

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
JULIE ANNE ABADIA MIRANDA DA SILVA**

**ATRATIVIDADE DE TECIDOS SUÍNOS POR CALIFORÍDEOS COM
POTENCIAL IMPORTÂNCIA FORENSE NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA-MG**

UBERLÂNDIA-MG

2018

JULIE ANNE ABADIA MIRANDA DA SILVA

**ATRATIVIDADE DE TECIDOS SUÍNOS POR CALIFORÍDEOS COM
POTENCIAL IMPORTÂNCIA FORENSE NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Uberlândia, como
parte das exigências à conclusão do
Bacharelado, do curso de Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Mendes

UBERLÂNDIA-MG

2018

JULIE ANNE ABADIA MIRANDA DA SILVA

ATRATIVIDADE DE TECIDOS SUÍNOS POR CALIFORÍDEOS COM POTENCIAL
IMPORTÂNCIA FORENSE NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA-MG

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para
a obtenção do título de bacharel no curso de
Ciências Biológicas da Universidade Federal de
Uberlândia (MG) pela banca examinadora
formada por:

Uberlândia, 07 de dezembro de 2018

Prof. Dr. Julio Mendes, UFU/MG

Prof.^a Dra. Raquel Borges Moroni, UFU/MG

Prof.^a Dra. Solange Cristina Augusto, UFU/MG

Agradecimentos

Primeiramente agradeço à Deus por todas as bênçãos, saúde e perseverança. Aos meus pais, Jackson e Grace Anne, por todo incentivo, compreensão, orações e amor incondicional.

Agradeço ao meu irmão Jackson Junior, minha cunhada Mariah, meu namorado Paulo César, família e amigos, por todo apoio, amizade, conselhos, carinho e cumplicidade.

Agradeço também ao Professor Doutor Júlio Mendes pela orientação, paciência e disponibilidade em ajudar sempre que foi preciso. À Scheila, agradeço a amizade, carinho, conselhos e todas as conversas que motivaram a continuar com o trabalho.

Aos amigos e colegas de laboratório, obrigada por contribuírem com este trabalho e me ajudarem na concretização do mesmo.

Agradeço aos mestres e colegas de curso que contribuíram direta e indiretamente para minha formação pessoal e profissional, e cumplicidade durante esta jornada.

A Professora Doutora Raquel Borges Moroni e a professora Doutora Solange Cristina Augusto por terem aceitado participar da banca e contribuir com este trabalho.

RESUMO

Os insetos constituem o grupo animal com o maior número de espécies já descritas. A família Calliphoridae (Diptera) apresenta várias espécies que estão associadas ao ambiente antrópico e são de grande importância médico-sanitária e forense. O presente estudo teve como objetivos conhecer as espécies de califorídeos atraídos por diferentes substratos suínos e obter informações sobre a entomofauna de potencial interesse forense. Para isso foram utilizados quatro armadilhas com iscas de diferentes tecidos suínos (cérebro, fígado, intestino e músculo) para atração das moscas. As armadilhas foram expostas em dois ambientes distintos de uma área rural, durante duas estações do ano em Uberlândia-MG. Os ambientes estudados foram áreas de pastagem e de floresta estacional semidecidual. As coletas foram realizadas durante cinco dias consecutivos no ano de 2015. Um total de 3.080 indivíduos pertencentes a pelo menos oito espécies de califorídeos foram coletados. As iscas/substratos foram levados(as) ao Laboratório de Entomologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia para a identificação das espécies. *Lucilia eximia* foi a mais abundante, seguida de *Chrysomya albiceps*. Os substratos/iscas atraíram uma grande quantidade de moscas, várias delas são consideradas indicadores forenses e de sazonalidade.

Palavras-chave: Calliphoridae, Entomologia Forense, Iscas/Substratos, Uberlândia/MG.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS | 8 |
| 2.1 ÁREA DE ESTUDO..... | 9 |
| 2.2 CONFECÇÃO DA ARMADILHA..... | 9 |
| 2.3 ISCAS UTILIZADAS..... | 10 |
| 2.4 CAPTURA DOS DÍPTEROS NO CAMPO..... | 10 |
| 2.5 ANÁLISES EM LABORATÓRIO..... | 11 |
| 2.6 ANÁLISE DE RESULTADOS..... | 11 |
| 3 RESULTADOS | 11 |
| 3.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO LOCAL DE COLETA..... | 11 |
| 3.2 CALIFORÍDEOS ATRAÍDOS..... | 12 |
| 4 DISCUSSÃO | 14 |
| 5 CONCLUSÃO | 16 |
| 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 18 |

1 INTRODUÇÃO

Os insetos constituem o grupo animal com o maior número de espécies já descritas. Apresentam grande importância ecológica no ambiente terrestre. Muitas plantas são polinizadas por insetos; muitos são detritívoros, alimentando-se de plantas e animais mortos, reciclando os restos orgânicos e retornando-os à cadeia alimentar. Os insetos também fornecem produtos de grande importância econômica como a produção de mel e a fabricação da seda (RUPPERT et al., 2005; CARDOSO, 2009).

Os insetos são considerados bons indicadores de impacto ambiental, devido a sua grande diversidade de espécies e importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais (THOMANZINI; THOMANZINI, 2002). Dentre os principais grupos relacionados ao processo de decomposição de carcaças de animais, destacam-se os representantes das ordens Diptera e Coleoptera e em menor frequência as ordens como Lepidoptera, Isoptera, Hymenoptera, Hemiptera e Dermaptera, (OLIVEIRA-COSTA, 2003).

