). *C. macellaria* apresenta padrão de sinantropia bem estabelecido, sendo muito comum em área urbana (MENDES, 1991). O número reduzido de indivíduos desta espécie nas armadilhas pode ser justificado pela presença das *Chrysomya*, sobretudo da *C. albiceps*. Galindo (2009), em estudo realizado em laboratório, verificou que *C. macellaria* evita ovipositar em substrato que contém larvas de *Chrysomya*. Este fato demonstra a sua sensibilidade em se associar a tais espécies, visto que a interação mantida entre larvas e adultos pode influenciar na oviposição (CORRÊA, 2009; LIMA, 2012). Além disso, as larvas de *C. macellaria* são predadas pelas de *Chrysomya* (AGUIAR-COELHO *et al.*, 1995; GIÃO, 2007).

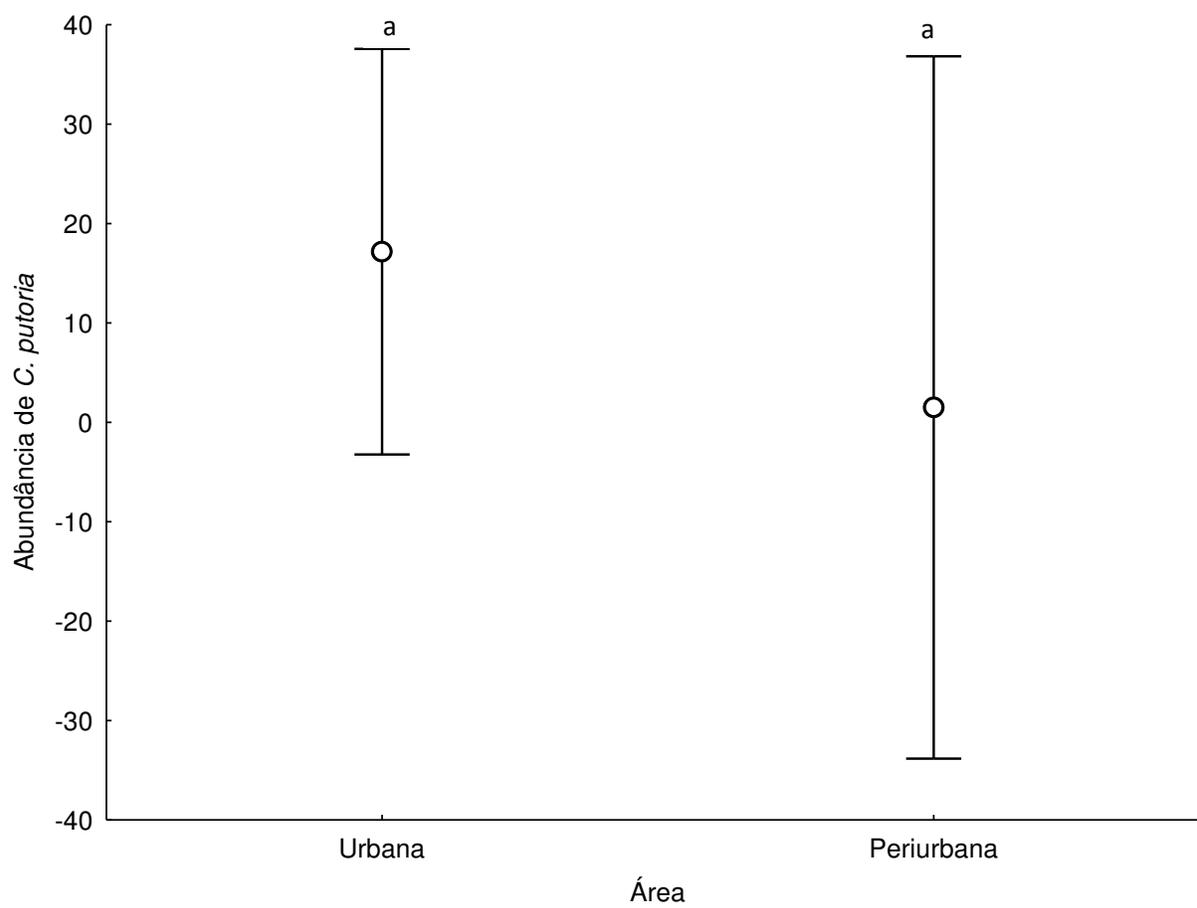
*Lucilia. eximia*, também endêmica do Novo Mundo (WHITWORTH, 2010), foi representada por 19 indivíduos coletados, 9,5% do total da amostra. Esta espécie, assim como as *Chrysomya*, é considerada por Batista-da-Silva (2009) e Mendes (1991) como sinantrópica. No entanto, Kosmann (2013) a classifica como hemissinantrópica, por não depender exclusivamente de ambientes urbanos para o seu desenvolvimento.

