

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Matheus Ávinner Afonso de Oliveira

Califorídeos (Diptera: Calliphoridae) associados aos estágios de decomposição de uma
carcaça de *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mephitidae)

Juiz de Fora

2020

Matheus Ávinner Afonso de Oliveira

Califorídeos (Diptera: Calliphoridae) associados aos estágios de decomposição de uma
carcaça de *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mephitidae)

Trabalho de conclusão de curso apresentado
para o Instituto de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Juiz de Fora como
requisito parcial à conclusão do curso e
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Ralph Maturano Pinheiro
Coorientador: Dr. Diego Rodrigues Melo

Juiz de Fora
2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Oliveira, Matheus Ávinner Afonso de.

Califorídeos (Diptera: Calliphoridae) associados aos estágios de decomposição de uma carcaça de *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mephitidae) / Matheus Ávinner Afonso de Oliveira. -- 2021.

23 p. : il.

Orientador: Ralph Maturano Pinheiro

Coorientador: Diego Rodrigues Melo

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, 2021.

1. Entomologia forense. 2. moscas varejeiras. 3. sucessão ecológica. 4. animais silvestres. I. Maturano Pinheiro, Ralph , orient. II. Rodrigues Melo , Diego , coorient. III. Título.

Matheus Ávinner Afonso de Oliveira

Califorídeos (Diptera: Calliphoridae) associados aos estágios de decomposição de uma carcaça de *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mephitidae)

Trabalho de conclusão de curso apresentado para o Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à conclusão do curso e obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em 23 de Março de 2021

BANCA EXAMINADORA

Dr. Ralph Maturano Pinheiro - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dra. Cecília Kosmann
Universidade de Brasília

Dra. Viviane Zeringóta Rodrigues Cotta
Universidade Federal de Goiás

Dr. Fábio Prezoto
Universidade Federal de Juiz de Fora

RESUMO

A composição de moscas associada a carcaça de modelos animais tem sido alvo de muitos estudos nos últimos anos, entretanto, pouco é conhecido sobre essa associação em modelos vertebrados da fauna nativa. Para isso, foi acompanhado, pela primeira vez na Floresta Atlântica de Minas Gerais (Brasil), o processo de decomposição de uma carcaça de *Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1785) (Carnivora: Mephitidae) encontrada sem vida, a fim de identificar as espécies de califorídeos (Diptera: Calliphoridae) atuantes na sucessão ecológica. A carcaça foi exposta em uma gaiola de polietileno modificada, a fim de coletar maior quantidade de moscas varejeiras, tanto em formas adultas, quanto imaturas. Foram identificados cinco estágios de decomposição e amostrado 2164 espécimes, pertencentes a oito espécies de califorídeos. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) foi a espécie mais abundante entre os adultos e *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805) entre os imaturos. As espécies coletadas foram também verificadas em outros estudos pelo Brasil, reforçando a atuação dessas moscas nos processos de decomposição cadavérica. O processo de sucessão ecológica nesse estudo revelou espécies de importância forense, suas atividades em cada fase de decomposição da carcaça, assim como as que podem ser utilizadas como indicadoras forenses. Nossos resultados contribuem com informações relevantes dessas associações em carcaças de animais silvestres.

Palavras-chave: entomologia forense, moscas varejeiras, sucessão ecológica, animais silvestres.

ABSTRACT

The flies associated with the carcass of animal models, has been the subject of many studies in recent years. However, this association in vertebrate models of Brazilian fauna is poorly understood. Here, for the first time in Atlantic Forest of Minas Gerais (Brazil), we investigate the process of decomposition of a carcass of *Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1785) (Carnivora: Mephitidae) found lifeless, to identify the species of califorids (Diptera: Calliphoridae) acting in the ecological succession. The carcass was exposed in a modified polyethylene trap to collect a greater abundance of blowflies, both adult and immature forms. Five stages of decomposition were identified, and 2164 specimens belonging to eight species of califorid were sampled. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) was the most abundant species among adults and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805) among immatures. The species collected were also verified in other studies by Brazil reinforcing the performance of these flies in the cadaveric decomposition processes. The ecological succession process in this study showed species of forensic importance, their activities in each phase of decomposition of the carcass as well as those that can be used as forensic indicators. Our findings contribute with relevant information from these associations in wild animal carcasses.

Keywords: forensic entomology, blowflies, ecological succession, wild animals.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Armadilha confeccionada para coleta de califorídeos adaptada de Azevedo (2018). A: Pote coletor universal; B: Pote de coleta dos indivíduos adultos; C: Funil; D: Tampa da armadilha; E: Grade de suporte para carcaça; F: Bandeja com serragem para coleta dos indivíduos imaturos; G: Caixa de proteção da carcaça; H: Abertura com voil; I: Orifícios para entrada das moscas varejeiras.....12
- Figura 2 – Curva de acumulação (\pm Desvio Padrão) de espécimes de califorídeos (Diptera, Calliphoridae) coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....15
- Figura 3 – Abundância por estágio de decomposição dos espécimes de califorídeos (Diptera, Calliphoridae) adultos e imaturos durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....16
- Figura 4 – Abundância de califorídeos ao longo das coletas durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....17
- Figura 5 – Flutuação das espécies de califorídeos ao longo dos estágios de decomposição durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....17
- Figura 6 – Abundância absoluta e relativa de machos e fêmeas em cada estágio de decomposição durante o experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....19
- Figura 7 – Temperatura e umidade média diárias obtidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....20

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Abundância absoluta (n), abundância relativa (%) e índice de constância (C) de espécies de califorídeos (Diptera, Calliphoridae) adultos e imaturos durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....15
- Tabela 2 – Proporção sexual dos indivíduos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IPM	Intervalo Pós Morte
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
LAP	Laboratório de Artrópodes Parasitos
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

LISTA DE SÍMBOLOS

cm – Centímetros

m – Metros

L – Litros

ml – Mililitros

h – Horas

n – Número de individuos

M – Macho

F – Fêmea

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	MATERIAL E MÉTODOS	11
3	RESULTADOS	14
4	DISCUSSÃO	20
5	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	24
	APÊNDICES	28
	APÊNDICE A – Tabela da abundância de califorídeos imaturos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....	29
	APÊNDICE B – Tabela da abundância de califorídeos adultos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....	30
	APÊNDICE C – Registro de outros artrópodes encontrados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.....	31
	APÊNDICE D – Registro da armadilha confeccionada para coleta de califorídeos adaptada de Azevedo (2018) no local de exposição da carcaça.....	32
	ANEXO	33
	ANEXO A – Ata de defesa de trabalho de conclusão de curso: Bacharelado em Ciências Biológicas.....	34

1 INTRODUÇÃO

Entende-se como entomologia forense a vertente das ciências biológicas onde se utiliza o estudo dos insetos (e outros artrópodes) com a finalidade de resolver assuntos ligados a processos legais, mais comumente envolvendo crimes. Existem três subáreas que classificam esses estudos: a de caráter urbano, a de produtos armazenados (ou estocados) e a médico-legal (PUJOL-LUZ; ARANTES; CONSTANTINO, 2008 *apud* LORD & STEVESSON 1986). Associando os procedimentos periciais ao estudo do ciclo de vida de insetos, é possível estimar o intervalo pós-morte (IPM) e muitas vezes as circunstâncias que envolveram os fatos (SCAGLIA, 2014).

Conhecidos por seu papel fundamental na sucessão ecológica e decomposição de matéria orgânica, os membros da ordem Diptera são distribuídos por quase todo hábitat terrestre (RAFAEL *et al.*, 2012). Essa ordem possui grande relevância em trabalhos envolvendo a entomologia forense, especialmente as moscas da família Calliphoridae. Essas moscas são as pioneiras na colonização cadavérica, devido ao comportamento de encontrar nas carcaças um local seguro e adequado para obtenção de proteína, reprodução e postura. Em suas fases imaturas esses dípteros possuem a característica de necrofagia, ou seja, as larvas recém eclodidas se alimentam ativamente do substrato em que se encontram (OLIVEIRA-COSTA; OLIVEIRA; BASTOS, 2013).

