

Josiane Wolff

**SINANTROPIA DE CALLIPHORIDAE (INSECTA: DIPTERA)
NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ, SC**

Trabalho de conclusão de curso
submetido ao Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Santa Catarina para obtenção do Grau
de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Professor Dr. Carlos José de Carvalho Pinto

**Florianópolis
Julho 2015**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Wolff, Josiane

Sinantropia de Calliphoridae (Insecta: Diptera) no município de São José, SC / Josiane Wolff ; orientador, Carlos José de Carvalho Pinto - Florianópolis, SC, 2015. 58p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Família Calliphoridae;. 3. Entomologia Forense;. 4. Sinantropia;. 5. Mata Atlântica. I. de Carvalho Pinto, Carlos José . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

BIO7016 – Trabalho de Conclusão de Curso II
ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Semestre 2015 / 1

1. Aluno

Aluno: Josiane Wolff

Número de matrícula: 11100607

2. Trabalho

Título do Trabalho: SINANTROPIA DE CALLIPHORIDAE (INSECTA: DIPTERA) NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ, SC.

Orientador(a): Dr. Carlos José de Carvalho Pinto

Co-Orientador(a):

Local de apresentação do trabalho Sala da Pós- Eco.

3. Avaliação pela banca examinadora

Presidente	Dr. Carlos José de Carvalho Pinto	Nota:	10,0
Membro Titular:	Dra. Cecília Kosmann	Nota:	10,0
Membro Titular:	Dr. Luiz Carlos de Pinho	Nota:	9,5
Membro Suplente:	Dr. Benedito Cortez Lopes	Nota:	9,0

Média Final

9,5 NOVE VIRGULA CINCO

DA BANCA

MEMBRO TITULAR



PRESIDENTE DA BANCA



MEMBRO TITULAR



MEMBRO TITULAR



MEMBRO SUPLENTE

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus pela vida e pela oportunidade de ingressar em uma Universidade renomada. Por ter o privilégio de conhecer pessoas maravilhosas que acompanharam minha trajetória e que de uma maneira direta ou indireta fizeram parte da construção desse trabalho.

À minha família que tanto me apoiou em todos os momentos da minha vida, que me ensinou cada passo, cada palavra, cada gesto, enfim, que me auxiliou na minha construção como pessoa. Em especial gostaria de agradecer à minha mãe que me auxiliou desde a confecção das armadilhas até as coletas, foi minha parceira de campo em muitos meses! Obrigada dona Diva, pelo seu amor, dedicação, companheirismo e paciência. Te amo!

Ao meu irmão Marcos que sempre me motivou e sempre esteve ao meu lado quando precisei. Te amo mano! À minha cunhada que é como uma irmã para mim, obrigada Pri por todos os conselhos, conversas e desabafos. Ao meu pai e à minha madrasta que sempre me aconselharam e sempre demonstraram seu amor, estando ao meu lado nos momentos difíceis; à irmãzinha que ganhei, que hoje é minha companheirinha em muitos momentos, te amo Vi! Aos meus tios, tias, primos e vó que mesmo de longe sempre torceram pelo meu sucesso! Amo todos vocês e agradeço por cada um que fez e faz parte da minha vida.

Ao meu orientador Carlos Pinto, sou grata primeiramente por ter me aceitado como orientanda, mesmo sabendo que eu estava meio perdida. Obrigada por sua atenção, paciência, dedicação e por suas piadas que descontraíam os meus dias!

Ao pessoal do lab que sempre esteve pronto para ajudar no que precisasse. Obrigada May, Marcello, Melody, Ana Paula e Rodrigo! Vocês fizeram o meu trabalho ficar mais divertido, obrigada pelas conversas, pela paciência e pelas risadas! Em especial gostaria de agradecer ao Marcello e à May que me ajudaram muito com as identificações, obrigada pela paciência e por toda a ajuda que vocês me deram! Valeu!

À Cecília que sempre esteve disposta a nos ajudar nos momentos de dúvida. Obrigada por sua disposição e auxílio!

Aos Amores da UFSC que sempre estiveram presentes em todos os momentos que precisei. Obrigada Claudinha, Amanda, Josi D., Bel, Tay, Isa e Fran! Agradeço a cada uma pela paciência e pela amizade! Em especial gostaria de agradecer à Claudinha, obrigada pelos conselhos, conversas, risadas, choros, enfim, por essa parceria que sempre me trouxe alegria! Obrigada por tudo, amiga!

Aos demais colegas de turma que fizeram parte dessa história e que contribuíram para o meu crescimento dentro da universidade. Obrigada!

A todos os professores que fizeram parte da minha formação. Cada um de vocês é um exemplo a ser seguido. Obrigada pela paciência e dedicação! Sou grata a todos!

Ao pessoal que com todo o carinho nos deu acesso aos locais de coleta! Obrigada ao Sr. Ivo, ao Sr. Zé e ao Sr. Nauri, que sempre nos receberam com um sorriso! Obrigada pela ajuda!

Ao local que nos forneceu as iscas; à EPAGRI/CIRAM que nos forneceu os dados ambientais, obrigada pela cooperação!

Enfim, a todos que de uma forma direta ou indireta participaram da construção deste trabalho e que fizeram toda a diferença em minha vida!

Obrigada a todos!

RESUMO

Popularmente conhecidas como varejeiras, as moscas pertencentes a família Calliphoridae apresentam uma grande importância como decompositoras devido aos seus hábitos saprófagos e necrófagos. Esses hábitos inferem a essa família um grande interesse na medicina, pois são grandes veiculadoras de patógenos, na veterinária, pois algumas espécies são causadoras das conhecidas “bicheiras” e na entomologia forense, pois geralmente são os primeiros organismos a chegarem em um cadáver podendo ser utilizadas para estimar o intervalo pós-morte (IPM) e também podendo ser utilizadas em casos de movimentação de cadáver. Essas moscas estão presentes em diversos ambientes e geralmente estão associadas ao ambiente urbanizado. O presente estudo teve como objetivo avaliar o grau de sinantropia das espécies de Calliphoridae presentes em três ambientes com diferentes graus de urbanização no município de São José/SC e analisar a influência dos fatores abióticos sobre a sazonalidade e abundância dessas espécies. Para tal foram utilizadas armadilhas de plástico PET com 50 gramas de vísceras de suíno picadas como isca. De novembro de 2013 a outubro de 2014 foram instaladas cinco armadilhas em cada ponto de coleta que permaneciam 96 horas em campo. No período de estudo foram coletados 4.569 califorídeos nas três áreas, distribuídos em doze espécies. *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819) foi a espécie que apresentou um elevado índice de sinantropia (IS= +46,67). *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) e *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) e *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830) foram as espécies que apresentaram independência por áreas habitadas. *Paralucilia nigrofacialis* (Mello 1969), *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805), *Laneela nigripes* Guimarães, 1977, *Mesembrinella bellardiana* Aldrich, 1922 e *Hemilucilia segmidiaphana* (Rondani, 1850) apresentaram um baixo grau de sinantropia demonstrando serem assinantrópicas. *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann, 1830), *Huascaromusca aneiventris*(Wiedemann, 1930) e *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818) foram capturadas em baixos números. As espécies *Mesembrinella bellardiana*, *Laneela nigripes* e *huascaromusca aneiventris* apresentaram-se específicas de ambiente florestal.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanização. Abundância de Calliphoridae. Fatores abióticos. Ambiente florestal.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Brachycera mostrando, no detalhe, a asa posterior reduzida (balancim). 15
- Figura 2** - Cabeça de um Brachycera demonstrando: A) Olhos dicópticos; B) Olhos holópticos; Detalhe da antena. 16
- Figura 3** - (A) Divisão do corpo de uma mosca: cabeça, tórax e abdome; Detalhe da calíptera torácica. (B) Detalhe da arista plumosa e da sutura ptilineal. (C) Vista lateral do tórax de uma mosca apontando onde se localizam a notopleura, o meron, o escutelo e o espiráculo posterior. 18
- Figura 4** - Valores empregados para definir o grau de sinantropia de uma determinada espécie. 21
- Figura 5** - Localização do Município de São José/SC e localização das três áreas de coleta: (A) Área urbana - Bairro Ipiranga; (B) Área rural - Sítio Passa- Tempo – Bairro Potecas; (C) Área florestal – Bairro Real Parque. 25
- Figura 6** - Armadilha colocada na área urbana, localizada no Bairro Ipiranga, São José Santa Catarina. 26
- Figura 7** - Local de coleta na área rural. Sítio Passa-Tempo, localizado no bairro Potecas, São José, Santa Catarina. 27
- Figura 8** - Local de coleta na área florestal, localizada no bairro Real Parque, São José, Santa Catarina. 28
- Figura 9** - Armadilha de garrafa de plástico PET. 29
- Figura 10** - Armadilha de garrafa de plástico PET instalada a 1,5 m do solo no ambiente rural, Sítio Passa-Tempo, Potecas, São José, Santa Catarina. 30

Figura 11 - Abundância de califorídeos capturados entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas três áreas de coleta: urbano (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no Município de São José, Santa Catarina. 34

Figura 12 - Curva de acumulação de espécies para califorídeos capturados entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas três áreas de coleta: (A) urbana (Bairro Ipiranga), (B) rural (Bairro Potecas), e (C) florestal (Bairro Real Parque), no município de São José, Santa Catarina. 37

Figura 13 - Abundâncias das espécies de califorídeos capturados nas áreas urbana (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no município de São José, Santa Catarina em relação às quatro estações do ano. 39

Figura 14 - Abundâncias das espécies de moscas da família Calliphoridae capturadas nos ambientes urbano rural e florestal no Município de São José, Santa Catarina comparadas às médias dos fatores abióticos (temperatura, umidade relativa do AR e pluviosidade). 43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas áreas: urbana (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no município de São José, Santa Catarina. 33

Tabela 2 Frequências absolutas e frequências relativas das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 na área urbana, localizada no Bairro Ipiranga, São José, Santa Catarina. 34

Tabela 3- Frequências absolutas e frequências relativas das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 na área rural, localizada no Bairro Potecas, São José, Santa Catarina. 35

Tabela 4 - Frequências absolutas e frequências relativas das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 na área florestal, localizada no Bairro Real Parque, São José, Santa Catarina. 35

Tabela 5 - Número total de fêmeas e machos das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas três áreas de coleta: urbano (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque), São José, Santa Catarina. 36