Os insetos podem ser usados nas investigações de crimes de tráfico de substâncias ilícitas para determinar a possível origem delas, nos crimes de maus tratos (BENECKE, 2001; MAGAÑA, 2001; COSTA, 2003) ou, ainda, para a determinação do intervalo post-mortem (IPM), pois esses insetos colonizam a matéria orgânica em decomposição, indicando assim o tempo de decomposição de cadáveres (GOMES; VON ZUBEN, 2004b).

Na ordem Diptera, destacam-se as famílias Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae com potencial interesse forense (CAMPOBASSO; DI VELLA; INTRONA, 2001; OLIVEIRA-COSTA; MELLO-PATIU; LOPES, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2003; PUJOL-LUZ; ARANTES; CONSTANTINO, 2008).

As moscas são conhecidas por utilizarem matéria orgânica em decomposição para alimentação e desenvolvimento dos imaturos, desempenhando importante papel como organismos saprófagos. Muitas delas têm capacidade de associação com o ambiente antrópico. Há espécies dependentes de ambientes modificados, como também de ocorrência apenas em ambientes naturais (POVOLNY, 1971).

Calliphoridae constitui uma família de dípteros muscóides caliptrados com várias espécies sinantrópicas. Segundo GREGOR & POVOLNY (1958), moscas sinantrópicas, em sentido amplo, são aquelas que mantêm relações puramente ecológicas, obrigatórias ou facultativas com o ser humano e seu ambiente, sem considerar o aspecto higiênico e epidemiológico desta relação. No sentido restrito, moscas sinantrópicas são aquelas que estão relacionadas diretamente com o ser humano do ponto de vista higiênico.

Os dípteros caliptrados desenvolvem em diversos substratos, tecidos vivos, carcaças, lixo urbano e fezes, nos quais se alimentam adultos e larvas, possibilitando a veiculação de uma série de microrganismos patogênicos ao ser humano e outros animais. As larvas dessas moscas também podem provocar miíases em humanos e animais domésticos (GUIMARÃES et al., 1983; GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999).

A família Calliphoridae é representada por 130 gêneros e mais de 1000 espécies (GREENBERG; KUNICK, 2002). No Novo Mundo, esta família está representada por vinte espécies endêmicas e quatro introduzidas, distribuídas em sete gêneros: *Chloroprocta*, *Cochliomyia*, *Comptosyops*, *Chrysomya*, *Hemilucilia*, *Lucilia* e *Paralucilia*. Devido a membros desta família estarem entre os primeiros a colonizarem o cadáver, apresenta o maior número de espécies estudadas, e estudos da sua biologia podem ser aplicados às atividades forenses (CALEFFE et al., 2015).

As espécies da família Calliphoridae, exceto as da subfamília Mesembrenellinae, são moscas, onde a coloração apresenta reflexos metálicos esverdeados, azulados, cúpricos e violáceos, principalmente na região do abdome. São conhecidas popularmente por moscas varejeiras. (BUZZI, 1994; LENKO; PAPAVERO, 1996).

Dentre os dípteros, os califorídeos apresentam maior frequência e abundância para a colonização de carcaças, utilizando este substrato como fonte de nutrientes para si e sua prole (OLIVEIRA-COSTA et al., 2013).

LORD & STEVENSON (1986), a Entomologia Forense é dividida em três categorias: Urbana, que trata da relação dos artrópodes com o ambiente doméstico; Médico-Legal, que envolve informações dos artrópodes em crimes e principalmente para estimar intervalo pós-morte, e a de Produtos Estocados, que envolve a contaminação de produtos comerciais em estoque por insetos. A Entomologia Forense Médico-Legal utiliza-se de conhecimentos sobre os insetos que estão associados à decomposição de cadáveres para auxiliar em investigações criminais (AMENDT; KRETTEK; ZEHNER, 2004). Há várias razões para usar os insetos em investigações criminais associadas a óbitos. Uma delas é que os insetos geralmente são os primeiros a encontrar um corpo em decomposição. Portanto, informações geradas sobre a entomofauna necrófaga nas várias regiões têm importância não somente ecológica, mas também para a Entomologia Forense Médico-Legal (OLIVEIRA-COSTA, 2003). Visto que estas informações também podem encontrar bioindicadores úteis à resolução dessas questões (MARCHENKO, 2001; ARCHER et al., 2005). Segundo Carvalho et al. (2010) a família Calliphoridae tem grande interesse para a Entomologia Forense, pois por meio de suas larvas pode-se estimar o intervalo *post mortem* de cadáveres humanos.

De acordo com BORNEMISSZA (1957), determinados grupos de insetos são atraídos conforme o estádios em que se encontra a carcaça, pois esta passa por diferentes estágios ao longo de sua decomposição, apresentando características particulares.

HANSKI (1987), diz que o sucesso de um inseto na colonização da carcaça está associado à sua capacidade de utilizar os recursos disponíveis em todo o processo de decomposição e de interagir com outras espécies neste substrato temporário.

