

MARIA LUIZA CAVALLARI

**“DECOMPOSIÇÃO CADAVERICA E SUCESSÃO
ECOLÓGICA: ANÁLISE DA ENTOMOFAUNA EM
CARCAÇAS DE PORCOS (*Sus scrofa domesticus*)
INTOXICADOS POR COCAÍNA E CARBAMATO”**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Pesquisas Laboratoriais em Saúde Pública.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Tolezano.

São Paulo

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pelo Centro de Documentação – Coordenadoria de Controle de Doenças/SES-SP

©reprodução autorizada pelo autor, desde que citada a fonte

Cavallari, Maria Luiza

Decomposição cadavérica e sucessão ecológica: análise da entomofauna em carcaças de porcos (*Sus scrofa domesticus*) intoxicados por cocaína e carbamato / Maria Luiza Cavallari. – 2018.

Tese (Doutorado em Ciências) - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças, São Paulo, 2018.

Área de concentração: Pesquisa Laboratorial em Saúde Pública

Orientação: Prof. Dr. José Eduardo Tolezano

1. Entomologia. 2. Medicina legal. 3. Toxicologia. 4. Cocaína.
5. Carbamatos. 6. Dípteros.

SES/CCD/CD-383/2018

Este trabalho teve o apoio financeiro da CAPES

“Transportai um punhado de terra
todos os dias e fareis uma montanha.”

Confúcio

Dedico este trabalho aos meus pais
Ângela e Ayrton, à minha irmã
Mônica, ao meu marido Fabio e à
minha filha Olívia, ainda na gestação,
mas desde agora, sempre comigo.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço ao Programa de Pós-Graduação da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde por ter me recebido e permitido a realização deste trabalho, dando continuidade ao que comecei no mestrado.

Agradeço ao Prof. Dr. José Eduardo Tolezano por tudo. Por aceitar me orientar mais uma vez e por acreditar em mim, mesmo quando parecia que tudo estava dando errado.

Agradeço ao Prof. Dr. Daniel Romero Muñoz por todo o respaldo disponibilizado. Pelo espaço do laboratório, pelos materiais, pela atenção e, sobretudo pela confiança.

Agradeço à Kátia e ao Sansão por toda ajuda no Lutz com os imaturos. Graças à dedicação e carinho de vocês esta parte do projeto pôde ser executada.

Agradeço à Branca, Dirce, Paula e Rosângela, que sempre ajudaram com questões do laboratório.

Agradeço às Professoras Esther, Gisela e Vilma por toda contribuição no exame de qualificação, sugestões que enriqueceram muito esta tese.

Agradeço à Julia Magalhães pela ajuda fundamental na parte de estatística.

Agradeço à minha mãe, sempre disposta a me ouvir e me animar para seguir em frente. Por todo o carinho e ajuda sempre. Por acreditar que eu seria capaz e por me mostrar tantas vezes o quanto este trabalho é importante.

Agradeço ao meu pai por sempre me incentivar e me ajudar de todas as maneiras possíveis. Por tantas conversas quando eu estava voltando do laboratório após horas e horas imersa em moscas.

Agradeço à minha irmã Mônica por conversar comigo tantas vezes, por me incentivar e por sempre estar presente em todos os momentos. Por ouvir minhas queixas e me ouvir contando sobre meus achados, mesmo sem entender direito, às vezes. Rs.

Agradeço ao meu marido Fabio, por estar comigo sempre. Pela ajuda na execução dos experimentos (sem você não teria como fazê-lo) e por todo apoio que você me deu em todos os momentos. Obrigada por aceitar minhas moscas nas nossas férias e cheiro de Dietrich em nossa casa.

Agradeço à Olívia, que mesmo com tantos enjoos, está aqui comigo me ajudando a escrever essa tese.

Agradeço à Talita gema, cuja ajuda foi essencial para a execução do trabalho, e ao Julinho, meu perito favorito, por fazer a análise da cocaína.