Tabela 6 – Índice de sinantropia calculado para as espécies de Calliphoridae coletadas nas áreas urbana (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no município de São José, Santa Catarina. 38

Tabela 7 - Índice de sinantropia dos califorídeos coletados em três áreas de diferentes graus de urbanização no município de São José, Santa Catarina, e comparação com os índices de sinantropia calculados para outras cidades brasileiras. 50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE DIPTERA.....	15
1.2. CARACTERÍSTICAS, BIOLOGIA E IMPORTÂNCIA DA FAMÍLIA CALLIPHORIDAE.....	17
1.3. SINANTROPIA.....	19
1.4. O BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	22
2. OBJETIVO GERAL	24
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. ÁREAS DE ESTUDO	25
3.2. COLETAS.....	28
3.3. FIXAÇÃO DOS INSETOS	31
3.4. IDENTIFICAÇÃO DOS INSETOS	31
3.5. MONTAGEM DOS INSETOS.....	31
3.6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS E ÍNDICE DE SINANTROPIA	31
4. RESULTADOS	33
5. DISCUSSÃO	44
6. CONCLUSÃO	51
7. REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE DIPTERA

Os insetos da ordem Diptera (*di*= dois, *ptera*= asa) apresentam duas asas funcionais membranosas, sendo ausentes secundariamente em poucas espécies. As asas posteriores são reduzidas e chamadas de halteres (balancim) possuindo somente a função de equilíbrio, atribuindo estabilidade durante o voo (Figura 1). Na cabeça dos insetos são encontrados os olhos compostos, que podem ser holópticos ou dicópticos nesse grupo (Figura 2). Os indivíduos adultos apresentam peças bucais sugadoras que formam uma probóscide, órgão usualmente adaptado para a sucção de alimento e que pode ser de dois tipos: sugador (encontrado em dípteros hematófagos) e sugador-lambedor (não perfurante), encontrados em muitas moscas (CARVALHO *et. al.*, 2012).

Segundo Yeates (2007), a ordem Diptera é classificada em oito subordens: Tipulomorpha, Bibionomorpha, Axymiomorpha, Ptychopteromorpha, Culliomorpha, Blephariceromorpha, Psychodomorpha e Brachycera, sendo diferenciados principalmente pelo número de segmentos da antena. Em Brachycera as antenas apresentam de três a cinco artículos com os flagerômeros distais modificados em arista (Figura 2), podendo apresentar uma sutura pedicelar (= sutura antenal), já as demais subordens de Diptera possuem as antenas longas e o flagelo possui de quatro a trinta flagerômeros, dos quais o mais comum é do tipo filiforme e muito plumoso em machos (CARVALHO *et. al.*, 2012).



Figura 1. Brachycera mostrando, no detalhe, a asa posterior reduzida (balancim). Figura: adaptada de STOREY, 2011.

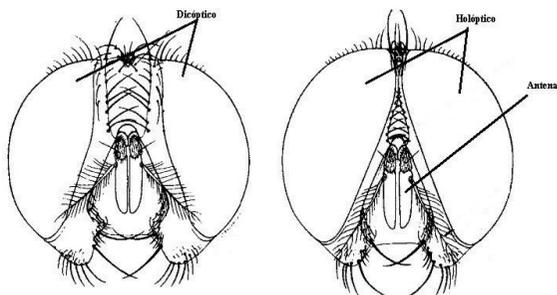


Figura 2. Cabeça de um Brachycera demonstrando: (A) Olhos dicópticos; (B) Olhos holópticos e detalhe da antena. Figura: adaptada de Guimarães, 1977.

Os Brachycera podem medir entre 0,5 mm a 60 mm e possuem uma ampla distribuição pelo mundo, sendo encontrados em todos os continentes. Representam de 10 a 15 % da biodiversidade mundial e a maior diversidade é encontrada na região neotropical (CARVALHO *et. al.*, 2012). Possuem um importante papel ecológico seja pelo hábito de predação no estágio larval ou adulto (BROOKS, 2002), por serem importantes polinizadores, pois se alimentam de néctar e pólen, e por haver algumas espécies que são responsáveis pela indução de galhas em diferentes famílias de plantas (CARVALHO *et. al.*, 2012).

Os insetos e outros artrópodes associados a questões criminais são estudados pela entomologia forense, que serve de ferramenta para auxiliar, por exemplo, na investigação de casos de morte violenta. Devido a seus hábitos necrófagos e saprófagos, as moscas contribuem para a solução de crimes, podendo informar como, onde, quando e por quem o crime foi cometido (PUJOL-LUZ, *et al.* 2008).

Na América do Sul as famílias de dípteros que apresentam grande importância nos estudos forenses são: Stratiomyidae, Phoridae, Anthomyiidae, Fanniidae, Muscidae, Sarcophagidae, Sphaeroceridae, Drosophilidae, Sepsidae, Ulidiidae, Piophilidae e Calliphoridae (CARVALHO & MELLO-PATIU, 2008).

Nos estudos forenses os califorídeos são frequentemente utilizados como fontes de informação em investigações criminais (LINHARES & THYSSEN, 2012), pois geralmente são os primeiros

organismos a chegarem em um cadáver, momentos após a morte (SMITH, 1986). Catts & Goff (1992) sugerem que, quando há a presença de insetos em um corpo, os mesmos podem fornecer indicações sobre o tempo mínimo de morte (intervalo pós-morte – IPM). Por estarem presentes nos cadáveres, os dípteros da família Calliphoridae são frequentemente relatados na literatura para estimativa de IPM (CAMPOBASSO *et al.*, 2001; MELLO, 2003; CARVALHO & QUEIROZ, 2010; KOSMANN *et al.*, 2011; OLIVEIRA-COSTA *et al.*, 2011). Conhecer a fauna desse grupo em ambientes com diferentes graus de urbanização pode auxiliar nos estudos forenses, pois ao comparar espécies encontradas em um corpo com as espécies da fauna onde o mesmo foi recolhido é possível inferir se o cadáver foi movimentado do local original em que ocorreu o crime (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008).

1.2. CARACTERÍSTICAS, BIOLOGIA E IMPORTÂNCIA DA FAMÍLIA CALLIPHORIDAE

Os califorídeos são conhecidos popularmente como moscas-varejeiras, os indivíduos dessa família geralmente apresentam coloração metálica (podendo ser esverdeada, azulada e cúprea) (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

Apresenta aproximadamente 150 gêneros e cerca de 1000 espécies que estão distribuídas por todo o globo sendo que 38 espécies ocorrem aqui no Brasil (PONT, 1980; CARVALHO & RIBEIRO, 2000; KOSMANN, *et al.* 2013). Atualmente é composta por 12 subfamílias: Auchmeromyiinae, Bengaliinae, Calliphorinae, Chrycomyiinae, Helicoboscinae, Luciliinae, Melanomyiinae, Mesembrinellinae, Phumosiinae, Poleniinae, Rhiniinae e Toxotarsinae (ROGNES, 1997). Dessas, cerca de 29 gêneros e 99 espécies ocorrem na região neotropical agrupados nas seguintes subfamílias: Chrysomyiinae, Calliphorinae, Lucilliinae, Mesembrillinae, Polleniinae, Rhiniinae e Toxotarsinae (KOSMAN, *et al.* 2013).

Possuem arista plumosa com cerdas geralmente longas até o ápice, pós-escutelo ausente ou pouco desenvolvido, mero com cerdas bem desenvolvidas, calípteras torácicas bem desenvolvidas, segmentos abdominais sem cerdas distais ou, se presentes, pouco desenvolvidas, duas cerdas na notopleura e sutura ptilineal (Figura 3). São diferenciadas

dos Muscidae por apresentarem uma fileira de cerdas merais e dos Sarcophagidae por apresentarem coloração metálica e duas cerdas notopleurais (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

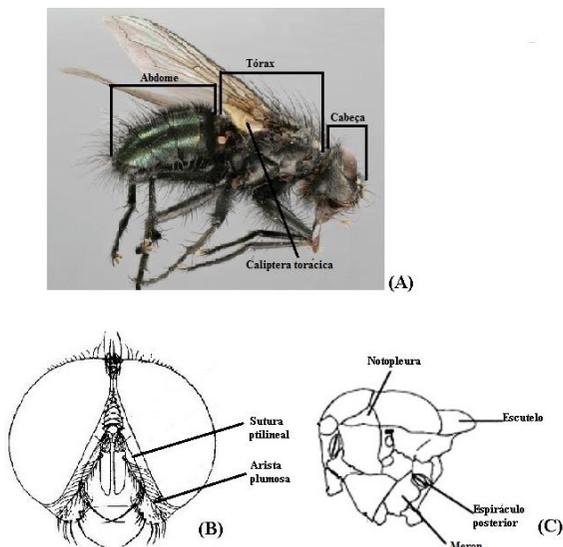


Figura 3. (A) Divisão do corpo de uma mosca: cabeça, tórax e abdome; Detalhe da calíptera torácica. (B) Detalhe da arista plumosa e da sutura ptilineal. (C) Vista lateral do tórax de uma mosca apontando onde se localizam a notopleura, o meron, o escutelo e o espiráculo posterior. Figura: (A) Adaptada de STOREY, 2011. Figuras B e C Adaptadas de Guimarães, 1977.

Os indivíduos imaturos dessa família necessitam de um substrato para completar o ciclo de vida, esse substrato pode ser tecido vivo ou morto de vertebrados, fezes, carcaças, entre outros substratos em decomposição (GUIMARÃES *et al.* 1983). Esse tipo de hábito atribui à família Calliphoridae uma importância do ponto de vista médico-veterinário, econômico e forense (ZUMPT, 1965; FERREIRA, 1978; GUIMARÃES *et al.*, 1983; VIANNA *et al.*, 2004; CARVALHO & QUEIROZ, 2010; KOSMANN, 2013). Além disso, a partir do final do século XIX, várias espécies de Calliphoridae foram utilizadas como

método auxiliar no tratamento de lesões na pele, procedimento conhecido como terapia larval (CARVALHO *et al.*, 2012).

Algumas espécies de califorídeos são conhecidas por causarem as conhecidas “bicheiras”, que são infestações de larvas no tecido vivo de um vertebrado. Essas “bicheiras” são denominadas como miíases e podem infestar animais de criação, animais silvestres e até mesmo o homem (GUIMARÃES *et al.*, 1983).