As moscas são atraídas por inúmeros substratos, que vão desde carcaças a frutas em decomposição, com isso, variados tipos de armadilhas e de iscas têm sido utilizadas em levantamentos populacionais desse grupo (LOPES, 1973; FERREIRA, 1978; D'ALMEIDA; LOPES, 1983; OLIVEIRA et al., 1998; dentre outros). Pesquisas realizadas por D'Almeida (1988) mostraram que pode haver diferença entre os substratos que apenas atraem os dípteros adultos para a alimentação e aqueles que servem para criação.

Na região de Uberlândia-MG, recentemente foram estudados padrões de sucessão entomológica em carcaças de suínos em decomposição em duas diferentes áreas de cerrado (ROSA et al., 2009; ROSA et al., 2011). Estudos similares foram realizados com carcaças de roedores na área urbana da cidade (BEUTER et al., 2012), contribuindo para o conhecimento da fauna associada à carcaças presentes nesses ambientes da região (FARIA et al., 2013).

Carcaças de suínos apresentam características similares às dos seres humanos, como porte, pêlos, tamanho da caixa torácica, similaridade do tegumento e características dos órgãos internos. Por isso, a fauna associada a carcaças de suínos é semelhante à encontrada em cadáveres humanos (CATTS; GOFF, 1992).

Vários órgãos/tecidos das carcaças apresentam diferentes características físicas e bioquímicas que podem influenciar na sua disponibilidade como um recurso alimentar para os insetos (KANESHRAJAH & TURNER, 2004; BYRD & CASTNER, 2010; RABÊLO et al., 2011). Com isso, as características destes tecidos podem ser determinantes na sua viabilidade para a colonização por moscas (CLARK et al., 2006; UJVARI et al., 2009; BEUTER & MENDES, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo geral conhecer as espécies de califorídeos atraídos por diferentes substratos suínos, e como objetivos específicos obter informações sobre a entomofauna de importância forense e verificar a preferência por diferentes tecidos/substratos de origem suína, locais e climas na área rural de Uberlândia-MG. Além de determinar o grau de atratividade de vários tecidos suínos para estas moscas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em dois ambientes na Fazenda Experimental do Glória (18°57'S, 48°12'O), sendo uma área de pastagem e a outra de mata semidecidual. A primeira área de coleta é composta por pastagem de bovinos, cujo ambiente é exposto à incidência direta de luz solar ao nível do solo. Enquanto a segunda área é composta por uma reserva de mata mesofítica semidecídua, com baixa incidência de luz solar no nível do solo, devido suas árvores que podem ultrapassar até cinco metros de altura (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997). Este fragmento de mata possui área de 30 hectares, composto por floresta estacional semidecidual e a floresta de galeria inundável (LOPES, 2010). O clima na região é do tipo Aw segundo a classificação climática de Köppen (com estações chuvosas e secas bem definidas). (Figura 1).

Figura 1 - Imagem aérea da Fazenda Experimental do Glória. Fonte: Faria et al. (2018)



2.2 Confeção da Armadilha

As coletas das moscas foram feitas com utilização de armadilhas iscadas similares as utilizadas por FERREIRA (1978), as quais foram confeccionadas com latas de cor preta (11 cm de diâmetro e 12 cm de altura), contendo oito aberturas na parte inferior para a entrada dos insetos. Dentro das latas contendo as iscas existia um cone de tela para impedir que as moscas escapassem e para conduzir as mesmas até a parte superior onde havia um saco plástico para recolher as moscas (Figura 2).

Figura 2 – Desenho esquemático da armadilha descrita por Ferreira (1978).

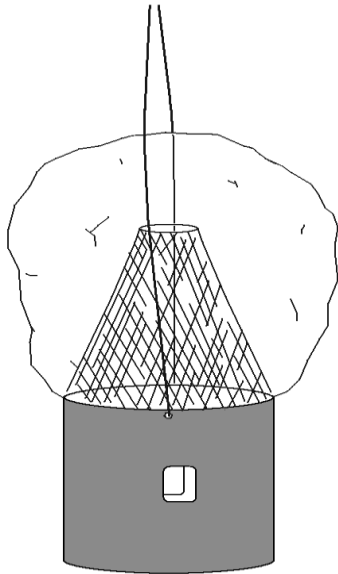


Figura 3: Modelo de armadilha adaptada para captura de dípteros muscóides utilizada neste trabalho.



As armadilhas utilizadas neste estudo foram adaptadas e confeccionadas a partir de embalagens plásticas de refrigerante (garrafas PET) vazias e transparentes que foram pintadas de preto fosco. Em seguida, foram feitos em suas laterais, quatro pequenos furos (parecidos com venezianas) de 1,5 cm por 1,5 cm aproximadamente, para a entrada dos insetos. A garrafa foi seccionada horizontalmente. As iscas foram preparadas, colocadas em um frasco de plástico e inseridas na parte inferior da armadilha. Posteriormente, as duas partes da armadilha foram fixadas uma à outra com fita adesiva transparente. Um saco plástico foi acoplado na parte superior, recobrimdo a boca da garrafa, para impedir que os insetos atraídos pelas iscas escapassem da armadilha.

2.3 Iscas utilizadas

Foram utilizados como iscas os seguintes tecidos de origem suína: cérebro, intestino, fígado e músculo. Antes de serem levados à campo, as iscas foram mantidas em laboratório, em temperatura ambiente por 24 horas.

