



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**Levantamento faunístico de populações de Calliphoridae e
Muscidae (Diptera) provenientes de quatro ambientes no
município de Salvador, BA**

THIAGO ALVES NILO

Dissertação apresentada ao Departamento de
Ciências Biológicas da Universidade Estadual
de Feira de Santana, para obtenção do título
de Mestre no Programa de Pós-Graduação em
Zoologia.

Dra. Favízia Freitas de Oliveira (Orientadora)
Dra. Patricia Jacqueline Thyssen (Co-orientadora)

Feira de Santana, BA.
2010



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**Levantamento faunístico de populações de Calliphoridae e
Muscidae (Diptera) provenientes de quatro ambientes no
município de Salvador, BA**

THIAGO ALVES NILO

Dissertação apresentada ao Departamento de
Ciências Biológicas da Universidade Estadual
de Feira de Santana, para obtenção do título
de Mestre no Programa de Pós-Graduação em
Zoologia.

Dra. Favízia Freitas de Oliveira (Orientadora)

Dra. Patricia Jacqueline Thyssen (Co-orientadora)

Feira de Santana, BA.
2010

Dedicatória

Aos meus filhos que ainda virão

“Um Grande poder traz uma grande responsabilidade”
Tio Bem

“Todo homem morre, mas nem todo homem vive”
William Wallace

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pelo auxílio financeiro através da bolsa concedida.

A Universidade Estadual de Feira de Santana que possibilitou a realização deste trabalho.

A minha orientadora Favízia Freitas de Oliveira e a minha co-orientadora Patrícia Jacqueline Thyssen pela dedicação, amizade e apoio durante todo o processo.

Ao Museu da Universidade Federal da Bahia por me ceder materiais necessários para a identificação dos espécimes coletados.

A equipe do Laboratório de Entomologia Forense do Departamento de Polícia Técnica, em nome do coordenador Torriceli Thé.

A equipe do Laboratório de Entomologia da Unicamp-Campinas, pelo acolhimento num período nebuloso em especial Maicon, Carina e Bianca.

A Fundação Oswaldo Cruz BA (Fiocruz), em nome da Dr^a Adriana, pelas fotos de microscopia eletrônica.

Ao colega e mestre Ivan pela ajuda nos meus primeiros passos no estudo morfológico de Diptera.

A empresa Lorigraf, Parque do Dique do Tororó, as casa vizinhas de Patrícia no Cabula, aos moradores do meu prédio (principalmente os residentes no 1º andar e ao síndico Nelson), ao Quartel de Amaralina (em nome do Sargento Ricardo), ao Quartel do XIX BC (em nome do Coronel Rosa e Sargento Waltervan), ao condomínio Lar de Piatã localizado em Piatã, ao Aras Pegasus Prateado em Lauro de Freitas, por permitirem (e resistirem ao mal cheiro) que as armadilhas fossem depositadas por 4 dias durante 1 ano em tais localidades.

A todos os califórídeos e muscídeos que “se sacrificaram” em nome da ciência, em prol de uma causa maior. A morte de vocês não foi em vão.

Aos cachorros Pretinha e Courisco da empresa Lorigraf pela companhia nas coletas do ponto Pirajá.

A todos os meninos e meninas que tiveram contato direto com as armadilhas em campo e que apresentaram um comportamento exemplar ao permitirem que continuassem no devido lugar.

Aos meus pais por tudo que fizeram e fazem por mim, por todo o amor e apoio dedicado. Agradeço em especial, nesta ocasião, ao meu pai. Sem ele nada disso seria possível, a final, durante um ano de coleta atuou como motorista, conselheiro, guia da cidade, e auxiliar

técnico, além de aturar meus estresses e chatices desde a escolha da estação de rádio até intensidade do ar-condicionado.

A minha Tia Telma por acreditar em meu potencial, e por todo o apoio, seja este financeiro, material ou sentimental.

A minha família de Antas, Paulo Afonso e até mesmo de Salvador que tanto amo, e que não pôde estar comigo a maior parte do ano. Agradeço também aos meus irmãos pela companhia e carinho.

A minha namorada Grazi pelo apoio sentimental e acadêmico. Por aturar meu estresse nos períodos de coleta. Pela leitura carinhosa e dedicada da minha dissertação e por suas valiosas contribuições. Por entrar e permanecer em minha vida e me fazer tão bem. Por me fazer nutrir um sentimento tão puro e sincero por uma mulher.

As minhas amigas Beta, Taty, Deise e Milla por passarem a noite em claro confeccionando minhas benditas armadilhas dias antes do início tumultuado do meu experimento.

A minha amiga Deise pelas voltas no Cabula a procura de locais seguros e adequados para funcionar como ponto de coleta.

A minha amiga Pat Rabelo, e a D. Maria (sua mãe) por permitir que por diversas vezes sua residência servisse de ponto de apoio: refeitório, água e banheiro. Agradeço também pelas escolhas de alguns pontos de coletas.

Agradeço aos meus amigos Dan (02) e Beto (Ilustríssimo Sr. Presidente-07) por realizar a melhor e mais louca coleta de minha vida, em plena quarta feira de cinzas, após gastar todas as energias seguindo “Chicletão” em Ondina. Além de outros acontecimentos sigilosos...

Aos meus amigos Milena e Deko por uma cansativa e divertida coleta em pleno dia de sábado. Aproveitando a oportunidade agradeço também a D. Rita, mãe de Deise, por nos acolher neste dia com um delicioso almoço caseiro.

Ao meu amigo Demétrius pelas horas perdidas (ou melhor, ganhas pra mim) ao me ajudar a digitar meus dados em intermináveis tabelas até as 5h da manhã por 3 dias seguidos.

Ao meu amigo e ex-colega de laboratório Mateus Torres pela enorme ajuda na escolha de alguns pontos e na própria coleta, e pelo ponto de apoio de água e banheiro.

As minhas amigas e colegas de laboratório Dani e Nanda pela enorme ajuda na coleta do ponto Rural, slientando as andadas ao sol de meio dia por cerca de 40min, fugas de cachorros e o aturar do mau cheiro das fezes dos animais das fazendas.

Aos meus grandes amigos do mestrado, pessoas que convivi nesses 2 anos. Agradeço pelos momentos de seriedade (os poucos que vivemos juntos) e os de descontração, as conversas nas longas filas do RU, por me esperarem terminar o almoço, as disputas no geladinho, a inesquecível viagem da Serra da Jibóia, as inúmeras cervejas, as festas na eterna “casa do mestrado”, e até mesmo aos poucos desentendimentos que tivemos. Agradeço a Aline (TS), Bruna (LV), Chamuska (BV-UC), Ednei (GD), Ivan (MM), Janete (TA), Lucas (PCF), Leila (SC-CP), Mario (FM), Marissol (PR- Tutu), Nívea (XX), Welber (CDD), Tito (GP); e aos agregados, e não menos importantes, Thiago Panda e Thamy.

A todos os meus amigos da UFBA, do Júlio Cezar, aos que estão longe (apenas fisicamente), aos que convivem comigo, aos novos, aos velhos, aos de infância. Agradeço a todos o apoio e torcida.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que apoiaram, acreditaram e torceram por mim, e também aos que não acreditaram, pois todos eles, de alguma forma, me deram forças para continuar em frente. Agradeço aos Deuses, aos meus Deuses, aos que residem em mim e me fazem ser o que sou!!!

A todos o meu mais sincero “**Muito obrigado**”!!!

ÍNDICE GERAL

	Resumo	01
	Abstract	02
1	- Introdução e revisão bibliográfica	03
1.1	- A importância dos dípteros	04
1.2	- Entomologia Forense	05
1.3	- Fauna decompositora	08
1.4	- Fatores abióticos e bióticos que afetam a dinâmica populacional de insetos necrófagos	10
1.5	- Importância dos levantamentos faunísticos	12
2	- Objetivos gerais	14
3	- Levantamento faunístico da dipterofauna necrófaga (Calliphoridae e Muscidae) do município de Salvador, Bahia	15
3.1	- Introdução	16
3.2	- Material e métodos	17
3.3	- Resultados e discussão	20
3.4	- Referências bibliográficas	23
4	- Chave de identificação para adultos das espécies de Calliphoridae e Muscidae (diptera) de importância forense do município de Salvador, Bahia, Brasil	33
4.1	- Introdução	34
4.2	- Material e métodos	35
4.3	- Resultados e discussão	37
4.4	- Referências bibliográficas	48
5	- Considerações finais	55
6	- Referências bibliográficas Geral	56

ÍNDICE DE FIGURAS

1 - Armadilha para coleta de espécimes adultos	26
2 - Ambientes de coleta caracterizados como ambientes onde (A) silvestre, com influência urbana, (B) silvestre, com influência rural, (C) costeiro e (D) urbano	27
3 - Número total de espécimes e espécies de dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae em cada ambiente/ambiente de coleta no município de Salvador, BA	28
4 - Médias mensais de temperatura, umidade e precipitação registrados nos diferentes ambientes do município de Salvador, BA, considerando o período de coleta de 12 meses	29
5 - Frequência mensal de espécimes de dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae coletados no município de Salvador, BA ...	30
6 - Distribuição de espécies de dípteros da família Calliphoridae por ambiente coletados no município de Salvador, BA	31
7 - Distribuição de espécies de dípteros da família Muscidae por ambiente coletados no município de Salvador, BA	32
8 - Mero de Calliphoridae (Vista lateral).....	52
9 - Mero de Muscidae (Vista lateral).....	52
10 - Calo umeral de <i>Mesembrinella bellardiana</i> (Vista dorso lateral).....	52
11 - Cerdas acrosticais (2) de <i>Lucilia eximia</i> (Vista dorsal).....	52
12 - Cerda estigmática de <i>Chrysomya putoria</i> (Vista lateral).....	53
13 - Asa de <i>Ophyra chalcogaster</i>	53
14 - Asa de <i>Brotaea normata</i>	53
15 - Asa de <i>Musca domestica</i>	53
16 - Triângulo ocelar de fêmea de <i>Ophyra chalcogaster</i> (Vista antero dorsal).....	54

ÍNDICE DE TABELAS

- 1 - Frequência de espécies coletadas nos diferentes ambientes no município de Salvador, BA, durante o período de 12 meses 25

RESUMO

A classe Insecta é uma das mais diversas do reino animal, tendo estes animais se espalhado em diversos ambientes. Devido a isso, há grande interesse nessa classe, em especial na Ordem Diptera, já que várias espécies podem causar danos econômicos no meio agrícola, atuar como vetores de doenças ou causar miíases em humanos e outros animais, e também pela possibilidade de se usar dados destes organismos no âmbito médico-legal, através do uso da Entomologia Forense. Conhecendo-se a biologia, o local de ocorrência e o comportamento das espécies envolvidas no processo de decomposição, é possível se estabelecer onde o corpo foi inicialmente colonizado, assim como estimar o tempo de morte (IPM). Para isso, são necessárias coletas prévias, com o intuito de conhecimento das espécies de insetos necrófagos de cada região em particular, uma vez que as populações de dípteros podem variar de acordo com os ambientes e locais amostrados. Nesse sentido, no presente estudo foi realizado um levantamento faunístico da dipterofauna presente no município de Salvador, BA, e analisados os parâmetros abióticos e bióticos que pudessem influenciar direta ou indiretamente na dinâmica populacional destes insetos provenientes de quatro diferentes ambientes. Ao todo foram coletados 11.962 espécimes pertencentes às famílias Calliphoridae e Muscidae (Diptera). Diferenças em relação à abundância e diversidade de espécies foram observadas quando levado em consideração os fatores ambientais e condições físicas de cada local amostrado. Entre as espécies mais abundantes estão *Synthesiomyia nudiseta* (n= 3.013), *Lucilia eximia* (n= 2.688), *Chrysomya albiceps* (n= 1.914) e *Chrysomya megacephala* (n= 1.693), considerando todos os ambientes e o período completo deste estudo que foi de 12 meses. Desse modo, pode-se verificar que o ambiente urbano parece contribuir com a manutenção da diversidade de espécies em Salvador, associado aos fatores ambientais, especialmente precipitação. Também foi elaborada uma chave de identificação com diagnose para auxiliar a identificação das espécies mais frequentemente presentes nesta região.

ABSTRACT

The class Insecta is one of the most diverse in the animal kingdom, and these animals spread across environments. Due to it, there is great interest in studying this class, especially in the Order Diptera, since many species can cause economic damage in the agricultural, act as vectors of disease or cause myiasis in humans and other animals, and also by the possibility of using data these bodies within the forensic through the use of forensic entomology. Knowing the biology, the place of occurrence and behavior of the species involved in the decomposition process, it is possible to establish where the body was first colonized, and estimating time of death (IPM). For this requires previous collections, with the aim of knowledge of insect species scavengers of each region, since the populations of flies can vary according to the environments and places. Accordingly, in the present study was a survey of wildlife dipterofauna present in the city of Salvador, and analyzed for abiotic and biotic factors that could influence directly or indirectly on the population dynamics of these insects from four different environments. A total 11,962 specimens were collected belonging to the families Calliphoridae and Muscidae (Diptera). Differences in relation to the abundance and species diversity were observed when taken into consideration environmental factors and physical conditions of each site sampled. Among the most abundant species are *Synthesiomyia nudiseta* (n = 3013), *Lucilia eximia* (n = 2688), *Chrysomya albiceps* (n = 1914) and *Chrysomya megacephala* (n = 1693), all environments and the full period of this study was 12 months. Thus, one can verify that the urban environment appears to contribute to the maintenance of species diversity in Salvador, in association with environmental factors, especially precipitation. Was also prepared an identification key to diagnosis to help identify the species most frequently present in this region.

1 – INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os insetos são um grupo dominante no planeta, tanto em diversidade taxonômica (mais de 50% das espécies descritas), quanto em funções ecológicas, ultrapassando em número os demais animais e ocorrendo em praticamente todos os tipos de *habitat*, quer sejam eles terrestres ou aquáticos (WILSON, 1992). Entre os diversos fatores que possibilitam tal diversidade e sucesso destacam-se a sua estrutura corpórea, que garante grande resistência à dissecação, o voo e o desenvolvimento holometábolo (GILLOTT, 2005).

Nos insetos holometábolos, adultos e imaturos são muito diferentes, morfológica e ecologicamente, permitindo a exploração de uma ampla gama de recursos, evitando assim o processo de competição. Entretanto, tudo isso é complementar quando considerado todo o ciclo de vida, onde o tipo de competição na qual os insetos imaturos são submetidos pode afetar, inclusive, a viabilidade e fecundidade dos insetos adultos resultantes (CHAPMAN, 1982; MUELLER, 1988; RUPERT *et al.*, 2005; SERRA *et al.*, 2007; RIBACK & GODOY, 2008).

As muitas modificações e adaptações existentes nos aparelhos bucais dos insetos fazem com que haja uma grande plasticidade na exploração dos recursos alimentares, assim possibilitando a herbivoria, a predação, o parasitismo e a necrofagia (ELZINGA, 1987). Dentre os muitos grupos de insetos, os dípteros e coleópteros chamam atenção especial no que diz respeito à reciclagem de matéria orgânica no ambiente (PAYNE & KING, 1965).

A Ordem Diptera é a quarta maior, em número, dentro da Classe Insecta com cerca de 120.000 espécies descritas (GRIMALDI & ENGEL, 2005). Segundo McAlpine *et al.* (1981), a Ordem é subdividida em 2 subordens: Nematocera e Brachycera, sendo Brachycera dividida em 3 infraordens: Asilomorpha, Tabanomorpha e Muscomorpha. Bem diversificada, pode ser caracterizada por apresentar o par de asas anterior funcional e o posterior alterado, em forma

de balancins ou halteres, estruturas modificadas que promovem o equilíbrio no momento do voo. De forma geral, os dípteros apresentam dimorfismo sexual e reprodução sexuada. Em sua maioria são ovíparos, mas há algumas espécies vivíparas, com metamorfose completa, apresentando estágios de ovo, larva, pupa e adulto.

1.1 - A importância dos dípteros para o homem

Ao menos duas famílias, Culicidae e Simuliidae, dentro da subordem Nematocera, e várias outras famílias pertencentes à subordem Brachycera da divisão Schizophora e seção Caliptratae, dípteros vulgarmente chamados de moscas (McALPINE *et al.*, 1981), têm merecido destaque na área da saúde pública. Tais famílias atuam como vetores de doenças como malária, febre amarela, leishmanioses, dengue e encefalites (HABIB, 1989), são responsáveis por carream de diversos organismos patogênicos, tais como cistos de protozoários, ovos de helmintos, bactérias enteropatogênicas e enterovírus (GREENBERG, 1973; THYSSEN *et al.*, 2004), além de serem agentes causadores de miiases no homem e outros animais domésticos (ZUMPT, 1965; MORETTI & THYSSEN, 2006).

Em contra partida, alguns dípteros podem atuar de forma benéfica, como por exemplo, ao promover uma aceleração no processo de cicatrização de feridas infectadas por bactérias resistentes a antibióticos, como no caso da terapia larval (SHERMAN *et al.*, 2000), ou ao participar da polinização de grande variedade de plantas (SILVA *et al.*, 2001), ou ao serem utilizados no controle biológico como fonte reguladora de populações de espécies pragas (OLIVEIRA & SANTOS, 2005).

Os dípteros também ganham relevância como agentes da decomposição de material orgânico de origem animal ou vegetal, atuando na reciclagem de importantes nutrientes e matéria ao meio ambiente. Nesse âmbito, informações a respeito da biologia e do comportamento de insetos podem auxiliar o trabalho de peritos, reforçando ou guiando a

investigação, no que se refere a mortes que levantam algum tipo de suspeita quanto à naturalidade dos fatos (CATTS & GOFF, 1992).

1.2 - Entomologia forense

Como dito acima, espécies necrófagas podem ser importantes fontes de informação para área forense, através do conhecimento acerca do seu ciclo de vida, comportamento e de sua distribuição geográfica. Assim, a Entomologia Forense tem sido definida como a ciência que utiliza insetos e outros artrópodes como ferramentas auxiliares em procedimentos que envolvam ou necessitem de maiores investigações, sobretudo as de caráter médico-criminal (HALL, 2001).