#### 4.2 Comparação dos valores de abundância das espécies de califorídeos entre as duas áreas

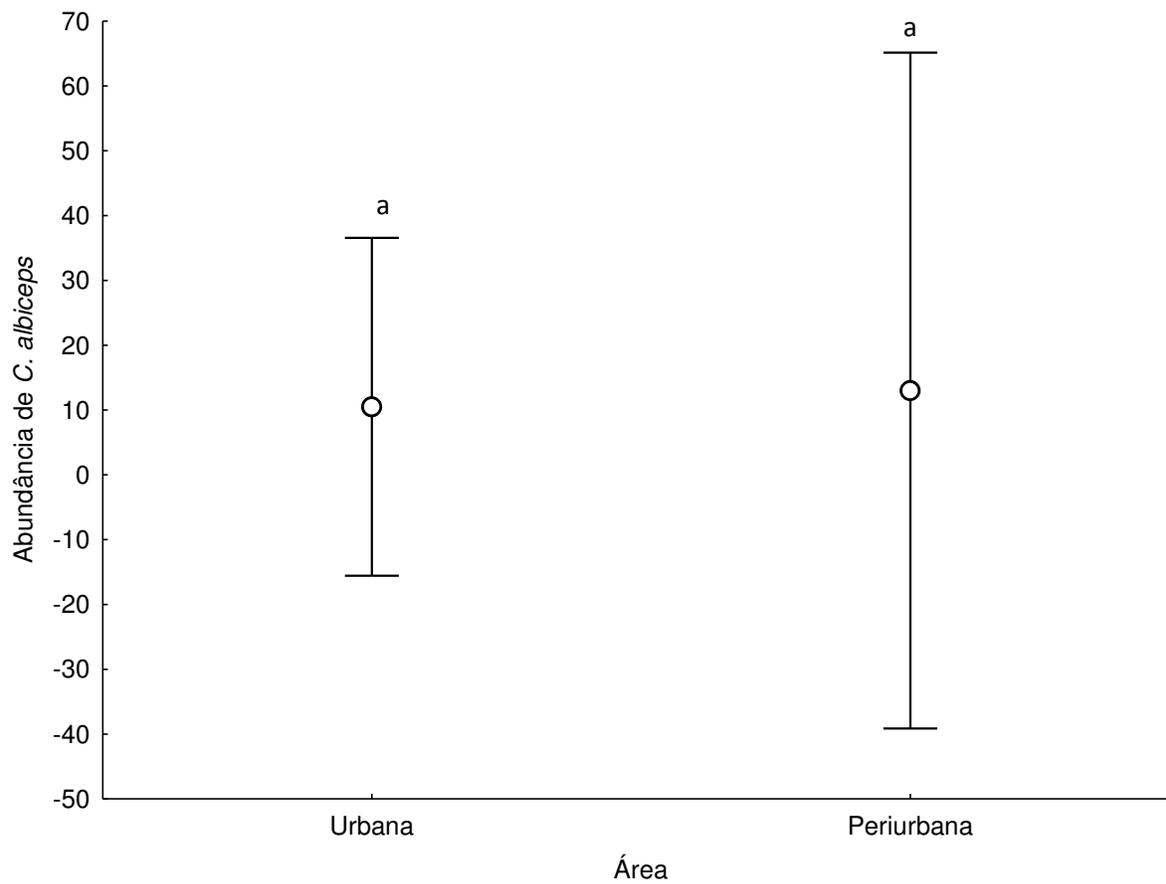
Todas as espécies de califorídeos foram mais abundantes na área urbana, sendo *C. putoria* e *C. albiceps* as mais representativas neste aspecto (Tab. 1). Em média, a abundância de *C. putoria* foi de 17,2 indivíduos na área urbana e 1,5 na periurbana; enquanto que, a abundância de *C. albiceps* foi de 10,5 indivíduos na área urbana e 13 na periurbana. No entanto, ambas as espécies, *C. putoria* e *C. albiceps*, não apresentaram abundância significativamente diferente entre as duas áreas de coletas [*C. putoria* ( $F_{(1,6)} = 0,883$ ;  $p = 0,383$ ; Fig. 10); *C. albiceps* ( $F_{(1,6)} = 0,018$ ;  $p = 0,900$ ; Fig. 11)].