2.4 Captura dos dípteros no campo

Foram feitas cinco coletas diárias consecutivas no período da tarde nas estações seca e chuvosa do ano, em duas áreas da Fazenda do Glória: área de pastagem e a outra de mata semidecidual. Em cada ambiente foram colocadas quatro armadilhas, cada uma com um tipo de substrato suíno, que foram expostas durante 24 horas e em seguida trocadas por outras. As armadilhas foram dispostas à uma distância de quatro metros uma da outra, onde ficaram suspensas com o auxílio de um suporte de ferro e penduradas por um barbante, a uma altura de aproximadamente 60 cm do solo. Registros de precipitação pluvial e demais condições climáticas do local foram obtidas na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Uberlândia (EMUFU), localizada na Fazenda Experimental do Glória.

2.5 Análises em Laboratório

Após a coleta no campo, as armadilhas foram levadas para o laboratório de Entomologia do Departamento de Parasitologia, no Instituto de Ciências Biomédicas, campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia. Em seguida, as moscas atraídas foram mortas com éter e acondicionadas em potes de plástico com álcool 70% para conservação. Os ovos e larvas presentes nas iscas foram objeto de estudo de outros trabalhos.

Posteriormente, os insetos foram alfinetados, analisados e identificados com auxílio de chaves de identificação (CARVALHO; RIBEIRO, 2000), e através de comparações com material da coleção de referência do laboratório. Os resultados obtidos foram organizados e submetidos a análise estatística.

2.6 Análise de resultados

Os parâmetros média e desvio padrão foram obtidos utilizando o procedimento “Descriptive Statistics” do pacote estatístico Systat (SYSTAT SOFTWARE INC, 2002).

As comparações entre os grupos foram realizadas através da Análise de Variância (ANOVA). Os resultados das comparações de mais de dois grupos que mostraram diferenças significativas, foram submetidos posteriormente ao teste de comparações múltiplas análogos ao de Tukey. O nível de significância adotado foi de 0,05.

3 RESULTADOS

3.1 Condições Ambientais do Local de Coleta

No mês de fevereiro ocorreram chuvas abundantes (264,8 mm³), inclusive nos dias de coleta. Como consequência prevaleceu uma alta umidade (82%). Por outro lado, no decorrer do período em que foram feitas as coletas (período seco), não ocorreram chuvas no período das coletas e nos 30 dias precedentes (0,0 mm³ no decorrer de 30 dias). Como consequência, a umidade relativa manteve-se mais baixa (45,4-54,5%) que a observada no período chuvoso (Tabela 1).

Tabela 1 - Condições climáticas prevalentes nos meses e dias de realização dos experimentos na Fazenda Experimental do Glória em Uberlândia, MG, no ano de 2015.

| Condições Ambientais | Período do ano | | | |
|---------------------------------|---------------------|----------------|------------------------|----------------|
| | Chuvoso (fevereiro) | | Seco (agosto/setembro) | |
| | Mês de coleta* | Dias de coleta | Mês de coleta* | Dias de coleta |
| Temperatura (°C) | 22,6 | 22,8 | 22,1 | 24,4 |
| Umidade Relativa (%) | 82 | 78 | 54,5 | 45,4 |
| Pluviosidade (mm ³) | 264,8 | 28,8 | 0 | 0 |

*Dados referentes aos 30 dias anteriores às coletas até o último dia de exposição das iscas no campo.

3.2 Califorídeos atraídos

Foram coletados um total de 3080 indivíduos pertencentes a pelo menos oito espécies da família Calliphoridae. A maioria das espécies foram coletadas nos dois ambientes (pasto e mata) (Tabela 2) e nos das espécies seco e chuvoso do ano (Tabela 3). Entretanto, houve variações nas suas frequências nos respectivos locais, períodos e tipos de iscas (Tabela 4), sendo na maioria significativas. De maneira geral, os califorídeos foram mais atraídos pelas iscas na mata e no período seco. Particularmente *Chrysomya putoria* (WIEDEMANN, 1818) só ocorreu no período chuvoso e *Cochliomyia hominivorax* (COQUEREL, 1858) ocorreu somente na mata. As análises demonstraram que a interação entre as variáveis substrato e período do ano, influenciaram significativamente na frequência de *Lucilia eximia* (WIEDEMANN, 1819) (F: 3,352; P: 0.03).

Quatro tecidos suínos mostraram-se atrativos para a captura de califorídeos. Dentre eles, fígado foi o que se mostrou mais atrativo para as moscas e o músculo foi o menos atrativo (Tabela 4).

Tabela 2 - Califorídeos coletados em dois ambientes na Fazenda Experimental do Glória em Uberlândia-MG.

| ESPÉCIES | AMBIENTES | | F | P | TOTAL |
|---|-----------|-------|--------|-------|-------|
| | PASTO | MATA | | | |
| <i>Chloroprocta idiodea</i> (Townsend, 1935) | 4 | 24 | 1,120 | 0,313 | 28 |
| <i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819) | 496 | 453 | 0,202 | 0,656 | 949 |
| <i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius, 1794) | 19 | 30 | 1,447 | 0,248 | 49 |
| <i>Chrysomya putoria</i> | 19 | 27 | 0,459 | 0,512 | 26 |
| <i>Cochliomyia hominivorax</i> | 0 | 2 | - | - | 2 |
| <i>Cochliomyia macellaria</i> (Fabricius, 1775) | 67 | 51 | 0,003 | 0,958 | 119 |
| <i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius, 1805) | 0 | 30 | 10.273 | 0,003 | 30 |
| <i>Lucilia eximia</i> | 297 | 1.534 | 1,873 | 0,180 | 1831 |
| <i>Lucilia Sp.1</i> | 3 | 24 | - | - | 27 |
| TOTAL | 905 | 2.175 | - | - | 3080 |