Além dessas importantes características já citadas, a família Calliphoridae também apresenta algumas espécies que são denominadas como invasoras aqui no país. Espécies pertencentes ao gênero *Chrysomya* Robineau-Desvoidy foram registradas sendo de origem Oriental e Australiana e a espécie *Lucilia cuprina* (WIEDEMANN, 1830) pertencente ao gênero *Lucilia* Robineau-Desvoidy foi registrada sendo de origem Oriental e Afrotropical (STEVENS *et al.*, 2002; KOSMANN *et al.*, 2013). A presença dessas espécies denominadas como invasoras pode ter causado um grande impacto nas populações de espécies nativas presentes nos diferentes biomas brasileiros, pois as mesmas podem ultrapassar obstáculos naturais do ecossistema invadido, adquirindo assim uma vantagem competitiva que permite o aumento de sua proliferação, fazendo com que se espalhem rapidamente e conquistem novas áreas dentro dos ecossistemas, se tornando uma população dominante em relação a uma população nativa (GUIMARÃES *et al.*, 1979; VÁLERY *et al.*, 2008).

1.3. SINANTROPIA

Sinantropia é a habilidade que certos animais apresentam de se adaptarem às condições ambientais geradas pelo homem (NUORTEVA, 1963). Gregor & Polvony (1958) consideram que as moscas sinantrópicas são aquelas que mantêm relações ecológicas com o homem e seu ambiente, podendo ser essas relações obrigatórias ou facultativas.

Com referência à sinantropia Gregor, & Polvony (1958) classificaram as moscas em:

Eussinatrópicas: Moscas que vivem em ambientes urbanizados. As moscas denominadas como eussinatrópicas podem apresentar ou não uma dependência pelo ambiente urbano. As moscas

que não apresentam essa dependência, não necessitam do ambiente urbanizado para terminarem o seu ciclo de vida e são chamadas de eussinantrópicas exófilas, já as espécies que dependem da presença do homem para completarem o seu ciclo de vida são chamadas de eussinantrópicas endófilas.

Hemissinantrópicas: Indivíduos que vivem em ambientes intermediários entre os urbanizados e os naturais. As espécies denominadas hemissinantrópicas não precisam da presença do homem para completarem seu ciclo de vida.

Assinantrópica: Moscas que vivem em ambientes naturais e que não possuem o hábito de visitar os ambientes modificados pelo homem.

A determinação dos grupos acima depende das características do meio, pois fatores como clima, latitude, características socioeconômicas do local (como se o local possui coleta seletiva de lixo e tratamento de esgoto) podem influenciar na caracterização dos grupos observados (KOSMANN, 2013).

Com o objetivo de estabelecer o grau de preferência das moscas pelas áreas habitadas Nuorteva (1963) desenvolveu o Índice de Sinantropia (IS). Para ser feito esse cálculo é necessário que hajam coletas simultâneas em ambiente rural, urbano e florestal. A partir das coletas feitas é possível identificar quais espécies estão presentes nos três locais, e a partir do cálculo é possível saber quais espécies estão intimamente ligadas ao ambiente urbano. O resultado desse índice varia de + 100 a -100, onde o valor mais alto indica o maior grau de sinantropia e os valores negativos refletem a aversão das espécies ao ambiente urbanizado (Figura 4).

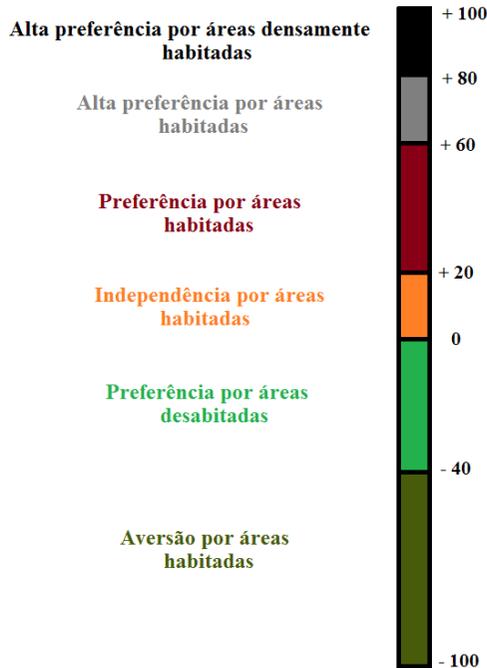


Figura 4. Valores empregados para definir o grau de sinantropia de uma determinada espécie. Figura: adaptada de Kosmann, 2013.

Os estudos de sinantropia podem resultar na utilização dos califorídeos como indicadores de interferência humana nos ambientes naturais, já que apresentam sensibilidade ambiental e rápida resposta populacional (GADELHA *et al.*, 2009a).

A subfamília Mesembrinellinae é importante indicadora de áreas preservadas e a sua distribuição pode demonstrar o impacto ecológico do local estudado. No futuro, esses dípteros podem ser utilizados para avaliar a recuperação de matas degradadas, fazendo com que a avaliação destas matas seja mais eficiente e rápida (GUIMARÃES, 1977; GADELHA *et al.*, 2009a).

Não há trabalhos publicados sobre o impacto que a urbanização causa na abundância e composição dos califorídeos no

Estado de Santa Catarina. Uma vez que a localização geográfica, interações ecológicas, fatores ambientais (umidade, temperatura, pluviosidade, luminosidade) e disponibilidade de recursos influenciam nas características das comunidades locais de dípteros (HWANG & TURNER, 2005; CARVALHO *et. al.*, 2012; KOSMANN, 2013), o estudo dos califorídeos em diferentes ambientes se faz importante para se obter o comportamento dos indivíduos dessa família em relação à destruição de ambientes naturais (NUORTEVA, 1963).

1.4. O BIOMA MATA ATLÂNTICA

O bioma Mata Atlântica ocupa uma área de 1.110.182 km², correspondente a 13,04% do território nacional que é constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea, abrangendo os Estados do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (IBF, 2014).

Por ter essas dimensões, esse bioma é formado por ecossistemas bem diferenciados. Cada ecossistema é caracterizado principalmente por suas condições locais de relevo e clima. Nas florestas altas e densas há uma alta pluviosidade e em altitudes mais elevadas há predomínio de plantas nativas de baixo porte (formadas por arbustos e plantas herbáceas). Em contato com o mar ocorrem os manguezais que são regados por água salobra e também no litoral, ocorre a vegetação de restinga (solos arenosos, nunca inundados) (ARAÚJO *et. al.*, 2004; MAY *et. al.*, 2008). Os ecossistemas que fazem parte desse bioma são: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Manguezais, Restingas, Campos de Altitude, brejos interioranos e encravos florestais do Nordeste (MAY *et. al.*, 2008).

Mais de 62% da população humana brasileira está total ou parcialmente inserida no bioma Mata Atlântica. Atualmente restam apenas entre 7 e 8% da cobertura original devido à grande urbanização e formação de áreas rurais (MAY *et. al.*, 2008).

O Estado de Santa Catarina está totalmente inserido no bioma Mata Atlântica, sendo que na faixa litorânea há o predomínio da Floresta Ombrófila Densa. Esta floresta está associada ao clima quente e úmido costeiro apresentando temperaturas que variam entre 22 a 25°C, alta precipitação com chuvas bem distribuídas durante o ano, sem

períodos secos prolongados (0 a 60 dias secos) (ARAÚJO *et. al.*, 2004; REDEMAP, 2007; UFV, 2014). Resta somente uma pequena porção do Bioma Mata Atlântica no Estado, resultado devido à influência do homem nesse ambiente. Os ambientes urbano e rural que se trabalhou, eram originalmente cobertos por esta formação vegetal.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o grau de sinantropia das espécies de Calliphoridae no Município de São José/SC e analisar a influência dos fatores abióticos sobre a sazonalidade e abundância dessas espécies.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as espécies que ocorrem em ambiente urbano, rural e florestal;
- Verificar a sazonalidade das espécies encontradas;
- Obter o índice de sinantropia das espécies coletadas para determinar se as populações locais dessas espécies são assinantrópicas, hemissinantrópicas e eussinantrópicas;
- Verificar se as variáveis climáticas (temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade) interferem na abundância e diversidade das espécies.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREAS DE ESTUDO

As coletas foram realizadas em três regiões distintas do Município de São José/SC (Figura 5).

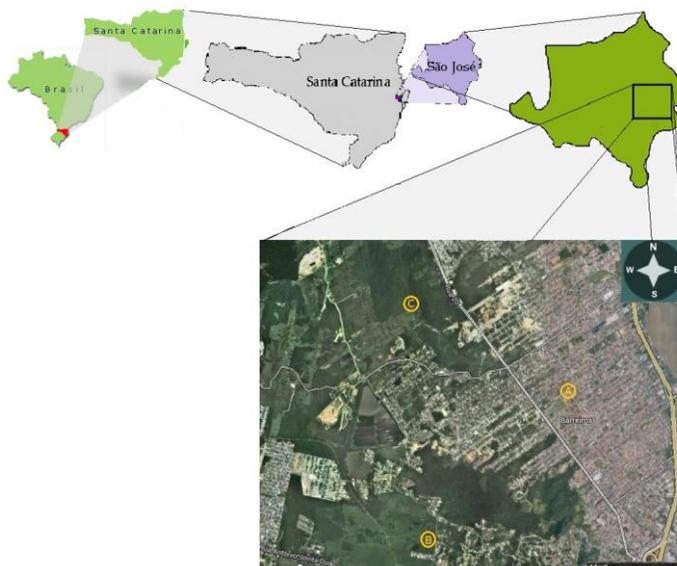


Figura 5. Localização do Município de São José, Santa Catarina e localização das três áreas de coleta: (A) Área urbana - Bairro Ipiranga; (B) Área rural - Sítio Passa-Tempo – Bairro Potecas; (C) Área florestal – Bairro Real Parque. Fonte: Adaptado do Google Maps.

Área urbana: Localizada no Bairro Ipiranga a 7,5 Km do centro do Município de São José, Santa Catarina ($27^{\circ}33'55''S$; $48^{\circ}37'46''W$ - 39 metros de altitude), o bairro possui 2,4 Km² e é intensamente urbanizado. Em torno das casas há a presença de plantas ornamentais e árvores que chegam de três a cinco metros de altura, bem espaçadas

entre si, proporcionando uma grande incidência de luz solar. As armadilhas foram colocadas no quintal das residências. Apesar de ser um Bairro de classe média baixa, há coleta seletiva de lixo semanalmente, tratamento de esgoto, além de um cuidado pela parte da prefeitura em relação à limpeza das ruas e calçadas (Figura 6).



