

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Riqueza e aspectos da biologia de Calliphoridae (Diptera: Muscomorpha) de potencial importância forense na região urbana de Uberlândia.

Carolina Ferreira Martins

Monografia apresentada à coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia-MG

Dezembro-2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Riqueza e aspectos da biologia de Calliphoridae (Diptera: Muscomorpha) de potencial importância forense na região urbana de Uberlândia.

Carolina Ferreira Martins

Prof. Dr. Júlio Mendes

Monografia apresentada à coordenação do  
Curso de Ciências Biológicas, da  
Universidade Federal de Uberlândia, para  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Uberlândia-MG  
Dezembro-2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Riqueza e aspectos da biologia de Calliphoridae (Diptera: Muscomorpha) de potencial importância forense na região urbana de Uberlândia.

Carolina Ferreira Martins

Prof. Dr. Júlio Mendes  
Instituto de Ciências Biomédicas

Homologado pela coordenação do Curso  
de Ciências Biológicas em \_\_/\_\_/\_\_

Celine de Melo

Uberlândia-MG  
Dezembro-2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Riqueza e aspectos da biologia de Calliphoridae (Diptera: Muscomorpha) de potencial importância forense na região urbana de Uberlândia.

Carolina Ferreira Martins

Aprovado pela Banca Examinadora em 11 / 12 / 2017 Nota: 94

Uberlândia, 11 de, dezembro de 2017

Uberlândia-MG  
Dezembro-2017

### **Agradecimento**

Agradeço aos meus pais, Romes e Lúcia, por todo apoio, compreensão, paciência e amor incondicional em todos os momentos; a vocês minha eterna gratidão.

Agradeço aos meus irmãos, Gustavo e Lorena, pelo apoio e incentivo durante esses anos.

Aos meus amigos, agradeço a amizade, o carinho, os conselhos, a paciência e cumplicidade durante essa jornada.

Agradeço ao Prof. Dr. Júlio Mendes pela orientação, paciência e disponibilidade em ajudar sempre que foi preciso.

Agradeço a Scheila, técnica do Laboratório, por todas as conversas, conselhos e momentos de descontração que me motivaram a continuar nessa caminhada.

Agradeço a Profa. Dra. Raquel Borges Moroni e Prof. Dr. Lucas Silva de Faria por terem aceitado participar da banca e contribuir com este trabalho.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para este trabalho.

## Resumo

Várias espécies da família de Calliphoridae (Diptera) estão associadas ao ambiente antrópico e são de grande importância médico-sanitária e forense. O presente estudo teve como objetivo obter informações sobre a comunidade de moscas pertencentes da família Calliphoridae sinantrópicas e aspectos da biologia dessas moscas. Foram utilizadas quatro armadilhas com iscas de diferentes tecidos suínos (cérebro, fígado, intestino, músculo e pulmão) para a atração das moscas. As armadilhas foram expostas em um espaço que o solo é recoberto por gramas batatais: *Paspalum natatum* fluegge e árvores espalhadas, próximas a edificações do campus Umuarama, na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Um total de 640 indivíduos pertencentes a seis espécies de Calliphoridae foram coletados. As iscas/ substratos foram levadas (o)s ao Laboratório de Entomologia do Instituto de Ciências Biomédicas da UFU para o acompanhamento das oviposturas realizadas pelas moscas até a emergência dos adultos. Emergiram 438 indivíduos pertencentes a 4 espécies de Calliphoridae. *Chrysomya albiceps* foi a espécie mais abundante entre os atraídos e *Lucilia cuprina* a mais abundante entre os criados. O presente estudo mostra que diferentes tecidos/ órgãos suínos podem ser colonizados por uma ou mais espécies de califorídeos e a taxa de desenvolvimento da espécie que os utilizam como substratos de criação pode variar em cada um dele.

**Palavras-chave:** Calliphoridae, sinantrópicas, entomologia forense.

## SUMÁRIO

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1. Introdução.....                         | 1  |
| 2. Material e Métodos.....                 | 3  |
| 2.1 Local de coleta.....                   | 3  |
| 2.2 Preparação das armadilhas e iscas..... | 4  |
| 2.3 Coletas no campo .....                 | 5  |
| 2.4 Criação em laboratório .....           | 6  |
| 2.5 Análise dos resultados .....           | 6  |
| 3. Resultados .....                        | 7  |
| 3.1 Condições ambientais.....              | 8  |
| 3.2 Califorídeos atraídos.....             | 8  |
| 3.3 Califorídeos criados.....              | 9  |
| 4. Discussão.....                          | 13 |
| 5. Conclusão .....                         | 15 |
| 6. Referências Bibliograficas .....        | 16 |

## 1. Introdução

O crescimento desordenado das habitações humanas resulta na modificação do ecossistema local criando novos habitats onde determinados animais apresentam capacidade de adaptação às condições geradas pelo ser humano (MELLO; GREDILHA; NETO, 2004). Espécies adaptadas a esses ambientes, independente da vontade humana, são chamadas de sinantrópicas (NUORTEVA, 1971).

Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae e Faniidae e (Diptera) são famílias de moscas que possuem grande número de espécies sinantrópicas. Essas moscas merecem destaque por se alimentarem ou se desenvolverem em carcaças de animais, excrementos e lixo urbanos (LINHARES, 1979). Devido a essa associação com o ambiente antrópico, as moscas são de grande importância médico-sanitária, uma vez que podem veicular agentes etiológicos de diversas doenças (GREENBERG; KHLOWDEN, 1972), suas larvas também podem infestar o ser humano e outros animais causando miíases (GUIMARÃES; PAPAVERO; PRADO, 1983; GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999).