Tabela 3 - Califorídeos coletados nos períodos seco e chuvoso do ano na Fazenda Experimental do Glória em Uberlândia-MG.

| ESPÉCIES | PERÍODO DO ANO | | TOTAL | F | P |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|--------|-------|
| | CHUVOSO (23 a 27/02/15) | SECO (31/08 a 04/09/15) | | | |
| <i>Chloroprocta idiodea</i> | 14 A | 14 A | 28 | 1,514 | 0,244 |
| <i>Chrysomya albiceps</i> | 24 A | 925 B | 949 | 15,994 | 0,000 |
| <i>Chrysomya megacephala</i> | 4 A | 45 A | 49 | 0,234 | 0,636 |
| <i>Chrysomya putoria</i> | 0 A | 46 A | 46 | 0,257 | 0,622 |
| <i>Cochliomyia hominivorax</i> | 1 | 1 | 2 | - | - |
| <i>Cochliomyia macellaria</i> | 4 A | 114 B | 118 | 11,625 | 0,003 |
| <i>Hemilucilia segmentaria</i> | 2 A | 28 B | 30 | 11,956 | 0,002 |
| <i>Lucilia eximia</i> | 73 A | 1.758 B | 1.831 | 31,911 | 0,000 |
| <i>Lucilia Sp.1</i> | 0 | 27 | 27 | - | - |
| TOTAL | 122 | 2.958 | 3.080 | - | - |

Tabela 4 - Califorídeos atraídos para diferentes tipos de iscas/substratos de origem suína Fazenda Experimental do Glória.

| ESPÉCIES | SUBSTRATOS | | | | TOTAL |
|--------------------------------|------------|--------|-----------|---------|-------|
| | CÉREBRO | FÍGADO | INTESTINO | MÚSCULO | |
| <i>Chloroprocta idiodea</i> | 4 | 11 | 4 | 9 | 28 |
| <i>Chrysomya albiceps</i> | 208 | 561 | 44 | 136 | 949 |
| <i>Chrysomya megacephala</i> | 16 | 27 | 3 | 3 | 49 |
| <i>Chrysomya putoria</i> | 10 | 31 | 1 | 4 | 46 |
| <i>Cochliomyi</i> | - | 1 | 1 | - | 2 |
| <i>ahominivorax</i> | 29 | 68 | 4 | 17 | 118 |
| <i>Cochliomyia macellaria</i> | 7 | 19 | 4 | - | 30 |
| <i>Hemilucilia segmentaria</i> | 386 | 1061 | 281 | 103 | 1831 |
| <i>Lucilia eximia</i> | 2 | 8 | 11 | 6 | 27 |
| <i>Lucilia Sp.1</i> | | | | | |
| TOTAL | 662 | 1787 | 353 | 278 | 3080 |

Tabela 5 - Resultados das análises estatísticas dos substratos/iscas da Tabela 4.

| ESPÉCIES | SUBSTRATOS | | | | TOTAL |
|--------------------------------|------------|--------|-----------|---------|-------|
| | CÉREBRO | FÍGADO | INTESTINO | MÚSCULO | |
| <i>Chloroprocta idiodea</i> | A | A | A | A | 28 |
| <i>Chrysomya albiceps</i> | AB | A | B | AB | 949 |
| <i>Chrysomya megacephala</i> | AC | A | BC | BC | 49 |
| <i>Chrysomya putoria</i> | A | A | B | B | 46 |
| <i>Cochliomyia hominivorax</i> | - | - | - | - | 2 |
| <i>Cochliomyia macellaria</i> | AB | A | B | BA | 118 |
| <i>Hemilucilia segmentaria</i> | AB | A | AB | B | 30 |
| <i>Lucilia eximia</i> | A | B | A | A | 1831 |
| <i>Lucilia Sp.1</i> | - | - | - | - | 27 |
| TOTAL | 662 | 1787 | 353 | 278 | 3080 |

Valores que apresentam letras diferentes são significativamente distintas ao nível de 5% de significância.

4 DISCUSSÃO

As condições ambientais observadas na Fazenda Experimental do Glória nos meses e dias das coletas foram condizentes com as condições esperadas para os respectivos períodos em que foram realizados os experimentos, pois de acordo com Silva e Assunção (2004), o clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, ou seja, possui um inverno seco e frio nos meses de maio a setembro, e verão chuvoso e mais quente nos meses de outubro a março.

Os califorídeos são dípteros ovíparos apresentando larvas necrófagas, nutrindo-se de matéria em decomposição. São dípteros causadores de miíases facultativas ou obrigatórias. Os adultos podem veicular bactérias, ovos de helmintos, vírus e cistos de protozoários.

