

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Diversidade e aspectos da biologia de Fanniidae e Muscidae (Diptera: Muscomorpha) atraídos e criados em vários tecidos/substratos de origem suína em Uberlândia, MG.

Bruno de Moraes Guerra

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

Uberlândia MG  
Julho – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Diversidade e aspectos da biologia de Fanniidae e Muscidae (Diptera: Muscomorpha) atraídos e criados em vários tecidos/substratos de origem suína em Uberlândia, MG.

Bruno de Moraes Guerra

Orientador: Julio Mendes

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

Uberlândia MG  
Julho - 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Diversidade e aspectos da biologia de Fanniidae e Muscidae (Diptera: Muscomorpha) atraídos e criados em vários tecidos/substratos de origem suína em Uberlândia, MG.

Bruno de Moraes Guerra

Julio Mendes  
ICBIM-UFU

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

Coordenadora: Celine de Melo

Uberlândia MG  
Julho – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Diversidade e aspectos da biologia de Fanniidae e Muscidae (Diptera: Muscomorpha) atraídos e criados em vários tecidos/substratos de origem suína em Uberlândia, MG.

Bruno de Moraes Guerra

Aprovado pela banca examinadora em / / Nota:

---

Julio Mendes

Uberlândia, de de

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Rosiane e Leonardo, meu irmão Rafael e minha avó Vilma, por todo incentivo, apoio, compreensão e amor incondicional em todos os momentos.

Aos meus amigos, por todo carinho, compreensão, conselhos e motivação.

Agradeço ao Prof. Dr. Júlio Mendes pela orientação, paciência, motivação e disponibilidade em ajudar.

Agradeço a Scheila, técnica do Laboratório, por todas as conversas e momentos de descontração.

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 a realização deste trabalho.

## ABSTRACT

The superfamily Muscoidea is composed by families, Anthomyiidae Fanniidae and Muscidae. The individuals of this taxon may be scavengers or predators and their larvae can be found in many habitats of which stands out the animal organic matter. In this present study, were collected flies in the urban area of Uberlândia-MG with the main purpose to acquire knowledge about the richness and biological aspects of the necrophagous species of the family Muscidae and Fanniidae for forensic interest. Four traps were used with different tissues and parts of the swine (brain, liver, intestine, muscle and lung) to attract the flies. The traps mentioned were exposed in an open area of the Umuarama Campus of the Federal University of Uberlândia. The total of individuals that were collected belonging to four species of Muscidae and at least one of Fanniidae were 480 (four hundred and eighty). The substrates were taken to the laboratory for monitoring of the larval development until the emergence of the adult flies. Emerged 18 (eighteen) individuals belonging to the genus *Fannia* sp (Fanniidae). The swine tissue that was most attractive substrate to the flies was the liver (n= 281) while the brain showed the highest rate of creation (n= 17). *Musca domestica* was the most abundant species among the drawn flies and *Fannia* sp1 was the only one that developed in substrates. The data and information obtained about the fauna drawn and the ones that developed are important so that the scientific community can know the species of the region that are decomposing the organic matter. The information about the degree of the attractiveness of the flies species to different tissue/organs increases knowledge about potential necrophagous species for forensic interest. The data concerning the development time of the species is very important to forensic entomology because it helps to estimate the postmortem time.

**Keywords:** Muscideos, Fanniideos, Forensic entomology.

## RESUMO

A superfamília Muscoidea é composta pelas famílias Muscidae, Anthomyiidae e Fanniidae. Os indivíduos deste táxon podem ser necrófagos, saprófagos ou predadores e suas larvas podem ser encontradas em muitos habitats, dos quais se destaca a matéria orgânica animal. No presente estudo, foram realizadas coletas de moscas na área urbana de Uberlândia-MG com os objetivos de conhecer a riqueza e aspectos da biologia de espécies necrófagas das famílias Muscidae e Fanniidae, de interesse forense. Foram utilizadas quatro armadilhas com diferentes tecidos suínos (cérebro, fígado, intestino, músculo e pulmão) para atração de moscas. As armadilhas foram expostas em uma área aberta do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia. No total, 480 indivíduos pertencentes a quatro espécies de Muscidae e pelo menos uma de Fanniidae foram coletados. Os substratos foram levados ao laboratório, para acompanhamento do desenvolvimento larval até a emergência de adultos. Emergiram 18 indivíduos pertencentes ao gênero *Fannia* sp. (Fanniidae). Fígado foi o substrato mais atrativo (n=281) enquanto cérebro apresentou maior taxa de criação (n=17). *Musca domestica* foi a espécie mais abundante dentre os atraídos e apenas *Fannia* sp1 se desenvolveu nos substratos. Os dados obtidos, quanto a fauna atraída e criada, são importantes para que se conheça as espécies da região que se associam a matéria orgânica em decomposição. As informações sobre o grau de atratividade das espécies para diferentes tecidos/órgãos aumenta o conhecimento sobre espécies necrófagas com potencial interesse forense. Os dados referentes ao tempo de desenvolvimento das espécies tem importância para a entomologia forense, auxiliando no cálculo pós-morte.