Figura 6. Armadilha colocada na área urbana, localizada no Bairro Ipiranga, São José Santa Catarina.

Área rural: Localizado no Bairro de Potecas a 7 Km do centro de São José/SC ($20^{\circ}34'57''S$; $48^{\circ}38'51''W$ - 39 metros de altitude), o sítio Passa-Tempo é caracterizado pela presença de árvores de pequeno a médio porte, espaçadas entre si, proporcionando uma grande incidência solar nas pastagens onde há criação de gado bovino e equino. As armadilhas foram colocadas juntamente às árvores presentes no pasto onde o gado permanecia solto durante a noite (Figura 7).



Figura 7. Local de coleta na área rural. Sítio Passa-Tempo, localizado no bairro Potecas, São José, Santa Catarina.

Área florestal: Localizado no bairro Real Parque a 11,6 Km do centro de São José/SC ($27^{\circ}33'18''S$; $48^{\circ}38'57''W$ - 63 metros de altitude). A vegetação do local de coleta é Floresta Ombrófila Densa, apresentando uma alta cobertura vegetal, com árvores de médio a grande porte proporcionando pouca incidência de luz solar ao nível do solo. De acordo com a resolução n° 388 de 2007 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2007) o estágio da mata presente na área de estudo pode ser classificado como uma vegetação secundária ou em regeneração (resultante da ação natural de sucessão, posteriormente à destruição total ou parcial da vegetação primária por ação do homem ou

por causas naturais, podendo apresentar árvores remanescentes da vegetação primária) (Figura 8).



Figura 8. Local de coleta na área florestal, localizada no bairro Real Parque, São José, Santa Catarina.

3.2. COLETAS

Foram utilizadas armadilhas de garrafa de plástico PET semelhantes às empregadas por Ferreira (1978) e Hwang & Turner (2005). Estas armadilhas sofreram uma modificação utilizando-se de garrafas de 2,0 l ao invés de utilizar garrafas de 1,5 l. Cada armadilha foi confeccionada com duas garrafas de plástico PET, sendo que o compartimento de coleta é composto pela parte superior da garrafa e o compartimento da isca pela parte inferior. Na base da armadilha foram feitas quatro aberturas de aproximadamente 2 cm² para a entrada das moscas (Figura 9).

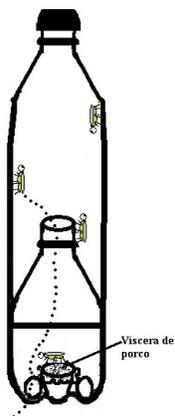


Figura 9. Armadilha de garrafa de plástico PET. Figura: arquivo pessoal.

Em cada área foram instaladas cinco armadilhas, 20 metros distantes entre si e a 1,5 metro do solo (Figura 10). Utilizou-se como isca víscera de porco picada (50 g por armadilha) após 72 horas de exposição ambiental. O recipiente utilizado para a isca foi protegido com um tecido fino (voal) para evitar a oviposição sobre a mesma.



Figura 10. Armadilha de garrafa de plástico PET instalada a 1,5 m do solo no ambiente rural, Sítio Passa-Tempo, Potecas, São José, Santa Catarina. Foto: arquivo pessoal.

As armadilhas foram colocadas uma vez por mês, entre novembro de 2013 e outubro de 2014, permanecendo quatro dias consecutivos em campo, sendo que no segundo e quarto dia as moscas foram retiradas das armadilhas.

Os dados de umidade relativa do ar, pluviosidade e temperatura de cada dia de coleta foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia EPAGRI/CIRAM (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina). Esses dados foram registrados na Estação de São José, SC, que está localizada no bairro Praia Comprida.

3.3. FIXAÇÃO DOS INSETOS

Os insetos eram anestesiados pelo frio em uma temperatura de -20°C , onde permaneciam cinco minutos e após eram transferidos para Placas de Petri e armazenados congelados no freezer com uma temperatura de -20°C até o momento da identificação e montagem em alfinetes entomológicos.

3.4. IDENTIFICAÇÃO DOS INSETOS

As moscas coletadas foram triadas e identificadas primeiramente até família com auxílio da chave proposta por Carvalho & Mello-Patiu (2008). Os espécimes da família Calliphoridae foram separados e a identificação específica dos califorídeos coletados foi feita com auxílio da chave de identificação proposta por Kosmann *et. al.*, (2013).

3.5. MONTAGEM DOS INSETOS

Uma amostra de doze insetos de cada espécie foi montada em alfinete entomológico e depositado na coleção entomológica do Laboratório de Transmissores de Hematozoários do MIP/CCB/UFSC.

3.6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS E ÍNDICE DE SINANTROPIA

A razão sexual foi avaliada utilizando o teste do Qui-Quadrado (χ^2), com intuito de verificar a proporção entre machos e fêmeas.

A suficiência amostral foi verificada através de curvas de acumulação de espécies para cada área em questão.

Para a verificação da existência de possíveis diferenças na abundância das moscas (Calliphoridae) entre os ambientes foi realizada uma análise de variância. Em todos os casos consideramos significativas as diferenças quando $p \leq 5\%$ ($\alpha=0,05$).

Para constatar se houve influência dos fatores abióticos na abundância dos indivíduos coletados durante o período de estudo, foi feita uma análise visual dos gráficos, onde os dados de umidade relativa do ar, pluviosidade e temperatura foram plotados em gráficos e comparados visualmente com as abundâncias das espécies coletadas.

O índice de sinantropia (IS) foi calculado de acordo a fórmula de Nuorteva (1963), sendo que, se optou em aplicar o índice de sinantropia para as espécies que apresentaram mais de 15 indivíduos coletados. Este índice é calculado pela seguinte fórmula:

$$IS = \frac{(2a+b) - 2c}{2}$$

Sendo: a = porcentagem da espécie coletada na área urbana; b = porcentagem da espécie coletada na área rural; c = porcentagem da espécie coletada na área florestal (NUORTEVA, 1963).

4. RESULTADOS

De Novembro de 2013 a Outubro de 2014 foram capturados 4.569 califorídeos nas três áreas. Doze espécies foram identificadas (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de Calliphoridae colatadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas áreas: urbana (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no município de São José, Santa Catarina.

Subfamília	Espécie	Números de indivíduos
Chrysomyinae	<i>Chrysomya albiceps</i>	982
	<i>Chrysomya megacephala</i>	2430
	<i>Chrysomya putoria</i>	3
	<i>Hemilucilia segmentaria</i>	45
	<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	184
	<i>Paralucilia nigrofacialis</i>	28
Luciliinae	<i>Lucilia cuprina</i>	37
	<i>Lucilia eximia</i>	677
Mesembrinellinae	<i>Huascaromusca aneiventris</i>	1
	<i>Mesembrinella bellardiana</i>	104
	<i>Laneela nigripes</i>	77
	<i>Sarconesia chlorogaster</i>	1

Comparando-se os três locais de estudo a área rural apresentou uma maior abundância de califorídeos, enquanto a área urbana apresentou o menor número de moscas capturadas durante os doze meses de coleta (Figura 11). O cálculo da análise de variância não confirmou essa diferença na abundância das espécies entre os locais de coleta ($F= 5,9295$; $gl= 11$; $p= 0,0001$).

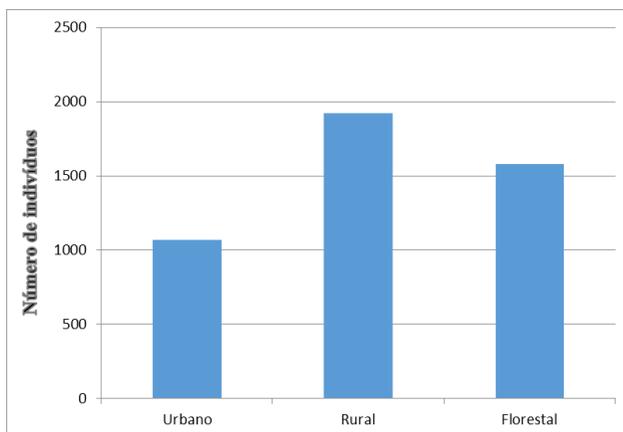


Figura 11. Abundância de califorídeos capturados entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas três áreas de coleta: urbano (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no Município de São José, Santa Catarina.

Dos 1069 califorídeos capturados na área urbana, a espécie mais abundante foi *L. eximia*, representando 50,9% dos indivíduos coletados (Tabela 2). Nas áreas rural e florestal a espécie mais frequente foi *C. megacephala*, representando 64,9% dos 1920 califorídeos capturados no ambiente rural (Tabela 3) e 51,6% dos 1580 califorídeos coletados na área florestal (Tabela 4).

Tabela 2. Frequências absolutas e frequências relativas das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 na área urbana, localizada no Bairro Ipiranga, São José, Santa Catarina.

Espécie	Urbano	
	FA	FR %
<i>Chrysomya albiceps</i>	136	12,72
<i>Chrysomya megacephala</i>	368	34,42
<i>Chrysomya putoria</i>	1	0,09
<i>Lucilia cuprina</i>	18	1,69
<i>Lucilia eximia</i>	544	50,90
<i>Paralucilia nigrofacialis</i>	2	0,18
Total	1069	100

Tabela 3. Frequências absolutas e frequências relativas das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 na área rural, localizada no Bairro Potecas, São José, Santa Catarina.

Espécie	Rural	
	FA	FR%
<i>Chrysomya albiceps</i>	603	31,40
<i>Chrysomya megacephala</i>	1246	64,90
<i>Chrysomya putoria</i>	2	0,10
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	1	0,05
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	3	0,15
<i>Lucilia cuprina</i>	10	0,52
<i>Lucilia eximia</i>	47	2,45
<i>Paralucilia nigrofacialis</i>	7	0,38
<i>Sarconesia chlorogaster</i>	1	0,05
Total	1920	100

Tabela 4. Frequências absolutas e frequências relativas das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 na área florestal, localizada no Bairro Real Parque, São José, Santa Catarina.