Deve-se destacar a importância desses insetos também para a Entomologia Forense, que é a ciência que busca através dos insetos e outros artrópodes fornecer informações em investigações criminais, principalmente sobre o intervalo pós- morte (IPM), que corresponde ao período de tempo entre a ocorrência da morte e o momento em que o corpo é encontrado (BENECKE, 2001; PINHEIRO *et al*, 2012). O conhecimento acerca da ecologia, biologia e distribuição dos insetos pode contribuir para a solução de crimes informando quando, onde, por quem e como o crime foi cometido (PUJOL-LUZ *et al*, 2008).

Estudos realizados no Município de Uberlândia-MG por Rosa *et al* (2009), Rosa *et al* (2011) e Faria *et al* (2013), procuraram conhecer a dipterofauna de potencial importância forense e registraram a entomofauna associada a carcaças de suínos nesta região. Estudos

dessa natureza em ambientes naturais e antrópicos, além de permitirem o conhecimento mais abrangente da fauna necrófaga, podem apontar potenciais indicadores forenses específicos dos diferentes ambientes (GREDILHA e MELLO, 2008; ROSA *et al*, 2009; BEUTER *et al*, 2012).

Os insetos, devido ao olfato apurado são os primeiros que chegam à cena do crime, podendo se instalar e procriar, pois a carne decomposta cria um micro-hábitat, que pode ser usado como sítio de cópula, estímulo à oviposição ou dieta proteica. Portanto, fornecem informações importantes de alguns eventos ocorridos na cena de crime. (OLIVEIRA-COSTA, 2003).

Na região de Uberlândia-MG, Sarcophagidae, Calliphoridae, Muscidae e Faniidae são as famílias que mais visitam carcaças de animais ao longo de sua decomposição. Entre os Calliphoridae, *Chrysomya albiceps* Wiedemann é a mais abundante, *Cochliomyia macellaria* Wiedmann e *Chrysomya putoria* Wiedmann são outros califorídeos que ocorrem nas carcaças (ROSA *et al*, 2011). Nos estudos de Beuter *et al* (2012), realizados na região urbana de Uberlândia-MG, em que foi utilizado carcaças de *Ratus norvegicus* (Berkenhout) (Rodentia: Muridae), vale ressaltar maior abundância de *Lucilia eximia* Wiedmann e o fato de essa espécie ter suplantado em número a *Chrysomya albiceps* Wiedmann e demais espécies de Calliphoridae no verão. Esses resultados mostram que há várias espécies potenciais indicadores forenses nos diferentes ambientes naturais e antrópicos (ROSA *et al*, 2011; FARIA *et al*, 2013).

Os dípteros caliptrados desenvolvem-se em diversos substratos, que vão desde tecidos, vivos, carcaças, até lixo urbano e fezes de humanos e outros animais (d'ALMEIDA & ALMEIDA, 1998). Esses substratos são utilizados para a oviposição e/ou alimentação, além de servirem como “sítios de cópula” para as moscas (d'ALMEIDA e FRAGA, 2007). De

acordo com Mendes e Linhares (1993), o grau de atratividade de cada isca/substrato está relacionado com a importância que aquele substrato tem para cada espécie e com o estado fisiológico das fêmeas. Estes autores verificaram também que os califorídeos parecem melhor adaptados a explorar determinados tipos de substratos. Os califorídeos, de uma maneira geral, preferiram iscas/substratos que continham maior teor proteico, como vísceras de galinhas e carcaças de roedores como alimento para os adultos e seus estágios imaturos.

No estudo de (d'ALMEIDA e FRAGA, 2007), realizado em Niterói no Rio de Janeiro-RJ, foi observada a atratividade que as diferentes iscas exerceram sobre membros da família Calliphoridae. Peixe foi a isca mais atrativa, seguido por fígado, camarão e banana fermentada que apresentaram menor atratividade.

A realização de estudos na região urbana utilizando amostras de tecidos suínos e decomposição teve como objetivo obter informações sobre a comunidade de moscas sinantrópicas de importância sanitária e forense, e sobre aspectos da biologia destas moscas. Essas informações são importantes do ponto de vista sanitário e para a Entomologia Forense.

## **2. Material E Métodos**

### **2.1. Local de coleta**

As coletas foram realizadas no campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) localizado no bairro Umuarama, Uberlândia-MG. A área onde as coletas foram feitas é um espaço em que o solo é recoberto por grama batatais: *Paspalum natatum* Fluegge e árvores espalhadas próximas a edificações do campus. Particularmente o local de coleta foi sob a incidência de luz solar.

## **2.2. Preparação das armadilhas e iscas**

Armadilhas similares às descritas por Ferreira (1978) foram utilizadas para coleta. Para a captura das moscas, foram utilizadas quatro armadilhas, expostas na mesma área de coleta. As armadilhas de Ferreira (1978) eram constituídas com latas de cor preta com 11cm de diâmetro e 12cm de altura, contendo oito aberturas na parte inferior para a entrada dos insetos, contendo isca e um cone de tela preta para impedir que as moscas escapassem, sendo envolvida na parte superior com um saco plástico para recolher as moscas (figura 1). As armadilhas do presente estudo sofreram alguns ajustes, tendo como base as de Ferreira (1978), e foram constituídas de garrafas “pet” de dois litros pintadas de preto fosco e seccionadas horizontalmente ao meio em partes superior e inferior. Nas laterais da parte inferior, foram feitas quatro aberturas de 1,2 cm de diâmetro em forma de veneziana. Foram colocadas iscas no fundo da parte inferior da armadilha. Em seguida as partes superior e inferior foram fixadas com o auxílio de fita adesiva. Um saco plástico transparente foi fixado na parte superior da armadilha envolvendo a boca da garrafa. Após sua montagem, a armadilha foi levada a campo e pendurada, com o auxílio de um cordão, em uma haste de metal a um metro de altura do solo (Figura 2).