**Palavras-chave:** Muscideos, Fanniideos, Entomologia Forense.

## Sumário

### Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 Objetivos .....	12
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
2.1. Local e período de estudo .....	12
2.2. Armadilha e iscas utilizadas.....	12
2.3. Procedimento de coleta no campo e rotina no laboratório .....	14
2.4. Análise dos dados .....	15
<b>3. RESULTADOS</b> .....	15
3.1 Condições ambientais do local da coleta .....	15
3.2 Muscoideos atraídos .....	16
3.3 Fanniídeos criados.....	17
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	19
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	21
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	21

## 1. INTRODUÇÃO

A classe Insecta representa cerca de 50% das espécies de animais já descritas, e é considerada o maior grupo de organismos vivos existente (HALFFTER et al., 2001). Díptera está entre as quatro ordens mais diversas dos insetos (ALVES et al., 2014), com cerca de 160 mil espécies distribuídas em 11 mil gêneros e 160 famílias descritas mundialmente (GULLAN & CRANSTON, 2012). O aparelho bucal dos dípteros é adaptado para a sucção de alimentos líquidos ou liquefeitos. Porém, existe grande diversidade de estruturas da proboscide, podendo ser diferentes quanto à morfologia e/ou função (MCALPINE, 1981). O aparelho bucal nos Muscomorpha é adaptado para a absorção dos alimentos liquefeitos (BOUDREAUX, 1987).

Ao longo de seu ciclo de vida, espécies pertencentes à infraordem Muscomorpha apresentam três estágios larvais e uma pupa imóvel (FRAENKEL & BHASKARAN, 1973). A presença ou não da sutura ptilineal divide os Muscomorpha em Schizophora e Aschiza, respectivamente. Os Schizophora, por sua vez, também são divididos em duas seções, os Acaliptratae e os Caliptratae (MCALPINE, 1981). Caliptratae engloba as superfamílias de maior importância médico-veterinária: Muscoidea, Hippoboscoidea e Oestroidea (LANE & CROSSKEY, 1993).

A superfamília Muscoidea é composta pelas famílias Muscidae, Anthomyiidae e Fanniidae. Muscidae é uma das mais diversas dentre os dípteros caliptrados, o que reflete em sua morfologia, nas suas características ecológicas e distribuição (NIHEI & DOMÍNGUEZ, 2008). Os Muscidae se destacam por fazer parte de um táxon diverso apresentando cerca de 4.500 espécies descritas, sendo 843 conhecidas na região Neotropical (CARVALHO et al., 2005). Os indivíduos deste táxon podem ser necrófagos, saprófagos ou predadores e suas larvas podem ser encontradas em muitos habitats, dos quais se destaca a matéria orgânica animal (COURI & CARVALHO, 2005). Os indivíduos adultos são facilmente reconhecidos por características como presença de caliptras, sete pares de espiráculos respiratórios abdominais e ausência de uma fileira de cerdas no meron (COURI & CARVALHO, 2005).

Fanniidae é comumente associada à decomposição de carcaças de vertebrados (BARBOSA et al., 2009; ROSA et al., 2009; ALVES et al., 2014). Possui 320 espécies descritas, reunidas em quatro gêneros (PAPE et al., 2009) e está presente em quase todas as

regiões, exceto os polos. Na Região Neotropical são registrados apenas os gêneros *Euryomma* com 10 espécies (CARVALHO et al., 2003; WENDT & CARVALHO, 2007) e *Fannia* com 76 espécies (WENDT & CARVALHO et al., 2009). Além de possuir importância médico-sanitária por causar miíases facultativas, principalmente urogenitais, já que as fêmeas são atraídas por líquidos excretados ou excreções purulentas provocadas por infecções (ZUMPT, 1965; PEREZ-EID & MOUFFOK, 1999).

Os dípteros se destacam dentre os insetos de importância médico-veterinária. Espécies hematófagas são responsáveis pela transmissão de diversas doenças (ANTUNES & PATIU, 2008). Existem também insetos que são benéficos aos seres humanos e ao meio ambiente, tais como: na decomposição de matéria orgânica, polinização e produção de matéria-prima. A matéria orgânica em decomposição desempenha função relevante sobre todo o ciclo de vida de um grande número de espécies de moscas (GREDILHA et al. 2007). Os insetos também podem ser utilizados em estudos visando sua utilização em questões legais (OLIVEIRA-COSTA, 2008). A entomologia forense médico legal tem as moscas entre os insetos de maior interesse. Uma das aplicações da entomologia forense é em casos de morte violenta, onde se utiliza o estágio de decomposição do cadáver e a presença de insetos nos vários estágios de desenvolvimento para fazerem inferências sobre o contexto do ocorrido, a data da morte, cálculo do intervalo pós-morte, etc. (KALIANDRA, 2005).

O estudo da biologia dos artrópodes que se associam a processos de decomposição de cadáveres é de suma importância para entomologia forense (ARNALDOS et al., 2004; OLIVEIRA-COSTA & MELLO-PATIU, 2004). Esses estudos têm ocorrido em diversos países (WOLFF et al., 2001; ARNALDOS et al., 2004; MARTINEZ et al., 2007; VELÁSQUEZ, 2008) e são necessários em todas as regiões e ambientes, devido aos diversos fatores que predominam em cada região em que a entomofauna necrófaga ocorre (CAMPOBASSO et al., 2001; TURCHETTO & VANIN, 2004).