Na região Neotropical, diversas famílias de moscas podem causar miíases. Membros da família Calliphoridae foram registrados como causadores de miíase em animais e humanos (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999). O gênero *Lucilia* é considerado um dos mais importantes para medicina veterinária por causar miíases em diversas espécies de vertebrados e principalmente por causar danos na agricultura (HALL & WALL 1995; MCLEOD 1995; SNOEP et al. 2002). *Lucilia eximia* (WIEDEMANN, 1819) tem importância na saúde e há relatos de miíases primárias em gatos (MADEIRA et al., 1989), cães (AZEREDO-ESPIN & MADEIRA, 1996) e coelhos (MORETTI & THYSEEN, 2006). Madeira et al. (1989) relataram casos de miíases secundárias em humanos.

Chrysomya albiceps apresenta significativa importância médico-sanitária por veicularem mecanicamente patógenos como vírus, bactérias e helmintos (FURLANETTO et al., 1984; MONZON et al., 1991) e causarem miíases cutâneas secundárias (SOULSBY, 1969). Estudos realizados no Brasil têm evidenciado a importância epidemiológica de espécies pertencentes ao gênero *Chrysomya* como vetores de microrganismos (FURLANETTO et al., 1984).

Os substratos utilizados como isca são amostras de tecidos presentes nas carcaças. A utilização desses substratos/tecidos como fonte de alimentação por parte de imaturos e/ou adultos de insetos indicam que essas espécies também visitam e/ou colonizam carcaças de animais. Estudos demonstram que estas moscas são atraídas por carcaças e suas larvas se reproduzem nesses substratos (CARVALHO et al., 2004; BEUTER et al., 2012; FARIA et al., 2013).

A grande abundância de califorídeos atraídos nas iscas/substratos presentes nas armadilhas indica a importância dos membros da família como potenciais indicadores forenses. Tal fato também foi observado por Carvalho e Linhares (2001) em Campinas/SP e no município de Uberlândia/MG por Rosa et al. (2009), Beuter et al. (2012) e Faria (2013).

Nos trabalhos de Rosa et al (2009) e Rosa et al. (2011), que ocorreram em duas fitofisionomias de cerrado e dois períodos do ano, foram coletados 129.143 dípteros. Deste total, 6,2% foram de califorídeos, utilizando carcaças de suínos inteiras, corroborando com Faria et al. (2013) que estudaram em área rural utilizando carcaças de suínos e coletaram 9.3% de califorídeos. Neste estudo foi coletado uma quantidade considerável de moscas, pertencentes a pelo menos oito espécies da família Caliphoridae.

O substrato fígado foi o que apresentou maior número de indivíduos atraídos, principalmente, *Lucilia eximia*, seguido pelo substrato cérebro. A atração verificada pelo substrato fígado varia de acordo com o seu grau de decomposição (COPPEDGE et al, 1977).

De acordo com d'Almeida e Lopes (1983) em estudo realizado no Rio de Janeiro, os califorídeos apresentaram picos populacionais nos períodos mais quentes. Por outro lado, como no presente trabalho e no de Faria et al. (2018), em Uberlândia, as moscas atraídas foram mais abundantes no período seco.

Beuter et al. (2012), verificaram na região urbana de Uberlândia/MG, maior abundância de *Lucilia eximia*. Esta espécie suplantou em maior número a *Chrysomya albiceps* que geralmente é dominante entre a fauna atraída e criada em carcaças de suínos neste país (SOUZA & LINHARES, 1997; ROSA et al., 2009; FARIA et al., 2017). Porém, *Lucilia eximia* tem ocorrido com grande frequência em carcaças de pequenos animais, na região sudeste do Brasil, fato observado por Moretti et al., (2008) e Beuter et al., (2012). Moretti et al. (2008), argumentaram que tal evento é resultante de uma adaptação desta espécie para evitar competição por alimento em carcaças de animais maiores.

O fato de *Chrysomya albiceps* também apresentar grande abundância em substratos que apresenta pouca disponibilidade de recursos alimentares corrobora a indicação de que esta espécie está altamente adaptada a Região Neotropical, fazendo-se presente em matéria orgânica de origem animal de diferentes origens. *C. albiceps* apresenta capacidade de se adaptar às condições criadas pelo homem (NUORTEVA, 1963) e é de grande importância forense no Brasil (CARVALHO & LINHARES, 2001; ROSA et al., 2011; BEUTER et al., 2012; FARIA et al., 2017).

5 CONCLUSÃO

Em um cadáver humano e/ou em uma carcaça de animal, existem recursos disponíveis para várias espécies de moscas se alimentarem e/ou desenvolverem. Por outro lado, cada

órgão/tecido apresenta características que poderão determinar se será colonizado por uma diversidade menor ou maior de espécies.