As aberturas laterais da armadilha serviram para exalar o odor da isca e atrair as moscas até ela. As moscas, ao entrarem na armadilha, mantêm contato com a isca. Em seguida, são atraídas para a parte superior da armadilha, local de maior luminosidade, e saem pela boca da garrafa, ficando presas no saco plástico (Figura 2). Os substratos que foram utilizados como isca foram os seguintes tecidos de suínos: músculo, fígado, intestino, cérebro e pulmão.

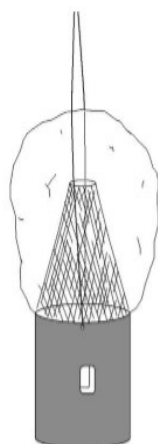


Figura 1- Desenho esquemático da armadilha descrita por Ferreira (1978)



Figura 2- Armadilha utilizada no presente estudo.

### **2.3. Coletas no campo**

O Primeiro experimento foi realizado em abril de 2016 e o segundo em agosto e setembro do mesmo ano. Quatro armadilhas, cada uma com um tipo de isca à distância de 3

metros uma da outra, foram expostas concomitantemente no campo. O tempo de exposição das armadilhas no campo foi de 24hs. Em seguida cada armadilha foi substituída por outra com o mesmo conteúdo. O mesmo tipo de isca foi exposto no campo por 24 horas no decorrer de quatro dias consecutivos, totalizando quatro amostras de cada isca em cada experimento. Ao longo de quatro dias foram realizadas coletas e as armadilhas iscadas foram trocadas entre os horários de 11:30 hs a 12:00 hs.

#### **2.4. Criação em laboratório**

Após a exposição no campo, as armadilhas foram recolhidas e levadas para o laboratório de Entomologia do Setor de Parasitologia, Instituto de Ciências Biomédicas- Universidade Federal de Uberlândia, onde foram retirados os insetos atraídos. As iscas foram retiradas das armadilhas e acondicionadas em frascos plásticos e mantidas em estufas para BOD à 25°C e fotoperíodo de 12 horas. As iscas/substratos foram monitoradas diariamente e aquelas que apresentaram larvas resultantes de oviposturas feitas pelas moscas ao visitarem esses substratos, foram acompanhadas até a emergência dos respectivos imagos.

O monitoramento diário das iscas permitiu acompanhar o ciclo de desenvolvimento das moscas em cada substrato. As moscas adultas coletadas nas armadilhas e aquelas criadas nos substratos mantidos no laboratório foram acondicionadas em frascos contendo etanol 70%. Posteriormente, identificadas com auxílio da chave de identificação de Carvalho & Ribeiro (2000) e comparação com a coleção de referência do Laboratório de Entomologia Forense do Departamento de Parasitologia da UFU. Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística ao nível de 5% de confiança.

#### **2.5 Análise dos resultados**

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

frequências de moscas atraídas foram preliminarmente transformadas em  $\log N+1$  e os tempos de desenvolvimento em  $\log N$  para realização das análises comparativas.

As frequências das moscas que criaram-se nos vários substratos foram comparadas quanto aos períodos do ano em que se criaram (seco ou chuvoso), tipo de substrato de criação e proporção por sexo. Os tempos de desenvolvimento até a emergência de imagos foram comparados quanto ao tipo de substrato onde se desenvolveram e quanto ao sexo. As comparações foram realizadas com a utilização de Test t e Análise de Variância (ANOVA) ao nível de significância de 0,05. As comparações entre mais de dois grupos que mostraram diferença significativas foram posteriormente submetidas ao teste de TUKEY (ZAR, 1999).

### **3. Resultados**

#### **3.1 Condições ambientais do local da coleta**

A coleta em campo no período chuvoso ocorreu de 14 a 18 de abril de 2016. Enquanto que, no período seco ocorreu de 31 de agosto a 4 de setembro de 2016. No mês de março que antecedeu o primeiro experimento ocorreram chuvas abundantes (261,4 mm<sup>3</sup>). Já em abril a pluviosidade foi mais baixa, choveu (12,4 mm<sup>3</sup>). No período seco, o mês de agosto apresentou pluviosidade de (44,2mm<sup>3</sup>), condições não condizentes com as esperadas para os respectivos meses do ano. Por outro lado, em setembro a pluviosidade foi de (4,2 mm<sup>3</sup>) e como consequência a umidade relativa manteve-se mais baixa nesse período quando comparada a observada nos outros meses. As temperaturas mantiveram-se mais altas no período chuvoso. Os dados meteorológicos acima citados foram coletados pelo laboratório de climatologia da UFU- Instituto de Geografia, em estação meteorológica na região urbana de Uberlândia.