No Brasil, vários trabalhos têm sido desenvolvidos acerca da fauna de insetos que se associam a carcaças de animais em decomposição, e até em cadáveres humanos (CARVALHO & LINHARES, 2001; OLIVEIRA-COSTA & MELLOPATIU, 2004; CARVALHO et al., 2004; PUJOL-LUZ et al., 2006). Estudos da entomofauna necrófaga têm encontrado grande diversidade de indivíduos durante o processo de decomposição e sua preferência por estágios específicos de decomposição, ambientes e estação do ano (CAMPOBASSO et al., 2001; TURCHETTO & VANIN, 2004; ARCHER et al., 2005).

Espécies que apresentam tais preferências podem ser utilizadas nas suas respectivas regiões em estudos como indicadores forenses. O país apresenta grande dimensão e vários biomas. No cerrado, bioma que apresenta área de grande representatividade e tamanho, os estudos sobre fauna decompositora ainda são localizados, mas tem aumentado nos últimos anos (MARCHIORI et al., 2000; BARROS et al., 2006; ROSA et al., 2009; ROSA et al., 2011; FARIA et al., 2013; FARIA et al., 2018).

Estudos realizados na região de Uberlândia-MG têm demonstrado grande diversidade da entomofauna associada às carcaças de animais em áreas de pastagem e em um fragmento de floresta semidescídua. Foram coletados mais de 32.000 insetos pertencentes a 17 espécies de 6 famílias de dípteros (97,8%) e duas famílias de coleópteros (2,2%), dentre estas os Muscidae (15,2%) (FARIA et al., 2013). Na região urbana 1.425 insetos foram coletados com pelo menos 51 espécies de 15 famílias de dípteros. Destacaram-se na região urbana as famílias: Sarcophagidae, Calliphoridae e Muscidae (BEUTER et al., 2012). Em área de Cerrado, 161.116 artrópodes foram coletados, sendo 99% insetos e dentre eles 80.2% dípteros e 8.8% coleópteros. Sarcophagidae foi o grupo que mais apresentou representantes entre as 31 famílias de dípteros coletados no cerrado (ROSA et al., 2011).

Trabalhos em laboratório evidenciaram a preferência de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Calliphoridae) por determinados substratos de origem suína para criação. Esta espécie desenvolveu-se em três substratos dos quatro ofertados, cérebro, gordura e músculo, a exceção foi fígado. *Musca domestica* L., 1758 (Muscidae) também apresenta preferência por determinados substratos para seu desenvolvimento, desenvolveu-se rapidamente em intestino e pulmão e lentamente em cérebro. Músculo e cérebro não apresentaram grandes frequências de emergência, e gordura e fígado não apresentaram emergência de *M. domestica* (BEUTER & MENDES, 2013; COSTA & MENDES, 2014). A realização deste trabalho objetivou conferir a atração por substratos e sua utilização como recursos alimentares para adultos e de criação para imaturos de muscideos e fanniideos, bem como se existem preferências e tempo de desenvolvimento diferente nos tecidos expostos. Tais dados são importantes para aumentar o conhecimento sobre fauna associada a carcaças (com potencial interesse forense) na região urbana.

## 1.1 Objetivos

- a) Conhecer aspectos da biologia de espécies necrófagas das famílias Muscidae e Fanniidae de interesse forense.
- b) Verificar a viabilidade de vários tecidos suínos como substratos de criação de muscideos e fanniideos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local e período de estudo

Os estudos realizados no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), área urbana da cidade de Uberlândia, MG. O solo da área de estudo é recoberto por gramas batatais: *Paspalum notatum* Flugge. As coletas ocorreram durante quatro dias consecutivos em cada um dos dois períodos do ano: período úmido (mês de abril) e período seco (no final do mês de agosto e no início de setembro). Os estudos em laboratório foram realizados no Laboratório de Entomologia do Setor de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas, Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, Bairro Umuarama, Uberlândia-MG.

### 2.2. Armadilha e iscas utilizadas

As coletas de moscas foram realizadas utilizando quatro armadilhas iscadas, adaptadas das descritas por FERREIRA (1978) (Figura 1). As armadilhas utilizadas no presente trabalho foram confeccionadas com garrafas PET de dois litros, pintadas de cor preta fosca e seccionadas transversalmente em duas partes (inferior e superior). A parte inferior de cada

garrafa possuía quatro aberturas nas suas laterais. No fundo da parte inferior, foi colocada a isca acondicionada em um pequeno frasco. As iscas eram porções de aproximadamente 80g dos órgãos/tecidos suínos: cérebro, fígado, músculo, intestino e pulmão.