Lord & Stevesson (1986) classificaram a Entomologia Forense, de acordo com suas áreas de abrangência e aplicações criminais, em três categorias distintas: 1) em urbana (aplicada a toda e qualquer ação relacionada à presença de insetos em imóveis ou em outros bens estruturais pertencentes ao homem, desde que haja dano ou perda do material); 2) de produtos estocados (aplicada quando há a presença de insetos em depósitos, armazéns ou embalagens que envolvam produtos alimentícios ou, ainda, quando estes se acham presentes em parte ou todo sobre ou dentro do alimento); e 3) na área médico-legal (quase sempre relacionada a mortes violentas, onde haja a presença de insetos em cadáveres ou alguma relação entre um corpo e a fauna necrófaga).

Em relação à categoria médico-legal, além da noção sobre o ciclo de vida das espécies envolvidas e da associação destas espécies com os respectivos estágios de decomposição dos cadáveres, que são encontrados sob suspeita de morte violenta, acidental ou intencional (CENTENO *et al.*, 2002), o conhecimento taxonômico das espécies de insetos envolvidas com este processo é de grande importância para a viabilização de todo e quaisquer procedimentos relacionados à uma investigação.

Ou seja, uma análise cuidadosa dos insetos presentes em um cadáver, com correta identificação das espécies, pode permitir determinar o tempo ou o intervalo pós-morte (IPM), local provável de óbito ou se houve algum deslocamento, revelar a possível causa da morte, quando investigada a presença de substâncias tóxicas nas larvas, verificar se houve negligência em casos que envolvam cuidados à criança ou idosos, além de possibilitar o vínculo de suspeitos com a cena do crime (KEH, 1985; BENECKE & LESSIG, 2001; INTRONA *et al.*, 2001; THYSSEN *et al.*, 2005).

Na literatura são discriminadas duas maneiras para estimar o IPM utilizando dados entomológicos: uma proposta por Catts (1992), dada pela determinação da idade da prole que se cria nos tecidos dos corpos em decomposição, e outra proposta por Mégnin (1894), por meio da previsão da seqüência da fauna de insetos ou artrópodes que chegam em um cadáver. Esses métodos são denominados limite mínimo e limite máximo, respectivamente (OLIVEIRA-COSTA, 2007).

A entomofauna pode ser específica para determinados ecossistemas, como as que circulam, sobretudo ou exclusivamente, em área rural, silvestre ou urbana. Em vista disso, corpos encontrados numa dada região urbana, por exemplo, colonizados por insetos rurais, provavelmente indicariam um deslocamento do corpo após a morte (CATTS & GOFF, 1992).

O primeiro registro de um caso associando insetos a um contexto criminal ocorreu no século XIII na China. Nesse caso, um fazendeiro havia sido morto em um campo de arroz por uma arma corto contundente e todos os suspeitos foram intimados para que suas ferramentas de trabalho fossem averiguadas. Percebeu-se que uma delas, especificamente, mesmo sem qualquer vestígio aparente de sangue, foi cercada por moscas necrófagas, possivelmente atraídas pelos odores de matéria orgânica que estava aderida em sua lâmina. Em vista disso, o fazendeiro foi interrogado e acabou por confessar o crime (BENECKE, 2001b).

Na época medieval, registros de desenhos onde larvas alimentavam-se de cadáveres e carcaças de animais não eram incomuns, apesar de não existir a correlação entre postura de ovos e larvas pelos espécimes adultos de moscas. Yovanovich e Mégnin, médicos provincianos na França, foram os primeiros pesquisadores que tentaram avaliar a sucessão de insetos sobre cadáveres, denominando e criando a área da ciência conhecida hoje como entomologia forense (AMENDT *et al.*, 2004).

Após a segunda guerra mundial, os poucos investigadores e cientistas que iniciaram os trabalhos aplicando a entomologia forense tiveram uma grande dificuldade em convencer autoridades locais, e outros cientistas, dos benefícios da utilização de artrópodes em investigações criminais (BENECKE, 2001a). No Brasil esses estudos se iniciaram em 1908, com os trabalhos pioneiros de Edgard Roquette Pinto e Oscar Freire, respectivamente, nos Estados do Rio de Janeiro e da Bahia. Com base em estudos de casos em humanos e outros animais realizados na primeira década do século XX, esses autores registraram a diversidade da fauna de insetos necrófagos em regiões de Mata Atlântica, então ainda bastante preservadas (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008).

Segundo Pujol-Luz *et al.* (2008), tornaram-se raros os trabalhos científicos sobre entomologia forense, ou a ela relacionados, entre as décadas de 1940 e 1980. O estudo sobre a sistemática de escarabeídeos (Coleoptera) necrófagos no Estado de São Paulo (PESSOA & LANE, 1941) foi o último deste período, até a retomada de estudos envolvendo biologia e taxonomia de dípteros necrófagos (GUIMARÃES *et al.*, 1983; MONTEIRO-FILHO & PENEREIRO, 1987; SALVIANO *et al.*, 1996) e o uso de carcaças de suínos, por pesquisadores da região Sudeste, com o intuito de extrapolar tais informações a cadáveres humanos (SOUZA & LINHARES, 1997; CARVALHO *et al.*, 2000; CARVALHO *et al.*, 2004; CARVALHO & LINHARES, 2001).

1.3 - Fauna decompositora

A atração imediata de insetos para um corpo após a morte, muitas vezes dentro de poucos minutos, deve-se aos odores produzidos por bactérias ou pelos tecidos que estão se degradando durante o processo de decomposição (ANDERSON, 2001; CAMPOBASSO *et al.*, 2001). A presença de órgãos especializados sensíveis é o que possibilita com que a maioria dos insetos encontre um cadáver para alimentar-se do material em decomposição (SOUZA & LINHARES, 1997).

Contudo, nem toda fauna atraída alimenta-se de tecidos decompostos e, segundo Keh (1985), quatro categorias ecológicas podem ser encontradas em uma comunidade especializada em explorar tal recurso: 1) necrófagos, os quais estão representados por adultos e imaturos que se alimentam de tecidos em decomposição, ou seja, o ciclo de vida do inseto está associado, por exemplo, a carcaças de animais; 2) onívoros, nos quais espécimes se alimentam tanto dos tecidos em decomposição quanto da fauna associada ao processo de colonização de um corpo; 3) parasitas e predadores, onde os primeiros utilizam as reservas energéticas dos colonizadores do cadáver para seu desenvolvimento, enquanto os segundos se alimentam de outros insetos que estão presentes na matéria em decomposição, sejam estes adultos ou imaturos; e 4) acidentais, aqueles que se encontram no ambiente e são encontrados no cadáver acidentalmente ou sem um papel biológico específico.

Existem diversos insetos de importância forense. Entretanto, no presente trabalho serão abordados apenas os dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae devido à abundância e à frequência com que são relatados na colonização de cadáveres, estando presentes em todos os estágios de decomposição e utilizando a matéria orgânica de origem animal como substrato de criação para seus imaturos.

Califorídeos são dípteros cosmopolitas que estão presentes na vida do homem e de outros animais domésticos de diversas maneiras (ANDERSON, 2000), havendo relato de que

são também os primeiros insetos a chegarem a um corpo em decomposição (AMES & TURNER, 2003). A família abrange cerca de 1.500 espécies, sendo 130 delas Neotropicais (THOMPSON, 2006). São quatro as subfamílias que ocorrem no Brasil, Chrysomyinae, Toxotarsinae, Calliphorinae e Mesembrinellinae (JAMES, 1970).

A presença de ovos, larvas e pupas de califorídeos em cadáveres humanos podem fornecer informações que não são apenas utilizadas para estimar o IPM, mas podem contribuir também para a análise de substâncias tóxicas que tenham ocasionado a morte (GOFF, 2000).

O gênero *Chrysomya* Robineau-Desvoidy, 1830 pertence à subfamília Chrysomyinae e sua distribuição original, até a década de 70, restringia-se ao Velho Mundo (JAMES, 1970). Segundo Guimarães *et al.* (1978), o primeiro registro da ocorrência do gênero no Brasil foi datado de 1976, através de amostras provenientes dos arredores de Curitiba, PR. Em 1980, mais espécimes desse gênero foram coletados nos Estados do Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (GUIMARÃES *et al.*, 1980).

Segundo Zumpt (1965), dez espécies pertencentes ao gênero *Chrysomya* são responsáveis por provocar miíases tanto em homens quanto em animais domésticos, o que denota a importância deste grupo tanto do ponto de vista da entomologia médica quanto da veterinária.

A família Muscidae ocorre em todas as regiões biogeográficas abrangendo cerca de 5.000 espécies, sendo ao menos 850 delas Neotropicais (THOMPSON, 2006). Os adultos podem ser predadores de outros insetos, hematófagos ou simplesmente saprófagos (McALPINE *et al.*, 1981).

Musca domestica Linnaeus é a espécie de muscídeo mais popularmente conhecida, razão pela qual, inúmeros espécimes desta referida família serem também chamados de mosca doméstica, apesar da maioria ser desconhecida pelo homem (CARVALHO & COURI, 2002).

Algumas espécies de Muscidae agem como decompositores de matéria orgânica e são extremamente importantes pelo seu papel no campo médico-veterinário, podendo atuar como vetores de patógenos (GREENBERG, 1971), por serem atraídos por dejetos humanos como fezes e esgoto.

Devido o seu hábito saprófago, atraídas preferencialmente por material animal em decomposição, califorídeos e muscídeos estão em constante contato com microorganismos, alguns deles patogênicos para humanos e outros vertebrados (GREENBERG, 1973).

A associação entre insetos e seres humanos ocorre com maior frequência em regiões metropolitanas, já que a produção de lixos urbanos, resíduos industriais, excrementos de animais domésticos e humanos, desempenham papel fundamental como substrato para o desenvolvimento de determinadas espécies (MELLO *et al.*, 2004). Segundo Nuorteva (1963), sinantropia é a capacidade adaptativa de uma determinada espécie em utilizar condições ambientais criadas ou modificadas pelo homem, acarretando na formação de novos nichos ecológicos. Os dípteros muscóides são um grupo onde se pode observar a sinantropia como um fenômeno particularmente comum, tendo sido classificadas como sinantrópicas toda mosca que mostre algum tipo, obrigatório ou facultativo, de relação ecológica com o homem (FURUSAWA & CASSINO, 2006).

1.4- Fatores abióticos e bióticos que afetam a dinâmica populacional de insetos necrófagos

A dinâmica de populações trata das variações, no tempo e no espaço, das densidades, tamanho das populações e interações entre indivíduos (RICKLEFS, 2003). O conhecimento dos fatores que afetam tal flutuação populacional, incluindo fatores bióticos e abióticos, é necessário para que se possa prever sua dinâmica populacional (MORALES *et al.*, 2000), sendo fundamental o conhecimento da biologia dos organismos.

Exemplo disso é o comportamento predatório de algumas espécies de Calliphoridae, em especial *Chrysomya albiceps*, que tem consequência direta no aumento da sua densidade, fazendo com que espécies nativas sejam deslocadas de grandes centros urbanos para regiões periféricas, silvestres e rurais (OLIVEIRA *et al.*, 2002; MELLO *et al.*, 2004). Estudos realizados por Rodriguez & Bass (1983) demonstram a sazonalidade de algumas espécies de califorídeos por determinadas condições climáticas e estações do ano; além da preferência por determinados tipos de *habitat* (OLIVEIRA-COSTA, 2007); substratos para oviposição (com diferentes níveis de pH) (EMMENS & MURRAY, 1983); e disponibilidade de alimento (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

As espécies de insetos e sua frequência e sucessão em um corpo em decomposição podem ser determinadas e regidas pelas condições ambientais (temperatura, estação do ano, tipo de *habitat*, exposição à luz solar), pelas condições do próprio corpo, além do acesso ao recurso (ANDERSON, 2001).

A temperatura, um dos fatores mais importantes, por exemplo, pode influenciar a velocidade de desenvolvimento dos insetos colonizadores, acelerando ou retardando seu ciclo de vida, ou ainda aumentar qualitativa e quantitativamente o número de insetos em uma carcaça ou cadáver, afetando diretamente a taxa de decomposição de um corpo (CAMPOBASSO *et al.*, 2001).

De acordo com Von Zuben (2001), alguns fatores devem ser considerados para uma estimativa do IPM mais precisa e assim evitar possíveis interferências na análise tais como: competição intra e interespecífica, predação, dispersão larval, condições ambientais e presença de drogas ou toxinas no cadáver. Além destas interações, fatores comportamentais específicos como levantado por Greenberg (1990) e corroborado por Singh & Bhati (2001), da oviposição ocorrer no período noturno. Mas nenhum desses suplanta o fato e a necessidade de um bom conhecimento taxonômico para ser usado na identificação das diferentes espécies

de insetos, pois uma inadequada ou imprecisa identificação pode prejudicar ou até mesmo impedir uma investigação por não poder consolidar os fatores anteriormente citados (LINHARES & THYSSEN, 2007).

1.5 - Importância dos levantamentos faunísticos

Análises faunísticas têm sido utilizadas há anos para caracterizar e delimitar uma comunidade, medir o impacto ambiental de uma área, conhecer espécies predominantes, bem como comparar áreas com base nas espécies de insetos (FRIZZAS *et al.*, 2003).

Assim, existe uma grande necessidade em realizar levantamentos regionais dos insetos de interesse forense, já que a entomofauna de cada região geográfica é distinta (ARCHER, 2003) e, por conseguinte, o uso desses dados e conclusões de uma dada localidade, como ferramenta forense, poderá não ter serventia em comparação com outra área em particular.

No Brasil, dados sobre levantamentos faunísticos e comportamento de artrópodes na colonização de cadáveres ou carcaças são ainda muito incipientes para os diversos tipos de ambientes brasileiros (THYSSEN, 2000) e, apesar dos estudos ligados à entomologia forense estarem crescendo a cada ano, a quantidade de profissionais que atuam neste tema ainda é muito reduzida.

Alguns inventários de dípteros associados com carcaças de animais em decomposição e em cadáveres humanos tem sido realizados em Goiás (MARCHIORI *et al.*, 2000), no Rio de Janeiro (SALVIANO, 1996; OLIVEIRA-COSTA, 2005), em Curitiba (MOURA *et al.*, 1997), em Pernambuco (CRUZ *et al.*, 2006), no Rio Grande do Norte (ANDRADE *et al.*, 2005) e, principalmente, em Campinas, Jundiaí e Mogi Guaçu, SP, em ambientes urbanos (SOUZA & LINHARES, 1997; CARVALHO *et al.*, 2000, 2004) e silvestres (THYSSEN, 2000; CARVALHO & LINHARES, 2001; RIBEIRO, 2003; TAVARES, 2003).

Por outro lado, inventários utilizando armadilhas de isca tiveram seus estudos iniciados na Reserva de Tinguá, no Rio de Janeiro, (FERREIRA, 1978; MARINHO *et al.* 2003; Mello *et al.*, 2007) e em Minas Gerais (DIAS *et al.*, 1984), sendo que o presente estudo representa o primeiro inventário realizado no estado da Bahia, seguindo esta mesma metodologia.

Na Bahia, inventários envolvendo insetos necrófagos foram iniciados em 1908, por Freire (1908), e após este período foram retomados apenas recentemente, a partir de 2007 com estudos realizados por nossa equipe, em colaboração com o Departamento de Polícia Técnica do Estado da Bahia (DPT).

Nesse contexto, o conhecimento acerca da biodiversidade de insetos necrófagos torna-se necessário, não somente do ponto de vista forense, mas tendo em vista a forte pressão antrópica sob muitos ambientes naturais. Desta maneira, os inventários demonstram sua grande importância nos apontamentos iniciais para a catalogação e geração de novos conhecimentos sobre a entomofauna possibilitando um maior entendimento da dinâmica das populações e comunidades frente às pressões antrópicas..

2 – OBJETIVOS GERAIS

O presente estudo teve como objetivos:

1. Realizar o levantamento faunístico das espécies necrófagas de importância forense presentes em quatro tipos de ambiente localizados no município de Salvador, BA: urbano, costeiro, silvestre com influência antrópica e silvestre com influência rural;
2. Verificar se a abundância e a riqueza de Calliphoridae e Muscidae variam de acordo com as flutuações dos fatores abióticos (temperatura, umidade relativa, e precipitação), visando criar um banco de dados a partir dos resultados obtidos, para ser utilizado como referência em investigações de âmbito legal para estimar o intervalo pós-morte (IPM) e fazer inferências sobre a movimentação de corpos ou associação de suspeitos em casos de mortes violentas.

3 - LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO DA DIPTEROFAUNA NECRÓFAGA (CALLIPHORIDAE E MUSCIDAE) DO MUNICÍPIO DE SALVADOR, BAHIA

Thiago Alves Nilo
Favízia Freitas de Oliveira
Patricia Jacqueline Thyssen

RESUMO. FAUNISTIC SURVEY OF THE NECROPHAGOUS DIPTEROFAUNA (CALLIPHORIDAE AND MUSCIDAE) FROM SALVADOR, BA, BRAZIL. No presente estudo foram coletados um total de 11.962 espécimes de dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae visando um levantamento da dipterofauna necrófaga em Salvador, BA, Brasil (12°58'16"S: 38°30'39"O). Os exemplares foram coletados mensalmente, de setembro de 2008 a agosto de 2009, com o uso de armadilhas apropriadas instaladas em quatro ambientes caracterizados como: costeiro, urbano, silvestre com influência rural e silvestre com influência urbana. Foram identificadas 8 espécies de Calliphoridae: *Chrysomya albiceps*, *C. megacephala*, *C. putoria*, *Cochliomyia macellaria*, *Hemilucilia segmentaria*, *Lucilia eximia*, *Mesembrinella bellardiana* e *Chloroprocta idioidea*, e 8 da família Muscidae: *B. normata*, *Brontaea* sp., *Cariocamya maculosa*, *Musca domestica*, *Graphomya analis*, *Ophyra aenescens*, *O. chalcogaster* e *Synthesiomyia nudiseta*. Entre as mais abundantes estão *S. nudiseta* (n= 3.013), *L. eximia* (n= 2.688), *C. albiceps* (n= 1.914) e *C. megacephala* (n= 1.693), considerando todos os ambientes amostrados. *Ophyra chalcogaster* é registrada pela primeira vez no estado da Bahia. O mês de julho foi o que apresentou a maior abundância de insetos (n= 1.603), com temperatura média (27,5°C) mais baixa que os demais meses, porém com o maior índice pluviométrico (8 mm) em todo o período. A maior riqueza foi registrada no ambiente urbano, com a presença de 15 das 16 espécies coletadas, considerando todos os ambientes. Assim, o ambiente urbano parece contribuir com a manutenção da diversidade de espécies em Salvador, provavelmente pelas suas características antrópicas, associada aos fatores ambientais como temperatura, umidade e precipitação.