O fato da área urbana ter sido mais atrativa para estas duas espécies, mesmo não apresentando diferenças nas variâncias de suas abundâncias entre as duas áreas, pode ter sido devido a mesma possuir uma maior disponibilidade de recursos alimentares para nutrir tanto os adultos quanto os seus estágios larvais. Além disso, estas espécies são altamente adaptáveis a ambientes com condições criadas/modificadas pelo homem (KOSMANN, 2013; LINHARES, 1979).

**Figura 10** – Relação entre a abundância dos adultos coletados de *Chrysomya putoria* e as áreas de coleta (urbana e periurbana) no município de Codó, MA. As médias entre os períodos com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de ANOVA.



**Figura 11** – Relação entre a abundância dos adultos coletados de *Chrysomya albiceps* e as áreas de coleta (urbana e periurbana) no município de Codó, MA. As médias entre os períodos com letra em comum não foram significativamente diferentes ao nível global de 5% no teste de ANOVA.



## 5 CONCLUSÕES

*Chrysomya albiceps* e *Chrysomya putoria* estão altamente adaptadas às condições ambientes criadas/modificadas pela população codoense, pois foram as espécies mais abundantes em ambas as áreas de coletas, urbana e periurbana.

Foram encontradas três espécies exóticas em Codó, *C. albiceps*, *C. putoria* e *Chrysomya megacephala*. Estas espécies, por levarem vantagem na exploração de recursos alimentares, provavelmente, influenciaram na abundância das endêmicas, *Lucilia eximia* e *Cochliomyia macellaria*, que apresentaram poucos indivíduos coletados.

O fator área de coleta, urbana e periurbana, não afetou a abundância de *C. putoria* e *C. albiceps*. Este fato indica não haver diferença entre as áreas. Porém são necessários mais estudos para corroborar com este padrão para estas espécies.