Os membros da família Calliphoridae, popularmente denominados por moscas varejeiras, possuem coloração principalmente esverdeada ou azulada de aspecto metálico, o que os destacam na observação em qualquer substrato. Devido às especificidades quimiorreceptoras e olfativas, esses indivíduos são capazes de detectar corpos e carcaças em poucos minutos e a grandes distâncias (GULLAN; CRANSTON, 2017; SCAGLIA, 2014).

A composição da fauna necrófaga inclui muitas espécies da família Calliphoridae, principalmente as relacionadas ao gênero *Chrysomya* (ROBINEAU-DESVOIDY, 1830), onde, mesmo em áreas onde foram introduzidas, obtiveram sucesso adaptativo, sendo notado por seu forte potencial competitivo e alta condição sinantrópica (CERIGATTO, 2009; FARIA; GODOY, 2001, 2004). Também se destacam as espécies do gênero *Hemilucilia* (BRAUER, 1895), que possuem características assinantrópicas e são indicadoras de ambientes pouco ou não antropizados (FERRAZ, 2008).

Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785) (Carnivora: Mephitidae), popularmente conhecido como jaritataca, jaratataca, gambá ou cangambá, é um animal onívoro generalista, caracterizado por possuir glândulas odoríferas na região anal, a utilizando para sua defesa. Essa

espécie é amplamente distribuída ao longo dos biomas de Cerrado e Caatinga, podendo ser encontrada em ambientes desfragmentados de Floresta Atlântica, sendo incluído como um dos animais mais vitimados por atropelamentos em rodovias, principalmente no norte do Brasil (CAVALCANTI *et al.*, 2013).

Apesar dos números crescentes de publicações brasileiras na área de entomologia forense, ainda existem lacunas sobre a associação e colonização de califorídeos em animais silvestres da fauna nativa (ANJOS, 2009). Devido à diversificação de biomas do território nacional, há baixa padronização da entomofauna necrófaga nos processos de decomposição. Sendo assim, o presente trabalho buscou identificar as espécies de califorídeos associados aos estágios de decomposição, como essas espécies se distribuem durante os processos de decomposição na carcaça de *Conepatus semistriatus*, além de quantificar a proporção de imaturos e adultos capturados na armadilha e identificar potenciais indicadores forenses.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no terrário anexo ao Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (21°46'47,9"S 43°22'24,2"W e elevação aproximada de 906 m).

Foi utilizada uma carcaça de um espécime de *C. semistriatus* pesando aproximadamente 2,980 kg, encontrada sem vida (provavelmente atropelada) na estrada do município de Rio Preto, Minas Gerais (22°04'40,3"S 43°47'41,1" W). Imediatamente após seu recolhimento, a carcaça foi levada para o Laboratório de Artrópodes Parasitos da Universidade Federal de Juiz de Fora (LAP - UFJF), onde foi inicialmente triada, pesada e posteriormente mantida em freezer à -20°C. Contudo não foi possível identificar o sexo do animal. Nessa triagem foi observada a presença de carrapatos ingurgitando (uma ninfa de *Amblyomma brasiliense* (Aragão, 1908) e uma larva de *Amblyomma* sp.), indicando que o animal foi morto pouco tempo antes de ser encontrado.

O descongelamento em temperatura ambiente do espécime foi iniciado 24 horas antes da montagem da armadilha (24 de março às 13 horas). Por volta de 13 horas do dia 25, a carcaça já estava completamente descongelada e então foi introduzida na armadilha para captura dos dípteros.

A armadilha utilizada (Figura 1) consistiu em uma adaptação da proposta por Azevedo *et al.* (2018). Foi utilizada uma caixa de polietileno com tampa (capacidade aproximada de 54,8L) pintada de cor preta, uma bandeja de polietileno com capacidade de 5,6 L, uma tela de

metal (36 cm x 26 cm), um pote de polietileno transparente com tampa (capacidade de 4,5 L), um funil de polietileno (15 cm x 14,7cm), um pote coletor universal (capacidade de 80 ml) e serragem.

Na caixa foram feitos seis orifícios de 1,5 cm de diâmetro e outras 4 aberturas (uma em cada lateral) cobertas com tecido do tipo voil, utilizadas para equilibrar a temperatura e umidade internas com o ambiente externo. Dentro da caixa foi colocada a bandeja de polietileno onde foi introduzida a serragem e a tela de metal móvel usada para separar a carcaça da serragem, permitindo assim a coleta das formas imaturas. Na tampa da caixa foi feita uma abertura de 19 cm de diâmetro para fixação do recipiente coletor transparente e do funil com o menor diâmetro voltado para cima, com o objetivo de impedir o refluxo dos insetos ao ambiente inferior. Para impedir a fuga dos insetos no momento de inserir os algodões embebidos com éter, foi recortado o fundo do coletor universal e aberto um orifício de diâmetro igual na tampa do recipiente coletor (aproximadamente 4 cm). Com intuito de prevenir qualquer influência externa por animais vertebrados, foram feitos dois pequenos orifícios nas abas da tampa e na caixa, para que fosse passado uma corda onde seria posteriormente fixado impedindo sua separação.

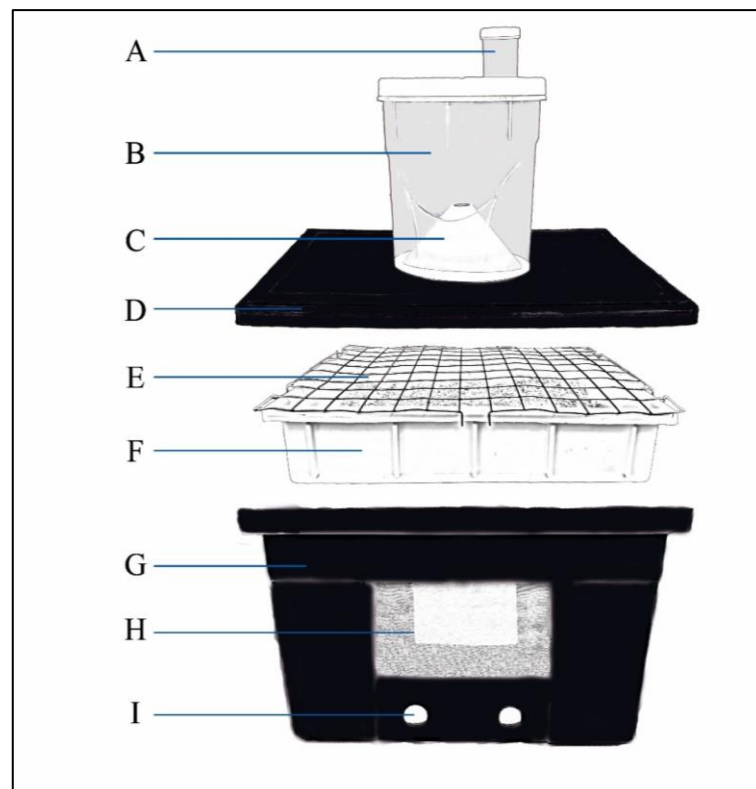


Figura 1 – Armadilha confeccionada para coleta de califorídeos adaptada de Azevedo *et al.* (2018). A: Pote coletor universal; B: Pote de coleta dos indivíduos adultos; C: Funil; D: Tampa da armadilha; E: Grade de suporte para carcaça; F: Bandeja com serragem para coleta dos indivíduos imaturos; G: Caixa de proteção da carcaça; H: Abertura com voil; I: Orifícios para entrada das moscas varejeiras.