Palavras-chaves: varejeiras, moscas, diversidade, Insecta, entomologia forense.

3.1 – Introdução

A dinâmica de populações trata das variações, no tempo e no espaço, das densidades, tamanho das populações e interações entre indivíduos (RICKLEFS, 2003). O conhecimento dos fatores que afetam tal flutuação populacional, incluindo fatores bióticos e abióticos, é necessário para que se possa prever a dinâmica populacional (MORALES *et al.*, 2000), sendo fundamental o conhecimento da biologia dos organismos. Desse modo, diferentes populações de Diptera são regidas por variáveis ambientais e suas populações alteradas sazonalmente (NUORTEVA, 1963), além de fatores bióticos tais como competição e predação.

Por outro lado, o comportamento predatório de algumas espécies de Calliphoridae, em especial *Chrysomya albiceps*, tem conseqüência direta no aumento da sua densidade, fazendo com que espécies nativas sejam deslocadas de grandes centros urbanos para regiões periféricas, silvestres e rurais (OLIVEIRA *et al.*, 2002; MELLO *et al.*, 2004), levando até mesmo a extinção. Estudos realizados por Rodriguez & Bass (1983) demonstraram a sazonalidade de algumas espécies de califorídeos por determinadas condições climáticas e estações do ano, além da preferência por determinados tipos de *habitat* (OLIVEIRA-COSTA, 2007), substratos para oviposição, com diferentes níveis de pH (EMMENS & MURRAY, 1983) e disponibilidade de alimento (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Devido ao hábito saprófago e atração ou associação por material animal em decomposição, Calliphoridae e Muscidae desempenham importante função na reciclagem de nutrientes na natureza. Por conseqüência, podem fornecer informações que auxiliem investigações no que se refere a mortes suspeitas ou de causa desconhecida (CATTS & GOFF, 1992), por meio de estimativa do intervalo pós-morte (IPM) ou averiguação de possível deslocamento do corpo do local onde o óbito originalmente ocorreu.

Dentre os diversos insetos de importância forense, os dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae recebem destaque devido à abundância e freqüência em que são

observados na colonização de cadáveres, estando presentes em todos os estágios de decomposição utilizando os tecidos do corpo como substrato de criação para seus imaturos.

Contudo, para uma eficiente utilização de tais insetos na investigação criminal é necessária a realização de levantamentos regionais, já que a entomofauna de cada região geográfica pode ser distinta e particular (ARCHER, 2003) e, por conseguinte, o uso destes dados como ferramenta forense poderiam não ter serventia.

No Brasil, dados sobre levantamentos faunísticos e comportamento de artrópodes na colonização de cadáveres ou carcaças são ainda muito incipientes nos mais diversos tipos de ambientes brasileiros (THYSSEN, 2000) e, apesar dos estudos ligados à entomologia forense estarem crescendo a cada ano, a quantidade de profissionais que atuam neste tema ainda é muito reduzida.

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento faunístico das espécies necrófagas das famílias Calliphoridae e Muscidae de importância forense presentes em diferentes ambientes no município de Salvador, BA, e verificar como a presença e a frequência de tais espécimes estão associadas ou podem ser moduladas pelos fatores abióticos da região.

3.2 - Material e Métodos

Local de estudo e procedimentos para a coleta. O estudo foi realizado no município de Salvador, Estado da Bahia (12°58'16"S: 38°30'39"O), tendo como principal cobertura vegetal a Mata Atlântica (atualmente presente em forma de fragmentos em toda a região litorânea brasileira), uma região biogeográfica de transição faunística complexa com espécies restritas às áreas mais preservadas ou mais próximas do mar. O clima da região pode ser

classificado como do tipo tropical quente e úmido, com pluviometria anual média em torno de 1800 mm e temperatura média anual de 25 °C, com poucas variações (CONDER, 1994).

A coleta de espécimes adultos foi realizada através da exposição de armadilhas (Fig. 1), modificadas a partir de Ferreira (1978), contendo em seu interior iscas de origem animal em processo inicial de decomposição (50g de moela de frango e 100g de sardinha), em quatro ambientes distintos do município de Salvador, de acordo com as condições ambientais e estruturais de cada local, caracterizados como: ambiente costeiro (COST), ambiente silvestre com influência urbana (SURB), silvestre com influência rural (SRUR) e urbano (URB). Tais iscas foram selecionadas devido à alta atratividade exercida em dípteros muscóides necrófagos (DIAS *et al.*, 1984; D'ALMEIDA & ALMEIDA, 1998).

O experimento foi realizado no período de setembro de 2008 a agosto de 2009, totalizando 12 meses. Um total de 36 armadilhas foi exposto durante todo o experimento, dispostas da seguinte maneira: COST com n= 4; SURB com n= 5; SRUR com n= 6 e URB com n= 21. As armadilhas permaneciam expostas durante quatro dias consecutivos em cada ambiente, cerca de 1 metro e meio do solo, instaladas no mesmo dia, mensalmente, tendo suas iscas trocadas a cada 24 horas. Durante a retirada da armadilha do campo o orifício inferior era vedado evitando que os insetos coletados fugissem pela abertura inferior durante o período de transporte até o laboratório.

Os fatores abióticos tais como temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram obtidos em campo, com auxílio de termohigrômetros, expostos em cada ponto de coleta. Outras mensurações climáticas, como índice pluviométrico e velocidade do vento, foram obtidas através da consulta de dados fornecidos por estações meteorológicas locais, via rede de computadores interligados por meio do sítio <http://www.climatempo.com.br/>. Também foram adicionalmente registradas outras condições de cada local como saneamento básico e recursos que pudessem gerar acesso ou criação de insetos.

Descrição dos pontos de coleta. (Fig. 2). O ambiente silvestre com influência urbana possui 200 hectares de mata secundária, que apresenta grau de regeneração, observado pela presença de espécies nativas como pau-pombo *Tapirira guianensis* Aubl., matataúba *Cecropia palmata* Willd., pau-paraíba *Simarouba versicolor* St. Hil. e pindaíba *Xylopia sericea* St. Hill. O ambiente silvestre com influência rural possui cerca de 120 hectares, e foi assim classificado pela presença de diversos animais domésticos como cavalos, aves e cães no local e pela distância de aproximadamente 15 km da considerada Zona Urbana. O ambiente costeiro, localizado na praia de Amaralina, tinha contato com a salinidade do ambiente marinho, enquanto que o urbano priorizou a presença humana e de domicílios para a realização das coletas e colocação de armadilhas. Cada ponto selecionado foi registrado com o auxílio de um GPS, de forma que as armadilhas fossem afixadas sempre na mesma localidade.

Triagem e identificação do material. Os insetos coletados foram retirados do interior das armadilhas, mortos com acetato de etila e armazenados, para posterior triagem, montagem e preparação para identificação, em potes plásticos etiquetados por localidade e dia/mês de coleta sob refrigeração de -20°C.

Os espécimes adultos foram triados e identificados com auxílio de microscópio estereoscópico e chaves de identificação (DEAR, 1985; CARVALHO & RIBEIRO, 2000; CARVALHO, 2002; CARVALHO *et al.*, 2002; MELLO, 2003; CARVALHO & MELLO-PATIU, 2008) nos laboratórios de Sistemática de Insetos da UEFS (LASIS), de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos da UFBA (BIOSIS) e de Entomologia Forense do Departamento de Polícia Técnica do Estado da Bahia. Para alguns exemplares com maior grau de dificuldade, a identificação foi feita por meio de comparação com coleções mantidas, por exemplo, no laboratório de Entomologia da UNICAMP, em São Paulo. Espécimes que

têm sua ocorrência registrada pela primeira vez nesta localidade de estudo serão enviados para especialistas para confirmar a identificação até o nível de espécie.

Análise estatística. Uma análise de variância (ANOVA) foi realizada para verificar quais fatores são mais determinantes na composição e abundância de espécies em cada tipo de ambiente, usando a frequência como variável resposta. O teste de comparações múltiplas de Tukey foi realizado posteriormente para identificar possíveis diferenças entre as médias analisadas. Para avaliar possíveis correlações existentes entre espécies e fatores ambientais foram feitas análises usando o coeficiente de Pearson. O nível global de significância considerado para os testes estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$), usando o procedimento PROC GLM do pacote estatístico SAS[®] (Statistical Analysis System) (SAS Inst., 2006).

3.3 - Resultados e discussão

Foram coletados um total de 11.962 espécimes de dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae durante o período de 12 meses de experimento em campo no município de Salvador, BA. A distribuição e frequência de espécies encontradas em cada tipo de ambiente podem ser vistas na Tabela 1 e Figura 3.

O ambiente denominado como urbano foi o que apresentou a maior riqueza, tendo sido encontrada 15 das 16 espécies relatadas neste estudo, exceto *Mesembrinella bellardiana* Aldrich, 1922 (Calliphoridae), previamente caracterizada por Mello *et al.* (2007) como essencialmente silvestre. Em contrapartida, o ambiente costeiro apresentou a mais baixa riqueza ($n = 5$), fato este que pode ser atribuído pelo alto grau de salinidade local, embora dados fisiológicos dos insetos devam ser levantados mais cuidadosamente para justificar esta questão.

De modo geral, o conjunto de fatores ambientais – temperatura ($r = -0,004592$; $p = 0,91$), umidade relativa ($r = -0,0050$; $p = 0,91$) e precipitação ($r = -0,00047$; $p = 0,99$) – não se mostrou

importante para explicar porque a riqueza de espécies, independente da família de díptero considerada, diferiu tanto entre os tipos de ambientes aqui considerados. Provavelmente, isto se deve ao fato de que os dados climáticos de cada parâmetro ambiental pouco variaram entre os diferentes ambientes (Fig. 4).

Apesar do número de armadilhas por ponto ser diferente, isto não invalida a comparação feita neste estudo, levando em conta a frequência e a presença de uma espécie entre os distintos ambientes aqui caracterizados, pois o teste de ANOVA mostra que tal fato é significativamente sustentado pelas condições físicas locais como, por exemplo, tipo e quantidade de vegetação, presença do homem ou de animais domésticos e recursos alimentares específicos ($F= 1,885 \text{ E}+07$; $p < 0,0001$) e pelas condições abióticas, de forma independente, a temperatura ($F= 469059$; $p < 0,0001$), a umidade relativa ($F= 461600$; $p < 0,0001$) e a precipitação ($F= 438022$; $p < 0,0001$).

Com relação à frequência mensal de espécimes coletados (Fig. 5), podemos observar a existência de quatro picos evidentes: um no mês de março ($n= 1.384$), outro nos meses de junho ($n= 1.603$) e julho ($n= 1.255$) e um em setembro ($n= 1.144$). As médias mais altas de temperatura foram registradas no mês de março ($31,7^{\circ}\text{C}$), enquanto nos outros meses as mesmas ficaram entre $27-28^{\circ}\text{C}$. A maior abundância foi registrada em junho, quando também houve as mais altas taxas de umidade (em torno de $70,2\%$) e de precipitação (em torno de 8 mm). De modo geral, a abundância e a temperatura ($r= -0.08772$; $p= 0,03$), a umidade ($r= -0.08505$; $p= 0,03$), e a precipitação ($r= -0.08259$; $p= 0,04$) estão fortemente correlacionados. No entanto, muitos levantamentos faunísticos existentes na literatura somente levam em mérito a temperatura como moduladora da quantidade de indivíduos existentes em uma dada população e um dado local.

A família Calliphoridae foi a mais abundante ($n= 7.440$), representando $62,2\%$ do total de dípteros coletados e com 8 espécies identificadas: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann,

1819), *C. megacephala* (Fabricius, 1794), *C. putoria* (Wiedemann, 1830), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805), *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819), *M. bellardiana* e *Chloroprocta idioidea* Robineau-Desvoidy, 1830. *L. eximia* (n= 2.688), *C. albiceps* (n= 1.914) e *C. megacephala* (n= 1.693) foram os califorídeos mais abundantes, considerando todos os ambientes amostrados (Tab. 1; Fig. 6).

Igualmente, Muscidae (n= 4.522), representando 37,8% do total de adultos coletados, teve 8 espécies assim identificadas: *Brontaea* sp., *B. normata* (Bigot, 1885), *Cariocamyia maculosa* Snyder, 1951, *Musca domestica* Linnaeus, 1758, *Graphomya analis* (Scopoli, 1763), *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830), *Ophyra chalcogaster* (Wiedemann, 1824) e *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp, 1883). *Ophyra chalcogaster*, presente nos ambientes URB, SRUR e SURB, é registrada pela primeira vez no estado da Bahia.

Synthesiomyia nudiseta foi o único muscídeo presente em todos os ambientes amostrados (Tab. 1; Fig. 7), mais abundante em COST e SURB. D'Almeida (1983, 1992) considera essa espécie como altamente sinantrópica, o que sugere que um certo grau de antropização deva estar ocorrendo em todos os ambientes amostrados. Já *Musca domestica* foi a espécie mais abundante no ambiente SRUR confirmando, tal como fora visto em outros estudos (D'ALMEIDA & ALMEIDA, 1998; OLIVEIRA, 2002) que há uma clara associação da referida espécie com o convívio humano, especialmente em locais onde são maiores as concentrações de lixo e dejetos de animais domésticos.

Conclui-se, de modo geral, que tanto para insetos da família Calliphoridae como para os de Muscidae, o ambiente urbano parece contribuir com a manutenção da diversidade de espécies em Salvador, provavelmente pelas suas características antrópicas, associada aos fatores ambientais como temperatura, umidade e precipitação.

3.4 - Referências bibliográficas

- Carvalho, C.J.B. & Mello-Patiu, C.A. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Rev. Bras. Entomol.*, 52: 390-406.
- Carvalho, C.J.B.; Moura, M.O. & Ribeiro, P.B. 2002. Chave para adulto de dípteros (Muscidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Rev. Bras. Entomol.*, 46: 107-114.
- Carvalho, C.J.B. & Ribeiro, P.B. 2000. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 9: 169-173.
- Catts, E.P. & Goff, M.L. 1992. Forensic entomology in criminal investigation. *Ann. Rev. Entomol.*, 37: 253-272.
- Conder. 1994. *Centro de Estatística e Informações (BA)*. Informações básicas dos municípios baianos: Região Metropolitana de Salvador. Salvador: CEI/CONDER, 7: 267p.
- D'Almeida, J. M. 1992. Calyptrate Diptera (Muscidae and Anthomyiidae) of the State of Rio de Janeiro - I. Synanthropy. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 87(3): 381-386.
- D'Almeida, J.M & Almeida, J.R. 1998. Nichos tróficos em dípteros caliptrados no Rio de Janeiro, RJ. *Rev. Bras. Biol.*, 58: 563-570.
- D'Almeida, J.M. & Lopes, H.S. 1983. Sinantropia em dípteros caliptrados (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. *Arq. UFRRJ*, 6: 38-48.
- Dear, J.P. 1985. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera) (Calliphoridae). *Rev. Bras. Zool.*, 3: 109-169.
- Dias, E.S., Neves, D.P. & Lopes, H.S. 1984. Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte, MG: I- levantamento taxonômico e sinantrópico. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 79: 83-91.
- Emmens, R.L. & Murray, M.D. 1983. The effect of substrate pH on oviposition by *Lucilia cuprina* (Wiedemann), the Australian sheep blowfly. *J. Austr. Entomol. Soc.*, 22: 343-344.
- Ferreira, M.J.M. 1978. Sinantropia de dípteros muscóideos de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. *Rev. Bras. Biol.*, 38: 445-454.
- Greenberg, B. 1973. Biology and disease transmission. In: *Flies and Disease*. Princeton University Press: Princeton, 2: 447p.

- Habib, M.E.M. 1989. Utilização de bactérias no controle de dípteros de importância médica. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84: 31-34.
- Mello, R.P. 2003. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Díptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. *Entomol. Vect.*, 10: 255-268.
- Mello, R.P.; Gredilha, R. & Neto, E.G.G. 2004. Dados preliminares sobre sinantropia de califorídeos (Díptera: Calliphoridae) no Município de Paracambi-RJ. *Rev. Univ. Rural*, Sér. Cienc. Vida. Seropédica, 24(2): 97-101.
- Mello, R.S., Queiroz, M.M.C. & Aguiar-Coelho, V.M. 2007. Population fluctuations of calliphorid species (Diptera, Calliphoridae) in the Biological Reserve of Tinguá, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.*, 97(4): 481-485.
- Morales, E.N.; Zanuncio J.C.; Pratisoli D. & Fabres, A.S. 2000. Flutuação populacional de Scolytidae (Coleoptera) em reflorestamento de *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) em Minas Gerais, Brasil. *Rev. Biol. Trop.*, 48: 101-107.
- Nuorteva, P. 1963. Synanthropy of blowflies (Diptera, Calliphoridae) in Finland. *Ann. Entomol. Fenn.* 29: 1-49.
- Oliveira, M.R.V. & Santos, E.A. 2005. Biologia de *Allograpta exotica* (Wiedemann), *Toxomerus lacrymosus* (Bigot) (Diptera: Syrphidae) e de *Nephosis hydra* Gordon, (Coleoptera: Coccinellidae), predadores de ovos e ninfas de mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Comun. Téc. Embrapa*. 123.
- Oliveira, V.C.; Mello, R.P.; D'Almeida, J.M. 2002. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 36: 614-620.
- Oliveira-Costa, J. 2007. *Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios*. 2ª ed., São Paulo: Millennium, 442p.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A Economia da Natureza*. 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 491p.
- Rodriguez, W.C. & Bass, W.M. 1983. Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in East Tennessee. *J. Forensic Sci.*, 28: 423-432.

Tabela 1. Frequência de espécies coletadas nos diferentes ambientes do município de Salvador, BA, considerando o período de 12 meses.