Tabela 1: Condições ambientais prevalentes nos meses de realizações dos experimentos no campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia- MG.

| Condições ambientais                        | Estação chuvosa |       | Estação seca |          |
|---------------------------------------------|-----------------|-------|--------------|----------|
|                                             | Março           | Abril | Agosto       | Setembro |
| Temperatura média (°C)                      | 24,9            | 25,0  | 22,8         | 24,4     |
| Média das temperaturas mínimas diárias (°C) | 21,8            | 20,2  | 17,2         | 19,6     |
| Média das temperaturas máximas diárias (°C) | 29,6            | 29,8  | 27,3         | 31,7     |
| Umidade relativa (%)                        | 67,8            | 53,3  | 44,7         | 40,6     |
| Pluviosidade (mm <sup>3</sup> ).            | 261,4           | 12,4  | 44,2         | 4,2      |

### 3.2 Califorídeos atraídos

Um total de 640 indivíduos pertencentes a seis espécies de Califorídeos foram capturados nas armadilhas iscadas. Deste total, 186 indivíduos foram capturados no período úmido e 454 no período seco (Tabela 2). *Chrysomya albiceps* Wiedemann foi a espécie mais abundante e, de uma maneira geral, as espécies foram mais frequentes no período seco. Não foram observadas diferenças significativas entre as frequências de cada espécie atraída quando relacionadas ao período do ano.

Tabela 2: Califorídeos coletados em armadilhas contendo vários tecidos suínos em diferentes períodos do ano na região urbana de Uberlândia, MG

| Espécies                               | Períodos   |            | Total      | t     | P     |
|----------------------------------------|------------|------------|------------|-------|-------|
|                                        | Úmido      | Seco       |            |       |       |
| <i>Chrysomya albiceps</i> Wiedemann    | 103 A*     | 258 A*     | 361        | 0,809 | 0,425 |
| <i>Chrysomya megacephala</i> Fabricius | 39 A       | 138 A      | 172        | 1,686 | 0,102 |
| <i>Chrysomya putoria</i> Wiedemann     | 0          | 9          | 9          | -     | -     |
| <i>Cochlyomya macellaria</i> Wiedemann | 0          | 12         | 12         | -     | -     |
| <i>Lucilia cuprina</i> Wiedemann       | 17 A       | 29 A       | 46         | 1,039 | 0,321 |
| <i>Lucilia eximia</i> Wiedemann        | 27 A       | 13 A       | 40         | 0,900 | 0,375 |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>186</b> | <b>454</b> | <b>640</b> |       |       |

\*Dados contendo a mesma letra não diferem ao nível de 5% de significância.

Cinco tecidos suínos mostraram-se atrativos na captura de califorídeos. Dentre eles, fígado foi o que se mostrou mais atrativo para as moscas e o pulmão foi o substrato menos

atrativo (Tabela 3). *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala* e *Lucilia cuprina* foram mais atraídas pelo substrato fígado ( $P < 0,05$ ) (Tabela 3). Deve-se ressaltar que o intestino foi utilizado em apenas duas das quatro oportunidades no período chuvoso e foi substituído pelo tecido pulmão nos dois dias restantes do período chuvoso e em todos os quatro dias do período seco.

Tabela 3: Califorídeos atraídos coletados em armadilhas contendo vários tipos de tecidos suínos na região urbana de Uberlândia, MG.

| Espécies                      | SUBSTRATOS |            |           |           |          | Total      | F     | p     |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|------------|-------|-------|
|                               | Cérebro    | Fígado     | Intestino | Músculo   | Pulmão   |            |       |       |
| <i>Chrysomya albiceps</i>     | 54 B*      | 243 A*     | 42 B      | 21 B      | 1 B      | 361        | 2,468 | 0,043 |
| <i>Chrysomya megacephala</i>  | 6 A        | 144 B      | 12 A      | 10 A      | 0 A      | 172        | 8,119 | 0,000 |
| <i>Chrysomya putoria</i>      | 0          | 9          | 0         | 0         | 0        | 9          | -     | -     |
| <i>Cochlyomyia macellaria</i> | 0          | 12         | 0         | 0         | 0        | 12         | -     | -     |
| <i>Lucilia cuprina</i>        | 3 B        | 38 A       | 0 B       | 4 B       | 1 B      | 46         | 7,793 | 0,000 |
| <i>Lucilia eximia</i>         | 5 A        | 13 A       | 3 A       | 19 A      | 0 A      | 40         | 2,064 | 0,113 |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>68</b>  | <b>459</b> | <b>57</b> | <b>54</b> | <b>2</b> | <b>640</b> |       |       |

\* Dados que apresentam letras diferentes diferem ao nível de 5% de significância.

### 3.3 Califorídeos criados

Quatro das seis espécies de califorídeos coletadas criaram-se nas iscas/substratos, totalizando 438 indivíduos emergidos (Tabela 4). As quatro espécies criaram-se no período úmido. A única espécie que se criou no período seco foi *Lucilia cuprina* (Tabela 4). Consequentemente, a maioria das espécies apresentou abundância de indivíduos criados significativamente maior no período úmido (Tabela 4). Considerando que *Chrysomya albiceps* criou-se apenas no período úmido e em apenas uma amostra do substrato cérebro, e que *C. megacephala* apresentou baixa abundância, optou-se por não fazer análise estatística dos resultados de seus indivíduos emergidos (Tabela 4).