Os dípteros adultos, capturados ao longo das coletas, foram mortos com algodão embebido em éter e imediatamente transferidos para potes coletores contendo etanol 70°GL. Em seguida, os adultos foram transportados para o LAP para serem triados. As formas imaturas foram coletadas e acondicionadas em potes de polietileno (capacidade de 500 mL) contendo um pouco de serragem e mantidas em câmara climatizada, (80%±10% umidade relativa; 27±2°C; 12/12h fotofase/escotofase) a fim de se obter a forma adulta para posterior identificação.

O esforço amostral compreendeu coletas diárias no período de 26 de março à 26 de maio de 2019. O fim da coleta foi determinado quando o último califorídeo foi capturado, entretanto a armadilha foi observada por mais 29 dias, a fim de acompanhar o processo de decomposição e garantir toda composição do espaço amostral.

As moscas foram identificadas por meio das chaves dicotômicas (MELLO, 2003; KOSMANN et al., 2013) com a utilização de microscópio estereoscópico. Para identificar o gênero *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy, 1830), foi necessário o uso da chave proposta por Grella et al. (2015) devido a estreita similaridade morfológica entre *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) e *Chrysomya rufifacies* (Macquart, 1843) que pode resultar em identificação equivocada entre essas duas espécies. Após as triagens e identificações, as moscas foram destinadas a coleção de Artrópodes Parasitos do Laboratório de Artrópodes Parasitos da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Os dados climatológicos (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, insolação e velocidade do vento) foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) através do banco de dados do Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Juiz de Fora, cuja Estação Meteorológica Principal localiza-se no campus da Universidade Federal de Juiz de Fora. Complementarmente, os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos todos os dias durante as coletas através de relógio termo-higrômetro Minipa MT-241.

Os dados foram testados para normalidade usando o teste *Shapiro-Wilk*. A diferença entre os dados ambientais obtidos do INMET e os coletados durante o estudo, foi analisada através do teste *t* (distribuição paramétrica) e de *Mann-Whitney U* (distribuição não paramétrica). A diferença entre as proporções sexuais de adultos e imaturos foi também analisada através do teste *t* seguido pelo teste de *Mann-Whitney U*. A eficiência da amostragem foi demonstrada pela curva de acumulação de espécies plotada no *software R* (*R CORE TEAM*, 2020) com auxílio do pacote *vegan* (OKSANEN et al., 2020). Os dados das espécies de califorídeos obtidos foram categorizados por estágios de decomposição e número de coletas, ambos analisados quanto às

seguintes variáveis: abundância absoluta (n), abundância relativa (%) e proporção sexual. Com esses dados, foi analisado o índice de diversidade (índice de *Shannon-Wiener*, H'). Os resultados dos índices de diversidade foram obtidos no seu todo pelo *software* PAST® 3.18 (HAMMER et al., 2013). Para determinação do índice de constância, as espécies foram classificadas de acordo com sua presença nas coletas, sendo: espécies constantes (presentes em mais de 50% das coletas), acessórias (presentes em 25% a 50% das coletas) e acidentais (presentes em menos de 25% das coletas), onde se utilizou da seguinte fórmula matemática: $C = \frac{(p \times 100)}{N}$, sendo C = constância (%), p = número de coletas com a espécie e N = número total de coletas (BODENHEIMER, 1955). A análise do coeficiente de *Spearman* foi utilizada para verificar se houveram correlações entre os dados de abundância dos dípteros e das variantes ambientais. O nível de significância $\alpha = 5\%$ foi utilizado para as análises estatísticas e ecológicas.

3 RESULTADOS

Ao todo, foram coletados 2.164 espécimes da família Calliphoridae, pertencentes a quatro gêneros e oito espécies, sendo 573 adultos e 1591 formas imaturas (Tabela 1). O índice de *Shannon-Wiener* resultou em $H'=0,7913$. Essa diversidade foi representada pelos califórídeos adultos capturados na armadilha ao longo do estudo. A amostragem da assembleia de moscas varejeiras se demonstrou suficiente para estimar a riqueza de espécies presentes na UFJF, dadas as condições de atratividade pela carcaça, durante o período de realização do experimento. Esse dado pôde ser observado pela estabilização da curva de acumulação de espécies (Figura 2).

Tabela 1 – Abundância absoluta (n), abundância relativa (%) e índice de constância (C) de espécies de califorídeos (Diptera, Calliphoridae) adultos e imaturos durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Espécies	Adultos		Imaturos		Constância	Total	
	n	%	n	%		n	%
<i>Chloroprocta idioidea</i>	5	0,87	-	0	Acidental	5	0,23
<i>Chrysomya albiceps</i>	457	79,76	46	2,89	Constante	503	23,24
<i>Chrysomya megacephala</i>	58	10,12	-	0	Acessória	58	2,68
<i>Chrysomya putoria</i>	12	2,09	1	0,06	Acidental	13	0,60
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	19	3,32	1261	79,26	Acessória	1280	59,15
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	1	0,17	270	16,97	Acidental	271	12,52
<i>Lucilia cuprina</i>	2	0,35	-	0	Acidental	2	0,09
<i>Lucilia eximia</i>	19	3,32	13	0,82	Acidental	32	1,48
Total Geral	573	100	1591	100		2164	100

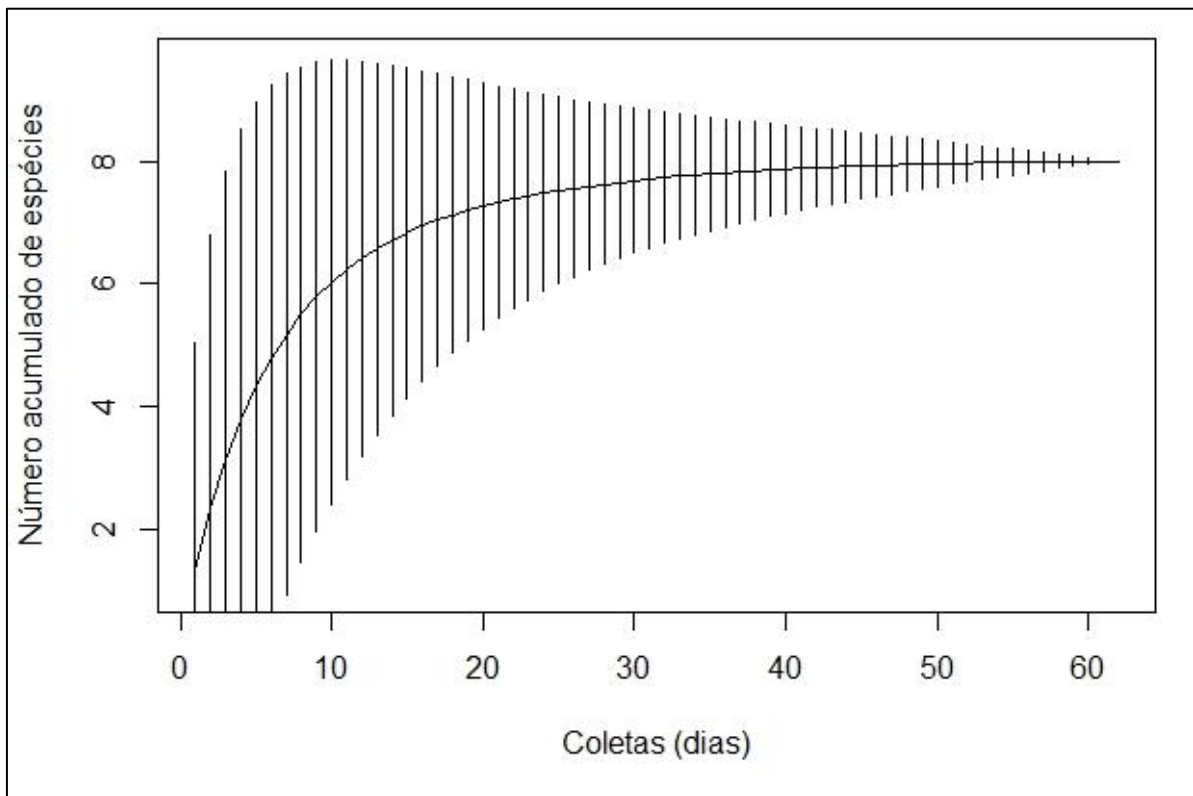


Figura 2 – Curva de acumulação (\pm Desvio Padrão) de espécimes de califorídeos (Diptera, Calliphoridae) coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Em relação aos estágios imaturos, apenas cinco espécies foram identificadas. A abundância das moscas imaturas que se desenvolveram em laboratório superou a de adultos em apenas dois estágios de decomposição, entretanto sua composição representou 73,52% do total

de espécimes (Figura 3). Estas espécies foram reconhecidas como potenciais indicadores forenses, são elas: *Chr. albiceps*, *Chr. putoria* (Wiedemann, 1830), *H. segmentaria* (Fabricius, 1805), *H. semidiaphana* (Rondani, 1850) e *L. eximia* (Wiedemann, 1819). Dentre elas, apenas *Chr. albiceps*, *H. segmentaria* e *L. eximia* foram encontradas na maioria dos estágios de decomposição (Figuras 3 e 5).