Espécies	Tipos de ambientes				Total
	COST	SRUR	SURB	URB	
Calliphoridae					
<i>Chrysomya albiceps</i>	42	103	294	1745	2184
<i>Chloroprocta idioidea</i>	-	-	186	4	190
<i>Cochliomyia macellaria</i>	-	5	-	3	8
<i>Chrysomya megacephala</i>	3	51	134	1509	1697
<i>Chrysomya putoria</i>	-	44	39	71	154
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	-	1	5	6	12
<i>Lucilia eximia</i>	69	166	195	2258	2688
<i>Mesembrinella bellardiana</i>	-	33	748	-	781
Muscidae					
<i>Brontaea normata</i>	-	4	5	7	16
<i>Brontaea</i> sp.	-	1	2	2	5
<i>Cariocamyia maculosa</i>	-	4	4	200	208
<i>Graphomya analis</i>	-	-	-	5	5
<i>Musca domestica</i>	2	868	-	141	1011
<i>Ophyra aenescens</i>	-	-	-	4	4
<i>Ophyra chalcogaster</i>	-	6	7	247	260
<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	62	28	172	2751	3013
Total	178	1314	1791	8953	11.962



Figura 1. Armadilha para coleta de espécimes adultos.

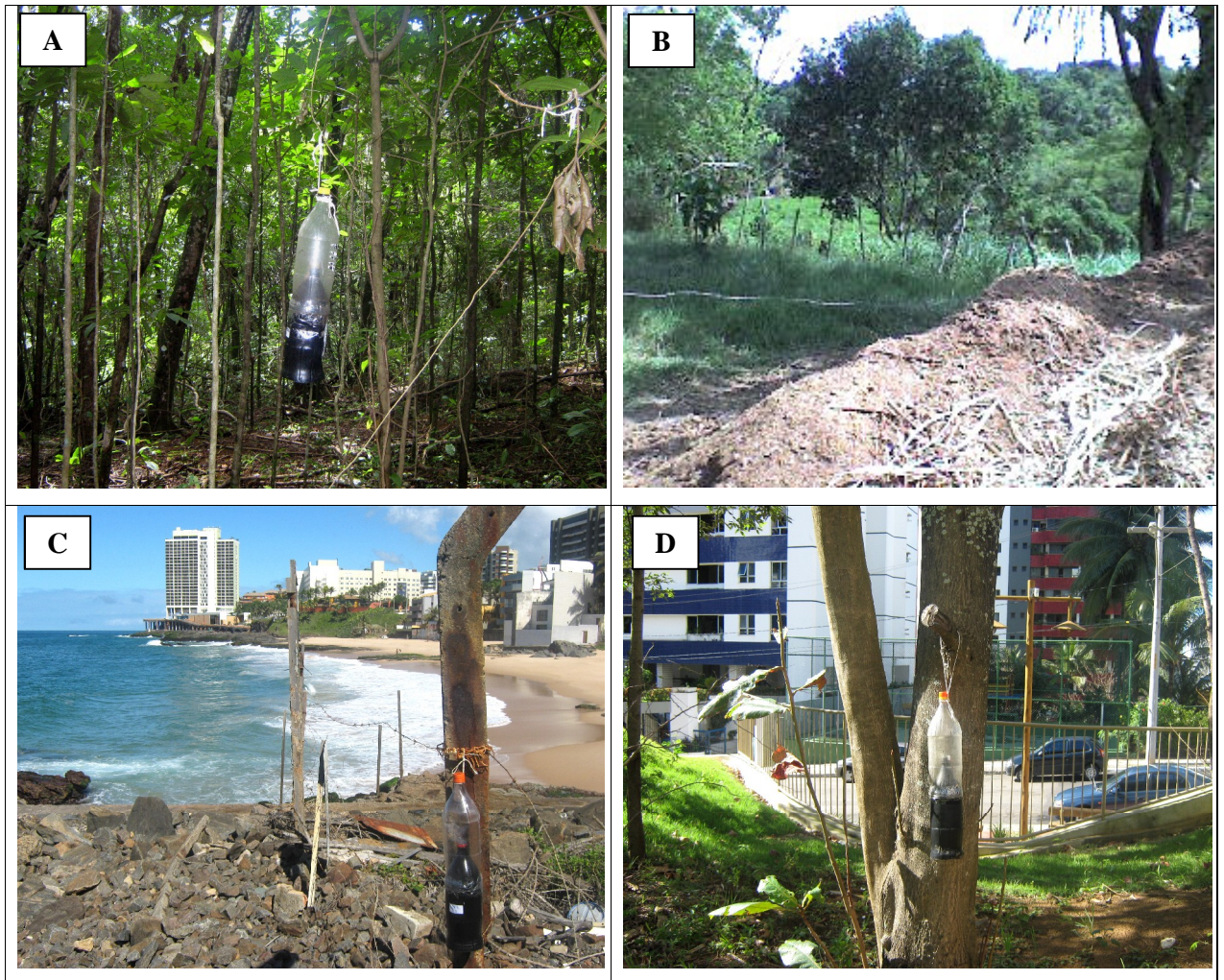


Figura 2. Ambientes de coleta caracterizados como silvestre com influência urbana (A), silvestre com influência rural (B), costeiro (C) e urbano (D).

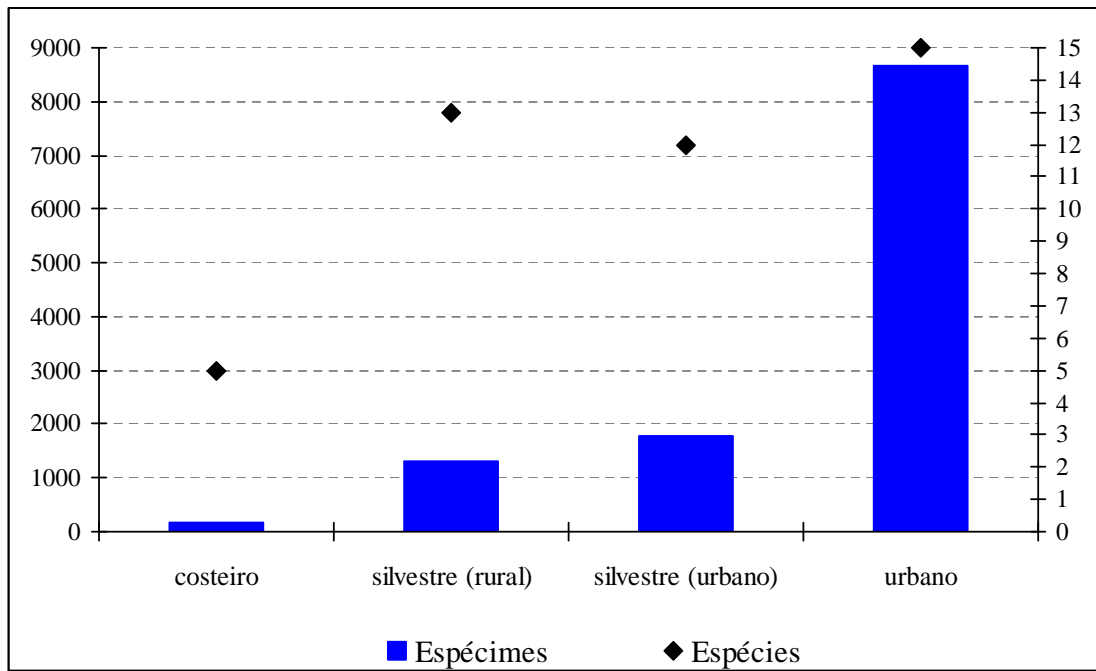


Figura 3. Número total de espécimes e espécies de dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae em cada ambiente de coleta no município de Salvador, BA.

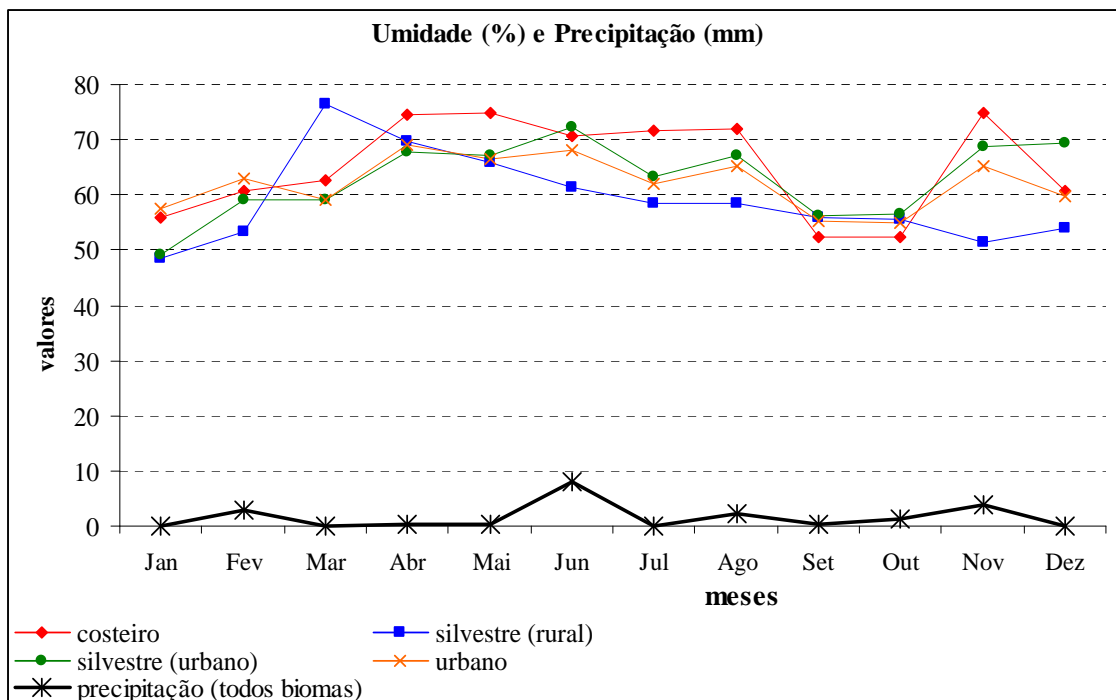
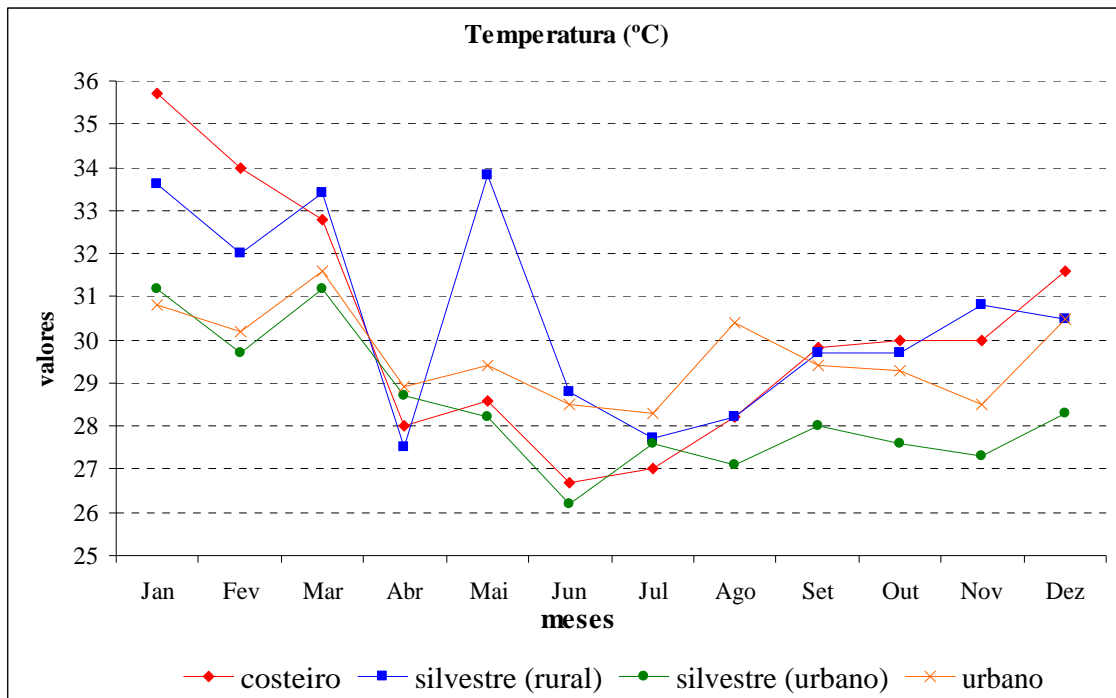


Figura 4. Médias mensais de temperatura, umidade e precipitação registrados nos diferentes ambientes do município de Salvador, BA, considerando o período de coleta de 12 meses.

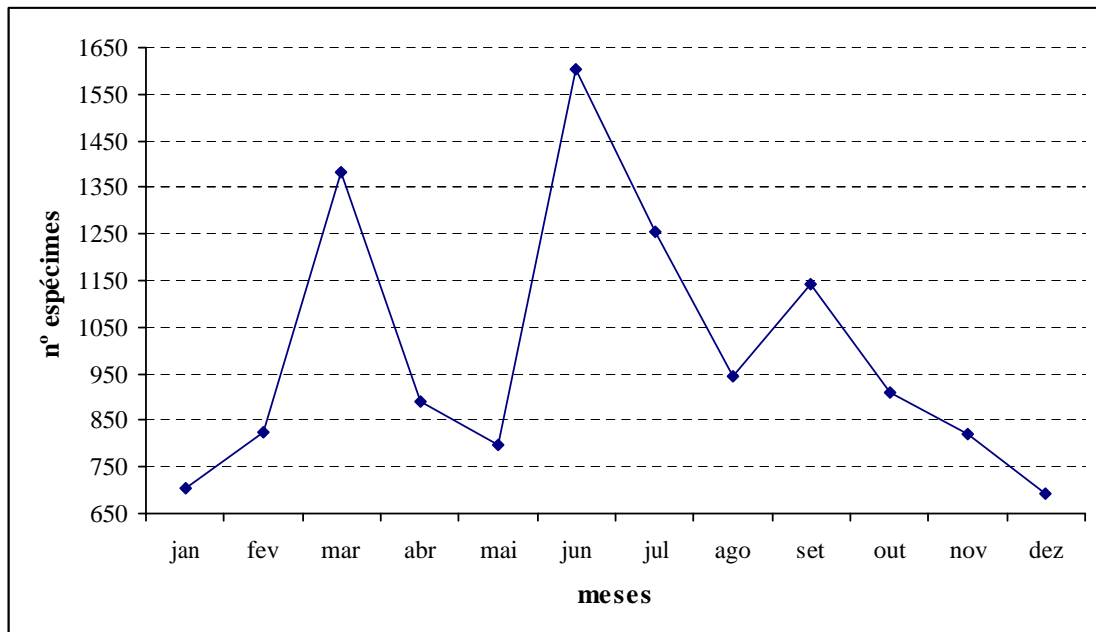


Figura 5. Frequência mensal de espécimes de dípteros das famílias Calliphoridae e Muscidae coletados no município de Salvador, BA.

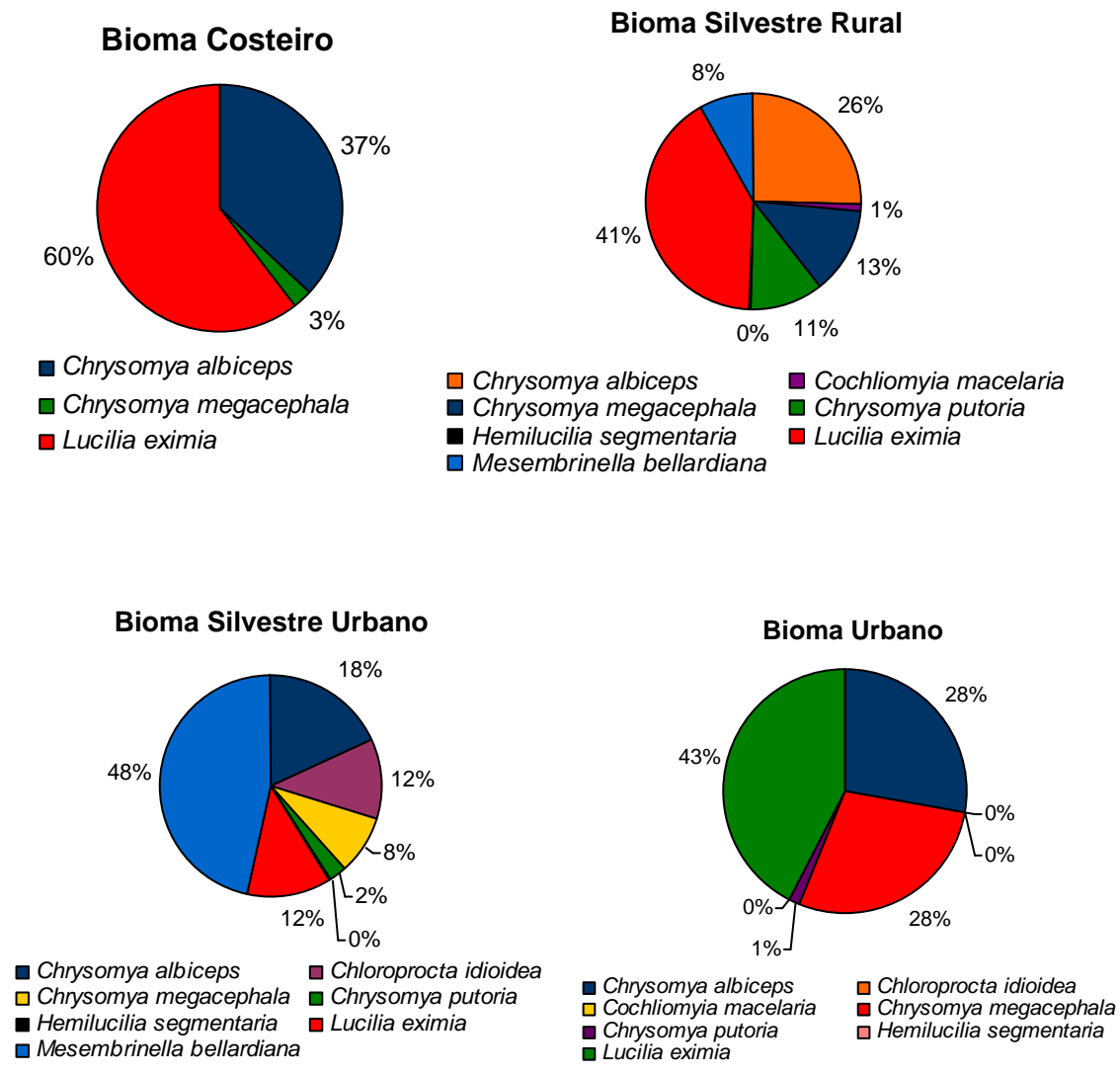


Figura 6. Distribuição de espécies de dípteros coletados da família Calliphoridae em relação ao tipo de ambiente no município de Salvador, BA.