O substrato intestino foi substituído pelo substrato pulmão a partir do segundo dia de coleta no período úmido (primeiro experimento). Assim, o intestino foi utilizado como isca/substrato de atração por dois dias (no período úmido) e o pulmão foi utilizado por dois dias no período úmido e quatro dias no período seco. As iscas foram previamente descongeladas e em seguida mantidas à temperatura ambiente por 24h antes da sua colocação nas armadilhas (COSTA & MENDES, 2014). Cada armadilha continha uma porção de um dos cinco tecidos. Após a colocação da isca dentro da armadilha, a parte superior da garrafa foi encaixada na parte inferior e estas foram fixadas uma a outra com fita adesiva transparente. A boca da garrafa foi envolvida por um saco plástico transparente que foi fixado a ela com fita adesiva. O saco plástico serviu para reter as moscas que, depois de atraídas pelas iscas, tentavam sair pela boca da garrafa (Figura 2).

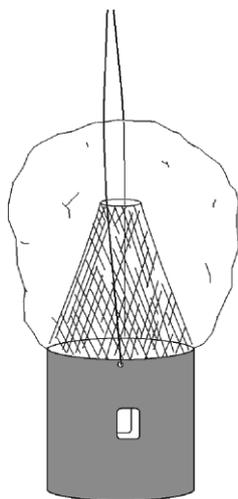


Figura 1- Desenho esquemático da armadilha descrita por FERREIRA (1978)



Figura 2- Armadilha utilizada no estudo, exposta em área aberta do Campus Umuarama (UFU) Uberlândia-MG.

### **2.3. Procedimento de coleta no campo e rotina no laboratório**

As armadilhas foram expostas na área externa do Campus Umuarama, a uma altura de 50 cm do solo, suspensas por um cordão amarrado na parte superior do saco plástico e a um suporte de metal (Figura 2). As armadilhas foram posicionadas a uma distância de 4 metros uma da outra. As armadilhas ficaram expostas por 24 horas em cada um dos dias na área externa, sendo substituídas diariamente por outras contendo o mesmo substrato e, logo após, foram levadas ao Laboratório de Entomologia Médica e Veterinária do Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biomédicas da UFU (LEMV). Em seguida, ocorreu a triagem dos indivíduos adultos atraídos, que foram sacrificados com éter etílico e acondicionados em frascos contendo solução de álcool 70%. Cada amostra de moscas foi colocada em um frasco contendo informações sobre o substrato/isca e o dia em que o material foi coletado. Cada um dos substratos/iscas utilizados foi recolhido da armadilha e colocado em outro frasco contendo serragem em seu fundo. Em seguida, o frasco foi recoberto com organza. Os frascos foram mantidos em uma estufa BOD à temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas para o desenvolvimento dos ovos e/ou larvas de moscas eventualmente presentes nos substratos/iscas.

Os substratos foram monitorados diariamente para o acompanhamento do desenvolvimento de larvas e a coleta de indivíduos adultos emergidos. Os indivíduos recém-emergidos foram sacrificados com éter etílico e transferidos para frascos contendo solução de álcool 70%, etiquetados com informações sobre sua origem e data de exposição das iscas no campo. As moscas, tanto atraídas quanto criadas, foram posteriormente identificadas com auxílio de manuais de morfologia de dípteros (MCALPINE, 1981; 1987), chaves de identificação (CARVALHO et al., 2002; CARVALHO & MELLO-PATIU, 2008) e comparação com coleção entomológica do LEMV.

#### **2.4. Análise dos dados**

A análise descritiva e comparativa dos resultados foi feita com o auxílio do pacote estatístico Systat 10.2. As frequências das espécies em cada período do ano e nas diversas iscas foram comparadas utilizando-se a Análise de variância (ANOVA). Os resultados da ANOVA que mostraram diferenças significativas foram submetidos posteriormente ao Teste de Tukey, nível de significância de 5%.

### **3. RESULTADOS**

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

As coletas em campo no período chuvoso ocorreram de 14 a 18 de abril de 2016, enquanto no período seco a amostragem foi realizada entre os dias 31 de agosto a 04 de setembro de 2016. As condições ambientais observadas no Campus Umuarama nos meses e dias da coleta foram próximas do esperado. No mês de março que precedeu a primeira fase da coleta apresentou chuvas abundantes (261,4 mm<sup>3</sup>), porém no mês de abril a pluviosidade foi baixa (12,4 mm<sup>3</sup>). No período seco, no mês de agosto observou-se a pluviosidade de 44,2 mm<sup>3</sup>. Em contrapartida, o mês de setembro apresentou pluviosidade de (4,2 mm<sup>3</sup>). Desta forma a umidade relativa manteve-se mais baixa quando comparada com os outros meses de coleta. O período chuvoso apresentou temperaturas e umidade mais altas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Condições ambientais prevalentes no ano de 2016, nos meses de realização 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

\*Dados obtidos do laboratório de climatologia do Instituto de Geografia/UFU, em estação meteorológica na região urbana de Uberlândia.