Foram identificados cinco estágios de decomposição durante o processo de coleta (Figura 3): fresco (coleta 1), cromático (coletas 2 a 5), enfisematoso (coletas 5 a 7), coliquativo (coletas 6 a 29) e restos (coletas 28 a 62). Destes, o estágio coliquativo obteve maior riqueza ($S=8$) e abundância de espécimes coletados (75,42% da amostra total) (Figura 4). Esse estágio foi identificado ao fim da primeira semana de coleta e é caracterizado pelo rompimento da pele, intenso odor fétido e extravasamento dos fluidos corporais (OLIVEIRA-COSTA, 2011). Após a fase coliquativa, a carcaça se encontrou completamente seca e exalando pouquíssimo odor fétido, restando apenas pelos, pele e ossos. Nessa fase, denominada aqui por restos, poucos califorídeos foram coletados, demonstrando o período de declínio da sucessão faunística (Figura 3).

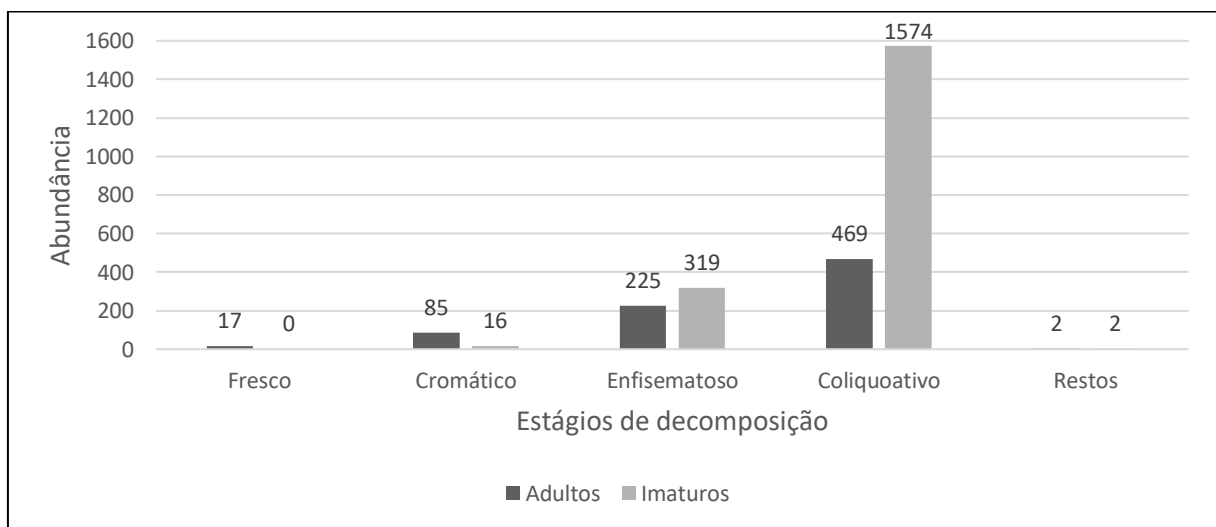


Figura 3 – Abundância por estágio de decomposição dos espécimes de califorídeos (Diptera, Calliphoridae) adultos e imaturos durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Lucilia eximia e *H. segmentaria* foram as primeiras espécies as quais se identificou emergência das formas imaturas, os primeiros espécimes fora da carcaça foram coletados no quinto dia de estudo.

Chrysomya albiceps e *Chloroprocta idioidea* (Robineau-Desvoidy, 1830), apesar de não apresentarem a maior abundância de indivíduos, foram as únicas espécies a obterem

representantes na última fase de decomposição (um espécime de *Chl. idioidea* e três de *Chr. albiceps*), mesmo ocorrendo pico dessas espécies durante o estágio coliquativo.

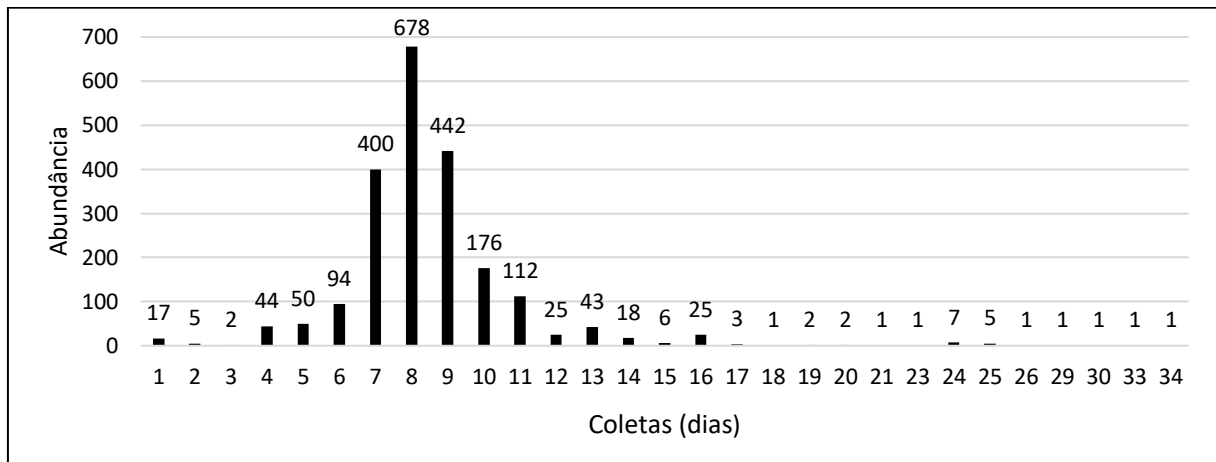


Figura 4 – Abundância de califorídeos ao longo das coletas durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