Tabela 4: Califorídeos emergidos em s substratos/tecidos de origem suína nos períodos seco e úmido do ano em Uberlândia, MG.

| Espécies                     | Períodos   |           | Total      | t     | P     |
|------------------------------|------------|-----------|------------|-------|-------|
|                              | Úmido      | Seco      |            |       |       |
| <i>Chrysomya albiceps</i>    | 101        | 0         | 101        | *     | *     |
| <i>Chrysomya megacephala</i> | 30         | 0         | 30         | *     | *     |
| <i>Lucilia cuprina</i>       | 162 A      | 75 B      | 237        | 2,142 | 0,049 |
| <i>Lucilia eximia</i>        | 70 A       | 0 B       | 70         | 2,305 | 0,03  |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>363</b> | <b>75</b> | <b>438</b> |       |       |

\* Resultados não analisados estatisticamente.

Tabela 5: Califorídeos emergidos em vários substratos/tecidos de origem suína no período seco e chuvoso do ano de 2016 em Uberlândia- MG.

| Espécies                     | SUBSTRATOS |            |           |           |           | Total      | F     | P     |
|------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|-------|
|                              | Cérebro    | Fígado     | Intestino | Músculo   | Pulmão    |            |       |       |
| <i>Chrysomya albiceps</i>    | 101        | 0          | 0         | 0         | 0         | 101        | *     | *     |
| <i>Chrysomya megacephala</i> | 13         | 13         | 4         | 0         | 0         | 30         | *     | *     |
| <i>Lucilia cuprina</i>       | 14A        | 118 A      | 6 A       | 24 A      | 75 A      | 237        | 1,736 | 0,194 |
| <i>Lucilia eximia</i>        | 0 A        | 26 A       | 1 A       | 43 A      | 0 A       | 70         | 0,020 | 0,890 |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>128</b> | <b>157</b> | <b>11</b> | <b>67</b> | <b>75</b> | <b>438</b> |       |       |

\*Resultados não analisados estatisticamente

*Chrysomya albiceps* teve tempo de desenvolvimento até a emergência dos imagos, de 12,5 dias (Tabela 6). Este tempo de desenvolvimento foi obtido exclusivamente no substrato cérebro, uma vez que esta espécie desenvolveu-se unicamente neste substrato (Tabela 7). Por outro lado em *Chrysomya megacephala*, observou-se tempos de desenvolvimentos variados nos substratos para machos e fêmeas (Tabela 6) esta espécie desenvolveu mais rapidamente em cérebro do que no intestino (Tabela 7). *Lucilia cuprina* teve tempo de desenvolvimento de 21,7 dias (Tabela 6) e, diferentemente das outras espécies, ela se desenvolveu em todos os cinco substratos utilizados, apresentando tempos de desenvolvimentos diferentes para cada um deles. Particularmente, os dados do tempo de desenvolvimento de *Lucilia cuprina* não foram acompanhados no substrato pulmão, e devido a isso, não houve calculo de tempo de desenvolvimento com os dados da mesma (Tabela 7). Entretanto, *Lucilia eximia* apresentou

tempo de desenvolvimento médio de 25,3 dias (Tabela 6) e se desenvolveu mais rapidamente em fígado do que em músculo (Tabela 7).

Tabela6: Tempo de desenvolvimento de machos e fêmeas de califorídeos desenvolvidos em substrato de origem suína em Uberlândia, MG.

| Espécies                     | Tempo de Desenvolvimento | Geral          | Macho           | Fêmea           | F     | P     |
|------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|
| <i>Chrysomya albiceps</i>    | Mínimo                   | 12,5           | *               | *               |       |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | 12,5 $\pm$ 0   | *               | *               |       |       |
|                              | Maximo                   | 12,5           | *               | *               |       |       |
| <i>Chrysomya megacephala</i> | Mínimo                   | 10,5           | 11,5            | 10,5            |       |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | 16,7 $\pm$ 6,0 | 15,5 $\pm$ 5,6A | 19,0 $\pm$ 6,2A | 0,057 | 0,082 |
|                              | Maximo                   | 26,5           | 19,5            | 26,5            |       |       |
| <i>Lucilia cuprina</i>       | Mínimo                   | 14,5           | *               | *               |       |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | 21,7 $\pm$ 5,0 | *               | *               |       |       |
|                              | Maximo                   | 33,5           | *               | *               |       |       |
| <i>Lucilia eximia</i>        | Mínimo                   | 12,5           | *               | *               |       |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | 25,3 $\pm$ 5,4 | *               | *               |       |       |
|                              | Maximo                   | 32,5           | *               | *               |       |       |

\*Não foi possível calcular os tempos de desenvolvimento de machos e fêmeas

Tabela7 Tempo de desenvolvimento de califorídeos em vários tecidos (substratos) de origem suína em Uberlândia- MG.