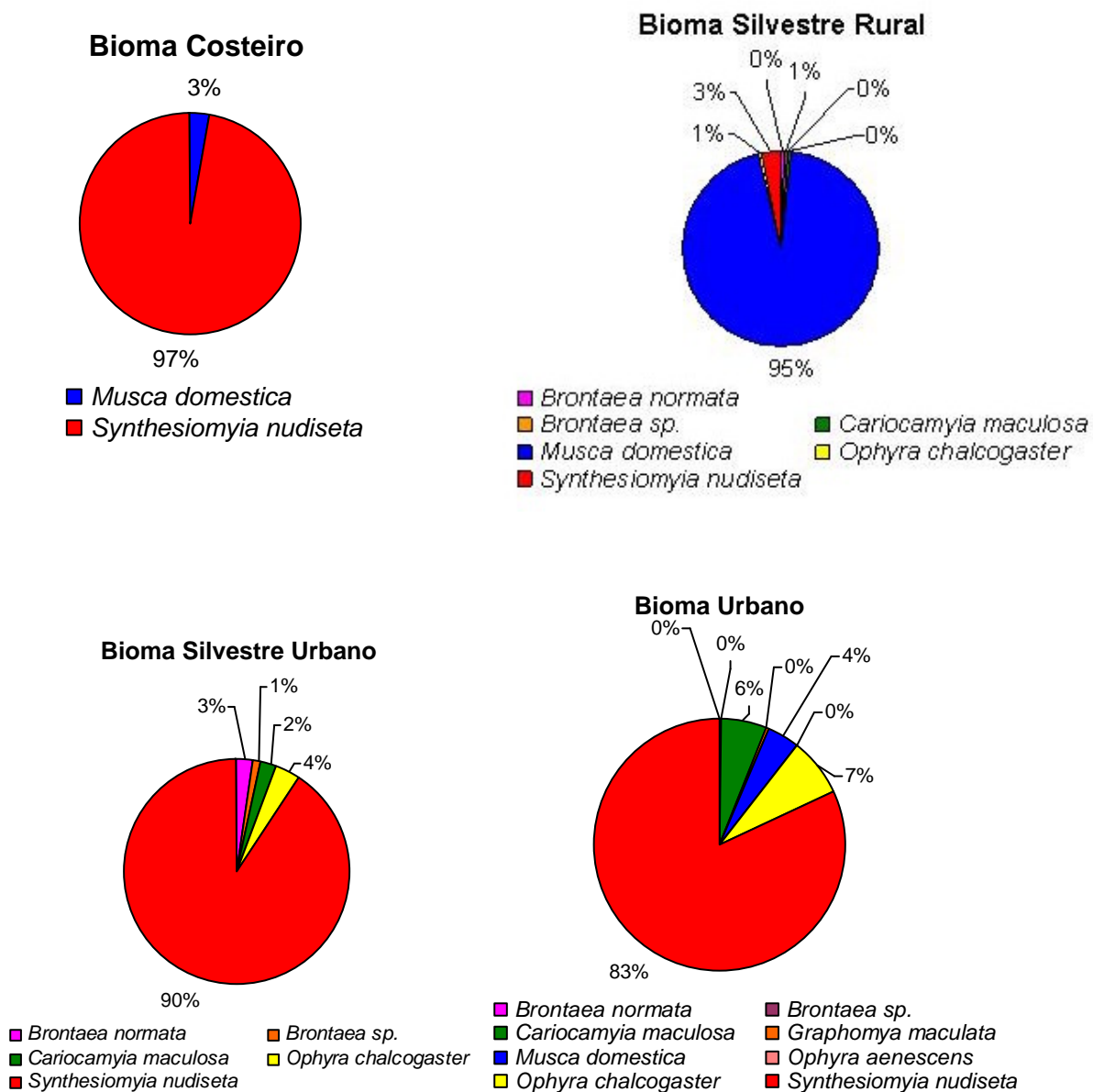


Figura 7. Distribuição de espécies de dípteros coletados da família Muscidae em relação ao tipo de ambiente no município de Salvador, BA

4- CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO PARA ADULTOS DAS ESPÉCIES DE CALLIPHORIDAE E MUSCIDAE (DIPTERA) DE IMPORTÂNCIA FORENSE DO MUNICÍPIO DE SALVADOR, BAHIA, BRASIL

Thiago Alves Nilo
Favízia Freitas de Oliveira
Patricia Jacqueline Thyssen

RESUMO. IDENTIFICATION KEY FOR THE ADULTS OF THE SPECIES OF CALLIPHORIDAE AND MUSCIDAE (DIPTERA) WITH FORENSIC IMPORTANCE FROM SALVADOR, BA, BRAZIL. No presente estudo foi formulada uma chave de identificação para os insetos adultos de importância forense das famílias Calliphoridae e Muscidae (Diptera), com ocorrência no município de Salvador (Bahia, Brasil). Adicionalmente, foram acrescentadas diagnoses para as espécies aqui representadas com o intuito de facilitar a identificação das mesmas, além da adição de novos caracteres.

Palavras-chaves: morfologia, taxonomia, diagnose, Insecta, entomologia forense.

ABSTRACT. In the present study was done an identification key for adult insects of forensic importance from the Calliphoridae and Muscidae (Diptera) families from Salvador, BA, Brazil. Additionally, it were organized a diagnosis for each species represent in this work, aimed at making easy the process of identification, with description of new characters.

Keywords: morfology, taxonomy, diagnose, Insecta, forensic entomology.

4.1 - Introdução

A ordem Diptera corresponde ao quarto maior clado de Insecta, sendo os insetos mais bem catalogados de todas as regiões biogeográficas (GRIMALDI & ENGEL, 2005). As moscas verdadeiras (subordem Brachycera, infraordem Muscomorpha) são consideradas cosmopolitas, com cerca de 150.000 espécies descritas e distribuídas em 158 famílias (THOMPSON, 2006).

Dentre os Muscomorpha, as famílias Calliphoridae e Muscidae desempenham uma função importante agindo na degradação e reciclagem da matéria orgânica (RODRIGUEZ & BASS, 1983), além de interagir com homens e animais atuando como vetores de patógenos (GREENBERG, 1973). As duas famílias juntas apresentam cerca de 980 espécies descritas na região Neotropical (THOMPSON, 2006).

Calliphoridae estão presentes na vida de homem e animais de diversas maneiras (ANDERSON, 2000), sendo os primeiros insetos a chegar a um corpo em decomposição (AMES & TURNER, 2003), além de algumas espécies serem causadores de miiases primárias e secundárias (GREENBERG, 1973). A família abrange cerca de 1500 espécies, sendo 130 delas neotropicais (THOMPSON, 2006), sendo que quatro subfamílias ocorrem no Brasil, Chrysomyinae, Taxotarsinae, Calliphorinae e Mesembrinellinae (JAMES, 1970).

A revisão da subfamília Chrysomyini (Calliphoridae) foi realizada por Dear (1985), com a confecção de chaves das espécies de interesse forense na Argentina realizada por Mariluis (1981), e no Brasil por Ribeiro e Carvalho (1998), Carvalho & Ribeiro (2000), Mello (2003), além da chave para espécies de Díptera de interesse forense de Carvalho & Mello-Patiu (2008).

A família Muscidae ocorre em todas as regiões biogeográficas, sendo atraída, principalmente, por dejetos humanos (fezes e esgotos), abrangendo cerca de 5.000 espécies,

sendo 850 delas neotropicais (THOMPSON, 2006). Adultos podem ser predadores de outros insetos, hematófagos ou saprófagos (McALPINE *et al.*, 1981).

Para os Muscidae neotropicais, são conhecidas as chaves de identificação de Carvalho e Couri (2002), Couri & Carvalho (2002), parciais para algumas subfamílias (COURI & LOPES, 1985, 1986, 1988; LOPES & COURI, 1989), parciais para uma determinada região geográfica (VOCKEROTH, 1996) e relacionados a ambientes Urbanos no Brasil (CARVALHO *et. al*, 2002), além da chave para espécies de Díptera de interesse forense de Carvalho & Mello-Patiu (2008).

O impedimento taxonômico tem sido um dos principais problemas que comprometem o estudo da biodiversidade dos diversos organismos vivos, e se tratando do Brasil, e em especial da região Nordeste, este problema torna-se ainda mais grave. Neste sentido, estudos que adicionam informações taxonômicas e dados de distribuição geográfica, mesmo para grupos relativamente bem conhecidos, como os Calliphoridae e Muscidae, tornam-se de suma importância para minimizar tais problemas. Assim, o presente estudo representa a primeira chave de identificação de insetos de importância forense para o Estado da Bahia, sendo uma contribuição valiosa para trabalhos na área.

4.2 - Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Salvador, Estado da Bahia (12°58'16"S: 38°30'39"O), tendo como principal cobertura vegetal a Mata Atlântica (atualmente presente em forma de fragmentos em toda a região litorânea brasileira), uma região biogeográfica de transição faunística complexa com espécies restritas às áreas mais preservadas ou mais próximas do mar. O clima da região pode ser classificado como do tipo

tropical quente e úmido, com pluviometria anual média em torno de 1800 mm e temperatura média anual de 25 °C, com poucas variações (CONDER, 1994).

A coleta de espécimes adultos foi realizada através da exposição de armadilhas (Fig. 1), modificadas a partir de Ferreira (1978), contendo em seu interior iscas de origem animal em processo inicial de decomposição (50g de moela de frango e 100g de sardinha), em quatro ambientes distintos do município de Salvador, de acordo com as condições ambientais e estruturais de cada local, caracterizados como: ambiente costeiro (COST), ambiente silvestre com influência urbana (SURB), silvestre com influência rural (SRUR) e urbano (URB). Tais iscas foram selecionadas devido à alta atratividade exercida em dípteros muscóides necrófagos (DIAS *et al.*, 1984; D'ALMEIDA & ALMEIDA, 1998).

Triagem e identificação do material. Os insetos coletados foram retirados do interior das armadilhas, após serem mortos por acetato de etila, e armazenados para posterior triagem, montagem e/ou preparação e identificação, em potes plásticos etiquetados por localidade e dia/mês de coleta sob refrigeração de -20°C.

Os espécimes adultos foram triados e identificados, segundo procedimento padrão para estudo de insetos, com auxílio de microscópio estereoscópico e chaves de identificação (DEAR, 1985; CARVALHO & PONT, 1998; CARVALHO & RIBEIRO, 2000; CARVALHO *et al.*, 2002; MELLO, 2003; MARQUES & COURI, 2005; CARVALHO & MELLO-PATIU, 2008) nos laboratórios de Sistemática de Insetos da UEFS (LASIS), de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos da UFBA (BIOSIS) e de Entomologia Forense do Departamento de Polícia Técnica do Estado da Bahia. Para alguns exemplares com maior grau de dificuldade, a identificação foi feita por meio de comparação com coleções mantidas, por exemplo, no laboratório de Entomologia da UNICAMP, em São Paulo. As figuras foram obtidas através de microscopia eletrônica realizadas na fundação Oswaldo Cruz Bahia (Fiocruz).

Parte do material coletado será depositado nas coleções entomológicas do Museu de Zoologia da UEFS (MZUEFS) e da coleção entomológica do Museu de Zoologia da UFBA (MUZUFBA)

4.3 - Resultados e discussão

Um total de 30 indivíduos de cada espécie de Diptera foi mensurado, sendo 15 deles machos e 15 fêmeas. Apenas os indivíduos que foram coletados em menor abundância não seguiram este padrão (utilizando-se o número máximo de indivíduos), tendo sido mensurados 8 espécimes de *Cochliomyia macellaria* (todos fêmeas), 12 de *Hemilucia segmentaria* (8 fêmeas e 4 machos), 16 *Brontaea normata* (10 fêmeas e 6 machos), 5 *Graphomyia analis* (todos fêmeas) e 4 *Ophyra aenescens* (todos fêmeas).

CALLIPHORIDAE

***Chloroprocta idioidea* Robineau-Desvoidy, 1830**

Chloroprocta idioidea Robineau-Desvoidy, 1830:179

Diagnose: Corpo azul-escuro metálico; gena amarelada; mesonotos sem faixas longitudinais nítidas; cerdas acrosticais pós-sutural ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural ausentes; espiráculo anterior esbranquiçado; asas com máculas; basicosta castanho-escuro; pernas marrom-escuras; abdomen sem faixas pretas transversais.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (6,0 a 6,4mm); Largura da cabeça (2,2 a 2,6mm); Comprimento da asa (6,0 a 6,5mm).

Distribuição Geográfica região Neártica e Neotropical (Sul do México até o Brasil; **com nova ocorrência para o estado da Bahia**).

***Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)**

Musca albiceps Wiedemann, 1819: 50.

Diagnose: Corpo com coloração verde-metálica em sua maioria; cabeça castanho-mélea em sua região inferior, e escurecida com brilho verde-metálico em sua região posterior; fronte castanho-escuro; arista plumosa na extremidade distal; olhos castanhos avermelhados; mesonoto sem faixas longitudinais distintas; espiráculo torácico anterior e caliptra inferior brancos; cerdas acrosticais pós-suturais ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural; 4-6 cerdas propleurais; espiráculo torácico anterior esbranquiçado, sem cerda subespiracular (estigmáticas); pernas pretas; tergos com faixas pretas largas transversais (bordo apical e basal), o primeiro escurecido, o segundo e terceiro com brilho acobreado na sua porção mediana.

OBS: Em alguns espécimes a coloração varia entre azul-metálico e verde-metálico.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (7,8 a 8,2mm); Largura da cabeça (2,2 a 2,5mm); Comprimento da asa (6,2 a 6,5mm).

Distribuição Geográfica: Afrotropical. Norte da África, Índia e recentemente introduzido na América do Sul (bem estabelecida no Brasil).

***Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794)**

Musca megacephala Fabricius, 1794: 317

Diagnose: Corpo azul metálico em sua maioria; cabeça relativamente grande em relação às demais *Chrysomya* (em torno de 3,6mm), castanho-mélea em sua região inferior, e escurecida na posterior; fronte negra; olhos castanho-avermelhados; antena e gena avermelhadas; arista plumosa, na extremidade distal; mesonoto metálico, sem faixas longitudinais distintas; cerdas acrosticais pós-suturais ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural; espiráculo torácico anterior e caliptra inferior castanho-escuro; espiráculo torácico posterior preto; pernas pretas, com a coxa preta metálica; tergos com faixas pretas largas transversais (bordo apical e basal). Machos: com olhos apresentando uma área definida superior com grandes facetas e inferior com pequenas facetas.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (8,5 a 9,0mm); Largura da cabeça (3,9 a 4,2mm); Comprimento da asa (7,2 a 7,5mm).

Distribuição Geográfica: Ásia, África, Austrália e Ilhas do Pacífico, tendo sido recentemente introduzido na América do Sul.

***Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1830)**

Musca putoria Wiedemann, 1830:430.

Diagnose: Corpo com coloração variando entre verde-metálico e azul-metálico em sua maioria; cabeça castanho-mélea em sua região inferior, e preta metálica na posterior; fronte preta metálica; olhos castanho-claros; arista plumosa na extremidade distal; tórax azul metálico; mesonoto sem faixas longitudinais distintas; cerdas acrosticais pós-suturais ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural; 1-2 cerdas propleurais; espiráculo torácico anterior e caliptra inferior esbranquiçados; espiráculo torácico anterior portando uma cerda subspiracular (estigmáticas); pernas pretas; abdômen verde metálico; tergos com faixas pretas largas transversais (bordo apical e basal), o primeiro tergo escurecido, o segundo e o terceiro com brilho verde-metálico na porção mediana.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (7,8 a 8,2mm); Largura da cabeça (2,9 a 3,1mm); Comprimento da asa anterior (6,0 a 6,2mm).

Distribuição Geográfica: Serra Leoa, Botsuana, Camarões, Congo, Gana, Quênia, Madagascar, Moçambique, Senegal, África do Sul, Tanzânia, Uganda, Zâmbia; introduzida no Brasil, Colômbia, Panamá, Peru.

***Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775)**

Musca macellaria Fabricius, 1775: 776

Diagnose: Corpo azul-metálico com leve reflexo esverdeado, especialmente no escutelo; fronte e gena amareladas; olhos castanho-claros; palpos curtos e filiformes; arista, na extremidade distal, plumosa; mesonoto metálico, com três faixas negras largas, bem definidas; cerdas acrosticais pré-suturais ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural; base do rádio, na face dorsal, pilosa; pernas negras; polinosidade abdominal presente; último segmento abdominal com manchas esbranquiçadas.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (8,5 a 9,0mm); Largura da cabeça (3,0 a 3,3mm); Comprimento da asa (7,5 a 8,0mm).

Distribuição Geográfica: restrita ao novo mundo, do Canadá a Argentina

***Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805)**

Musca segmentaria Fabricius 1805: 292

Diagnose: Corpo verde-metálico em sua maioria, com áreas castanho-claras; fraca cerda orbital proclinada; tórax verde-metálico com leve brilho cúpreo na face dorsal; mesonoto sem faixas longitudinais nítidas; cerdas acrosticais pré-suturais ausentes; duas cerdas acrosticais pós-suturais; espiráculo torácico anterior amarelado, o posterior amarelo-creme; fêmures castanho-méleos; tíbias e tarsos castanhos; asas com máculas; basicosta amarelada; calíptra superior com pêlos longos; primeiro segmento abdominal castanho-claro, os demais mais escurecidos, todos com brilho verde-metálico; tergos sem faixas pretas transversais.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (8,5 a 8,9mm); Largura da cabeça (3,0 a 3,2mm); Comprimento da asa (6,4 a 6,6mm).

Distribuição Geográfica: ocorre na Região Neotropical, desde o México até o Paraguai, incluindo também no Chile.

***Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819)**

Musca eximia Wiedemann, 1819: 53.