O fato de *L. eximia* e *C. albiceps* terem sido coletadas em grande abundância nas armadilhas iscadas sugere que são espécies potencialmente indicadoras forenses na região de Uberlândia-MG.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMENDT, J.; KRETTEK, R.; ZEHNER, R. "Forensic entomology". **Naturwissenschaften**, v. 91, p. 51-65, 2004.
- ARCHER, M. S. et al. Social isolation and delayed discovery of bodies in houses: The value of forensic pathology, anthropology, odontology and entomology in the medico-legal investigation. **Forensic Science International**, v. 151, p. 259-265, 2005.
- AZEREDO-ESPIN, A. M. L.; MADEIRA, N. G. Primary myiasis in dog caused by *Phaenicia eximia* (Diptera: Calliphoridae) and preliminary mitochondrial DNA analysis of the species in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 33, p. 839-843, 1996.
- BENECKE, M. A brief history of forensic entomology. *Forensic Science International*, [S.l.], v. 120, p. 2-14, 2001.
- BEUTER, L.; FERNANDES, P. A.; BARROS, P. B.; SOUZA, C. R.; MENDES, J. Insetos de Potencial de Importância Forense e na Saúde Pública em Região Urbana de Minas Gerais: Frequência relativa e variação sazonal de fauna atraída e criada em carcaças de roedores. **Revista de Patologia Tropical**, v. 41, p. 480-490, 2012.
- BEUTER, L.; MENDES, J. Development of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) in Different Pig Tissues. **Neotropical Entomology**, v. 42, p. 426-430, 2013.
- BORNEMISSZA, G. F. An analysis of arthropod succession in carrion and the effect of its decomposition on the soil fauna. **Australian Journal of Zoology**, v. 5, p. 1-12, 1957.
- BUZZI, J. Z. **Coletânea de nomes populares de insetos do Brasil**, Curitiba: edição do autor, p. 230, 1994.
- BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. **Forensic Entomology: The utility of arthropods in legal investigations**. New York: CRC Press, 2ª edição, p. 204, 2010.
- CALEFFE, R. R. T.; OLIVEIRA, S. R.; NANYA, S.; CONTE, H. Calliphoridae (Diptera) de interesse forense com ocorrência em Maringá-Brasil. **Revista Uningá**, v. 43, p. 10-15, jan. 2015.
- CARDOSO, A. F. **Vitelogênese do mosquito *Culex quinquefasciatus***. Tese de Doutorado. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; 2009.

- CAMPOBASSO, C. P.; DI VELLA, G.; INTRONA, F. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. **Forensic Science International**, v. 120, p. 18-27, 2001.
- CARVALHO; C. J. B.; RIBEIRO, P. B. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 169-173, 2000.
- CARVALHO, C. T. E; QUEIROZ, M. R. P. Descrição das principais famílias de díptera utilizadas na Entomologia Forense. **Anais da V Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Latu Sensu da PUC Goiás**. v.1, p. 13, 2010.
- CARVALHO, L. M. L.; LINHARES, A. X. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in southeastern Brazil. **Journal of Forensic Sciences**, vol. XLVI, p. 604–608, 2001.
- CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; GOFF, M. L.; LINHARES, A. X., 2004. Observations on the succession patterns of necrophagous insects on a pig carcass in a urban area of Southeastern Brazil. *Aggrawal's Internet J. Forensic Med. Toxicol.* 5, 33–39.
- CARVALHO, S. L. **Redescricao das larvas de terceiro instar de cinco espécies de dípteros Califorídeos (INSECTA, DIPTERA) de importância para Entomologia Forense**. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade de Brasília. 2006.
- CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations, Department of Entomology. **Annual Review of Entomology**, Standford, v. 37, p. 253-272, 1992.
- CLARK, K.; EVANS, L.; WALL, R. Growth rates of the blowfly, *Lucilia sericata*, on different body tissues. **Forensic Science International**, v. 156, p. 145-149, 2006.
- COPPEDGE, J. R. et al. Field comparisons of liver and a new chemical mixture as attractants for the screwworm fly. *Environmental Entomology*, v. 6, n. 1, p. 66-68, 1977.
- COSTA, J. O. Entomologia forense: quando os insetos são vestígios. São Paulo: Millenium, 2003.
- D'ALMEIDA, J. M.; LOPES, H. S. Sinantropia de Dípteros Muscóides (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v. 6, n. 1, p. 39-48, 1983.
- D'ALMEIDA, J. M. Substratos utilizados para a criação de dípteros caliptrados em uma área urbana do município do Rio de Janeiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 83, p. 201-206, 1988.
- FARIA, L. S.; PASETO, M. L.; COURI, M.S. et al. Insects Associated with Pig Carrion in Two Environments of the Brazilian Savanna. **Neotropical Entomology**, 2017.
- FARIA, L. S.; PASETO, M. L.; COURI, M.S et al. Insects Breeding in Pig Carrion in Two Environments of a Rural Area of the State of Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**. v. 42, p. 216-222, 2013.

FARIA, L. S. **Entomofauna de potencial interesse forense médico-legal em dois ambientes de área rural de Uberlândia-MG**. 2013. 84 f. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

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

FURLANETTO, S. M. P. et al. Microrganismos enteropatogênicos em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil. **Revista de Microbiologia**, v. 15, p. 170-174, 1984.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J. Efeito da temperatura na profundidade de enterramento de larvas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae) sob condições controladas. **Entomologia y Vectores**, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 551-557, 2004b.

GUIMARÃES, J. H., PAPAVERO, N.; PRADO, A. P. As miíases na região Neotropical: identificação, biologia e bibliografia. **Revista Brasileira de Zoologia**. 1: 239-416, 1983.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. Myiasis in manand animals in the neotropical region: bibliographic data base. **Editora Plêide - FAPESP**. 1999, 123 figs., 308 p.

GREENBERG, B.; KUNICK, J. C. Entomology and the law: Flies as forensic indicators. **Cambridge University Press**, 2002.

GREGOR, F.; POVOLNY, D. Versuch einer klassifikation der synanthrope fliegen. **Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology and Immunology**, v. 2, p. 205-216, 1958.