| Espécies                     | Tempo de Desenvolvimento |                 |                 |                 |                 |        | F      | P     |
|------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|-------|
|                              |                          | Cérebro         | Fígado          | Intestino       | Músculo         | Pulmão |        |       |
| <i>Chrysomya albiceps</i>    | Minimo                   | 12,5            | *               | *               | *               | *      |        |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | 12,5 $\pm$ 0    | *               | *               | *               | *      |        |       |
|                              | Maximo                   | 12,5            | *               | *               | *               | *      |        |       |
| <i>Chrysomya megacephala</i> | Minimo                   | 10,5            | *               | 19,5            | *               | *      |        |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | 11,5 $\pm$ 0,8A | *               | 22,0 $\pm$ 3,3B | *               | *      | 61,191 | 0,00  |
|                              | Maximo                   | 12,5            | *               | 26,5            | *               | *      |        |       |
| <i>Lucilia cuprina</i>       | Minimo                   | 19,5            | 17,5            | 26,5            | 14,5            | *      |        |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | 20,6 $\pm$ 2,0A | 19,7 $\pm$ 4,5  | 28,8 $\pm$ 4,0B | 16,4 $\pm$ 0,9A | *      | 5,359  | 0,013 |
|                              | Maximo                   | 25,5            | 27,5            | 33,5            | 19,5            | *      |        |       |
| <i>Lucilia eximia</i>        | Minimo                   | *               | 16,5            | *               | 12,5            | *      |        |       |
|                              | Média $\pm\sigma$        | *               | 22,3 $\pm$ 3,8A | *               | 26,9 $\pm$ 5,6A | *      | 3,366  | 0,085 |
|                              | Maximo                   | *               | 26,5            | *               | 32,5            | *      |        |       |

\* Não houve emergência de imagos nos respectivos substratos. Tempos de desenvolvimento que apresentam diferentes letras, são estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância.

Figura 3: Tempo de desenvolvimento médio em dias das espécies de califorídeos na região urbana de Uberlândia, MG.

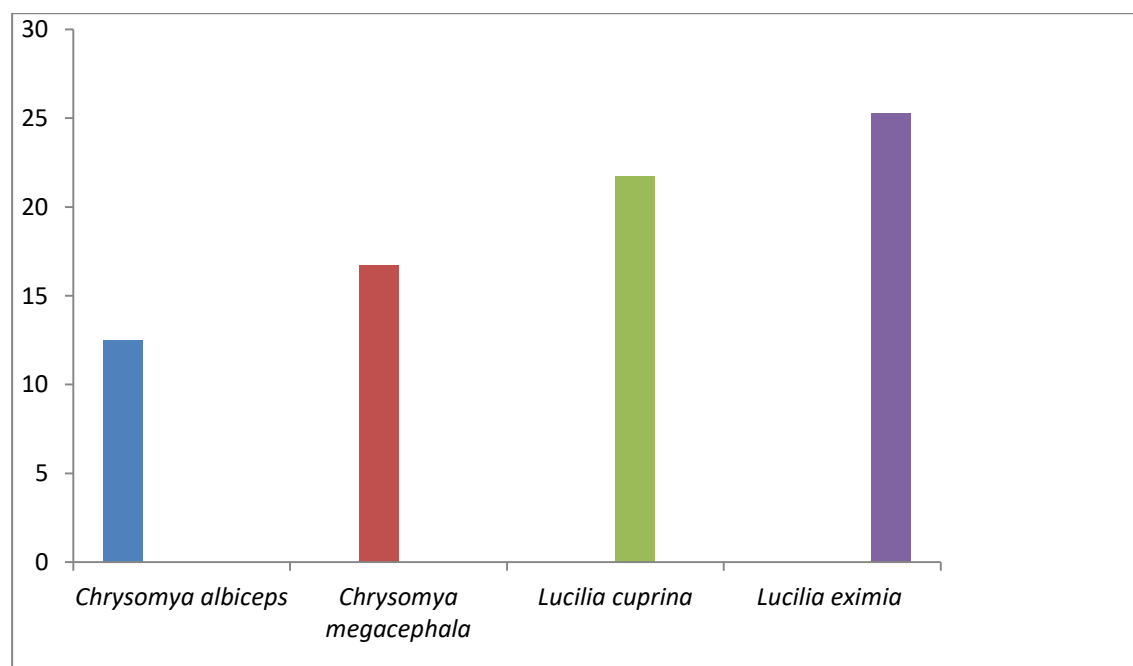
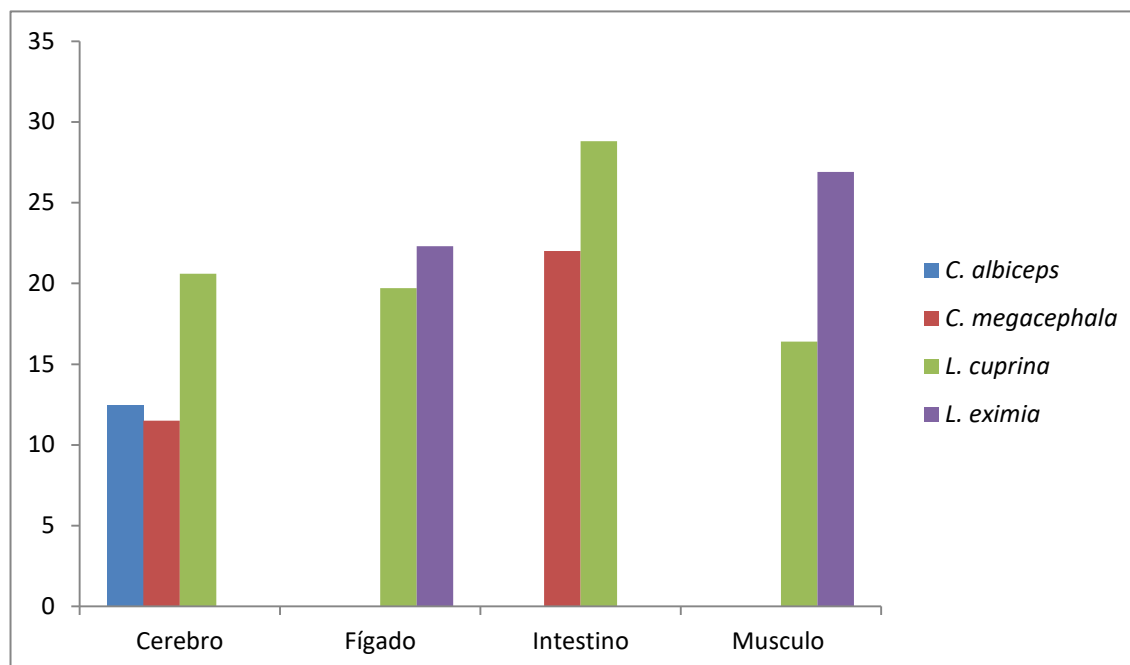


Figura4: Tempo de desenvolvimento das espécies em dias de califorídeos nos substratos de origem suína na região urbana de Uberlândia, MG.