### 3.2 Muscoideos atraídos

Foram coletadas 480 moscas pertencentes a quatro espécies de Muscidae e pelo menos uma de Fanniidae. Muscidae foi a família mais abundante. De maneira geral, as moscas foram mais abundantes no período seco. *Musca domestica* (LINNAEUS 1758) mostrou-se a espécie mais abundante com 304 indivíduos coletados. A maioria dos indivíduos desta espécie foi coletada no período seco. *Musca domestica* apresentou diferença significativa na sua frequência quanto ao período do ano (Tabela 2). O substrato mais atrativo foi fígado com 281 indivíduos coletados. Porém, este substrato não foi o mais atrativo para todas as espécies. *Atherigona orientalis* (SCHINER, 1868) e *M. domestica* tiveram maior preferência por fígado (Tabela 3). *Fannia* spp. mostrou maior atração por músculo e não demonstrou atratividade por intestino, *Ophyra aenescens* (WIEDEMANN, 1830) e *Synthesiomyia nudiseta* (WULP, 1883) mostraram-se mais atraídas por cérebro. Entretanto, não foi verificada diferença estatística nas frequências das moscas nos respectivos substratos (Tabela 3).

**Tabela 2:** Muscídeos e fanniídeos atraídos coletados em armadilhas contendo vários tecidos suínos em diferentes períodos do ano de 2016, Uberlândia-MG.

Espécies	Períodos do ano				
	Úmido	Seco	Total	F	P
<i>Atherigona orientalis</i> (SCHINER, 1868)	20 A	75 A	95	1.668	0.161
<i>Fannia</i> spp.	12 A	43 A	55	1.761	0.161
<i>Musca domestica</i> (LINNAEUS 1758)	35 A*	269 B*	304	3.079	0.025
<i>Ophyra aenescens</i> (WIEDEMANN 1830)	1	6	7	----	----
<i>Synthesiomyia nudiseta</i> (WULP 1883)	7	12	19	----	----
<b>TOTAL</b>	15,6%	84,4%	480		

\* Resultados com diferentes letras apresentam diferenças significativas no nível de 5% de significância. F = Variância, P = Probabilidade de significância.

**Tabela 3:** Muscídeos e fanniídeos coletados na região urbana de Uberlândia-MG em armadilhas contendo vários tipos de tecidos suínos, no ano de 2016.

Espécies	Substratos						F	P
	Cérebro	Fígado	Intestino	Músculo	Pulmão	Total		
<i>Atherigona orientalis</i>	12 A*	68 A*	5	8 A*	2 A*	95	0.602	0.664
<i>Fannia</i> spp. (2 morfos)#	15	17	0	22	1	73	1.305	0.300
<i>Musca domestica</i>	61 A*	188 A*	0 A	45 A*	10 A*	304	2.043	0.122
<i>Ophyra aenescens</i>	3	1	0	2	1	7	----	----
<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	5	7	2	5	0	19	----	----
<b>TOTAL</b>	96	281	7	82	14	480		

\* Resultados que apresentam as mesmas letras não apresentam diferenças estatisticamente significantes ao nível de 95% de confiança. # = Um dos morfos é fêmea e o outro é macho. F = Variância, P = Probabilidade de significância.

### 3.3 Fanniídeos criados

*Fannia* spp. foram as únicas dentre as espécies coletadas que criaram-se nas iscas/substratos, totalizando 18 indivíduos emergidos (Tabela 4). *Fannia* spp. criaram-se em ambos os períodos, sendo que no período seco houve apenas um indivíduo emergido e no úmido, 17 indivíduos emergidos. O substrato cérebro foi o único que apresentou indivíduos

criados no período seco. Já no período úmido, músculo foi o único substrato que apresentou emergência de imagos (Tabela 5).

**Tabela 4:** Fanniideos criados em tecidos/substratos de origem suína em diferentes períodos do ano.

Espécies	Períodos do ano		
	Úmido	Seco	Total
<i>Fannia</i> spp.	17	1	18

**Tabela 5:** Fanniideos criados em tecidos/substratos de origem suína na região urbana de Uberlândia, MG.

Espécie	Substratos					Total
	Cérebro	Fígado	Intestino	Músculo	Pulmão	
<i>Fannia</i> spp. (2 morfos)	17	0	0	1	0	18

O tempo de desenvolvimento de *Fannia* spp foi de 19,5 dias em cérebro. Deve-se ressaltar que, ocorreu a emergência de apenas um indivíduo de *Fannia* em músculo e seu desenvolvimento ocorreu em 14,5 dias (Tabela 6).

**Tabela 6:** Tempo de desenvolvimento de fanniideos em vários tecidos de origem suína em Uberlândia-MG.

Tempo de Desenvolvimento		Substratos			
Espécie		Cérebro	Fígado	Intestino	Músculo
<i>Fannia</i>	Mínimo				
sp1	Média $\pm \sigma$	19.5 $\pm$ 2.3 <sup>1</sup>	-	-	14.5* <sup>2</sup>
	Máximo				

\* Emergiu apenas um imago.

Obs: 1- Criação ocorreu apenas no período úmido;

2- Criação ocorreu apenas no período seco.

#### 4. DISCUSSÃO

Segundo PETRUCCI (2018), os fatores climáticos e suas interações conferem a Uberlândia um caráter típico de regiões tropicais, onde observa-se duas estações bem definidas, uma seca que ocorre de maio a setembro e uma chuvosa de setembro a abril. O período de maior precipitação ocorre de outubro a março, sendo que em abril a média de pluviosidade decresce razoavelmente. No período em que o presente trabalho foi desenvolvido, observou-se um decréscimo na precipitação pluviométrica entre os meses de março e abril.