HALL, M.; WALL, R. Myiasis of human and domestic animals. **Advanced in Parasitology**, v. 35, p. 257-334, 1995.

HANSKI, I. Nutritional ecology of dung-and carrion-feeding insects. In: SLANIKI, F. J. R., RODRIGUES, J. G. (Eds.) **Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates**. New York, John Wiley & Sons, 1987.

KANESHRAJAH, G.; TURNER, B. Calliphoravicina larvae grow at different rates on different body tissues. **International Journal of Legal Medicine**, v. 118, p. 242-244, 2004.

LENKO, K.; PAPAVERO, N. Insetos no Folclore, São Paulo: **Plêiade/FAPESP**, 2ª edição, p. 468, 1996.

LOPES, H. S. Collectin gandrearing sarcophagidae flies (Diptera) in Brazil during forty years. **Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro**, v. 45, n. 2, p. 279-291, 1973.

LOPES, S. F. **Padrões florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG**. 201 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

- LORD, W. D.; STEVENSON, J. R. **Directory of forensic entomologists**. Washington, D.C: Miscellaneous Publications Armed Forces Pest Management. Board, p. 12, 1986.
- MADEIRA, N. G., SILVEIRA, G. A. R.; PAVAN, C. The Occurrence of primary myiasis in cats caused by *Phaenicia eximia* (Diptera: Calliphoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 84, p.341, 1989.
- MAGAÑA, C. La entomología forense y su aplicación a la medicina legal. data de la muerte. Aracnet, [S.l.], v. 28, p. 49-57, 2001.
- MARCHENKO, M. I. Medico legal relevance of cadaver entomofauna for the determination of time of death. **Forensic Science International**, v. 120, p. 89-109, 2001.
- MCLEOD, R.S. Costs of major parasites to the Australian livestock industries. **International Journal of Parasitology**, v. 25, p. 1363-1367, 1995.
- MONZON, R. B. et al. A comparison of the role of *Musca domestica* (Linnaeus) and *Chrysomya megacephala* as mechanical vectors of helminthic parasites in a typical slum area of metropolitan Manila. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine Public Health**, v. 22, n. 2, p. 222-228, 1991.
- MORETTI, T. C.; THYSSEN, P. J. Míase primária em coelho doméstico causada por *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 28-30, 2006.
- MORETTI, T. C.; RIBEIRO, O. B.; THYSSEN, P. J.; SOLIS, D. R. Insects on decomposing carcasses of small rodents in a secondary forest in Southeastern Brazil. **Eur. J. Entomol.** v. 105, p. 691-696, 2008.
- NUORTEVA, P. **Synanthropy of blowflies (Diptera: Calliphoridae) in Finland**. *Annales Entomologici Fennici*, v. 29, p. 1-49, 1963.
- OLIVEIRA-COSTA, J.; MELLO-PATIU, C. A.; LOPES, S. M. Dípteros muscoides associados com cadáveres humanos na cena da morte no estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Museu Nacional**. Rio de Janeiro, v. 464, p. 1-6, 2001.
- OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios**. Campinas: Millenium, 2ª edição, p. 257, 2003.
- OLIVEIRA-COSTA, J.; OLIVEIRA, R. G.; BASTOS, C. S. Diptera Calliphoridae de importância forense no município do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 16, p. 41-52, 2013.
- OLIVEIRA, V. C. et al. Capture of Adults *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae) and Occurrence of Myiasis in Wild Animals of the Rio de Janeiro Zoo. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 60-65, 1998.
- POVOLNY, D. Synanthropy flies and disease, Ecology, classification, and bióticas sociations. **Princeton Univ. Press. Princeton. N. J.**, p. 17-54, 1971.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da entomologia forense no Brasil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 4, p. 85-492, 2008.

RABÊLO, K. C. N. et al. Bionomics of two forensically important blowfly species *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya putoria* (Diptera: Calliphoridae) reared on four types of diet. **Forensic Science International**, v. 210, p. 257-262, 2011.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223-230, 1997.

ROSA, T. A. et al. Dipterans of forensic interest in two vegetation profiles of Cerrado in Uberlândia, State of Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 6, p. 859-866, 2009.

ROSA, T. A. et al. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 3, p. 424-434, 2011.

RUPPER, T. E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia de Invertebrados**. São Paulo: Roca, 7^a ed., 2005.

SILVA, E.; ASSUNÇÃO, W. O clima na cidade de Uberlândia. **Sociedade & Natureza**, v. 16, n. 30, p. 91-107, 2004.

SNOEP, J. J. J. et al. Myiasis in sheep in the Netherlands. **Veterinary Parasitology**, v. 106, p. 357-363, 2002.

SOULSBY, E. J. L. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. London: Tyndall and Cassell, 1969. 824 p.

SOUZA, A. M.; LINHARES, A. X. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. **Med Vet Entomol.** v. 11, p. 8-12, 1997.

THOMANZINI, M. J.; THOMANZINI, A. P. B. W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. **Rio Branco: EMBRAPA Acre**, 41p. Circular Técnica, 35, 2002.

UJVARI, B. et al. Experimental studies of blowfly (*Calliphorastygia*) longevity: A little dietary fat is beneficial but too much is detrimental. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 154, p. 383-388, 2009.