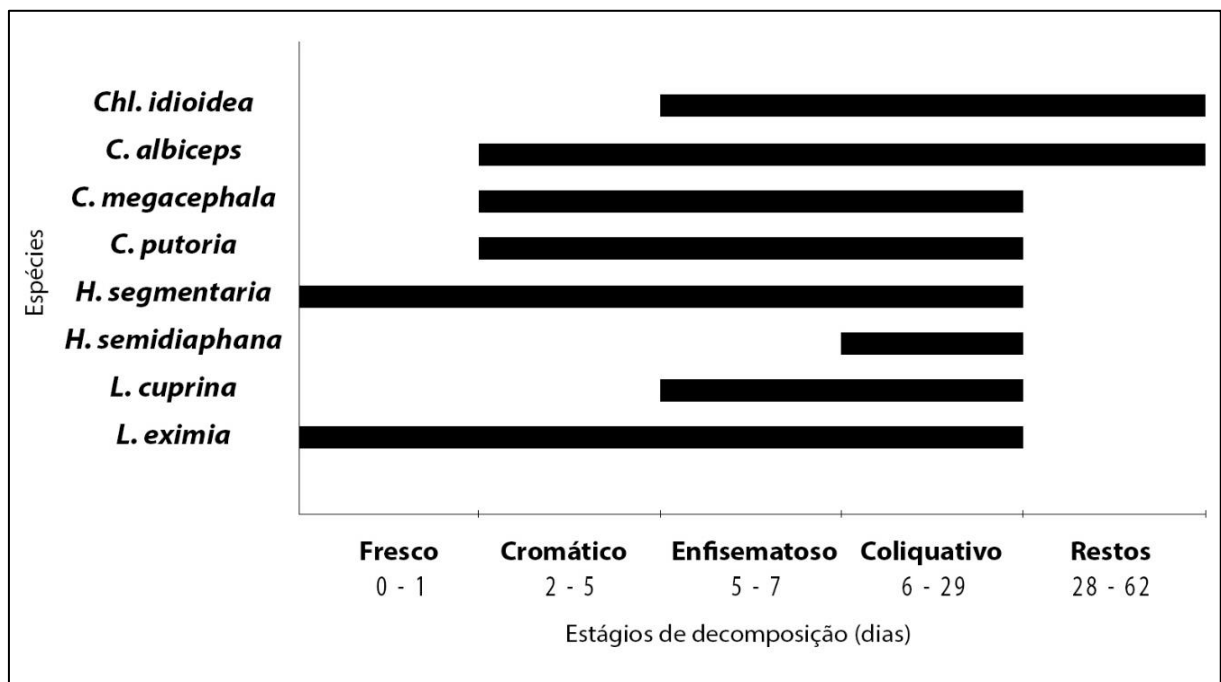


Figura 5 – Flutuação das espécies de califorídeos ao longo dos estágios de decomposição durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

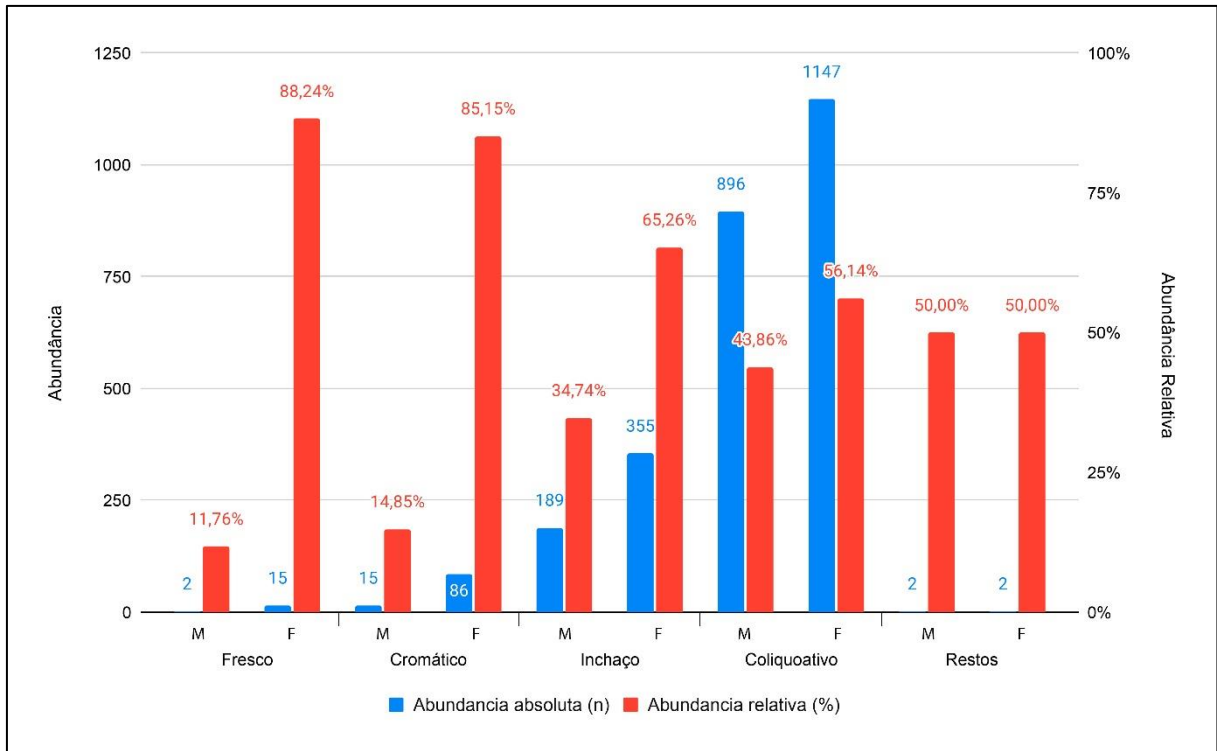
Apesar de sobressair como a segunda maior abundância de adultos coletados, não foi observado o desenvolvimento de imaturos de *Chr. megacephala* (Fabricius, 1794). Da mesma forma, ocorreu com as espécies *Chl. idioidea* e *L. cuprina* (Wiedemann, 1830), porém apresentando números menores de adultos.

A proporção sexual dos espécimes coletados demonstra a grande tendência de fêmeas visitarem a armadilha. Mais de 80% dos adultos foram representados por moscas varejeiras do sexo feminino ($p < 0,01$) (Tabela 2). Os resultados também demonstram que ao longo de cada estágio, a presença de fêmeas é sempre maior, com exceção do último estágio (restos), onde se pode observar igualdade entre as proporções (Figura 6). Já na análise dos califorídeos imaturos, os resultados demonstram que não houve diferença significativa sob a proporção sexual dos indivíduos que se desenvolveram em laboratório ($p > 0,05$), se aproximando da proporção 1:1.

Tabela 2 – Proporção sexual dos indivíduos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Espécies	Adultos		Imaturos	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
<i>Chloroprocta idioidea</i>	20,00%	80,00%	-	-
<i>Chrysomya albiceps</i>	94,31%	5,69%	97,83%	2,17%
<i>Chrysomya megacephala</i>	34,48%	65,52%	-	-
<i>Chrysomya putoria</i>	66,67%	33,33%	0,00%	100,00%
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	47,37%	52,63%	46,39%	53,61%
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	100,00%	-	44,81%	55,19%
<i>Lucilia cuprina</i>	100,00%	-	-	-
<i>Lucilia eximia</i>	89,47%	10,53%	69,23%	30,77%
Total	85,34%	14,66%	47,77%	52,23%

(-) ausência de espécimes na análise; diferença significativa: $p < 0,01$ (adultos) e $p > 0,05$ (imaturos).



* M = Macho e F = Fêmea.

Figura 6 – Abundância absoluta e relativa de machos e fêmeas em cada estágio de decomposição durante o experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Foram observadas diferenças significativas entre os dados de temperatura e umidade média coletadas diariamente no local do estudo e as obtidas no banco de dados do INMET ($p < 0,01$). Os dados de temperatura coletados no local foram sempre maiores do que os obtidos pela estação meteorológica, enquanto os dados de umidade foram sempre menores. Entretanto, os resultados de correlação utilizando os dados obtidos pelo INMET e os mensurados no local para avaliar correlação com a abundância de moscas, não diferiram estatisticamente. Sendo assim, para fim de precisão na análise dos dados de correlação, foram utilizadas como variáveis os dados da estação meteorológica do INMET situada na UFJF (Figura 7).