Diagnose: Corpo azul-esverdeado metálico; cabeça com coloração castanho-claro (mélea), em sua região inferior, escurecido na frente (quase preto), na região posterior preto-metálico; olhos marrons escuros; parafacialia nua; uma cerda acrostical pré-sutural; duas cerdas acrosticais pós-sutural; base do rádio, na face dorsal, nua; caliptra inferior nua superiormente; caliptra superior e inferior esbranquiçadas; ampola maior ovalada; pernas pretas, com a coxa com coloração metalizada.

OBS: em algumas espécies a coloração varia entre azul e verde metálicos.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (6,0 a 7,5mm); Largura da cabeça (3,0 a 3,2mm); Comprimento da asa (6,0 a 6,5mm).

Distribuição Geográfica: ocorre na Região Neártica, ao sul dos Estados Unidos e em toda a Região Neotropical.

***Mesembrinella bellardiana* Aldrich, 1922**

Mesembrinella bellardiana Aldrich, 1922: 30

Diagnose: Corpo com coloração castanho-mélea em sua maioria; cabeça, tórax e pernas castanho-méleos, com exceção da parte posterior da cabeça (castanho-escurecida), mesonoto e escutelo (acastanhados); mesonoto com faixas castanhas mais escuras irregulares; duas cerdas acrosticais pré-suturais, relativamente curtas (em torno de 0,7m); duas cerdas acrosticais pós-suturais relativamente compridas (em torno de 1,1mm); esclerito subcostal ciliado; asas sobrepassando bastante o final do abdômen (comprimento variando de 10 a 11mm); nervura M1 com forte curvatura; membrana alar com máculas; pernas com a maior parte castanho-méleas, com as tíbias e tasos levemente enfumacados; calo umeral com 3 cerdas; remígio ciliado superiormente; brilho azul-esverdeado-metálico apenas no abdômen, mas intenso em T3.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (10,0 a 11,0mm); Largura da cabeça (3,0 a 3,5mm); Comprimento da asa (10,0 a 11,0mm).

Distribuição Geográfica: México, Equador, Guiana, Bolívia, Brasil (Amazonas, Pará, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Guanabara, Sao Paulo, Santa Catarina; **com nova ocorrência para o estado da Bahia**) e Paraguai..

MUSCIDAE

As diagnoses de Muscidae foram modificadas de Carvalho e Couri (2002) e Couri & Carvalho (2002).

***Brontaea normata* (Bigot, 1885)**

Limnophora normata Bigot, 1885: 272

Diagnose: Corpo escuro manchado de cinza em sua grande maioria, com pequenas áreas enegrecidas nítidas ao longo do corpo; mesonoto com faixas marrom-escuras, bastante conspícuas e bem definidas; cerdas dorsocentrals mais desenvolvidas que os cílios; asa com veia M1 levemente curvada para o ápice; espiráculo posterior triangular; primeiro esternito abdominal com cerdas diferenciadas lateralmente. Macho: Fileiras externas de cerdas acrosticais pré-suturais equidistantes entre a cerda dorsocentral e cada uma das outras;

mesonoto com a faixa escura central continuando através do escutelo; abdômen com manchas escuras no tergito 3, em forma de “L”; placa cercal quadrada. Fêmea: Esternito 2 mais largo que longo.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (5,0 a 5,5mm); Largura da cabeça (2,0 a 2,4mm); Comprimento da asa (4,8 a 5,2mm).

Distribuição Geográfica: México, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Brasil e Paraguai.

***Cariocamyia maculosa* Snyder, 1951**

Cariocamyia maculosa Snyder, 1951: 1.

Diagnose: Corpo castanho, com extensas manchas cinza-claras, especialmente na face ventral do tórax; olhos avermelhados; mesonoto com faixas mais escuras, bastante estreitas, esmaecidas, pouco nítidas; escutelo castanho mais claro; pernas castanho-escuras; borda facial com cerdação desenvolvida que continua acima das vibrissas em direção ao quarto basal da antena; prosterno com numerosas cerdas acima da porção larga da área lateral; proepisterno, anepisterno e carena suprasquamosal nus; cerdas acrosticais pré-suturais ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural; meron com cerdas apenas na porção subtriangular, acima da coxa posterior; espiráculo torácico posterior com cerdas pretas bastante finas (como pêlos); veia R4+5 com cílios em ambas as faces, do nódulo até a metade da distância à veia r-m, fortemente curvada posteriormente. Macho: Um par de cerdas forte reclinadas, opostas ao ocelo anterior. Fêmea: Cerda interfrontal presente.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (7,2 a 7,8mm); Largura da cabeça (2,2 a 2,4mm); Comprimento da asa anterior (6,0 a 6,5mm).

Distribuição Geográfica: Colômbia e Brasil (**com ocorrência para o estado da Bahia**).

***Graphomyia analis* (Macquart, 1851)**

Musca analis Macquart, 1851: 27

Diagnose: Corpo cinza enegrecido em sua maioria; orbitas frontais, parafacialia e maior parte da gena amarelados; pernas castanho escuras; arista alargada no terço basal, plumosa; 2 cerdas umerais; 1 pós-umeral; 2 pós-alares; 2 intra-alares; cerdas acrosticais ausentes; anepimero e prosterno nus; catepisterno 1:1; merons com cerdas na margem

posterior, na frente e abaixo do espiráculo; espiráculo metatorácico nu nas margens; primeiro esternito com cerdas presentes; veia M fortemente curvada; caliptra inferior em torno de duas vezes o comprimento da superior; tibia média na face posterior com 3 cerdas inseridas no terço médio, sendo a mediana mais longa; faixa escura mediana do mesonoto mais alargada nos 2/3 anteriores de seu comprimento, alargando-se novamente no escutelo, onde termina em forma de uma seta larga; manchas acinzentadas da parte central dos tergos em forma de “V”; tergito 5 ligeiramente, porém nitidamente, mais manchado de amarelo que os demais tergitos. Macho: Holóptico; Fêmea: Cerdas frontais em número de 6-7 pares.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (7,0 a 7,2mm); Largura da cabeça (2,8 a 3,0mm); Comprimento da asa (6,6 a 6,7mm).

Distribuição Geográfica: Peru, Chile, Argentina e Brasil. **Com nova ocorrência para a Bahia.**

***Musca domestica* Linnaeus, 1758**

Musca domestica Linnaeus, 1758: 596

Diagnose: Corpo enegrecido em sua maioria, com extensas manchas cinza-prateadas em todo o tórax; cabeça preta em sua região superior, com polinosidade prateada na região da gena; flagelômero castanho escuro; arista pumosa; tórax com quatro faixas estreitas enegrecidas, bem definidas, bastante nítidas, por entre as manchas cinza-prateadas; anepisterno com cílios; cerdas pré-acosticais ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural; asa com veia M1 fortemente curvada para o ápice; abdômen castanho méleo, com tergito 1+2 amarelo-translúcido lateralmente.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (6,5 a 7,0mm); Largura da cabeça (2,1 a 2,4mm); Comprimento da asa (5,2 a 5,5mm).

Distribuição Geográfica: Cosmopolita.

***Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830)**

Anthomyia aenescens Wiedemann, 1830: 435

Diagnose: Corpo negro brilhante; cabeça de coloração preta metálica; olhos vermelhos escuros; pedicelo e flagelômeros marrons; palpo amarelado; asa com veia M1 reta;

cerda anterior do catepisterno bastante fina. Macho: fêmur anterior sem dentes apicais. Fêmea: triângulo ocelar grande, encontrando a lúnula, com ápice arredondado.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (4,8 a 5,0mm); Largura da cabeça (2,0 a 2,2mm); Comprimento da asa (4,0 a 4,5mm).

Distribuição Geográfica: México, Nicarágua, Porto Rico, Jamaica, Cuba, Trinidad e Tobago, Guiana, Venezuela, Equador, Ilha de Galapagos, Peru, Bolívia, Brasil, Uruguai, Argentina, Chile; Regiões Neárticas e Paleárticas.

***Ophyra chalcogaster* (Wiedemann, 1824)**

Anthomyia chalcogaster Wiedemann, 1824: 52

Diagnose: Corpo negro brilhante; cabeça de coloração preta metálica; olhos vermelho-escuros; palpo escuro ou negro; asa com veia M1 reta; caliptra inferior uniformemente amarelada; tarso anterior com tarsômeros amarelados no ápice, ventralmente; superfície antero-ventral da tíbia posterior com uma cerda. Fêmea: triângulo ocelar mais curto, não alcançando a lúnula e não terminando próximo a ela. Macho: fêmur anterior sem dentes apicais; porção basal do fêmur mediano com 4-6 cerdas finas; tíbia posterior sem cerdas longas nos dois terços apicais da face antero-ventral, ventral e postero-ventral.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (4,8 a 5,0mm); Largura da cabeça (2,0 a 2,2mm); Comprimento da asa anterior (4,0 a 4,5mm).

Distribuição Geográfica: Brasil (**com nova ocorrência para o estado da Bahia**), Chile, Neártica, Região, Oriental e Austrália.

***Synthesiomyia nudiseta* (Wulp, 1883)**

Cyrtoneura nudiseta Wulp, 1883: 42

Diagnose: Coloração do corpo acinzentada em sua maioria; cabeça de coloração preto fosco em toda a extensão; flagelômeros avermelhados; arista nua; pernas marrons escuras; mesonoto e escutelo com 4 faixas longitudinais nítidas e bem definidas; cerdas acrosticais pré-suturais ausentes; uma cerda acrostical pós-sutural; asa com veia M1 fortemente curvada para o ápice; anepisterno sem cílios.

Mensurações: Tamanho geral do corpo (5,8 a 6,4mm); Largura da cabeça (2,0 a 2,3mm); Comprimento da asa anterior (4,0 a 4,2mm).

Distribuição Geográfica: Estados Unidos (da Califórnia à Florida); Bermudas, México, Nicarágua, Ilhas Virgens, Jamaica, San Domingos, Porto Rico, Trinidad, Guiana, Venezuela, Equador, Bolívia, Brasil, Paraguai, Argentina, Chile, Galápagos, Austrália.

CHAVE PARA ADULTOS DAS ESPÉCIES DE CALLIPHORIDAE E MUSCIDAE DE IMPORTÂNCIA FORENSE DO MUNICÍPIO DE SALVADOR BAHIA, BRASIL

Chave modificada de Carvalho & Ribeiro (2000), CARVALHO *et. al.*, 2002) e Mello (2003).

- 1'. Mero com uma fileira de cerdas (Fig. 8); veia A1+CUA2 não terminando juntas(Calliphoridae).....2
- 1". Mero sem fileira de cerdas (Fig. 9); veia A1+CuA2 terminado juntas.....(Muscidae).....9
- 2'. Insetos pequenos a médios (comprimento variando de 7 a 9mm); brilho azul ou verde metálico intenso no tórax e no abdômen por completo (face ventral e dorsal); asa relativamente curta, sobrepassando pouco o final do abdômen (comprimento variando de 6,1mm a 6,4mm)3
- 2". Insetos grandes (comprimento variando de 10 a 11,5mm); brilho azul-esverdeado-metálico apenas no abdômen, mas intenso em T3; asas sobrepassando bastante o final do abdômen (comprimento variando de 10 a 11mm); cabeça, pernas e tórax predominantemente de coloração castanho-méleo; com três cerdas no calo umeral (Fig. 10)..... *Mesembrinella bellardiana* Aldrich, 1922.
- 3'. Face dorsal da base do rádio pilosa; ampola maior reniforme 4
- 3". Face dorsal da base do rádio nua; ampola maior ovalada; parafacialia nua; calíptra inferior nua superiormente; com duas cerdas acrosticais pós-suturais (Fig. 11); tórax verde ou azul metálico brilhante; calíptra inferior e superior esbranquiçadas *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819).

- 4'. Mesonoto sem faixas longitudinais distintas; arista, na extremidade distal, plumosa; tórax metálico (*Chrysomyinae*);..... 5
- 4". Mesonoto com três faixas longitudinais nítidas, arista nua; tórax não metálico; polinosidade abdominal conspícua *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775).
- 5'. Tergitos abdominais sem faixas pretas transversas; asa maculada 6
- 5". Tergitos abdominais, na margem posterior, com faixas pretas transversas; asa hialina 7
- 6'. Fêmures marrons, com brilho amarelo; espiráculo anterior amarelo; basicosta amarelada; espiráculo posterior amarelo-creme; calíptra superior com pêlos longos; com fraca cerda orbital proclinada *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805).
- 6". Fêmures marrons escuros; espiráculo anterior esbranquiçado; basicosta castanho-escuro *Chloroprocta idioidea* Robineau-Desvoidy, 1830.
- 7'. Espiráculo torácico anterior e calíptra inferior castanho-escuros; antena e gena avermelhada; machos com olhos apresentando uma área definida superior com grandes facetas e inferior com pequenas facetas *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794).
- 7". Espiráculo torácico anterior e calíptra inferior brancos; antenas e gena pretas ventralmente ou totalmente; olhos com facetas iguais 8
- 8'. Cerdas estigmáticas ausentes; 4-6 cerdas propleurais *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819).
- 8". Uma cerda estigmática robusta (Fig. 12); 1-2 cerdas propleurais *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1830).
- 9'. Asa com a veia M1 reta (Fig. 13) ou levemente curvada para o ápice (Fig.14) 10
- 9". Asa com a veia M1 fortemente curvada para o ápice (Fig. 15)..... 12
- 10'. Coloração geral do corpo enegrecida a negra brilhante; tórax sem 3 listras negras; cerdas dorso centrais iguais aos cílios de revestimento11

- 10". Coloração geral do corpo escura, bastante manchado de cinza, com pequenas áreas enegrecidas nítidas ao longo do corpo, nunca negra brilhante; tórax com 3 listras negras definidas; cerdas dorso centrais mais desenvolvidas que os cílios de revestimento; espiráculo posterior triangular; escutelo com coloração acinzentado; primeiro esternito abdominal com cerdas diferenciadas lateralmente *Brontaea normata* (Bigot, 1885).
- 11'. Palpo amarelo a amarelo acastanhado; tarsômeros completamente negros. Fêmea: triângulo ocelar grande, encontrando a lúnula, com ápice arredondado. Macho: face ventral dos trocanteres com tufo apical de cerdas; face ventral dos fêmures medianos com cerdas dispostas no terço basal; face ventral das tíbias posteriores com cerdas longas nos terços apicais.. *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830).
- 11". Palpo escurecido a negro; face ventral dos tarsômeros anteriores amarelados no ápice. Fêmea: triângulo ocelar com ápice em ponta, não atingindo a lúnula nem terminando próximo a ela (Fig. 16). Macho: face ventral dos trocanteres sem tufo apical de cerdas; face ventral dos fêmures medianos com uma série de 2-6 cerdas dispostas em fileira única, no terço basal; face ventral das tíbias posteriores sem cerdas longas nos terços apicais *Ophyra chalcogaster* (Wiedemann, 1824).
- 12'. Asas com coloração uniforme, sem máculas 13
- 12". Asas com máculas enegrecidas arredondadas, geralmente em número de quatro; ápice da asa enfumaçado *Cariocamya maculosa* Snyder, 1951.
- 13'. Faixas enegrecidas do mesonoto estreitas, pouco definidas, em número de quatro, com largura relativamente uniforme; sem manchas acinzentadas nos tergos, ou se presente, pouco definidas, as da porção mediana não formando V 14
- 13". Faixas enegrecidas do mesonoto bastante alargadas e definidas, em número de três, as das laterais bifurcando-se a partir do terço anterior, a mediana mais alargada nos dois terços anteriores, seguindo em direção ao escutelo, onde alarga-se novamente, terminando em forma de seta larga; abdome com manchas acinzentadas largas em todos os tergos, bem definidas, as da porção mediana em formato de V *Graphomyia analis* (Scopoli, 1763).

- 14' Corpo relativamente grande (em torno de 6,5 mm); flagelômero avermelhado; arista nua; anepisterno sem cílios; tergito abdominal 1+2 uniformemente cinza enegrecido *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp, 1883).
- 14". Corpo relativamente pequeno (em torno de 5,4 mm); flagelômero castanho-escuro; arista plumosa; anepisterno com cílios; tergito abdominal 1+2 lateralmente amarelo-translúcido *Musca domestica* Linnaeus, 1758.

4.4 - Referências Bibliográficas

- Ames, C. & Turner, B. 2003. Low temperature episodes in development of blowflies: implications for postmortem interval estimation. *Med. Vet. Entomol.*, 17: 178–186.
- Anderson, G.S. 2000. Minimum and maximum development rates of some forensically important Calliphoridae (Diptera). *J. Forensic Sci.*, 45: 824-832.
- Bigot, J.M.F. 1885. Diptères nouveaux ou peu connus. 25e partie. XXXIII. Anthomyzides nouvelles. *Ann. Soc. Entomol. France*, 6 (4) [1884]: 263–304.
- Carvalho, C.J.B. & Pont, A.C. 1998. A Revision of New World *Brontaea* Kowarz (Diptera, Muscidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 14(3): 723-749.
- Carvalho, C.J.B.; Moura, M.O. & Ribeiro, P.B. 2002. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Faniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Rev. Bras. Entomol.*, 46 (2): 107-114.
- Carvalho, C.J.B. & Couri, M.S. 2002. Part I. Basal groups, p. 17-132. In: Carvalho, C.J.B. (ed.). *Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: taxonomy*. Curitiba, Editora Universidade Federal do Paraná, 287 p.
- Carvalho, C.J.B. & Mello-Patiu, C.A. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Rev. Bras. Entomol.*, 52: 390-406.
- Conder. 1994. *Centro de Estatística e Informações (BA)*. Informações básicas dos municípios baianos: Região Metropolitana de Salvador. Salvador: CEI/CONDER, 7: 267p.
- Couri, M.S. & Lopes, S.M. 1985. Estudo sobre Limnophorinae – I – Chave para gêneros neotropicais, incluindo *Heliographa* Malloch, 1921 (Diptera-Muscidae). *Rev. Bras. Biol.*, 45: 63-65.