Foram coletadas 480 moscas pertencentes a quatro espécies de Muscidae e pelo menos uma de Fanniidae. *Musca domestica* (LINNAEUS, 1758) foi a espécie mais abundante do estudo, assim como no trabalho de BEUTER et al. (2012), o qual também foi realizado em área urbana. Porém, os autores utilizaram como iscas/substratos carcaças de roedores (*Rattus norvegicus*). A maior abundância desta espécie se deve, em parte, ao fato de ser altamente sinantrópica (GREENBERG 1971 *apud* BEUTER et al. 2012).

A maior atratividade de fígado para os muscóideos coletados deve ser analisada considerando que os substratos/iscas intestino e pulmão foram expostos nas armadilhas em um número menor de dias, ao longo do experimento: dois e seis dias, respectivamente. A exposição desses dois substratos/iscas de forma igual que das demais iscas (cérebro, fígado e músculo), poderia ter resultado na coleta de um maior número de indivíduos que os obtidos ao longo do experimento.

Apesar de *M. domestica* ser a mais abundante entre as espécies atraídas, não houve emergência desta espécie nas iscas/substratos, fato que é concordante ao verificado por COSTA & MENDES (2014), onde a maior concentração de líquidos do substrato fígado pode ter interferido no desenvolvimento de imaturos de *M. domestica* neste substrato. Em COSTA & MENDES (2014) músculo não se mostrou um bom substrato para criação desta espécie porque não forneceria nutrientes em concentrações suficientes. *M. domestica* apresenta maior taxa de visitação do que de criação em carcaças (CARVALHO et al., 2004; ROSA et al., 2009; BEUTER et al., 2012; FARIA et al., 2013). Mesmo que possua grande capacidade de

reprodução em vários substratos, outros fatores como: o local de exposição dos substratos e relações interespecíficas, por exemplo, a competição por recursos com larvas de califorídeos, que possuem taxas de visitação e criação maiores que *M. domestica*, podem influenciar na capacidade de criação desta espécie nesses substratos (HANSKI, 1987; LOMONACO & GERMANOS, 2001).

Enquanto o trabalho de BEUTER et al. (2012), registrou a ocorrência de *Ophyra chalcogaster* (WIEDEMANN, 1824) utilizando carcaças de roedores como substrato, o presente trabalho constatou a ocorrência de *Ophyra aenescens* (WIEDEMANN, 1830), bem como os trabalhos de ROSA et al. (2009) E ROSA et al. (2011), nos quais foram utilizadas carcaças de suínos (*Sus scrofa*) como substratos. FARIA et al. (2018), ao realizar estudo em duas áreas de cerrado, também utilizando carcaças de suínos como iscas/substratos, verificaram entre as espécies de Muscidae a ocorrência de *Atherigona orientalis* (SCHINER, 1868). Tal espécie se mostrou uma das principais no presente trabalho sendo a segunda espécie mais abundante dentre os atraídos. *Fannia* spp., mostraram-se mais abundantes entre a fauna atraída no período seco. No entanto, FARIA et al. (2018), apenas faniídeos demonstraram maior diversidade no período seco, em relação ao úmido, apesar de não ser o grupo mais abundante. No presente trabalho, *Fannia* spp. apresentaram maior taxa de criação no período úmido.

No período seco não houve emergência de indivíduos com raras exceções, o que pode ser explicado por fatores como: a baixa umidade causada pela ausência ou pouca ocorrência de chuva e maior ventilação e incidência de luz solar sobre o experimento, interferindo, no grau de disponibilidade de recursos para reprodução de insetos (FARIA et al., 2013). Mesmo que as condições físicas da área fossem favoráveis, a umidade do substrato é muito importante para nutrição de imaturos. Em laboratório, a alteração de ambiente do substrato, pode ter interferido no processo natural de dessecação dos substratos, quando em comparação com situações em que o substrato está em contato com o solo e os fluidos resultantes de sua decomposição, não viabilizando recursos para nutrição dos imaturos (FARIA et al., 2013).

Os dados obtidos referentes à fauna atraída são importantes para que se conheça a diversidade de espécies da região que se associam à matéria orgânica em decomposição. As informações obtidas sobre o grau de atratividade e possíveis preferências das espécies para diferentes tecidos/órgãos de carcaças aumenta o conhecimento sobre espécies necrófagas com

potencial importância forense, na área urbana. Particularmente, os dados referentes ao tempo de desenvolvimento das espécies criadas, tem grande importância na entomologia forense, para auxílio no cálculo de intervalo pós-morte.

## 5. CONCLUSÃO

Tecidos suínos apresentam grande atratividade para moscas que são potenciais indicadores forenses e a particularidade físico-química de cada tecido/órgão pode interferir na atratividade, criação e tempo de desenvolvimento de imagos. O tempo de desenvolvimento de espécies criadas nos substratos pode ser de grande importância no auxílio do cálculo de intervalo pós-morte em estudos forenses.