O registro destas cinco espécies de califorídeos em áreas urbana e periurbana no presente estudo podem servir de subsídio para medidas de políticas públicas no controle da ação antrópica no município de Codó, MA.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR-COELHO, V.; QUEIROZ, M. M. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Associações entre larvas de *Cochlyomyia macellaria* (Fabricius) e *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae) em condições experimentais. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 4, p. 983 - 990, 1995.
- ALVES, A. C. F.; SANTOS, W. E.; FARIAS, R. C. A. P.; CREÃO-DUARTE, A. J. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) associated with pig carcasses in a Caatinga area, Northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**. v. 43, p. 122-126, 2014.
- AMAT, E.; VÉLES, M. C.; WOLFF, M. Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colômbia. **Caldasia**, Colômbia, v. 30, n. 1, p. 231-244, 2008.
- AMENDT, J.; CAMPOBASSO, C. P.; GOFF, M. L.; GRASSBERGER, M. Current concepts in forensic entomology. 2. ed. Editora Springer. 2010. 376 p.
- ANDRADE, H. T. A.; VARELA-FREIRE, A. A.; BATISTA, M. J. A.; MEDEIROS, E. J. F. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 855-856, 2005.
- BATISTA-DA-SILVA, J. A. Estudo comparativo da família Calliphoridae em área de mangue e em área peri-urbana desmatada no município de Itaboraí, RJ, Brasil. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. 58 p.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. **Forensic entomology**: the utility of arthropods in legal investigations. Florida: CRC Press LLC, 2000. 437 p.
- CABRINI, I.; GRELLA, M. D.; ANDRADE, C. F. S.; THYSSEN P. J. Richness and composition of Calliphoridae in an Atlantic Forest fragment: implication for the use of dipteran species as bioindicators. **Biodiversity and Conservation**, Ribeirão Grande, v. 22 n.11, p. 2635-2643, 2013.
- CARVALHO, C. J. B. COURI, M. S. Muscidae, Fanniidae e Calliphoridae (Diptera) do projeto Maracá, Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 21, p. 35-43, 1991.
- CARVALHO, C. J. B.; MELLO-PATIU, C. A. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 3, p. 390-406, 2008.
- CAVALCANTE, A. N. P.; DAL-BÓ, D.; CREÃO-DUARTE, A. J.; FARIAS, R. C. A. P. Espécies de Calliphoridae (Diptera) associadas a carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 em área

de restinga na Paraíba, Brasil, e espécies de importância forense para a estimativa do Intervalo Pós-Morte (IPM), **Entomotropica**, v. 30, n. 15, p. 150-159, 2015.

CORRÊA, L. F. **Comportamento de ovipostura em *Chrysomya megacephala* (Fabricius) frente à presença de posturas prévias:** competição intra e interespecífica. Trabalho de conclusão de curso (Monografia), Universidade Estadual Paulista, 2009. 29 p.

CORREIA FILHO, F. L. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão:** relatório diagnóstico do município de Codó. Teresina: CPRM, 2011. 48 p.

DALLAVECCHIA, D. L.; SILVA, R. G. AGUIAR, V. M. Sterilization of *Chrysomya putoria* (Insecta: Diptera: Calliphoridae) eggs for use in biotherapy. **Journal of Insect Science**, v. 14, p. 1-5, 2014.

D'ALMEIDA, J. M. Sinantropia de dípteros caliptrados na área metropolitana do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1983. 212 p.

DEAR, P. J. A revision of the new world Chrysomyini (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Zoologia**. São Paulo. n. 3. p. 109-169, 1985.

ESPOSITO, M. C.; SOUSA, J. R. P.; CARVALHO-FILHO, F. S. Diversidade de Calliphoridae (Insecta: Diptera) em ambientes de matas e próximos de habitações da Estação Científica Ferreira Pena (ECFPn), Melgaço/PA, e da cidade de Portel/PA. In: LISBOA, P. L. B. **Caxiuanã:** desafios para a conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia. Belém: MPEG, 2009. p. 461-469.

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, na Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 3, p. 579-584, 2010.

FELIX, W. S. P. Diagnóstico sócio-produtivo-econômico da comunidade de catadores de resíduos sólidos do município de Codó – MA: Um estudo de caso. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008. 87 p.

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**, v. 39, n. 4, p. 476-485, 2010.

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

FIGUEIRÊDO JÚNIOR, C. A. S. Diversidade genética de dípteros Calliphoridae de importância forense. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015. 85 p.

FIGUEROA-ROA, L.; LINHARES, A. X. Sinantropia de los Calliphoridae (Diptera) de Valdivia, Chile. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 2, p. 233-239, 2002.

GAGNE, D J. *Chrysomya* spp., old world blow flies (Diptera: Calliphoridae), recently established in the Americas. **Esa Bulletin**, v. 27, n. 1, p. 21-22, 1981.

GALINDO, L. A. Interações interespecíficas e comportamentais de moscas-varejeiras: abordagens ecológicas e médico-legais envolvendo populações naturais. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu-SP, 2009. 66 p.