- Couri, M.S. & Lopes, S.M. 1986. Neotropical genera of Coenosiine – nomenclatural notes and key to identification (Diptera –Muscidae). *Rev. Bras. Biol.*, 45 (4): 589-595.
- Couri, M.S. & Lopes, S.M. 1988. Key to the identification of Neotropical Mydaeinae with notes on some genera (Diptera-Muscidae). *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro (Zoologia)*, 324: 4p.
- Couri, M.S. & Carvalho, C.J.B. 2002. Part II. Apical Groups. In: Carvalho, C.J.B. ed. *Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. p.133-257.
- D'almeida, J.M & Almeida, J.R. 1998. Nichos tróficos em dípteros caliptrados, no Rio de Janeiro, RJ. *Rev. Brasil. Biol.*, 58 (4): 563-570.
- Dear, J.P. 1985. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera: Calliphoridae). *Rev. Bras. Zool.*, 3: 109-169.
- Dias, E.S., Neves, D.P. & Lopes, H.S., 1984 Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte, MG: I- levantamento taxonômico e sinantrópico. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 79: 83-91.
- Fabricius, J.C. 1775. Systema entomologiae, sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. *Kortii, Flensbvirgi et Lipsiae* [= Flensburg & Leipzig]. [32] + 832p.
- Fabricius, J.C. 1794. *Entomologia Systematica emendata et aucta*. Secundum classes, ordines, genera, species adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Hafniae, 4: 472p.
- Fabricius, J.C. 1805. Systema antliatorum secundum ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. *Kortii, Flensbvirgi et Lipsiae* [= Flensburg & Leipzig]. xiv + 15-372 + [1] + 30p.
- Ferreira, M.J.M. 1978. Sinantropia de dípteros muscóideos de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. *Rev. Bras. Biol.*, 38: 445-454.
- Greenberg, B. 1973. Biology and disease transmission. In: *Flies and Disease*. Princeton: Princeton University Press, 2: 447p.
- Grimaldi, D. & M.S. Engel. 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press. 755p.

- James, M.T. 1970. Family Calliphoridae. In: *A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1-28.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Salvii, Holmiae* (=Stockholm), 10th ed., I: 824p.
- Lopes, S.M. & Couri, M.S. 1989. Key to the identification of Neotropical genera of Cyrtoneurinae (Diptera, Muscidae). *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro (Zoologia)*, 332: 1-6.
- Macquart, J. 1851. Diptères Exotiques nouveaux ou peu connus Suite du 4^o Supplément publié dans les mémoires de 1849 [part]. *Mémoires de la Société (Royale) des Sciences, de l'Agriculture et des Arts à Lille 1850*: 134–294, plates 15–28.
- Mariluis, J.C. 1981. Clave para la identificación de los Calliphoridae de la República Argentina (Diptera). *Rev. Soc. Entomol. Arg.*, 40: 27-30.
- Marques, B & Couri, M.S. 2005. A new species of *Graphomya* Robineau-Desvoidy (Diptera, Muscidae). *Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba*, v. 22, n. 3, p. 1.
- McAlpine, J.F.; Peterson, B.V.; Shewell, G.E.; Teskey, H.J.; Vockeroth, J.R. & Wood, D.M. 1981. *Manual of Nearctic Diptera. Vol. 1*. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada.
- Mello, R.P. 2003. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. *Entomol. Vect.*, 10 (2): 255-268.
- Ribeiro, P.B. & Carvalho, C.J.B. 1998. Pictorial key to Calliphoridae Genera (Diptera) in Southern Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 7 (2): 137-140.
- Robineau-Desvoidy, A.J.B. 1830. Essai sur les Myodaires. *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut de France*, [+31 December] 2: 813 p.
- Rodriguez, W.C. & Bass, W.M. 1983. Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in East Tennessee. *J. Forensic Sci.*, 28: 423-432.
- Snyder, F.M. 1951. New Neotropical Muscidae (Diptera). *Am. Mus. Novit.*, 1494: 1-11.
- Thompson, F.C. 2006. Nomenclator status staiscs. *The Diptera site*. The Biosystematic Database of World Diptera. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/names/Status/bdwdstat.htm>>. Acesso em: 19 Jan. 2010.

- Vockeroth, J.R. 1996. Key to genera of Muscidae (Diptera) of Mexico, Central America, and the West Indies. *Mem. Entomol. Soc. Washington*, 18: 280-288.
- Wiedemann, C.R.W. 1824. Múnus Rectoris in Academia Christina Albertina aditurus Analecta entomologica ex Museo Regio Havniense maxime congesta profert iconibusque illustrat. *Eregio typographica scholarum, Kiliae (=Kiel)*, 60p.
- Wiedemann, C.R.W. 1830. *Aussereuropäische zweiflügelige Insekten*. Zweiter Theil. Schulz, Hamm. xii + 5 pls, 684p.
- Wiedemann, C.R.W. 1819. Brasilianische Zweifluger. *Zool. Mag., Kiel*, 1 (3): 40-56.
- Wulp, F.M. 1883. Amerikaansche Diptera. *Tijdschrift Entomol.*, 26: 1-60.

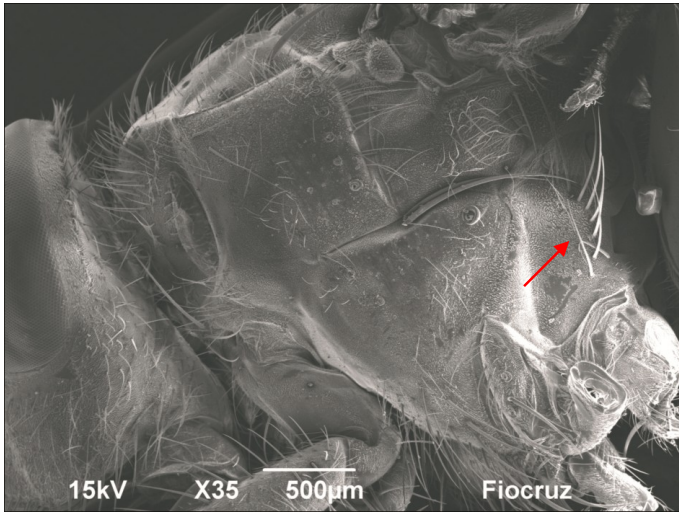


Figura 8. Mero de Calliphoridae (Vista lateral)

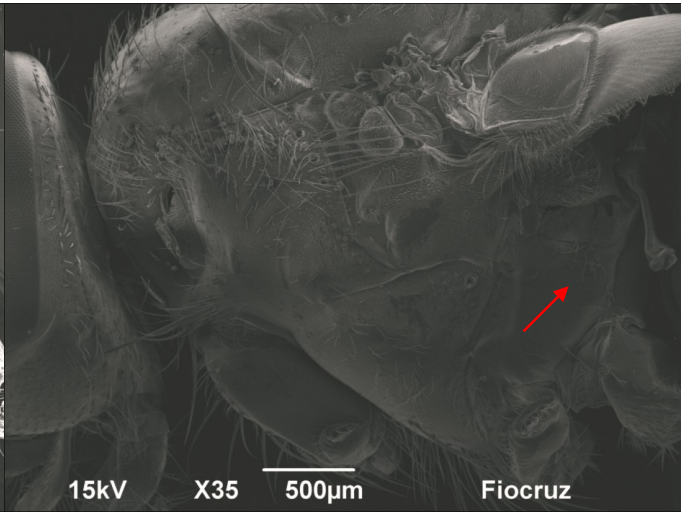


Figura 9. Mero de Muscidae (Vista lateral)

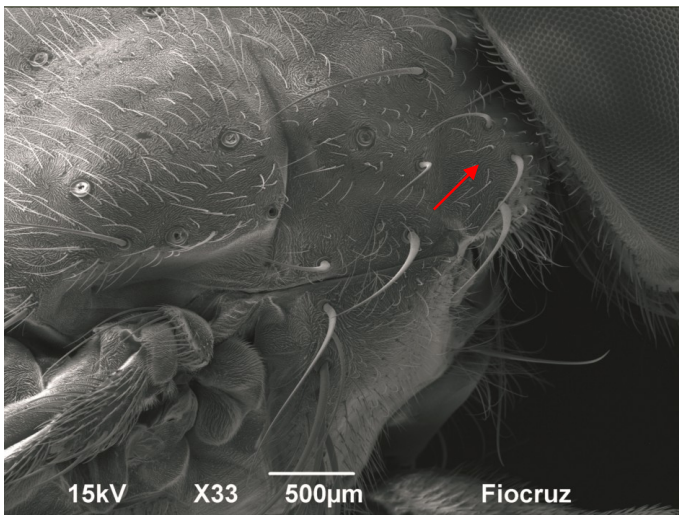


Figura 10. Calo umeral de *Mesembrinella bellardiana* (Vista dorso lateral)

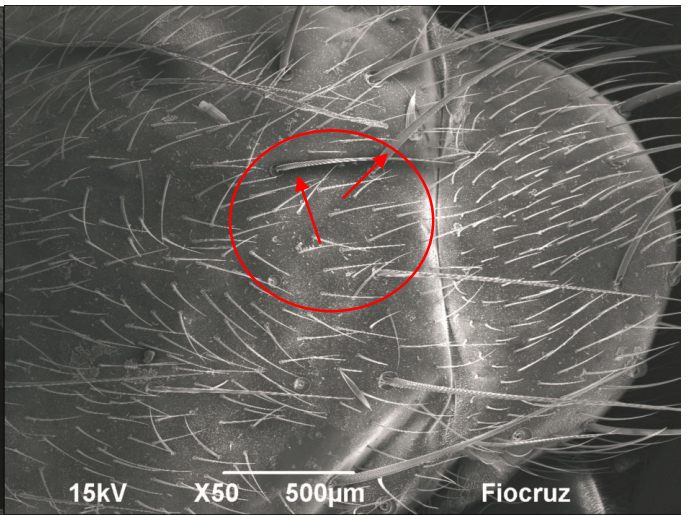


Figura 11. Cerdas acrosticais (2) de *Lucilia eximia* (Vista dorsal)

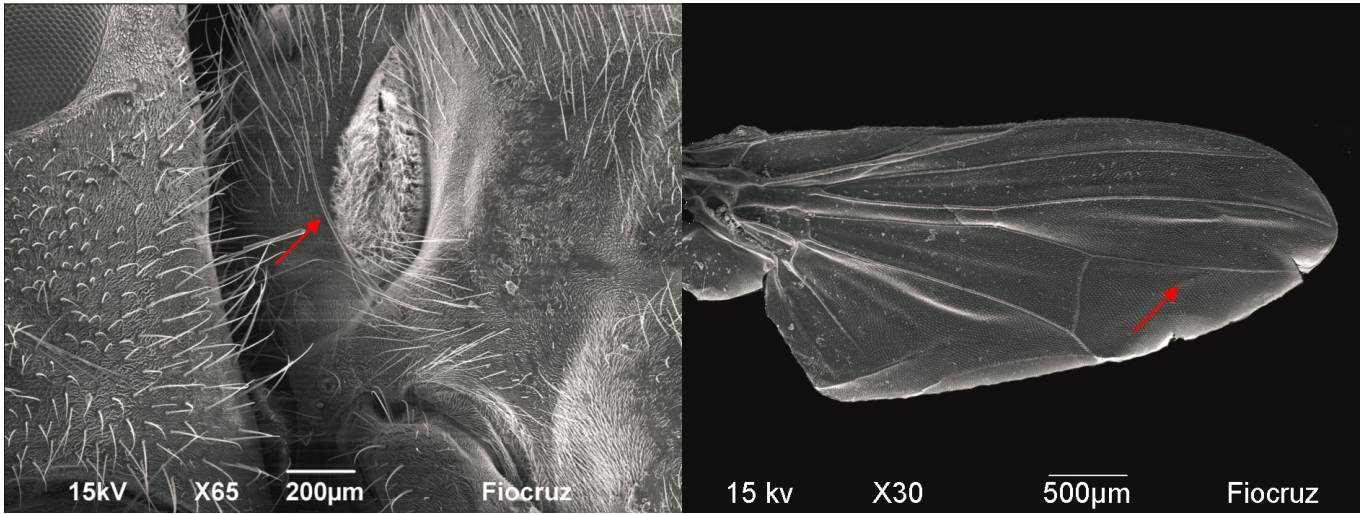


Figura 12. Cerda estigmática de *Chrysomya putoria* (Vista lateral)

Figura 13. Asa de *Ophyra chalcogaster*

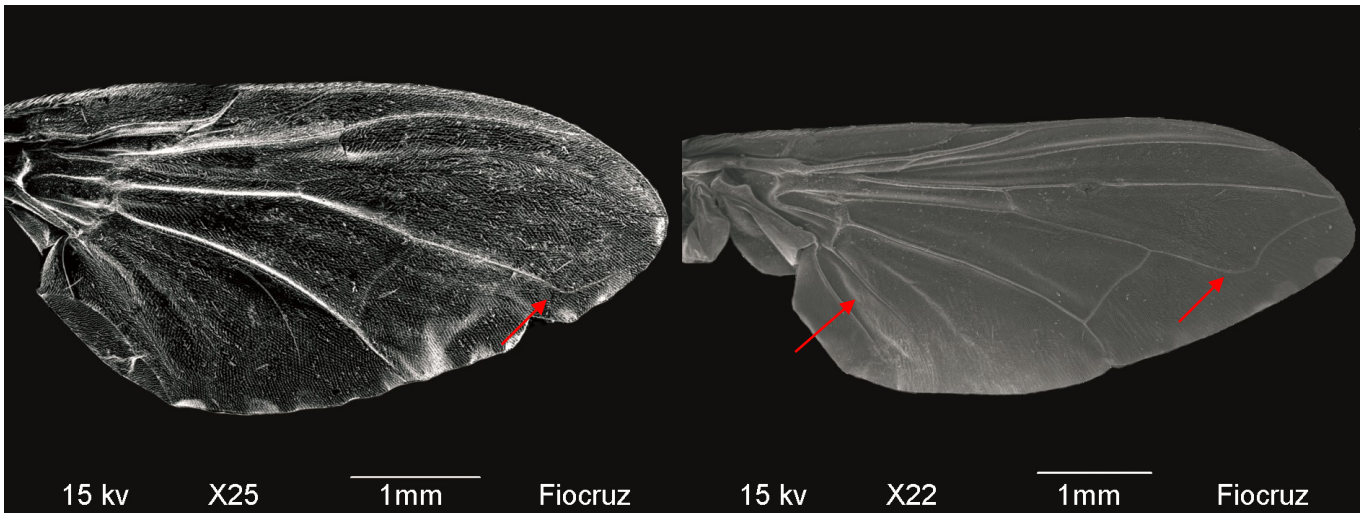


Figura 14. Asa de *Brotaea normata*

Figura 15. Asa de *Musca domestica*

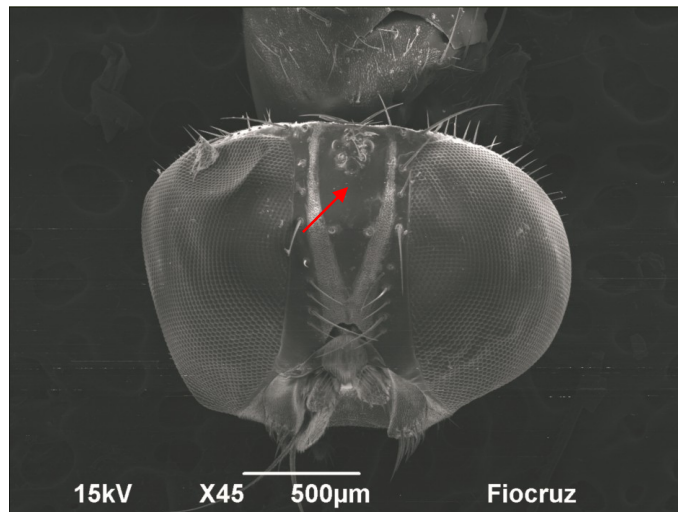


Figura 16. Triângulo ocelar de fêmea de *Ophyra chalcogaster* (Vista antero dorsal)

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O ambiente urbano contribuiu com a manutenção da riqueza, provavelmente, pelas suas características antrópicas associadas aos fatores ambientais como precipitação, o que pôde ser constada com o registro de 15 das 16 espécies relatadas em todos os ambientes.
- A nova ocorrência das espécies de *Ophyra chalcogaster*, *Cariocamyia maculosa*, *Graphomyia analis* e *Mesembrinella bellardiana* (Diptera) no estado da Bahia revela a carência dos estudos de levantamento de Diptera necrófagas na região, e a importância de se realizar tais estudos.
- O conjunto de fatores ambientais como temperatura, umidade relativa e precipitação não diferiu nos quatro ambientes estudados, e portanto não explicam a diferença da composição das espécies em tais ambientes.
- Devido aos escassos estudos sobre os Calliphoridae e Muscidae o experimento deveria ser repetido por pelo menos mais um ano. Isso possibilitaria um melhor entendimento sobre os dados abióticos e bióticos, considerando as mudanças ambientais que o planeta vem sofrendo.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAL

- Amendt, J.; Krettek, R. & Zehner, R. Forensic Entomology. 2004. *Naturwissenschaften*, 91: 51-65
- Ames, C.; Turner, B. 2003. Low temperature episodes in development of blowflies: implications for postmortem interval estimation. *Med. Vet. Entomol.*, 17: 178-18.
- Anderson, G.S. 2000. Minimum and maximum development rates of some forensically important Calliphoridae (Diptera). *J. Forensic Sci.*, 45: 824-832.
- Anderson, G.S. 2001. Succession on carrion and its relationship to determining time of death. In: Byrd, J.H.; Castner, J.L. (eds), *Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations*. CRC, Boca Raton: Florida, 143-175.
- Andrade, H.T.A, Varela-Freire, A.A, Batista, M.J.A & Medeiros, J.F. 2005. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. *Neotrop. Entomol.*, 34 (5): 855-856.
- Archer, M. 2003. Annual variation in arrival and departure times of carrion insects at carcasses: implications for succession studies in forensic entomology. *Austral. J. Zool.*, 51: 569-576.
- Benecke, M. 2001a. Forensic entomology: The next step. *Forensic Sci. Inter.*, 120 (1): 1.
- Benecke, M. 2001b. A brief history of forensic entomology. *Forensic Sci. Inter.*, 120 (1-2): 2-14.
- Benecke, M. & Lessig, R. 2001. Child neglect and forensic entomology. *Forensic Sci.*, 120 (1): 155-159.
- Bigot, J.M.F. 1885. Diptères nouveaux ou peu connus. 25e partie. XXXIII. Anthomyzides nouvelles. *Annales de la Société Entomologique de France*, (6) 4 [1884], 263-304.
- Borror, J.D. & DeLong, D.M. 1988. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo: Edgard Blucher, 653p.
- Campobasso, C.P.; Di Vella, G. & Introna, F. 2001. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Sci. Inter.*, 120: 18-27.
- Carvalho, C.J.B. & Pont, A.C. 1998. A Revision of New World *Brontaea* Kowarz (Diptera, Muscidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 14(3): 723-749.