## 6. REFERÊNCIAS

- 1- ALVES, A. C. F.; SANTOS, W. E.; CREÃO-DUARTE, A. J.(2014). Diptera (Insecta) de importância forense da região Neotropical. *Entomotropica* 29 (2): 77-94.
- 2- ANTUNES, C. & PATIU, M. (2008). Diptera. In: *Entomologia Forense- Quando os insetos são vestígios*. Campinas-SP: Editora Millenium Cap. 2, p. 29-37.
- 3- ARCHER, M. S.; BASSED, R. B.; BRIGGS, C. A. & LYNCH, M. J. (2005). 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* 151: 259-265.
- 4- ARNALDOS, M. I.; ROMERA, E.; PRESA, J. J.; LUNA, A.; GARCIA, M. D. (2004). Studies on seasonal arthropod succession on carrion in the southeastern Iberian Peninsula. *International Journal of Legal Medicine* 118: 197-205.

- 5- BARBOSA, R. R.; MELLO-PATIU, C. A.; MELLO, R. P.; QUEIROZ, M. M. C. (2009). New records of calyptrate dipterans (Fanniidae, Muscidae and Sarcophagidae) associated with the decomposition of domestic pigs in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 104: 923- 926.
- 6- BARROS, R. M.; PENTEADO-DIAS, A. M.; PUJOL-LUZ J. R. (2006). Registro de *Peckia* (Squamatodes) *trivitatta* (Curran) (Diptera, Sarcophagidae) parasitada por *Gnathopleura semirufa* (Brullé) (Hymenoptera, Braconidae, Alysiniinae) no cerrado de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Entomologia* 50: 436-438.
- 7- BEUTER, L. & MENDES, J. (2013). Development of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) in Different Pig Tissues Neotropical *Entomology* 42: 426.
- 8- BEUTER, L.; FERNANDES, P. A.; BARROS, P. B.; SOUZA, C. R.; MENDES, J. (2012). Insetos de Potencial 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* 41: 480-490.
- 9- BOUDREAUX, H. B. (1987). *Arthropod phylogeny with special reference to insects*. Malabar, Florida, Robert E. Krieger Publishing Company 319p.
- 10- CAMPOBASSO, C. P. G.; VELLA, D.; INTRONA, F. (2001). Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International* 120: 18-27.
- 11- CARVALHO, L. M. L. & LINHARES, A. X. (2001). Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in Southeastern Brazil. *Journal of Forensic Sciences* 46: 604-608.
- 12- CARVALHO, C. J. B. & MELLO-PATIU, C. A. (2008). Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia* v. 52, n. 3, p. 390-406.

- 13- CARVALHO, C. J. B.; MOURA, M. O.; RIBEIRO, P. B. (2002). Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* v. 46, n. 2, p. 107-144.
- 14- CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; GOFF, M. L.; LINHARES, A. X. (2004). Observations on succession patterns of necrophagous insects on pig carcass in a urban area of Southeastern Brazil. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology* 5: 40-44.
- 15- CARVALHO, C. J. B.; PONT, A. C.; COURI, M. S.; PAMPLONA, D. (2003). A catalogue of the Fanniidae (Diptera) of the Neotropical Region. *Zootaxa* 219: 1–32.
- 16- CARVALHO, C. J. B.; COURI, M. S.; PONT, A. C.; PAMPLONA, D.; LOPES, S. M. (2005). A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. *Zootaxa* 860: 1-282.
- 17- COSTA, L. V. & MENDES, J. (2014). Desenvolvimento de *Musca domestica* em vários tecidos suínos. *Revista de Patologia Tropical*, [S.l.] v. 43, n. 3, p. 360-368.
- 18- COURI, M. S.; CARVALHO, C. J. B. (2005). Diptera Muscidae do estado do Rio de Janeiro (Brasil). *Biota Neotropica* 5: 205-222.
- 19- FARIA, L. S.; PASETO, M. L.; FRANCO, F. T.; PERDIGÃO, V. C.; CAPEL, G. & MENDES, J. (2013). Insects breeding in pig carrion in two environments of a rural area of the state of Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Entomology* 42: 216–222.
- 20- FARIA, L. S.; PASETO, M. L.; COURI, M. S. (2018). Insects Associated with Pig Carrion in Two Environments of the Brazilian Savanna. *Neotropical Entomology* 47: 181.
- 21- FERREIRA, M. J. M. (1978). Sinantropia de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. I: Calliphoridae. *Revista Brasileira de Biologia* 38: 445-454.