GIÃO, J. Z. Comportamento dinâmico populacional e predação larval por *Chrysomya albiceps* (Diptera Calliphoridae): experimentação e modelagem. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu-SP, 2007. 52 p.

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

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

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

HICKMAN JR, C. P. **Princípios integrados de zoologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

HONÓRIO, N. A.; CÂMARA, D. C. P.; CALVET, G. A.; BRASIL, P. Chikungunya: an arbovirus infection in the process of establishment and expansion in Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v. 31, n. 5, p. 1-3, 2015.

HORENSTEIN, M. B. Decomposition and dipteran succession in pig carrion in central Argentina: ecological aspects and their importance in forensic Science. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 24, p. 16-25, 2010.

IBGE. **Informações completas**: Codó, Maranhão. 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210330&search=maranhao/codolinfograficos:-informacoescompletas>. Acesso em: 12 mar. 2015.

IBGE. **Relatório de Estação Geodésica**: Codó-Maranhão. 2008. Disponível em: <http://www.bdg.ibge.gov.br/bdg/pdf/relatorio.asp?L1=92461>. Acesso em: 12 mar. 2015.

KOSMANN, C. Calliphoridae (Diptera): identificação, sinantropia e análise microbiológica. Tese (Doutorado), Universidade de Brasília, 2013. 243 p.

KOSMANN, C.; MELLO, R. P.; HARTERREITEN-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**, v. 6, n. 1, p. 74-85, 2013.

LIMA, T. **Comportamento de oviposição em *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae):** distinção quantitativa frente a posturas prévias?. Trabalho de conclusão de curso (Monografia), Universidade Estadual Paulista, 2012. 22 p.

LINHARES, A. X. Miíases e Entomologia Forense. In: NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 12. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. p. 423-432.

LINHARES, A. X. Sinantropia de dípteros muscóides de Campinas. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas-SP, 1979. 136 p.

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

LOPES, J. Ecologia de mosquitos (Diptera, Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do Paraná, Brasil. VIII. Influência das larvas predadoras (*Toxorhynchites* sp., *Limatus durhamii* e *Culex bigoti*) sobre a população de larvas de *Culex quinquefasciatus* e *Culex eduardoi*. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, p. 821-826, 1999.

MARCHIORI E. C. H.; SILVA, C. G. Dípteros sinantrópicos associados a restos alimentares e seus parasitóides. **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 1 p. 187-189, 2001.

MELLO, R. P.; GREDILHA, R.; GUIMARÃES NETO, E. G. Dados preliminares sobre sinantropia de califorídeos (Diptera: Calliphoridae) no município de Paracambi-RJ. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ: EDUR**, v. 24, n. 2, p. 97-101, 2004.

MENDES, J. **Relação entre atratividade por iscas e estágios de desenvolvimento ovariano em fêmeas de dípteros muscóideos sinantrópicos de Campinas, São Paulo**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, 1991. 129 p.

MONTEIRO, T. T.; SILVA, E. N.; BRAVO, F. R. Levantamento taxonômico e sazonalidade de Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae (Insecta: Diptera) em Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Entomobrasilis**, v. 7, n. 3, p. 171-177, 2014.

OTSUKA, H. **Sinantropia e sazonalidade de moscas varejeiras (Diptera: Calliphoridae) no Sudeste do Brasil:** visões ecológica, médica, veterinária e forense. Trabalho de conclusão de curso (Monografia), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu, 2008. 39 p.

PAOLETTI, M. G. Using bioindicators based on biodiversity to assess landscape sustainability. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 74, p. 1-18, 1999.