Espécie	Florestal	
	FA	FR%
<i>Chrysomya albiceps</i>	243	15,40
<i>Chrysomya megacephala</i>	816	51,65
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	44	2,78
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	181	11,45
<i>Huascaromusca aneiventris</i>	1	0,06
<i>Laneela nigripes</i>	77	4,87
<i>Lucilia cuprina</i>	9	0,56
<i>Lucilia eximia</i>	86	5,45
<i>Mesembrinella bellardiana</i>	104	6,58
<i>Paralucilia nigrofacialis</i>	19	1,20
Total	1580	100

Dos indivíduos coletados 85,5 % foram representados pelas fêmeas ($\chi^2 = 138,02$; gl = 8; $p < 0,05$) (Tabela 5). Somente *L. nigripes* e *P. nigrofacialis* apresentaram proporção próxima de 50% entre machos e fêmeas

Tabela 5 Número total de fêmeas e machos das espécies de Calliphoridae coletadas entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas três áreas de coleta: urbano (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque).

Espécie	Fêmeas	Machos
<i>Chrysomya albiceps</i>	922	60
<i>Chrysomya megacephala</i>	2112	318
<i>Chrysomya putoria</i>	3	0
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	34	11
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	139	45
<i>Huascaramusca aneiventris</i>	0	1
<i>Laneela nigripes</i>	35	42
<i>Lucilia cuprina</i>	34	3
<i>Lucilia eximia</i>	554	123
<i>Mesembrinella bellardiana</i>	62	42
<i>Paralucilia nigrofacialis</i>	13	15
<i>Sarconesia chlorogaster</i>	1	0
Total	3909	660

A curva de acumulação de espécies demonstrou que o esforço amostral foi suficiente para as três áreas de coleta (Figura 12).

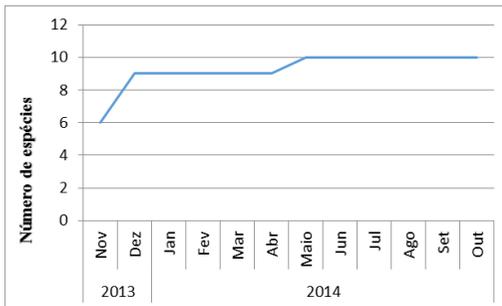
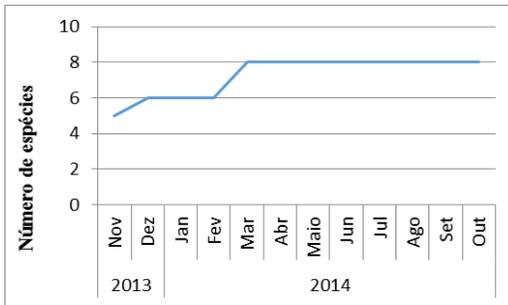
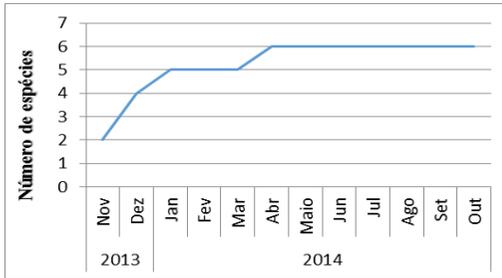


Figura 12. Curva de acumulação de espécies para califorídeos capturados entre novembro de 2013 a outubro de 2014 nas três áreas de coleta: (A) urbana (Bairro Ipiranga), (B) rural (Bairro Potecas), e (C) florestal (Bairro Real Parque), no município de São José, Santa Catarina.

O índice de sinantropia foi calculado de acordo com a classificação proposta por Nuorteva, (1963) (Tabela 6). A espécie que

apresentou alto grau de sinantropia foi *L. eximia* (+ 46,67). As espécies que apresentaram independência pelas áreas habitadas pelo homem foram: *C. albiceps* (+ 13,02), *C. megacephala* (+ 15,22) e *L. cuprina*, com o índice de sinantropia calculado em +1,39.

As espécies *P. nigrofacialis* (-1,66), *H. segmentaria* (- 2,75), *L. nigripes* (-4,87), *M. bellardiana* (-6,58) e *H. semidiaphana* (-11,37) apresentaram preferência por áreas desabitadas. *L. nigripes* e *M. bellardiana* foram encontradas somente no ambiente florestal demonstrando-se específicas de áreas naturais.

C. putoria, *S. chlorogaster* e *H. aneiventris* foram coletadas em baixo número (n= 3, n= 1 e n= 1, respectivamente), não podendo ser relacionadas com as condições criadas pelo homem.

Tabela 6. Índice de sinantropia calculado para as espécies de Callihporidae coletadas nas áreas urbana (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no município de São José, Santa Catarina.

Espécie	Índice de Sinantropia
<i>Chrysomya albiceps</i>	+ 13,02
<i>Chrysomya megacephala</i>	+ 15,22
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	- 2,75
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	- 11,37
<i>Laneela nigripes</i>	- 4,87
<i>Lucilia cuprina</i>	+ 1,39
<i>Lucilia eximia</i>	+ 46,67
<i>Mesembrinella bellardiana</i>	- 6,58
<i>Paralucilia nigrofacialis</i>	- 1,66

A espécie que predominou em três das estações do ano foi *C. megacephala*, sendo mais abundante no verão e reduzindo sua presença somente no inverno. *C. albiceps* também esteve presente em três das quatro estações, apresentando maior abundância no outono diminuindo sua presença no inverno. A espécie que predominou no inverno foi *L. eximia*, que esteve presente em três das quatro estações, diminuindo sua abundância somente no verão (Figura 13).

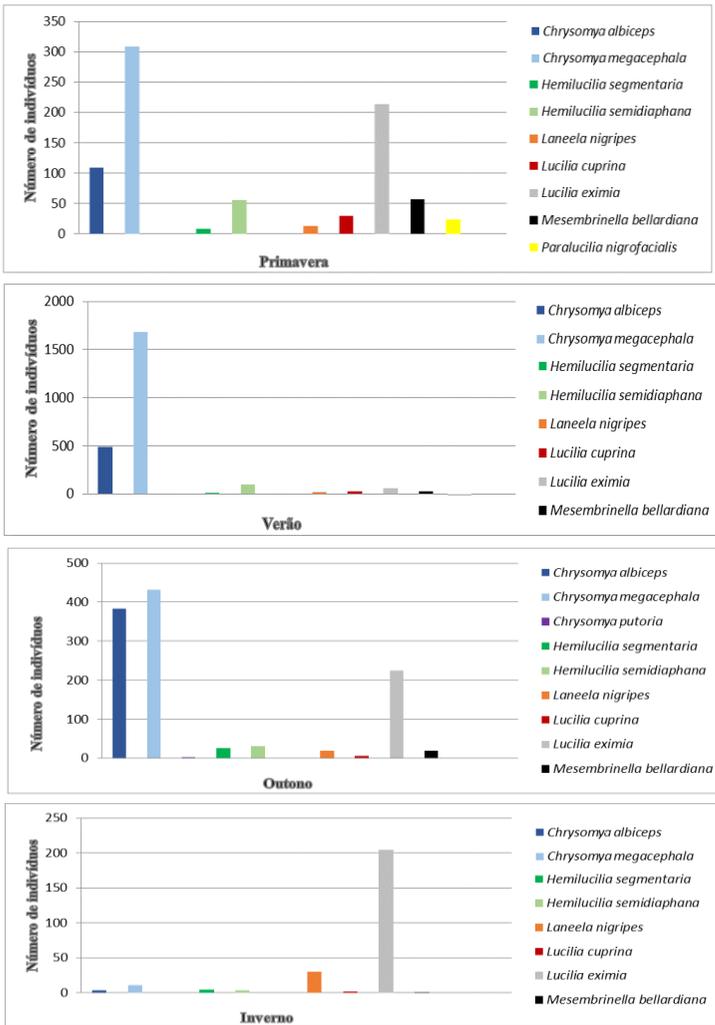
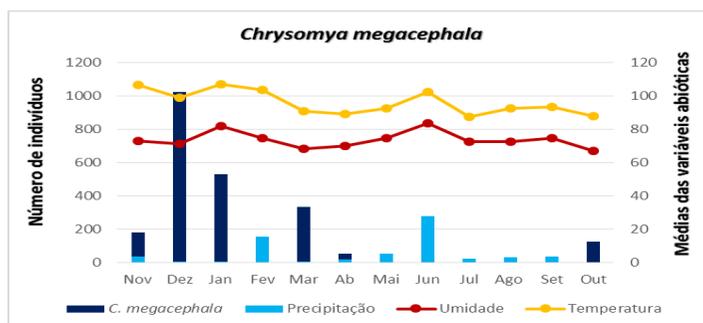
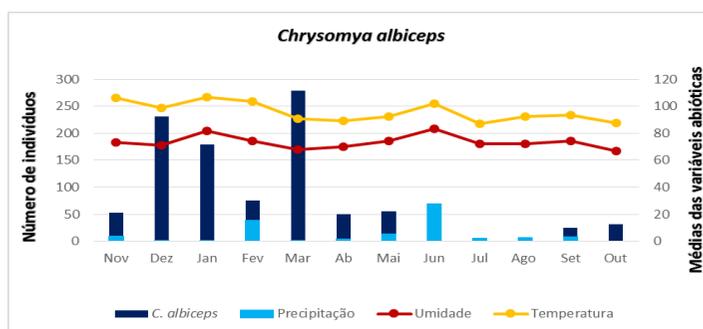
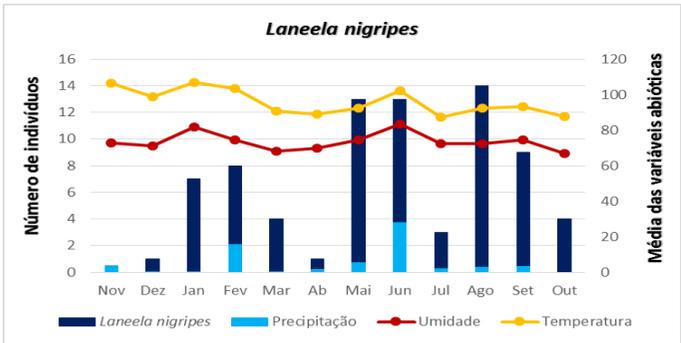
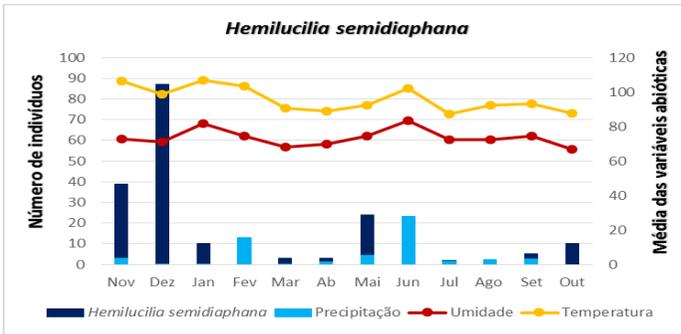
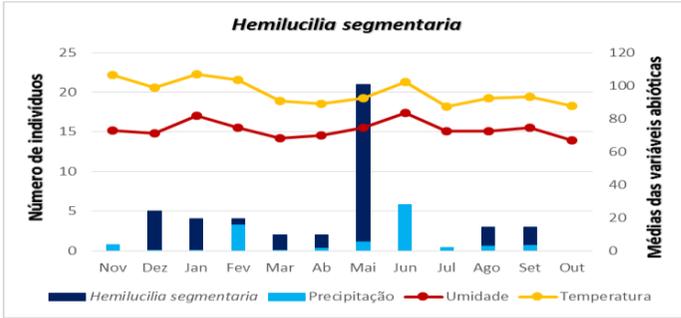
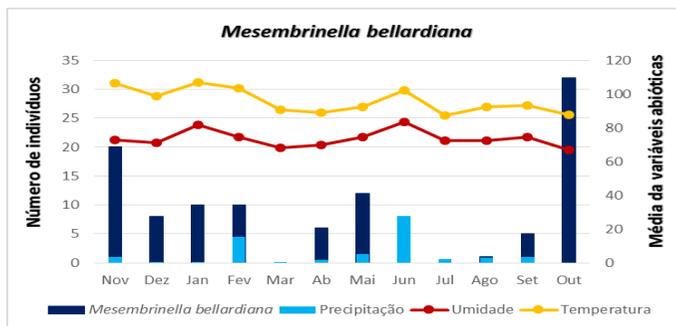
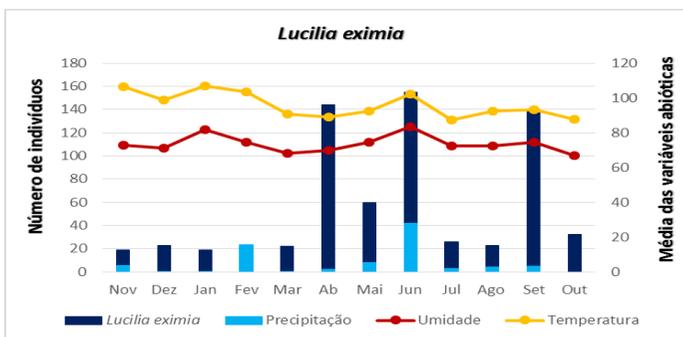
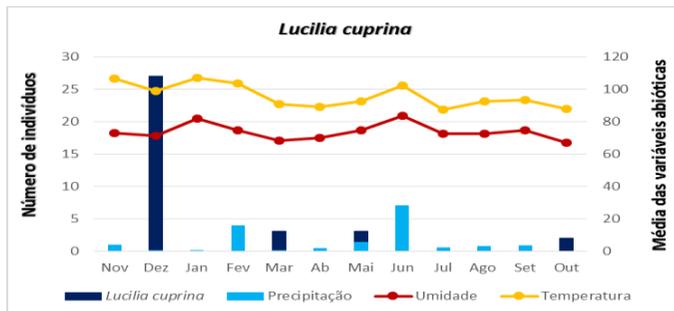