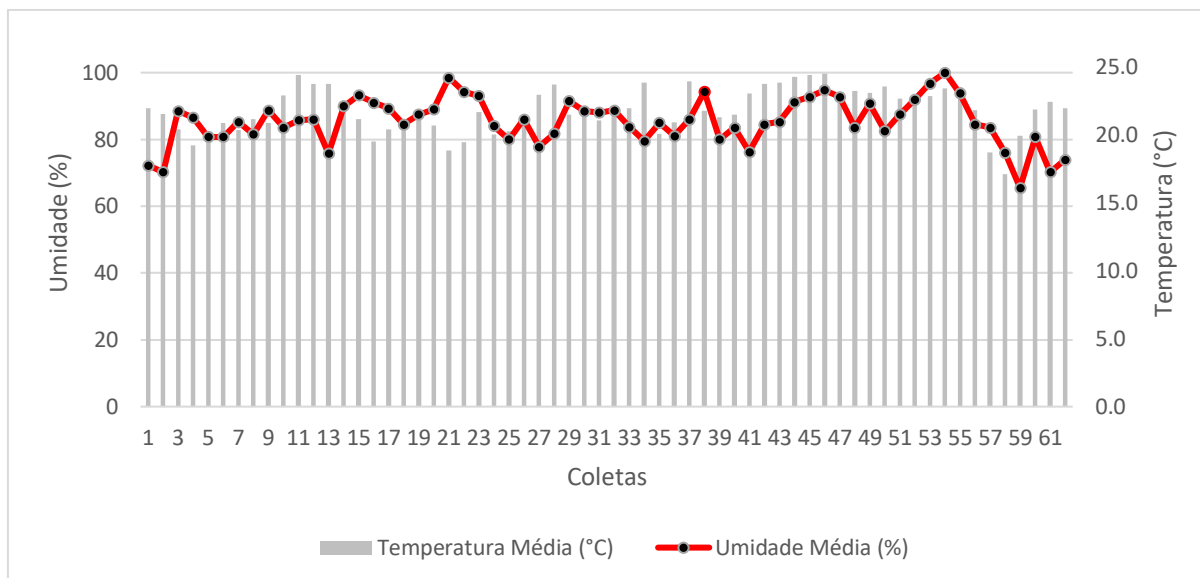


Figura 7 – Temperatura e umidade média diárias obtidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Sobre a abundância das moscas varejeiras coletadas durante o experimento, não foi identificada uma correlação estatística significativa entre as medidas médias obtidas de temperatura ($r_s = -0,29557$, $p > 0,05$) e umidade ($r_s = -0,079232$, $p > 0,05$).

Para considerações de registro, foi identificado em alguns espécimes de *Chr. albiceps* o polimorfismo fenotípico, evidenciado na espécie pela presença de cerda proepimeral abaixo do espiráculo torácico anterior. A presença dessa estrutura pode levar a uma identificação equivocada, direcionando as observações morfológicas a determinação da espécie como *Chr. rufifacies* (MELO, 2018).

4 DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento literário realizado, este estudo configurou como o primeiro a registrar, na Floresta Atlântica de Minas Gerais, a sucessão da fauna necrófaga de califorídeos em *C. semistriatus*.

A utilização da carcaça de *C. semistriatus* contribui com a obtenção de dados da associação de califorídeos aos animais da fauna silvestre, pois poucas são as informações literárias sobre os processos de sucessão ecológica nesses animais (SILVA *et al.*, 2014). Além disso, não se tem conhecimento sobre a utilização da entomologia forense como ferramenta para solução de crimes contra a fauna silvestre (ANJOS, 2009). Ainda segundo Anjos (2009), estudos sobre a composição da entomofauna forense são conduzidos em sua maioria em porcos,

devido sua similaridade histológica com humanos. Apesar desse fato, outros modelos animais já conhecidos, como ratos, coelhos e galinhas, também são amplamente utilizados.

Na triagem inicial, a carcaça não apresentava nenhum tipo de orifício não natural e qualquer atividade larval, contudo foram encontrados ectoparasitos pertencentes ao gênero *Amblyomma*. Tal fato reforça a hipótese de que a carcaça ainda estava fresca, pois quando o hospedeiro morre, os carrapatos se desprendem do tegumento já que não é possível mais realizar a hematofagia.

Sobre processo de decomposição em uma carcaça, é importante ressaltar a impossibilidade de afirmar os tempos exatos que se sucederam os acontecimentos. Esse fato é entendido devido às muitas variáveis que circundam todo processo, como biogeografia, variáveis ambientais, tamanho da carcaça, hábito alimentar da carcaça, como se sucedeu a morte do indivíduo, composição e competição da fauna necrófaga, entre outros (BORNEMISSZA, 1957; THYSSEN, 2000; FARIA *et al.*, 2004; OLIVEIRA-COSTA, 2011, 2013). No Brasil, essas condições também se tornam dificultosas devido a extensão territorial e seus numerosos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos, sendo impossível constatar tal padronização. Segundo Freire (1914), não há “exclusivismo” do inseto para cada fase de decomposição e uma linha cronológica determinada é impossível. A sobreposição dos estágios da sucessão ecológica, portanto, abrange melhor todas as condições para que não haja possíveis erros ao se avaliar separadamente a composição faunística de cada fase. Entretanto, para fins de estudo e quantificação dos dados, a distinção das fases de decomposição no contexto da região neotropical adotada foi a descrita por Gomes (1997), em que as fases de decomposição se distinguem em: fresca, cromática, enfisematosa (ou inchaço), coliquativa e esqueletização (ou restos).

Espécies consideradas com potencial utilização forense se utilizam das provisões da carcaça como um local de oviposição e desenvolvimento de sua prole (SOUZA *et al.*, 2008). Nesse estudo, cinco espécies de califorídeos foram identificadas por essa condição, da mesma forma outros trabalhos apresentam tal regularidade (CARVALHO *et al.*, 2000; OLIVEIRA-COSTA; OLIVEIRA; BASTOS, 2013; PAMPONET *et al.*, 2019). Dentre essas espécies, *Chr. albiceps*, *H. segmentaria* e *L. eximia* foram as coletadas em maior número de estágios de decomposição, atestando sua relevância em estudos de entomologia forense. Essas espécies também foram observadas em coelho por Souza *et al.* (2008) e iscas atrativas (víscera de frango, peixe e fígado bovino) por Otsuka (2008), com destaque à *H. segmentaria*, observada em maior número no outono, mesma estação do ano do atual estudo.

É bem documentado na literatura que a competição pelo substrato, relacionada aos membros da espécie *Chr. albiceps*, ocorre de forma intensa (FULLER, 1934; COE, 1978; ULLYETT, 1950; FARIA *et al.*, 1999, 2004). Porém, no estudo foi coletado um grande número de formas imaturas do gênero *Hemilucilia* no estágio coliquativo, onde se observou a maior predominância de imaturos. Essa expressiva quantidade de imaturos coletados, demonstrou que *Hemilucilia* pode ter melhor dominância competitiva no substrato em questão. Tal fato pôde ser observado quando houve a convivência interespecífica sob o mesmo substrato durante todos os estágios. Enquanto em *Chr. albiceps* os espécimes que chegaram a fase adulta foram cerca de 0,1x em relação aos seus adultos coletados, em *H. semidiaphana* e *H. segmentaria* os números chegaram a 270x e 66,3x, respectivamente, o valor de adultos. Esse sucesso reprodutivo do gênero *Hemilucilia* também foi observado em PAMPONET (2019).

O gênero *Hemilucilia* endêmico das Américas do Sul e Central (KOSMANN *et al.*, 2013), é majoritariamente caracterizado por evitar áreas que possuem interferência humana (OTSUKA, 2008). Porém, o aumento da fragmentação florestal (FERRAZ, 2008), o avanço das modificações ambientais pelo homem e a competição com espécies invasoras (WELLS, 1991), podem interferir na distribuição geográfica do gênero. Como exemplo, Vianna *et al.* (1998) realizou coletas em duas áreas distintas (uma urbana e outra rural), a fim de determinar o grau de sinantropia das espécies encontradas. Seus resultados demonstraram uma alta frequência de espécimes de *H. semidiaphana*, coletados em área urbana. Com isso, baseando-se na fórmula proposta por NUORTEVA (1963), o autor classificou a espécie como hemissintrópica, ou seja, a espécie não possui preferência por apenas uma das áreas estudadas.