- Carvalho, C.J.B. & Couri, M.S. 2002. Part I. Basal groups, p. 17-132. *In: Carvalho, C.J.B. (ed.). Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: taxonomy.* Curitiba, Editora Universidade Federal do Paraná, 287 p.
- Carvalho, C.J.B. & Mello-Patiu, C.A. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Rev. Bras. Entomol.*, 52: 390-406.
- Carvalho, C.J.B. & Ribeiro, P.B. 2000. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 9 (2): 169-173.
- Carvalho, C.J.B. 2002. *Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: taxonomy.* Curitiba: Editora da UFPR, 288p.
- Carvalho, C.J.B.; Moura, M.O. & Ribeiro, P.B. 2002. Chave para adulto de dípteros (Muscidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Rev. Bras. Ent.*, 46: 107-114.
- Carvalho, L.M.L. & Linhares, A.X. 2001. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural Forest area in southeastern Brasil. *J. Forensic Sci.*, 46 (3): 604-608.
- Carvalho, L.M.L.; Thyssen, P.J.; Goff, M.L. & Linhares, A.X. 2004. Observations on the succession patterns of necrophagous insects onto a pig carcass in an urban area of Southeastern Brazil. *Aggrawal's Int. J. For. Med. Toxicol.*, 5: 33-39.
- Carvalho, L.M.L.; Thyssen, P.J.; Linhares, A.X. & Palhares, F.A.B. 2000. A checklist of arthropods associated with pig carion and human corpses in Southeastern Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 95: 135-138.
- Catts, E.P. & Goff, M.L. 1992. Forensic entomology in criminal investigation. *Ann. Rev. Entomol.*, 37: 253-272.
- Catts, E.P. 1992. Problems in estimating the PMI in death investigations. *J. Agric. Entomol.*, 9: 245-255
- Centeno, N.; Maldonado, M. & Oliva, A. 2002. Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Sci. Int.*, 126: 63-70.
- Chapman, R. F., 1982, *The insects, structure and function.* Cambridge: Cambridge Univesity Press, 919p.

- Conder. 1994. *Centro de Estatística e Informações (BA)*. Informações básicas dos municípios baianos: Região Metropolitana de Salvador. Salvador: CEI/CONDER, 7: 267p.
- Couri, M. S. & Lopes, S. M. 1985. Estudo sobre Limnophorinae – I – Chave para gêneros neotropicais, incluindo *Heliographa* Malloch, 1921 (Diptera-Muscidae). *Rev. Bras. Biol.*, 45 (1-2): 63-65.
- Couri, M.S. & Lopes, S.M. 1986. Neotropical genera of Coenosiine – nomenclatural notes and key to identification (Diptera –Muscidae). *Rev. Bras. Biol.*, 45 (4): 589-595.
- Couri, M. S. & Lopes, S. M. 1988. Key to the identification of Neotropical Mydaeinae with notes on some genera (Diptera-Muscidae). *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro (Zoologia)*, 324: 1-4.
- Couri, M.S. & Carvalho, C.J.B. 2002. Part II. Apical Groups. *In: Carvalho, C.J.B. ed. Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. p.133-257.
- Cruz, T.M. & Vasconcelos, S.D. 2006. Entomofauna de solo associada à decomposição de carcaça de suíno em um fragmento de mata atlântica de pernambuco, Brasil. *Biociência*, 14 (2): 193-201.
- D’Almeida, J.M. & Almeida, J.R. 1998. Nichos tróficos em dípteros caliptrados, no Rio de Janeiro, RJ. *Rev. Brasil. Biol.*, 58 (4): 563-570.
- D'Almeida, J.M. & Lopes, H.S. 1983, Sinantropia em dípteros caliptrados (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. *Arq. UFRRJ*, 6: 38-48.
- D'Almeida, J. M. 1992. Calyptrate Diptera (Muscidae and Anthomyiidae) of the State of Rio de Janeiro - I. Synanthropy. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 87 (3): 381-386.
- Dear, J.P. 1985. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera) (Calliphoridae). *Rev. Bras. Zool.*, 3 (3): 109-169.
- Dias, E.S., Neves, D.P. & Lopes, H.S. 1984. Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte, MG: I- levantamento taxonômico e sinantrópico. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 79: 83-91.
- Easton, A.M. & Smith, K.G. 1970. The entomology of the cadaver. *Med. Sci. Law*, 10: 208-215.

- Elzinga, R.J. 1987. *Fundamentals of entomology*. 3rd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 456p.
- Emmens, R.L. & Murray, M.D. 1983. The effect of substrate pH on oviposition by *Lucilia cuprina* (Wiedemann), the Australian sheep blowfly. *J. Austr. Entomol. Soc.*, 22: 343-344.
- Fabricius, J.C. 1775. *Systema entomologiae, sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. Kortii, Flensburgi et Lipsiae* [= Flensburg & Leipzig]. [32] + 832p.
- Fabricius, J.C. 1794. *Entomologia Systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Hafniae*, 4: 472p.
- Fabricius, J.C. 1805. *Systema antliatorum secundum ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. Kortii, Flensburgi et Lipsiae* [= Flensburg & Leipzig]. xiv + 15-372 + [1] + 30p.
- Ferreira, M.J.M. 1978. Sinantropia de dípteros muscóideos de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. *Rev. Bras. Biol.*, 38: 445-454.
- Frizzas, M.R., Omoto, C., Silveira-Neto, S. & Moraes, R.C.B. 2003. Avaliação da comunidade de insetos durante o ciclo da cultura do milho em diferentes agroecossistemas. *Rev. Bras. Milho Sorgo*, 2: 9-24
- Furusawa, G. P. & Cassino, P.C.R. 2006. Ocorrência de Calliphoridae (Diptera, Oestroidea) em um fragmento de Mata Atlântica secundária no Município de Engenheiro Paulo de Frontin, Médio Paraíba, Rio de Janeiro. *Rev. Biol. Ciênc. Terra.*, 6 (1): 152-164.
- Gillott, C., 2005. *Entomology*. 3^a ed., Netherland: Springer. 831p.
- Goff, M.L., 2000. *A Fly for the Prosecution: how insect evidence helps solve crimes*. Harvard University Press, Cambridge, MA. 244p.
- Greenberg, B. 1971. *Flies and Disease*, Vol. I. Ecology, classification and biotic association. Princeton: Princeton University Press, N. J., 873p.
- Greenberg, B. 1973. Biology and disease transmission. In: *Flies and Disease*. Vol. II. Princeton: Princeton University Press, N. J., 447p.
- Greenberg, B. 1990. Nocturnal oviposition behaviour of blow flies (Diptera: Calliphoridae). *J. Med. Entomol.*, 27 (5): 807-810.

- Grimaldi, D. & Engel, M.S. 2005. *Evolution of the Insects*. Cambridge: Cambridge University Press, 755p.
- Guimarães, J.H., Prado, A.P. & Linhares, A.X. 1978. Three newly introduced blowfly species in southern Brazil (Diptera: Calliphoridae). *Rev. Bras. Entomol.*, 22: 53-60.
- Guimarães, J.H., Prado, A.P., & Buralli, G.M. 1980. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). *Rev. Bras. Entomol.*, 23: 249-255.
- Guimarães, J.; Papavero, N. & Prado, A. 1983. As míases na região Neotropical (identificação, biologia, bibliografia). *Rev. Bras. Zool.*, 1: 239-416.
- Habib, M.E.M. 1989. Utilização de bactérias no controle de dípteros de importância médica. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84, III: 31-34.
- Hall, R.D. 2001. Perceptions and status of forensic entomology. In: Byrd, J.H.; Castner, J.L. (eds), *Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations*. CRC, Boca Raton: Florida, 1-15.
- Introna, F.; Campobasso, C.P. & Goof, M.L. 2001. Entomotoxicology. *Forensic Sci. Inter.*, 120: 42-47.
- James, M.T. 1970. Family Calliphoridae. In: *A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 1-28.
- Keh, B. 1985. Scope and Applications of forensic Entomology. *Ann. Rev. Entomol.*, 30: 137-154.
- Linhares, A.X. & Thyssen, P.J. 2007. Míases de Importância Médica – Moscas e Entomologia Forense. In: De carli, G.A. (org.) *Parasitologia Clínica – Seleção de Métodos e Técnicas de Laboratório para o Diagnóstico das Parasitoses Humanas*. 2ª ed., São Paulo: Atheneu, 709- 730.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. *Salvii, Holmiae* (=Stockholm), 10th ed., I: 824p.
- Lopes, S.M. & Couri, M.S. 1989. Key to the identification of Neotropical genera of Cyrtoneurinae (Diptera, Muscidae). *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro (Zoologia)*, 332: 1-6.

- Lord, W.D. & Stevenson, J.R. 1986. *Directory of forensic entomologists*. 2 ed., Misc. Publ. Armed Forces Pest Mgt. Board, Washington, D.C, 42 p.
- Macquart, J. 1851. Diptères Exotiques nouveaux ou peu connus Suite du 4^o Supplément publié dans les mémoires de 1849 [part]. *Mémoires de la Société (Royale) des Sciences, de l'Agriculture et des Arts à Lille 1850*: 134–294, plates 15–28.
- Marchiori, C.H., Silva, C.G., Caldas, E.R., Vieira, C.I.S., Almeida, K.G.S., Teixeira, F.F. & Linhares, A.X. 2000. Dípteros muscóides associados com carcaças de suínos e seus parasitóides em área de pastagem e de mata em Goiás. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 52 (5): 459-460.
- Mariluis, J. C. 1981. Clave para la identificación de los Calliphoridae de la Republica Argentina (Diptera). *Revista de La Sociedad Entomologica Argentina*. 40: 27-30.
- Marinho, C.R., Azevedo, A.C.G. & Aguiar-Coelho, V.M. 2003. Diversidade de Califorídeos (Diptera: Calliphoridae) em área urbana, Rio de Janeiro. *Entomol. Vect.*, 10 (2): 185-199.
- Marques, B & Couri, M.S. 2005. A new species of *Graphomya* Robineau-Desvoidy (Diptera, Muscidae). *Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba*, v. 22, n. 3, p. 1.
- McAlpine, J.F.; Peterson, B.V.; Shewell, G.E.; Teskey, H.J.; Vockeroth, J.R. & Wood, D.M. 1981. *Manual of Nearctic Diptera. Vol. 1*. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada.
- Mello, R.S., Queiroz, M.M.C. & Aguiar-Coelho, V.M. 2007. Population fluctuations of calliphorid species (Diptera, Calliphoridae) in the Biological Reserve of Tinguá, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.*, 97(4): 481-485.
- Mello, R.P. 2003. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. *Entomol. Vect.*, 10: 255-268.
- Mello, R.P.; Gredilha, R. & Neto, E.G.G. 2004. Dados preliminares sobre sinantropia de califorídeos (Díptera: Calliphoridae) no Município de Paracambi-RJ. *Rev. Univ. Rural* 24 (2): 97-101.
- Monteiro-Filho, E.L. & Penereiro, J.L. 1987. Estudo de decomposição e sucessão sobre uma carcaça animal numa área do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 47: 289- 295.

- Morales, E.N.; Zanoncio J.C.; Pratisoli D. & Fabres, A.S. 2000. Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) em reflorestamento de *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) em Minas Gerais, Brasil. *Rev. Biol. Trop.*, 48 (1): 101-107.
- Moretti, T.C. & Thyssen, P.J. 2006. Mífase primária em coelho doméstico causada por *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil: relato de caso. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 58 (1): 28-30.
- Moura, M.O.; Carvalho, C.J.B. & Monteiro-Filho, E.L.A. 1997. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, State of Paraná. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 92 (2): 269-274.
- Mueller, L.D. 1988. Density-dependent population growth and natural selection in food limited environments: the *Drosophila* model. *Am. Nat.*, 132: 786-809.
- Nuorteva, P. 1963. Synanthropy of blowflies (Diptera, Calliphoridae) in Finland. *Ann. Entomol. Fenn.* 29: 1-49.
- Oliveira, M.R.V. & Santos, E.A. 2005. Biologia de *Allograpta exotica* (Wiedemann), *Toxomerus lacrymosus* (Bigot) (Diptera: Syrphidae) e de *Nephasis hydra* Gordon, (Coleoptera: Coccinellidae), predadores de ovos e ninfas de mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Comun. Téc. Embrapa*. 123.
- Oliveira, V.C.; Mello, R.P.; D'Almeida, J.M. 2002. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. *Rev. Saúde Públ.*, 36: 614-620.
- Oliveira-Costa, J. 2005. *Levantamento da entomofauna cadavérica com vistas à formação de um banco de dados de aplicação em investigações de morte de violenta do estado do Rio de Janeiro*. 133f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Oliveira-Costa, J. 2007. *Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios*. 2ª ed., São Paulo: Millennium, 442p.
- Payne, J.A. & King, E.W. 1965. A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecol.*, 46: 591-602.

- Pessoa, S. & Lane, F. 1941. Coleópteros de interesse médico-legal. Ensaio monográfico sobre a família Scarabaeidae de São Paulo e regiões vizinhas. *Arq. Zool. Est. São Paulo*, 2: 389-504.
- Pujol-Luz, J.R.; Arantes, L.C. & Costantino, R. 2008. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Rev. Bras. Entomol.*, 52 (4): 485-492.
- Riback, T.I.S. & Godoy, W.A.C. 2008. Fecundity, body size and population dynamics of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Diptera: Calliphoridae). *Braz. J. Biol.*, 68: 123-128.
- Ribeiro, N.M.D. 2003. *Comparação entre a decomposição e a sucessão entomológica em carcaças de suínos expostas em área de cerrado e mata ciliar, no Sudeste Brasileiro*. 64f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Departamento de Parasitologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Ribeiro, P.B. & Carvalho, C.J.B. 1998. Pictorial key to Calliphoridae Genera (Diptera) in Southern Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 7 (2): 137-140.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A Economia da Natureza*, 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 491p.
- Robineau-Desvoidy, A.J.B. 1830. Essai sur les Myodaires. *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut de France*, 2, 813 pp. [+31 December]
- Rodriguez, W.C. & Bass, W.M. 1983. Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in East Tennessee. *J. Forensic Sci.*, 28: 423-432.
- Ruppert, E.E.; Fox, R.S. & Barnes, R.D. 2005. *Zoologia dos Invertebrados*. 2ª ed., São Paulo: Roca, 1145p.
- Salviano, R.J. 1996. *Sucessão de Diptera Caliptrada em carcaças de Sus scrofa Linnaeus, Rio de Janeiro, RJ*. 158f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Parasitologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Serra, H.; Godoy, W. A.C.; Von Zuben, F.J.; Von Zuben, C.J. & Reis, S.F. 2007. Sex ratio and dynamic behavior in populations of the exotic blowfly *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae). *Braz. J. Biol.*, 67(2): 347-353.
- Sherman, R.A.; Hall, M.J.R. & Thomas, S. 2000. Medicinal maggots: an ancient remedy for some contemporary afflictions. *Ann. Rev. Entomol.*, 45: 55-81.

- Silva, S.M.; Fontenelle, J.C.R. & Martins, R.P. 2001. Por que as moscas visitam flores? *Ciênc. Hoje*, 30: 68-71.
- Singh, D. & Bharti, M. 2001. Further observations on the nocturnal oviposition behaviour of blow flies (Diptera: Calliphoridae). *Forensic Sci. Inter.*, 120: 124-126.
- Snyder, F.M. 1951. New Neotropical Muscidae (Diptera). *Am. Mus. Novit.*, 1494: 1-11.
- Souza, A.M. & Linhares, A.X. 1997. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Med. Vet. Entomol.*, 11 (1): 8-12.
- Tavares, M.C.H. 2003. *Sucessão faunística de populações de insetos associados à decomposição de carcaças de suínos expostas em diferentes altitudes e condições pluviométricas na reserva florestal da Serra do Japi, Jundiaí, SP*. 121f. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Departamento de Parasitologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Thompson, F.C. 2006. Nomenclator status stastics. *The Diptera site*. The Biosystematic Database of World Diptera. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/names/Status/bdwdstat.htm>>. Acesso em: 19 Jan. 2010.
- Thyssen, P.J.; Lessinger, A.C.; Azeredo-Espin., A.M.L. & Linhares, A.X. 2005. The value of PCR molecular markers for the differentiation of immature stages of two necrophagous flies (Diptera: Calliphoridae) of potential forensic importance. *Neotrop. Entomol.*, 34 (5): 777- 783, 2005.
- Thyssen, P.J. 2000. *Decomposição e sucessão entomológica em carcaças de suínos de tamanhos diferentes: estudos em ambiente de mata natural, na região de Campinas – SP*. 85f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Departamento de Parasitologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Thyssen, P.J. 2004. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. *Cad. Saúde Públ.*, 20 (4): 1096-1102.
- Vockeroth, J.R. 1996. Key to genera of Muscidae (Diptera) of Mexico, Central America, and the West Indies. *Mem. Entomol. Soc. Washington*, 18: 280-288.

- Von Zuben, C.J. 2001. Zoologia Aplicada: recentes avanços em estudos da entomologia forense. *Entomol. Vect.*, 8 (2): 173-183.
- Wiedemann, C.R.W. 1824. Múnus Rectoris in Academia Christina Albertina aditurus Analecta entomologica ex Museo Regio Havniense maxime congesta profert iconibusque illustrat. *E regio typographica scholarum, Kiliae (=Kiel)* , 60p.
- Wiedemann, C.R.W. 1830. *Aussereuropäische zweiflügelige Insekten*. Zweiter Theil. Schulz, Hamm. xii + 684p., 5 pls.
- Wiedemann, C.R.W. 1819. Brasilianische Zweifluger. *Zool. Mag. Kiel*, 1 (3): 40-56.
- Wilson, E.O. 1992. *The Diversity of Life*. Cambridge: Harvard University Press, 424p.
- Wulp, F. M. 1883. Amerikaansche Diptera. *Tijdschrift Entomol.*, 26: 1-60.
- Zump, F., 1965. *Myiasis in man and animals in the Old World*. Butterworths, 267p.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.