Figura 13. Abundâncias das espécies de califorídeos capturados nas áreas urbana (Bairro Ipiranga), rural (Bairro Potecas) e florestal (Bairro Real Parque) no município de São José, Santa Catarina em relação às quatro estações do ano.

As abundâncias das espécies nove espécies mais frequentes durante o estudo foram comparadas aos fatores abióticos (temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar). Pode ser observado que a baixa temperatura influenciou na diminuição da abundância das espécies. A alta umidade relativa do ar e a alta pluviosidade também foram fatores que influenciaram na quantidade de espécimes coletados (Figura 14).







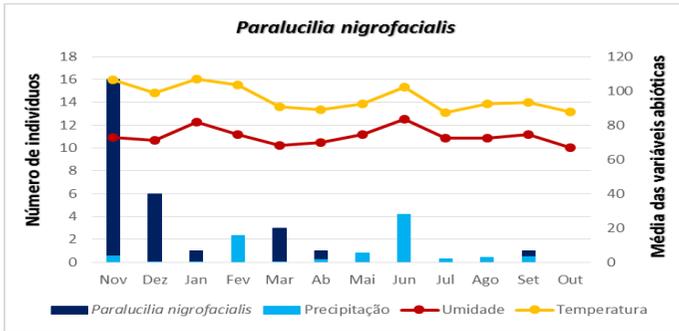


Figura 14. Abundâncias das espécies de moscas da família Calliphoridae capturadas nos ambientes urbano rural e florestal no Município de São José, Santa Catarina comparadas às médias dos fatores abióticos (temperatura, umidade relativa do AR e pluviosidade).

5. DISCUSSÃO

No presente estudo *C. megacephala* foi a espécie que apresentou o maior número de indivíduos capturados durante os 12 meses de coleta, com 2430 exemplares, representando 53,2 % do total de espécimes coletados. Estudos feitos no Rio de Janeiro por D'Almeida (1982) e Guimarães *et al.* (2008) também apontaram que *C. megacephala* foi a espécie mais abundante, entretanto nesses trabalhos, ela exibiu maior abundância na área urbana diferentemente do observado por nós, pois apresentou uma maior abundância na área rural com 1246 indivíduos (representando 64,9 % do total de indivíduos coletados nessa área). Na área florestal houve a presença de 816 indivíduos (51,65 %) e na área urbana foram capturados 368 indivíduos (34,42 %) durante o período de coleta. Esta espécie foi mais abundante no verão, o que está de acordo com estudos que apontam a temperatura ambiental como a principal variável abiótica que influencia no desenvolvimento dos califorídeos (FERREIRA, 1978; VIANNA *et al.*, 2004; AZEVEDO & KRÜGER, 2013). A precipitação também nos pareceu ser um fator importante para esta espécie, pois foi mais abundante durante os períodos de seca (Figura 14).

O índice de sinantropia para *C. megacephala* foi calculado em +15,22 o que indica que essa espécie possui independência por áreas habitadas, o que está em desacordo com os trabalhos realizados por Linhares (1979), Vianna *et al.* (1998) e Kosmann (2013), que obtiveram seus índices de sinantropia calculados em: +75,20, +64,95 e +49,25 respectivamente, indicando ser uma espécie sinantrópica (Tabela 7). Porém, Souza (2011) em Rio Claro (SP), obteve seu índice de sinantropia para esta espécie de -24,62 indicando que, no local onde a autora trabalhou, *C. megacephala* possui preferência por áreas inabitadas pelo homem. No trabalho citado, a autora não comenta sobre o porquê dessa diferença no índice de sinantropia calculado para a cidade em questão, mas menciona que o fato de coletar baixo número de espécimes na área rural pode ter sido pela utilização de inseticidas nas plantações em que foram feitas as coletas. Isto e outros fatores como umidade, temperatura e precipitação podem ter influenciado para o resultado obtido pelo autor, o que demonstra a importância de estudos em diferentes regiões do país sob diferentes situações.

Essa espécie apresenta grande relação com o ambiente urbanizado e foi observada primeiramente em nosso país na área metropolitana de São Paulo (GUIMARÃES *et al.* 1978), sendo que hoje já está distribuída em todos os Estados brasileiros, também na Argentina, Estados Unidos da América, Caribe, Cuba, Panamá, Paraguai, Jamaica e Venezuela (KOSMANN *et al.*, 2013).

Esta preferência por áreas antropizadas pode apresentar consequências na área médico-sanitária, pois esses dípteros são considerados vetores mecânicos de microrganismos patogênicos. Bactérias como: *Pseudomonas*, *Salmonella* e *Morganella*, larvas e ovos de helmintos (*Toxascaris*, *Ascaris* e oxiurídeos) e vírus (da poliomielite, por exemplo) já foram encontrados no conteúdo intestinal ou associados à superfície do corpo (VIANN, *et al.*, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Pelos nossos resultados, *C. albiceps* foi menos frequente em baixas temperaturas e nos dias chuvosos. Foi a segunda espécie com maior número de exemplares capturados durante o período de coleta (982 indivíduos), apresentando maior frequência na área rural com 603 indivíduos (31,4 %). Esses dados estão de acordo com os trabalhos de D'Almeida (1982), Guimarães *et al.* (2008) e Kosmann (2013) que também verificaram que essa espécie foi a segunda mais abundante durante o período de estudo, sendo também mais frequente na área rural.

O índice de sinantropia para *C. albiceps* foi calculado e resultou em +13,02, demonstrando que a espécie possui independência por áreas habitadas, corroborando com os trabalhos feitos em Curitiba por Ferreira (1978) e no Rio Grande do Sul por Vianna *et al.* (1998) que calcularam seus índices de sinantropia para essa espécie em +1,98 e +5,10, respectivamente (Tabela 7). Já em Rio Claro, SP (SOUZA, 2011) esta espécie apresentou um índice sinantrópico negativo demonstrando-se completamente ausente em áreas habitadas pelo homem, diferentemente do presente estudo.

C. albiceps está distribuída em todos os Estados do País (GUIMARÃES *et al.*, 1979) e em grande parte do globo, possuindo uma íntima relação com os ambientes antropizados (BAUMGARTNER & GREENBERGER, 1984; GUIMARÃES *et al.*, 1999). Esta espécie possui grande interesse na saúde humana e animal, pois está relacionada com a ocorrência de miíases (GUIMARÃES *et al.*, 1983) e é considerada vetor mecânico de microrganismos patogênicos (VIANNA *et al.*, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2006).

L. eximia foi a terceira espécie mais frequente com o total de 677 indivíduos, concordando com estudos feitos por D'Almeida (1982), que observou em seus resultados essa espécie sendo a terceira mais abundante. Não observamos influência da baixa temperatura e da alta pluviosidade na abundância de *L. eximia*, dados que corroboram com estudos feitos no Rio Grande do Sul por Azevedo & Krüger (2013) que também não observaram influência desses fatores na abundância dessa espécie.