- 22- FRAENKEL, G. & BHASKARAN, G. (1973). Pupariation and pupation in cyclorrhaphous flies (Diptera): terminology and interpretation. *Annals of the Entomological Society of America* 66: 418–422.
- 23- GREDILHA, R.; PARADELA, E. R.; FIGUEIREDO, A. L. S. (2007) Entomologia forense – insetos aliados da lei. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande X n. 45.
- 24- GULLAN, P. J. & CRANSTON, P. (2012). *Os Insetos: Um Resumo de Entomologia*. 4ª ed. São Paulo: Editora Roca 496p.
- 25- HALFFTER, G.; MORENO, C. E.; PINEDA, E. O. (2001). Manual para evaluación de la biodiversidade en Reservas de la Biosfera. *Manualis y Tesys*. Sociedad Entomologica Aragonesa v. 2, p. 1-80.
- 26- HANSKI, I. (1987). Nutritional ecology of dung-and carrion-feeding insects. In: SLANIKIF, J. R., RODRIGUES, J. G. (Eds.) *Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates*. New York, John Wiley & Sons.
- 27- KALIANDRA, L. M. S. (2005). Responsabilidade criminal no tribunal penal internacional, Brasil. *Revista Brasileira de Direito Internacional* 1:186-190.
- 28- LANE, R. P.; CROSSKEY, R. W. (1993). (Ed.). *Medical insects and arachnids*. London: Chapman e Hall 723p.
- 29- LOMÔNACO, C & GERMANOS, E. (2001). Variações Fenotípicas em *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) em Resposta à Competição Larval por Alimento. *Neotropical Entomology* 30: 223–231.
- 30- MARCHIORI, C. H.; SILVA, C. G.; CALDAS, E. R.; VIEIRA, C. I. S.; ALMEIDA, K. G. S.; TEIXEIRA, F. F.; LINHARES, A. X. (2000). Artrópodos associados com carcaça de suíno em Itumbiara, sul de Goiás. *Arquivo do Instituto Biológico* 67: 167-170.

- 31- MARTINEZ, E.; DUQUE, P.; WOLFF, M. (2007). Succession pattern of carrion-feeding insects in Paramo, Colombia. *Forensic Science International* 166: 182-189.
- 32- MCALPINE, J. F. (1981). Morphology and terminology-adults. In MCALPINE, J. F.; PERTERSON, B. V; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H. J.; VOCKEROTH, J. R.; WOOD, D. M. (Eds.). *Manual of Nearctic Diptera. Volume 1. Monograph No. 27. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa* 674pp.
- 33- MCALPINE, J. F. (1987). Morphology and terminology-adults. In MCALPINE, J. F.; PERTERSON, B. V; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H. J.; VOCKEROTH, J. R.; WOOD, D. M. (Eds.). *Manual of Nearctic Diptera. Volume 2. Monograph No. 28. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa* 1332pp.
- 34- NIHEI, S. S. & DOMÍNGUEZ, M. C. (2008). MUSCIDAE. IN CLAPS, L. E.; DEBANDI, G. & ROIG-JUÑENT, S. (Eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos v. 2*, pp. 319-328.
- 35- OLIVEIRA-COSTA, J. & MELLO-PATIU, C. A. (2004). Application of forensic entomology to estimate of the postmortem interval (PMI) in homicide investigations by the Rio de Janeiro Department in Brazil. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology* 5: 40-44.
- 36- OLIVEIRA-COSTA, J. (2008). Introdução. In: *Entomologia Forense-Quando os insetos são os vestígios. Campinas-SP: Editora Millenium.*
- 37- PAPE, T.; BICKEL, D.; RUDOLF, M. (2009). (ed.). *Diptera Diversity: Status, Challenges and Tools. 1 ed, Leiden, Boston: Brill Academic Publishers* p. 459.
- 38- PEREZ-EID, C. & MOUFFOK, N. (1999). Human urinary myiasis due to *Fannia canicularis* (Diptera, Muscidae) larvae in Algeria. *Presse Medical* 28: 580–581.

- 39- PETRUCCI, E. Características do clima de Uberlândia-MG: análise da temperatura, precipitação e umidade relativa - Uberlândia. (2018). 245 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia.
- 40- PUJOL-LUZ, J. R.; MARQUES, H.; URURAHY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J. A.; SANTANA, F. H. A.; ARANTES, L. C., CONSTANTINO, R. (2006). A forensic entomology case from the Amazon Rain Forest of Brazil. *Journal of Forensic Science* 51: 1151-1153.
- 41- ROSA, T. A.; BABATA, M. L. Y.; SOUZA, C. M.; SOUSA, D.; MELLO-PATIU, C. A.; MENDES, J. (2009). Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de Cerrado em Uberlândia, MG. *Neotropical Entomology* 38 (6): 859-866.
- 42- ROSA, T. A.; BABATA, M. L. Y.; SOUZA, C. M.; SOUSA, D.; MELLO-PATIU, C. A., VAZ-DE-MELLO, F. Z.; MENDES, J. (2011). Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 55: 424-434.
- 43- TURCHETTO, M. & VANIN, S. (2004). Forensic entomology and climatic change. *Forensic Science International* 146S: S207-S209.
- 44- VELÁSQUEZ, Y. (2008). A checklist of arthropods associated with rat carrion in a mountane locality of northern Venezuela. *Forensic Science International* 174: 67-69.
- 45- WENDT, L. D. & CARVALHO, C. J. B. (2009). Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do sul do Brasil – II: novas espécies e chave de identificação de *Fannia* Robineau - Desvoidy. *Revista Brasileira de Entomologia* 53: 171–206.
- 46- WENDT, L. D. & CARVALHO C. J. B. (2007). Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do sul do Brasil –I: nova espécie e chave de identificação de *Euryomma* Stein. *Revista Brasileira de Entomologia* 51: 197–204.

47- WOLFF, M.; URIBE, A.; ORTIZ, A.; DUQUE, P. (2001) A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia. *Forensic Science International* 120: 53-59.

48- ZUMPT, F. (1965). *Myiasis in man and animals in the Old World*. Butterworth.