#### 4. Discussão

No presente estudo foi coletado um total de 640 indivíduos, pertencentes a seis espécies de califorídeos. No trabalho de Barros & Mendes (2009) que ocorreu em três áreas urbanas da cidade de Uberlândia, observou-se uma abundância menor de indivíduos, com o total de 41 califorídeos atraídos. Outro estudo realizado por Beuter *et al* (2012), que também ocorreu nestas mesmas áreas, o número de indivíduos atraídos foi de 258 adultos, fato este que pode ter ocorrido devido ao uso de carcaças de roedores (*Rattus norvegicus*) como iscas nos estudos referidos acima.

Nos trabalhos de Rosa *et al* (2009) e Rosa *et al* (2011), que ocorreram em duas fitofisionomias de cerrado e em dois períodos do ano, foram coletados 129.143 dípteros. Deste total, 6,2% foram de califorídeos, utilizando carcaças de suínos inteiras, assim como no trabalho de Faria *et al* (2017, no prelo) que estudaram em área rural utilizando quatro

carcaças de suínos e coletou (9.3%) de califorídeos. Por outro lado, neste estudo foram utilizados cinco tecidos suínos separadamente, que apresentam diferentes composições físico-químicas. O substrato fígado foi o que se mostrou mais atrativo na captura das moscas. A atração exercida pelo fígado varia, de acordo com o grau de decomposição, podendo-se até destacar diferenças marcantes nos odores exalados (COPPEDGE *et al*, 1977).

No trabalho de Beuter *et al* (2012), vale ressaltar a maior abundância de *Lucilia eximia* e o fato de esta espécie ter suplantado em maior número a *Chrysomya albiceps* (BEUTER *et al*, 2012). Em Rosa *et al* (2009), Rosa *et al* (2011), e Faria *et al* (2017, no prelo) *Chrysomya albiceps* foi a espécie mais abundante, este fato também ocorreu no presente estudo.

De acordo com d,Almeida e Lopes (1983) os califorídeos possuem os seus picos populacionais nos períodos mais quentes. No trabalho de Faria *et al* (2017, no prelo) as moscas atraídas foram mais abundantes no período seco. No presente trabalho as espécies atraídas apresentaram maior abundância no período seco, enquanto o número de espécies criadas foi maior no período úmido. Entretanto, no estudo de Barros & Mendes (2009), o número de moscas criadas foi maior que o de atraídas no período seco.

O substrato fígado também foi o que apresentou maior número de indivíduos criados, seguido pelo substrato cérebro, porém não ocorreu a emergência de *Chrysomya albiceps* em fígado. No trabalho de Beuter e Mendes (2013), as larvas de *Chrysomya albiceps* também não se desenvolveram em fígado suíno, ficando estagnadas no primeiro instar larval. De acordo com Day & Wallman (2006) isso pode ter ocorrido devido ao fígado ter uma concentração maior de líquidos, alta densidade e acumulação de metabólitos tóxicos. Além disso, as variações de tempo ou grau de decomposição com as características físicas e bioquímicas do meio de criação, também podem influenciar a disponibilidade de recursos para estágios imaturos (NESPOLI *et al*, 1998).

A fase larval é o período mais importante do ciclo de vida dos insetos, uma vez que nesta fase, as larvas precisam adquirir quantidade necessária de alimento para completar seu ciclo de vida, transformando-se em pupa e posteriormente em adultos (FARIA; GODOY, 2001). É importante destacar que, a disponibilidade de proteínas existente nos substratos determina a rapidez do desenvolvimento de larvas de califorídeos, devido a alta capacidade de aproveitamento dos recursos disponíveis nestes substratos por estas larvas (Denno, cothran, 1976).

No trabalho de Beuter *et al* (2012), *Lucilia cuprina* criou-se apenas na primavera e foi a única espécie que se criou no período seco no presente estudo. Segundo Kaneshraiah e Turner (2004) os califorídeos apresentaram diferentes taxas de desenvolvimento de acordo com cada substrato onde se criaram. Os substratos utilizados em seu estudo foram: cérebro, músculo cardíaco, pulmão ou tecido renal de porcos.

Deve-se ressaltar que, os dados obtidos referentes aos tempos de desenvolvimento das espécies criadas nos respectivos tecidos, são relevantes do ponto de vista da Entomologia Forense. Estes dados são referências para cálculo de intervalo pós-morte, caso essas espécies sejam utilizadas na região de Uberlândia- MG como indicadoras forenses.

## **5. Conclusão**

Em uma carcaça de animal e/ou no cadáver humano há recursos disponíveis para grande número de espécies de moscas se alimentarem e se desenvolverem. Por outro lado, cada tecido/ órgão apresenta características físico-químicas que poderá determinar se será colonizado por uma ou mais espécies e a taxa de desenvolvimento da espécie que o utilizou como substrato de criação.