- PAPE, T.; BLAGODEROV, V.; MOSTOVSKI, M. B. Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa**, n. 3148, 2011. p. 222-229.
- PARALUPPI, N. D. Calliphoridae (Diptera) da bacia do alto rio Urucu, Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 3, p. 553-559, 1996.
- PIRES, E. M.; CARRARO, V. M.; ZANUNCIO, J. C. Seasonal abundance of *Chrysomya megacephala* and *C. albiceps* (Diptera: Calliphoridae) in urban areas. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 34, n. 2, p. 197-198, 2008.
- PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 4, p. 485-492, 2008.
- RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Hollos, 2012. 810 p.
- RIBEIRO, A. C.; PAULINO, A. M.; PROENÇA, B.; LUZ, R. T.; 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. **Entomotópica**, v. 30, n.10, p. 92-104, 2015.
- ROSA, G. S.; COSTA, M. I. S.; CORRENTE, J. E.; SILVEIRA, L. U. A.; GODOY, W. A. C. Population dynamics, life stage and ecological modeling in *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae). **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 2, p. 181-189, 2011.
- SILVA, C. L. A. **Moscas varejeiras (Díptera, Calliphoridae) colonizadoras de cadáveres humanos no município de Caxias, MA, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Universidade Estadual do Maranhão, 2013. 43 p.
- SILVA, J. O. A. **Califorídeos (Diptera, Oestroidae) associados a cadáveres suínos em uma área de Cerrado na Reserva Ecológica do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil**: subsídios para aplicação em processos forenses. Dissertação (Mestrado), Museu Paraense Emílio Goeldi/ Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2012. 99 p.
- 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**, v. 56, n. 1, p. 115-118, 2012.
- SOARES, T. F. **Padrão temporal de atividade de dípteros necrófagos (Calliphoridae) em um fragmento urbano de Mata Atlântica em Pernambuco**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas. Recife, 2014. 63 p.
- SOUSA, J. R. P. **A fauna de califorídeos e sarcófagídeos (Insecta, Diptera) das matas e clareiras com diferentes coberturas vegetais da Base de Extração Petrolífera, Bacia do Rio**

**Urucu, Coari, Amazonas.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pará, Belém – Pará, 2008. 137 p.

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**, v. 15, n. 1, p. 20-27, 2015.

SOUSA, J. R. P.; ESPOSITO, M. C.; CARVALHO FILHO, F. S. Diversity of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera, Oestroidea) in continuous forest and gaps at different stages of regeneration in the Urucu oilfield in western Brazilian Amazonia. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 4, p. 578–582, 2011.

TAUIL, P. L. Condições para a transmissão da febre do vírus chikungunya. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**, Brasília. v. 23, n. 4, p. 773-774, 2014.

TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. **Estudo dos Insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 817 p.

VASCONCELOS, P. F. C. Doença pelo vírus *Zika*: um novo problema emergente nas Américas?. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 6, n. 2, p. 9-10, 2015.

VASCONCELOS, P. F. C. Emergência do vírus Chikungunya: risco de introdução no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 3, p. 9-10, 2014.

VASCONCELOS, S. D.; ARAUJO, M. C. S. Necrophagous species of Diptera and Coleoptera in northeastern Brazil: state of the art and challenges for the forensic entomologist. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, n. 1, p. 7-14, 2012.

VIANNA, E. E. S.; COSTA, P. R. P.; FERNANDES, A. L.; RIBEIRO, P. B. Abundância e flutuação populacional das espécies de *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Série Zoológica**, Porto Alegre. v. 94, n. 3, p. 231-234, 2004.

WHITWORTH, T. Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of the West Indies and description of a new species of *Lucilia* Robineau-Desvoidy. **Zootaxa**, v. 2663, p. 1-35, 2010.

YEATES, D. K.; WIEGMANN, M. B.; COURTNEY, G. W.; MEIER, R.; LAMBKIN, C.; PAPE, T. Phylogeny and systematics of Diptera: two decades of progress and prospects. **Zootaxa**, n. 1668, p. 565-590, 2007.

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

ZUHARAH, W. F.; FADZLY, N.; YUSOF, N. A.; DIENG, H. Risky behaviors: effects of *Toxorhynchites splendens* (Diptera: Culicidae) predator on the behavior of three mosquito species. **Journal of Insect Science**, v. 15, n. 1, p. 1-7, 2015.