No presente trabalho, *L. eximia* apresentou maior abundância no ambiente urbano (544 indivíduos), apresentando um índice de sinantropia igual a +46,67 demonstrando-se sinantrópica, o que está de acordo com estudo feito no Estado do Rio de Janeiro (D'ALMEIDA, 1982), que demonstra que esta espécie tem preferência por áreas habitadas. Porém, estudos feitos no Paraná (FERREIRA, 1978) e em Brasília (DF) (KOSMANN, 2013) classificam essa espécie como independente de áreas urbanas (Tabela 7).

H. semidiaphana foi mais frequente nos meses mais quentes e secos. Foi a quarta espécie mais abundante com 184 indivíduos coletados, sendo mais encontrada na área florestal e não sendo capturada na área urbana. Esses resultados estão de acordo com o trabalho de Guimarães *et. al.* (2008), que coletaram essa espécie somente na área de floresta no Rio de Janeiro. O índice de sinantropia para esta espécie no município de São José (SC) foi igual a -11,37, indicando ser uma espécie que possui preferência por áreas desabitadas pelo homem, o que está de acordo com o estudo de Vianna *et. al.* (1998) que calculou o índice sinantrópico dessa espécie igual a -17,30 em Pelotas (RS) (Tabela 7).

A quinta espécie mais abundante foi *M. bellardiana*, com 104 indivíduos capturados, sendo encontrada somente na área florestal. Trata-se de uma espécie que apresenta preferência por áreas desabitadas pelo homem, pois seu índice de sinantropia foi igual a -6,58. *M. bellardiana* obteve maior número de indivíduos capturados na primavera, e foi influenciada pelos fatores abióticos, apresentando menos indivíduos na estação chuvosa e com temperaturas mais baixas. Segundo Guimarães (1977), a subfamília Mesembrillinae é limitada ao ambiente florestal, característica peculiar na indicação de ambientes conservados e um fator importante em casos de remoção de cadáver.

L. nigripes com 77 espécimes coletados, foi a sexta espécie

mais abundante no presente estudo. Foram capturados mais indivíduos no inverno e em estações chuvosas, dados que estão de acordo com Gadelha *et al.* (2009b), que coletaram essa espécie em maior abundância no inverno, na Reserva Biológica do Tinguá (RJ).

L. nigripes foi determinada como possuindo preferência por áreas desabitadas pelo homem (IS= -4,87), foi encontrada somente no ambiente florestal concordando com o trabalho de Gadelha *et al.* (2009b) que somente coletaram essa espécie a 500 metros da borda da mata.

Foram capturados 45 indivíduos de *H. segmentaria*, sendo a sétima espécie mais abundante durante os 12 meses de coleta. Não foram capturados indivíduos na área urbana, sendo coletada em maior número na área florestal (n= 44) e apenas um indivíduo na área rural. Seu índice de sinantropia foi calculado em -2,75 demonstrando ser uma espécie com preferência por áreas desabitadas pelo homem. Pode se observar que esta espécie foi menos abundante em dias chuvosos e úmidos, apresentando maior número de indivíduos coletados em temperaturas amenas.

Como *H. segmentaria* é frequente em regiões de mata, Marinho *et al.* (2003) encontraram ovos de *Dermatobia hominis* (LINNAEUS JR., 1781), espécie causadora do berne, presentes nos exemplares coletados no Rio de Janeiro. No estágio larval parasita mamíferos e utiliza outros dípteros como vetores de seus ovos (GUIMARÃES *et al.*, 1983). Kosmann *et al.* (2011) registraram *H. segmentaria* em um cadáver humano em Minas Gerais e estimaram o IPM através da biologia da mesma o que ressalta a importância da espécie na entomologia forense.

Foram coletados 37 indivíduos de *L. cuprina*, sendo a oitava espécie mais abundante durante o período de coleta. Sua presença foi observada nas três áreas de estudo, sendo 18 exemplares na área urbana, 10 indivíduos na área rural e 9 indivíduos na área florestal. Seu índice de sinantropia foi calculado (+1,39), mas não pôde ser comparado às demais áreas do País devido ao baixo número de indivíduos coletados

L. cuprina apresentou maior abundância em dias secos e quentes, dados que concordam com o estudo de D'Almeida (1982) que também encontrou esta espécie em abundância na estação quente e seca. É uma espécie que ocorre em todo o globo (WILLIAMS & VILLET, 2014) e segundo Bohart & Gressitt (1951), utiliza carcaças de animais e

até lixo urbano para o seu desenvolvimento, possuindo íntima relação com o ambiente antropizado.

P. nigrofascialis foi a nona espécie capturada com maior abundância (n= 28), e foi capturada nas três áreas, sendo 19 na região florestal, 7 na região rural e 2 na região urbana. Seu índice de sinantropia foi calculado (-1,66), mas não foi comparado às demais regiões do Brasil por apresentar baixo número de indivíduos capturados. Apresentou maior número de indivíduos na primavera, diminuindo sua abundância em dias frios, úmidos e chuvosos.

P. nigrofascialis foi capturada por Ferraz *et al.* (2010) na Reserva Biológica do Tinguá (RJ) e considerada uma espécie acidental, pois também foram capturados poucos indivíduos durante o estudo.

C. putoria foi coletada em baixo número em São José (SC) (n=3), diferentemente dos trabalhos feitos no Rio Grande do Sul (VIANNA *et al.*, 1998) onde seu número de indivíduos chegou a 3840 e no Rio de Janeiro (GUIMARÃES, *et al.*, 2008) onde foram coletados 3518 exemplares. No presente estudo ela foi coletada durante a primavera e outono. Seu índice de sinantropia não foi calculado devido ao baixo número de indivíduos coletados.

S. chlorogaster também foi coletada em baixo número (n=1), diferentemente do estudo feito no Rio Grande do Sul por Vianna *et al.* (1998), em que capturaram 1214 exemplares desta espécie. Foi capturada no ambiente rural e seu índice de sinantropia também não foi calculado devido à pouca quantidade de indivíduos coletados.

Outra espécie coletada somente na área florestal e em baixo número (n=1) foi *H. aneiventris*, confirmando os dados de Gadelha *et al.* (2009b) que afirmaram que esta espécie é considerada rara e assinantropica. Seu índice de sinantropia também não foi calculado devido ao baixo número de exemplares coletados. Faz parte da subfamília Mesembrilinae e está intimamente ligada à ambientes florestados (KOSMANN, 2013; GADELHA, 2009).

Houve um maior número de fêmeas em relação ao machos, o que já era esperado, pois, segundo Norris (1965), a isca serve de substrato para oviposição das fêmeas.

De acordo com Guimarães *et al.* (1979), Stevens *et al.* (2002) e Kosmann *et al.* (2013) as espécies consideradas invasoras da família Calliphoridae coletadas no presente trabalho são: *C. albiceps*, *C. megacephala*, *C. putoria* e *L. cuprina*. As espécies capturadas no

presente estudo consideradas nativas são: *H. segmentaria*, *H. semidiaphana*, *H. aneiventris*, *L. nigripes*, *Lucilia eximia*, *M. bellardiana*, *P. nigrofacialis* e *S. chlorogaster*. A frequência de espécies invasoras foi maior do que a frequência de espécies nativas, o que, segundo Válery *et. al.* (2008), é devido ao fato que as espécies invasoras se espalham rapidamente se tornando dominantes em relação às espécies nativas.

Também tem que ser levado em consideração que espécies que são encontradas somente em locais de floresta sofrem grande impacto populacional com a fragmentação de habitats. Isso torna essas espécies vulneráveis aumentando suas chances de desaparecimento no local e permitindo a proliferação das espécies mais adaptadas aos ambientes modificados (GADELHA, 2009).

Tabela 7. Índice de sianantropia dos califórdeos coletados em três áreas de diferentes graus de urbanização no Município de São José, Santa Catarina e comparação com os índices de sianantropia calculados para outras cidades brasileiras.

Espécie	Índice de Sianantropia							
	São José SC	Pelotas RS	Curitiba, PR	Rio Claro SP	Campinas SP	Batarda Fluminense RJ	Brasília DF	
<i>Chrysomya albiceps</i>	+ 13,02	+ 5,1	+ 1,98	- 61,74	+ 26,4	+ 41,7	+ 46,56	
<i>Chrysomya megacephala</i>	+ 13,22	+ 64,95	*	- 24,62	+ 75,2	+ 33,01	+ 49,25	
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	- 2,75	*	- 50,00	- 81,05	- 93,4	- 100	- 80,00	
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	- 11,37	- 17,3	*	- 100	*	- 100	- 89,28	
<i>Lamela nigripes</i>	- 4,87	*	*	*	*	*	*	
<i>Lucilia cuprina</i>	+ 1,39	+ 79,1	*	+ 84,8	+ 83,5	+ 18,78	*	
<i>Lucilia eximia</i>	+ 46,67	+ 18,85	+ 14,20	- 44,39	+ 27,1	- 9,67	+ 17,76	
<i>Mesembrynella bellariviana</i>	- 6,58	*	*	*	*	- 100	*	
<i>Paralucilia nigrofasciata</i>	- 1,66	*	*	*	*	*	*	
Referências	Presente trabalho	Viana <i>et al.</i> , 1998	Ferreira, 1978	Souza, 2011	Linhares, 1979	Guhmarães <i>et al.</i> , 2008	Kosmann, 2013	

6. CONCLUSÃO

- Doze espécies de Calliphoridae foram coletadas em três áreas de diferentes graus de urbanização no município de São José, Santa Catarina: *C. albiceps*, *C. megacephala*, *C. putoria*, *H. segmentaria*, *H. semidiaphana*, *H. aneiventris*, *L. nigripes*, *L. cuprina*, *L. eximia*, *M. bellardiana*, *P. nigrofacialis* e *S. chlorogaster*.
- *L. eximia* foi a espécie mais abundante no ambiente urbano, enquanto *C. megacephala* e *C. albiceps* foram as espécies mais abundantes no ambiente rural. No ambiente florestal, *C. megacephala* também apresentou maior número de indivíduos coletados.
- A abundância de indivíduos coletados na área rural foi maior em comparação com as demais áreas, enquanto a área urbana apresentou o menor número de indivíduos capturados.
- A baixa temperatura, a alta pluviosidade e a alta umidade influenciaram na diminuição das abundâncias das espécies coletadas.
- As espécies *M. bellardiana*, *L. nigripes* e *H. aneiventris* apresentaram-se específicas de ambiente florestal, já *S. chlorogaster* foi capturada somente em ambiente rural.