O campus da UFJF, onde foi realizado o estudo, é um fragmento florestal circundado por área urbana. Assim como no campus, outros estudos foram feitos em fragmentos com entorno de ambiente modificado pelo homem, onde encontraram a presença desse gênero (OLIVEIRA-COSTA; OLIVEIRA; BASTOS, 2013; PAMPONET *et al.*, 2019). Mesmo tal fato ser pouco elucidado durante a experimentação, o gênero pode demonstrar uma possível adaptação do para o contexto hemissintrópico, como observado por Vianna *et al.* (1998).

Embora *L. eximia* tenha sido classificada como a terceira maior abundância de adultos e quarta de imaturos, a espécie foi umas das mais presentes nos estágios de decomposição. Além disso, apresentou características relevantes ao ser uma das primeiras na colonização da carcaça e ser a pioneira no abandono do substrato pelos imaturos, observado também por OLIVEIRA-COSTA *et al.* (2013) e AZEVEDO (2016) . Segundo PAMPONET (2019), esse comportamento tem o intuito de evitar a predação por larvas de *Chr. albiceps* de terceiro ínstar.

Por fim, a expressiva captura de fêmeas no substrato pode ser entendida pela utilização da carcaça para oviposição pela necessidade proteica no desenvolvimento dos seus ovócitos, uma vez que é preciso uma condição nutricional favorável para a realização da oviposição (FERRAZ; GADELHA; AGUIAR-COELHO, 2010 apud AVANCINI & LINHARES, 1988).

5 CONCLUSÃO

O pioneirismo desse estudo em carcaça de *Conepatus semistriatus* contribui para levantamento da fauna necrófaga em modelos de animais silvestres e distribuição geográfica desses califorídeos.

Mesmo o experimento sendo conduzido em uma carcaça de animal silvestre, distinto dos modelos usados normalmente em estudos como esse, foram observados cinco estágios de sucessão ecológica e coletadas espécies de moscas varejeiras que já foram observadas em outros estudos de entomologia forense pelo país.

Dos potenciais indicadores forenses encontrados no estudo, as espécies *Chr. albiceps*, *H. segmentaria* e *L. eximia* apresentaram os melhores resultados. Além dessas espécies serem as mais presentes nos estágios de sucessão, elas utilizaram da carcaça para desenvolver sua prole.

Hemilucilia segmentaria contribuiu fortemente com a composição dos dípteros coletados, revelando grande potencial para estudos de estimativa de IPM. Além disso, os resultados demonstraram uma possível adaptação do gênero ao ambiente antrópico, pois o local de coleta tem seu entorno essencialmente urbano.

Muito conhecida nos processos de decomposição cadavérica, *Chr. albiceps* confirma seu valor para estudos de sucessão ecológica e sua utilização na entomologia forense. Como visto em outros trabalhos, *L. eximia* apresentou características pioneiras, tanto no encontro da carcaça pelos adultos quanto no abandono da mesma por suas formas imaturas.

Os espécimes de califorídeos fêmeas foram observados em maior número durante todos os estágios de decomposição, exceto no último estágio, o qual se igualou com o número de machos presentes na coleta.

A fim de compreender melhor composição da fauna necrófaga em carcaças de *C. semistriatus*, se faz necessário estudos mais robustos que contemplem um maior espaço amostral, maior intervalo sazonal e melhor diversificação do bioma.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, V.A. Ocorrência de muscóideos necrófagos em carcaça de vertebrados silvestres no município de Capão do Leão, RS, Brasil. 2009. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Pelotas, RS, 2009.
- AZEVEDO, W. T. A. Carvalho, R. P. Figueiredo, A. L. Ross, S. D. Lessa, C. S. S. Fortes, R. R. Aguiar, V. M. Calliphoridae (Diptera) associated with *Rattus rattus* carcasses in the Tijuca National Park, Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Medical Entomology*, v. 55, n. 4, p. 915–922, 2018.
- BODENHEIMER, F. S. *Precis D.écologie Animale*. Paris: Payot, p. 315, 1955.
- 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, n. 1, p. 1-12, 1957.
- CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; LINHARES, A. X.; PALHARES, F. A. B. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 95, n. 1, p. 135-138, 2000.
- CAVALCANTI, G. N. et al. Avaliação do risco de extinção da jaritaca *Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1785) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 248–254, 2013.
- CERIGATTO, W. Análise faunística de dípteros necrófagos: ecologia e aplicação forense. 2009. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2009.
- COE, R.L. The decomposition of elephant carcasses in the Tsavo (East) National, Kenya. *Journal of Arid Environments*, 1, 71-86, 1978.
- FARIA, L. D. B.; GODOY, W. A. C. Prey Choice by Facultative Predator Larvae of *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 96, n. 6, p. 875–878, 2001.
- FARIA, L. D. B.; TRINCA, L. A.; GODOY, W. A. C. Cannibalistic behavior and functional response in *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Insect Behavior*, v. 17, n. 2, p. 251–261, 2004.
- FARIA, L.D.B., ORSI, L., TRINCA, L.A. & GODOY, W.A.C. Larval predation *Chrysomya albiceps* on *Cochliomyia macellaria*, *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya putoria*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 90, 149-155, 1999.
- FERRAZ, A C P. Abundância, riqueza, análise faunística e efeitos da fragmentação florestal em Calliphoridae (Diptera) na Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Brasil. p. 126, 2008.
- FERRAZ, ADRIANA C.P.; GADELHA, B. Q.; AGUIAR-COELHO, V. M. Influência Climática e Antrópica na Abundância e Riqueza de Calliphoridae (Diptera) em Fragmento

Florestal da Reserva Biológica do Tinguá, RJ. Neotropical Entomology, v. 39, n. 4, p. 476–485, 2010.

FREIRE, O. Algumas notas para o estudo da fauna cadavérica da Bahia. Gazeta Médica da Bahia, 46, 1-125, 1914.

FULLER, M.E. The insect inhabitants of carrion, a study in animal ecology. Bulletin of the Council for Scientific and Industrial Research, 82, 5-26, 1934.

GOMES, H. Medicina Legal. 32 ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos. p. 846, 1997.

GULLAN, P.; CRANSTON, P. Insetos: fundamentos da entomologia. 5a ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

GRELLA, M. D.; SAVINO, A. G.; PAULO, D. F.; MENDES, F. M.; AZEREDO-ESPIN, A. M. L.; QUEIROZ, M. M. C.; THYSSEN, P. J.; LINHARES, A. X. Phenotypic polymorphism of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) may lead to species misidentification. Acta Tropica, v. 141, Part A, p. 60-72, 2015.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Version 3.18. Paleontología Electrónica, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2013.

KOSMANN, C; MACEDO, M. P; BARBOSA, T. A. F; PUJOL-LUZ, J. R. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. Rev. Bras. entomol. vol.55, n.4, p. 621-623, 2011.

KOSMANN, C.; MELLO, R. P.; HARTERREITEN-SOUZA, É. S.; PUJOL-LUZ, J. R. A list of current valid blow fly names (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with key to the Brazilian species. EntomoBrasilis, v. 6, n. 1, p. 74-85, 2013.

LINHARES, A. X.; THYSSEN, P. J. Entomologia forense, mífases e terapia larval. In: RAFAEL, José Albertino et al (ed.). Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, 2012. Cap. 8, p. 152.

LORD, W. D. & J. R. STEVENSON. Directory of forensic entomologists. 2 ed. Misc. Publ. Armed Forces Pest Mgt. Board, Washington, D.C, p. 42, 1986.

MELLO, R. P. D. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. Entomologia y Vectores, v. 10, n. 2, p. 255-268, 2003.

MELO, D. R. Composição de moscas varejeiras (Diptera: Calliphoridae e Mesembrinellidae) em fragmento urbano de Floresta Atlântica e área urbana na Zona da Mata, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. 2018. 1–94 f. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2018.