## 6. Referências Bibliográficas

BARROS, P. B; MENDES, J. Riqueza de Calliphoridae (Diptera : insecta) de importância forense, na região urbana de Uberlândia – MG. **Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia**, São Lourenço, 2009.

BEUTER, L.; FERNANDES, P. A.; BARROS, P. B. et al. Insetos de Potencial Importância Forense 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* (Wiedmann) (Diptera: Calliphoridae) in different pig tissues. **Neotropical Entomology**, v. 42, p. 426-430, 2013.

BENECKE, M.A. Brief history of Forensic Entomology. **Forensic Science International**, v.120, p. 2-14, 2001.

CARVALHO, C. J .B.; RIBEIRO, P.B. Chave de Identificação das Espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil. **Revista. Brasileira. Parasitologia. Veterinária**. v.9, p. 169-173, 2000.

COPPEDGE, J. R.; AHRENS, E; GOODENOUGH, J.L. Field comparisons of the liver and a new chemical mixture as attractants for the screwworm fly. **Environmental Entomology**, v.6, p. 66-68, 1977.

DAY, D. M; WALLMAN, J.F. Influence of Substrate Tissue Type on Larval Growth in *Calliphora augur* and *Lucilia cuprina* (Diptera: Calliphoridae) **Journal of Forensic Sciences**, v. 41, p. 657-663, 2006.

d' ALMEIDA, J. M.; ALMEIDA, J. R. Nichos tróficos em dípteros caliptratos, no Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, p. 563-570, 1998.

d' ALMEIDA, J. M.; FRAGA, M. B. Efeito de diferentes iscas na atração de califorídeos (Diptera) no campus Valonguinho, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, p. 199-204, 2007.

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, p. 39-48, 1983.

DENNO, R. F.; COTHRAN W. R.; Competitive Interactions and Ecological Strategies of Sarcophagid and Calliphorid Flies Inhabiting Rabbit Carrion. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 69, p. 109-113, 1976.

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.; PASETO, M. L.; FRANCO, F. T.; et al. Insects Associated with Pig Carrion in Two Environments of the Brazilian Savanna. **Neotropical Entomology**, 2017.

FARIA, L. D. B.; GODOY, W.A.C Prey choice by facultative predator larvae of *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae). **Mémoires do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, p.875-878, 2001.

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

GREDILHA, R.; MELLO, R. P. Sinantropia de Dipteros Muscóides( Diptera, Calliphoridae) no município de Paracambi-RJ. **Revista Brasileira de Zoociências**. v. 10, p. 217-221, 2008.

GREENBERG, B.; KLOWDEN, M. Enteric Bacterial Interactions in Insects. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 25, p. 1459-1466, 1972.

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

GUIMARÃES, J. H; PAPAVERO, N. **Myiasis in Man and Animals in the Neotropical Region**: Bibliographic database. São Paulo: Plêiade, 1999.

KANESHRAJAH, G.; TURNER, B. *Calliphora vicina* larvae grow at different rates on different body tissues. **International Journal of Legal Medicine**, v. 188, p. 241-244, 2004.

LINHARES, A.X. **Sinantropia de Dipteros Muscóides de Campinas**. 1979. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)- Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1979.

MELLO, R.; GREDILHA, R.; NETO, E. D. G. G. Dados Preliminares Sobre Sinantropia de Califorídeos (Diptera: Calliphoridae) no Município de Paracambi-RJ. **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ, EDUR, v. 24, n. 2, jul-dez., p. 97-101, 2004.

MENDES, J.; LINHARES, A. X. Atratividade por Iscas e Estágios de Desenvolvimento Ovariano em Várias Espécies Sinantrópicas de Calliphoridae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, p. 157-166, 1993.

NESPOLI, P. E. B. et al. Desenvolvimento pós-embrionário de duas populações de *Chrysomya albiceps* (Wiedmann) (Diptera, Calliphoridae) criadas em carne em diferentes estágios de decomposição. **Revista Brasileira de Entomologia, SP**. v. 41, p. 133-136, 1998.

NUORTEVA, P. The Synanthropy of Birds as an Expression of the Ecological Cycle Disorder Caused by Urbanisation. **Annales zoologia Fennici**, v.8, p. 543-557, 1971.

OLIVEIRA-COSTA, J. Entomologia Forense- quando insetos são vestígios. **Millenium**, p.257, 2003.

ROSA, T.A.; BABATA, M. L. Y.; SOUZA, C. M et al. Dípteros de Interesse Forense em Dois Perfis de Vegetação de Cerrado em Uberlândia-MG. **Neotropical Entomology**, v. 55, p. 859-866, 2009.

ROSA, T. A.; BABATA, M. L. Y.; SOUZA, C. M et al. Arthropods Associated With Pig Carrion in Two Vegetation Profiles of Cerrado in the Stato of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n 3, p. 424-434, 2011.

PINHEIRO, D. S.; REIS, A. A. S.; AMORIM, R. S, et al. Variáveis na estimativa do intervalo pós-morte por métodos de Entomologia Forense. **Enciclopédia Biosfera**, centro científico conhecer, v. 8, p. 1442-1452, 2012.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos de Entomologia Forense no Brasil(1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, p. 485-492, 2008.

ZAR, J. H. Bioestatistical analysis. 3ª edição, **Prentice Hall**, Nova York, 1999.