7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.H.S.C.; CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S. *Levantamento da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica*. 2004 Disponível em: <http://ambienteduran.eng.br/system/files/publicador/PUBLICACOES/MATA%20ATLANTICA%20relatorio_final.pdf> Acesso em: 13 jun.2014.

AZEVEDO, R.R.; KRÜGER, R.F. The influence of temperature and humidity on abundance and richness off Calliphoridae (Diptera). *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 103, n.2, p. 145-152, 2013.

BAUMGARTNER, D.L.; GREENBERG, B. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the New World. *Journal of Medical Entomology*, Annapolis, v.21, n.1, p.105-113, 1984.

BOHART, G.E. & GRESSITT, J.L. Filth-inhabiting flies of Guam. *Bull. Bernice P. Bishop Museum*, 1951, v.2, 152 p.

BROOKS, S.E. Audacious predacious lifestyles. *Biodiversity*, Ottawa, v.3, n.4, p.3-27, 2002.

CAMPOBASSO, C.P. DI VELLA; INTRONA, F. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International*, Bari, v.120, p.18-27, 2001.

CARVALHO, C.J.B.; RIBEIRO, P.B. Chave para identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, São Paulo, v.9, n.2, 2000.

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.

CARVALHO, C.J.B *et al.* Diptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J.A *et al.* *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. 1. ed. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2012. Cap. 40, p.701 - 735.

CARVALHO, C.T.E; QUEIROZ, M.R.P. Descrição das principais famílias de Diptera utilizadas na Entomologia Forense. In: *Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Latu Sensu da PUC Goiás*, V, 2010, Goiás: Programa de Pós-Graduação em Biociências Forenses, 2010. v.1, 17 p.

CATTS, E.P; GOFF, M.L. Forensic entomology in criminal investigations. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.37, p.253-272, 1992.

CONAMA. *Resolução CONAMA n. 388*, de 23 de fevereiro de 2007. Publicada no DOU n 38, de 26 de fevereiro DE 2007, Seção 1, p.63.

D'ALMEIDA, J.M. *Sinantropia em dípteros caliptrados na área metropolitana do Rio de Janeiro*. 1982. 193 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

FERRAZ, A.C.P *et al.* Effects of forest fragmentation on dipterofauna (Calliphoridae at the Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v.70, n.1, p. 55-63, fev.2010.

FERREIRA, M.J.M. Sinantropia de dípteros muscoideos de Curitiba, Paraná. I: Calliphoridae. *Revista Brasileira de Biologia*, São Paulo, v.38, p.445-454, 1978.

GADELHA, B.Q. Efeitos de borda na fauna de mesembrinelíneos (Diptera: Calliphoridae) na Reserva Biológica do Tinguá, Rio de Janeiro. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Ciências Biológicas – Bacharel) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2009.

GADELHA, B.Q *et al.* A importância dos mesembrilíneos (Diptera: Calliphoridae) e seu potencial como indicadores de preservação

ambiental. *Oecologia Brasiliensis*, Rio de Janeiro, v.13, n.4, p.661-665, 2009a.

GADELHA, B.Q *et al.* Espécies raras pertencentes à subfamília Mesembrinellinae (Diptera: Calliphoridae) encontradas na reserva biológica do Tinguá, Rio de Janeiro. *In: Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*, 2009, Minas Gerais, 2009b, 3p.

GREGOR, F.; POLVONÝ, D. Vvesuch Klassifikation Synanthropen Fliegen. *Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology and Immunology*, San Francisco, v.2, 205-216, 1958.

GUIMARÃES, J.H. A systematic revision of the Mesembrinellidae, sta. nov. (Diptera, Cyclorrhapha). *Arquivos de Zoologia*, São Paulo, v. 29, n.1, p. 1-109, 1977.

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, p. 53-60, 1978.

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

GUIMARÃES, J.H.; PAPAVERO, N.; PRADO, A.P. As miíases na região Neotropical (Identificação, biologia, bibliografia). *Revista Brasileira de Zoologia*, São Paulo, v.1, n.4, p.239-416, 1983.

GUIMARÃES, J.H. & PAPAVERO, N. Myiasis in man and animals in the Neotropical Region. Bibliographic database. *Plêiades/FAPESP*, 308 p. 1999.

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

HWANG, C. & TURNER, B.D. Spatial and temporal variability of necrophagous Diptera from urban to rural areas. *Medical and Veterinary Entomology*, Londres, v.19, p.379-391, 2005.

IBF-Instituto Brasileiro De Florestas. *Bioma Mata Atlântica*. Disponível em: <<http://ibflorestas.org.br/pt/bioma-mata-atlantica.html>>. Acesso em: 13 jun.2014.

JAMES, M.T. A catalogue of the Diptera of Americas south of the United States: family Calliphoridae, *Universidade de São Paulo*, v.102, p. 1-28, 1970.

JIRÓN, L.F.; HEDSTRÖM, I. Pollination ecology of mango (*Mangifera indica* L.) (Anacardiaceae) in the neotropic region. *Turrialba*, v.35, p.269-277, 1985.

KOSMANN, C *et al.* *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v.55, p. 621-623, 2011.

KOSMANN, C. *Calliphoridae (Diptera): Identificação, sinantropia e análise microbiológica*. 2013, 234 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília.

KOSMANN, C *et al.* A list current valid blow fly names (Diptera: Calliphoridae) in Americas South of Mexico with key to the Brazilian species. *EntomoBrasilis*. 2013, v.6, n. 1, p.74-85. Disponível em: <<http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/266>>. >doi:10.12741/ebrasilis.v6i1.266. Acesso em 06 mar.2014.

LINHARES, A.X. *Sinantropia de dípteros muscóides de Campinas*. 1979, 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

LINHARES, A.X; THYSSEN, P.J. Entomologia Forense, míases e terapia larval. In: RAFAEL, J.A *et al.* *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. 1. ed. Ribeirão Preto, SP: Holos. 2012. Cap. 8, p.151-161.

MARINHO, C.R. *et. al.* *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805) (Diptera: Calliphoridae) as new biological vector of Eggs of *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) Diptera: Oestridae) in Reserva Biológica do Tinguá, Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.98, n.7, p. 937-938, 2003.

MAY, H.P. *et. al.* *Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008.

MELLO, R.P. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. *Entomologia y Vectores*. Rio de Janeiro, v.10, p.255-268, 2003.

NORRIS, K.R. The bionomics of blowflies. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.10, p.47-68, 1965.

NUORTEVA, P. Synanthropy of blowflies (Diptera; Calliphoridae) in Finland. *Annales Entomologicae Fennicae*. Finlândia, v.29, p.1-49, 1963.

OLIVEIRA, V.C. *et al.* Enterobactérias associadas a adultos de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1754) (Diptera: Calliphoridae) no Jardim Zoológico, Rio de Janeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Rio de Janeiro, v.58, n.4, p.556-561, 2006.

OLIVEIRA-COSTA, J. *et al.* Dípteros de interesse forense no Brasil. In: OLIVEIRA-COSTA, J. *Entomologia forense: Quando os insetos são os vestígios*. 3. ed. Campinas, SP: Millennium. 2011. p.87-130.

PONT, A.C. Family Calliphoridae. In: CROSSKEY, R.M. *Catalogue of the Afrotropical Region*. London, British Museum (Natural History). 1980, p.779-800.

PUJOL-LUZ, J.R.; ARANTES, L.C.; CONSTANTINO, R. Cem anos de Entomologia Forense (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia*. São Paulo, v.52, n.4, p.485-492, 2008.

RedeMAP. *Manual de instalação e Medição de Parcelas Permanentes dos Biomas Mata Atlântica e Pampa/ Redemap*. – Curitiba: Funpar – Fundação Universidade Federal do Paraná. 2007, 40 p.

ROGNES, K. The Calliphoridae (blowflies) (Diptera: Oestridea) are not a monophyletic group. *Cladistics*. Columbia, v.13, p.27-66, 1997.

SMITH, K.G.V. A manual of Forensic Entomology. *The Trustees of the British Museum (Natural History) London*. 1986.

SOUZA, C.R. *Sazonalidade, sinantropia e preferência por iscas de dípteros necrófagos da região de Rio Claro, São Paulo*. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista.

STEVENS, J.R; WALL, R.; WELLSS, J.D. Paraphyly in Hawaiian hybrid blowfly populations and the evolutionary history of anthropophilic species. *Insect Molecular Biology*, Gainesville, v.11, n.2, p.141- 148, 2002.

STOREY, M.; *Bellardia vulgaris*. 2011. Color.; 427x640 cm. Disponível em: http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=I_MWS99342&res=640. Acesso em: 20 jun.2014.

STOREY, M.; *Bellardia vulgaris*. 2011. Color.; 622x640 cm. Disponível em: http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=I_MWS99339&res=640. Acesso em: 20 jun.2014.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. Order Diptera. In: TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. *Borrer and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. 7. ed. United States of America: Thomson. 2005. Cap. 32, p.499-530.

UFV- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *Mata Atlântica*. Disponível em: <www.ufv.br/def/disciplinas/enf448/aula_10_fitogeografia/biomas/mata%20atl%C3%94ntica.pdf> Acesso em: 13 jun.2014.

VÁLERY, L.; FRITZ, H.; LEFEUVRE, J.C.; SIMBERLOFF, D. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. *Biological Invasions*, Knoxville, v.10, p. 1345-1351, fev.2008.

VARGAS, J.; WOOD, D.M. Calliphoridae. In: BROWN, B.V. Manual of central American Diptera. 2. ed. Ottawa, 2010. p.1297-1304.

VIANNA, E.E.S *et al.* Synanthropy of Calliphoridae (Diptera) in Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. Brasília, v.7, n.2, p.141-147, 1998.

VIANNA, E.E.S. *et al.* Abundância e flutuação populacional das espécies de *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v.3, p.231-234, 2004.

WILLIAMS, K.A.; VILLET, M.H.; Morphological identification of *Lucilia sericata*, *Lucilia cuprina* and their hybrids (Diptera, Calliphoridae). *Zookeys*. Sófia, v.420, p.69-85, 2014.

YEATES, D.K.W. *et al.* Phylogeny and systematics of Diptera: Two decades of progress and prospects, *Zootaxa*, Auckland, v.1668, p.565-590, 2007.

ZUMPT, F. *Myiasis in mans and animals is the Old World*. A textbook for physicians, veterinarians and zoologists. London, Butterworths.1965, xv+ 267 p.