NUORTEVA, P. Synanthropy of blowflies (Dipt., Calliphoridae) in Finland. Annales Entomologici Fennici, 29, p. 1-49, 1963.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. *Vegan: Community Ecology Package*. R package, version 2.5-7, 2020. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

OLIVEIRA-COSTA, J. *Entomologia forense: quando os insetos são vestígios*. 3ª ed. Campinas, São Paulo: Millennium Editora, 2011. 520 p. ISBN: 978-85-7625-227-6

OLIVEIRA-COSTA, J.; MELOO-PATIU, C.A. & LOPES, S.M. Dípteros muscóideos associados com cadáveres humanos no local da morte, no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Museu Nacional, Série Zoologia*. v. 470, p. 1-10. 2001.

OLIVEIRA-COSTA, J.; OLIVEIRA, R. G. DE; BASTOS, C. DA S. Diptera Calliphoridae de importância forense no município do rio de janeiro. *Revista Eletrônica Novo Enfoque*, p. 41–52, 2013.

OTSUKA, H. Sinantropia e sazonalidade de moscas varejeiras (Diptera: Calliphoridae) no Sudeste do Brasil: visões ecológica, médica, veterinária e forense. 2008.

PAMPONET, F.; LOPES, D.; VÉRAS, T.; FONSECA, P.; VASCONCELOS, S.; TORRES, M.; GRISI, B.; OLIVEIRA, F.; THÉ, T.; OLIVEIRA-COSTA, J. Análise temporal de Calliphoridae (Diptera: Cyclorrhapha) no processo de decomposição em carcaças de suínos (*Sus scrofa* Linnaeus) em Salvador, Bahia, Brasil. *EntomoBrasilis*, v. 12, n. 2, p. 63-69, 3 Aug. 2019.

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. 485–492, 2008.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RAFAEL, J. A. et al. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos, 2012.

SCAGLIA, J. A. P. *Manual de Entomologia Forense*. 1a ed. [S.l.]: J. H. MIZUNO, 2014.

SILVA, Â. Z.; HOFFMEISTER, C. H.; ANJOS, V. A.; RIBEIRO, P. B.; KRÜGER, R. F. Necrophagous Diptera associated with wild animal carcasses in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 58, n. 4, p. 337–342, 2014.

SOUZA, A. S. B.; KIRST, F. D.; KRÜGER, R. F. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 641-646, 2008.

THYSSEN, Patricia Jacqueline. *Decomposição e sucessão entomológica em carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.) de tamanhos diferentes: estudos em ambiente de mata natural na região de Campinas - SP*. 2000. 75p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP.

ULLYETT, G.C. Competition for food and allied phenomena in sheep-blowfly populations. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B234, 77-174, 1950.

VIANNA, E. E. S.; BRUM, J. G. W.; RIBEIRO, P. B.; BERNE, M. E. A. & SILVEIRA-JR, P. Sinanthropy of Calliphoridae (Diptera) in Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária 7:141-147, 1998.

WELLS, J. D. *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) has reached the continental United States: review of its biology, pest status, and spread around the world. Journal of Medical Entomology, v. 28, n. 3, p. 471-473, 19

APÊNDICES

Apêndice A – Tabela da abundância de califorídeos imaturos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Apêndice B – Tabela da abundância de califorídeos adultos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Apêndice C – Registro de outros artrópodes encontrados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Apêndice D – Registro da armadilha confeccionada para coleta de califorídeos adaptada de Azevedo (2018) no local de exposição da carcaça.

Apêndice A – Tabela da abundância de califorídeos imaturos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Coletas	Espécies					Total
	<i>Chr. albiceps</i>	<i>Chr. putoria</i>	<i>H. segmentaria</i>	<i>H. semidiaphana</i>	<i>L. eximia</i>	
5			5		11	16
6			15		2	17
7			286			286
8	10		544	4		558
9	14		351	40		405
10	5		55	96		156
11	2		5	92		99
12				4		4
13				12		12
14				16		16
15		1		1		2
16				4		4
19				1		1
21	1					1
24	6					6
25	5					5
26	1					1
29	1					1
34	1					1
Total	46	1	1261	270	13	1591

Apêndice B – Tabela da abundância de califórídeos adultos coletados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Coletas	Espécies								Total
	<i>Chl. idioidea</i>	<i>Chr. albiceps</i>	<i>Chr. megacephala</i>	<i>Chr. putoria</i>	<i>H. segmentaria</i>	<i>H. semidiaphana</i>	<i>L. cuprina</i>	<i>L. eximia</i>	
1					5			12	17
2		1						4	5
3		1			1				2
4		35	5	1	1			2	44
5		32		1			1		34
6	1	63	9	2	2				77
7		92	14	1	5		1	1	114
8		102	11	5	2				120
9	1	29	5	1	1				37
10		15	4				1		20
11		11	2						13
12	1	18		1	1				21
13	1	27	2		1				31
14		2							2
15		4							4
16		20	1						21
17		1	2						3
18		1							1
19			1						1
20		1	1						2
23			1						1
24		1							1
30	1								1
33		1							1
Total	5	457	58	12	19	1	2	19	573

Apêndice C – Registro de outros artrópodes encontrados durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Durante as coletas foi notada a presença de muitos insetos da fauna necrófaga, incluindo: himenópteros de maioria formigas; *Periplaneta americana* da família Blattodea; outros dípteros como das famílias Muscidae, Piophilidae e Sarcophagidae; coleópteros dos gêneros *Oxelytrum* spp. e *Omalodes* spp.. Muitos destes insetos utilizaram diretamente das provisões da carcaça, outros, como as formigas (Figura 8), capturavam larvas dos dípteros e as levavam para seus ninhos. Até a 4ª coleta as formigas “patrulhavam” a região bucal do animal, depois disso, quando as larvas já abandonavam a carcaça, as formigas iam diretamente na serragem capturá-las. As larvas de Piophilidae foram mais abundantes no estágio coliquoativo, quando ocorre a fermentação butírica. Todos esses grupos são descritos em muitos trabalhos de entomologia forense, no entanto, não visamos quantificá-los.



Figura 8 – Formigas capturando larvas de moscas varejeiras durante a realização do experimento no Laboratório Avançado de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

Apêndice D – Registro da armadilha confeccionada para coleta de califorídeos adaptada de Azevedo (2018) no local de exposição da carcaça.



Figura 9 – Armadilha e local de exposição do experimento na Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 2019.

ANEXO

Anexo A – Ata de defesa de trabalho de conclusão de curso: Bacharelado em Ciências Biológicas.

Anexo A – Ata de defesa de trabalho de conclusão de curso: Bacharelado em Ciências Biológicas.



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aos 23 dias do mês de março do ano de 2021, semestre letivo 2020/3, a partir do horário de 10 horas, em sessão pública realizada em sala virtual do Instituto de Ciências Biológicas, diante de banca avaliadora presidida pelo professor orientador Ralph Maturano Pinheiro, e composta pelos examinadores

- 1 Dra. Cecília Kosmann
- 2 Dra. Viviane Zeringóta Rodrigues Cotta
- 3 Dr. Fábio Prezoto

O discente **Matheus Ávinner Afonso de Oliveira**, matriculado(a) sob o n.º **201401076B**, apresentou, sob forma de monografia, o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Califorídeos (Diptera: Calliphoridae) associados aos estágios de decomposição de uma carcaça de *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mephitidae)**, requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Após apresentação, discussão e análise da banca examinadora em momento reservado, esta decidiu pela **Aprovação** do trabalho. Após a divulgação do resultado ao(à) discente, eu, na qualidade de Presidente da Banca, preenchi a presente ata, que segue assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo discente.

Juiz de Fora, 23 de março de 2021.

Dr. Ralph Maturano Pinheiro (Orientador)

Dr. Fabio Prezoto (Examinador)

Dra. Cecília Kosmann (Examinadora)

Matheus Ávinner Afonso de Oliveira (Discente)

Dra. Viviane Zeringóta Rodrigues Cotta (Examinadora)