Agradeço às minhas tóxicas Daniele, Juliana e Ligia (sempre vai ser do laboratório também), por tantos papos, cafés, almoços e tudo mais que fizemos nestes anos todos. Agradeço aos plantões de motos (ou à coordenadora do projeto?) por terem nos aproximado. Vocês foram parte desse experimento e são parte da minha vida. Para sempre.

Agradeço ao restante da família da vida: Raquel, Clarissa, Fernanda. Por todos os papos, pelos incentivos e pelos momentos de descontração que são únicos quando estou com vocês. Agradeço por aquele dia que fomos ao teatro e vocês me deram a gatinha da Kopenhagen (e os bombons) naqueles dias difíceis quando pessoas desconhecedoras dos fatos quase prejudicam meu estudo.

Agradeço a todos meus amigos e familiares, pelo incentivo sempre.

Por fim, agradeço a Deus, que permitiu que todo estudo fosse realizado com êxito e que todas essas pessoas estivessem presentes em minha vida, cada um contribuindo com um gesto, uma palavra ou apenas com sua presença.

Muito obrigada!

Resumo

A entomologia forense é a ciência que estuda os insetos em associação com procedimentos periciais com o propósito de elucidar questionamentos investigativos dentro do âmbito judicial. A sucessão da entomofauna cadavérica ocorre de maneira a acompanhar o processo de decomposição, no qual os insetos tem predileção por determinada fase deste evento. A estimativa do intervalo pós-morte (IPM) é ferramenta valiosa especialmente em casos em que o cadáver é encontrado em avançado estado de putrefação, o que muitas vezes acontece em situações de suicídio ou overdose por drogas. Considerando que o carbamato (popularmente conhecido por “chumbinho”) é o veneno mais comumente utilizado nesses casos e o crescente número de usuários mortos por overdose de cocaína, o presente estudo teve como objetivo estudar a fauna cadavérica atraída por carcaças de porcos (*Sus scrofa domesticus*) intoxicados com estas substâncias. Para tanto, foram utilizadas três carcaças, duas experimentais e uma controle. Os animais foram eutanasiados com mesmo método e as carcaças expostas em ambiente urbanizado da cidade de São Paulo. Foi coletado um total de 15.870 insetos adultos das ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera e 1.952 insetos imaturos, das ordens Diptera e Hymenoptera, colonizadores das carcaças em decomposição. A carcaça do porco intoxicado com cocaína foi a que apresentou maior atração e visitação, e a carcaça controle foi aquela com menor atração. O início da colonização com a presença de larvas se deu logo no primeiro dia na carcaça com cocaína, na controle no segundo dia e na carcaça com chumbinho só foram encontradas larvas vivas no 15º dia de experimento. Os resultados encontrados contribuem com novos conhecimentos para o uso na perícia criminal, pois o uso de substâncias tóxicas pode afetar significativamente a determinação do IPM, diminuindo no caso do uso de cocaína e aumentando no caso do chumbinho. Além disso, a atração de insetos não apresentou diferença significativa entre as três carcaças, apenas entre as fases da decomposição. Este estudo traz o primeiro relato das espécies *Calliphora lopesi* (Calliphoridae) e *Stomoxys calcitrans* (Muscidae) na cidade de São Paulo.

Palavras-chave: Entomologia; Medicina Legal; Toxicologia; Cocaína; Carbamatos; Dípteros.

Abstract

Forensic entomology is the science that studies insects in association with criminal investigation procedures to elucidate investigative questions within the judicial scope. The succession of events of the cadaveric entomofauna accompanies the decomposition process, in which the insects have a predilection for a certain phase in these events. Postmortem interval estimation (PMI) is a valuable tool, especially in cases where corpses are found to be in an advanced state of putrefaction, which often occurs in suicidal situations or drug overdose. Based on the high prevalence of the use of carbamate (commonly known as "chumbinho") as the poison used in suicide; and the increasing number of fatal overdose by cocaine, the present study aimed to analyse the cadaveric fauna attracted by pig carcasses (*Sus scrofa domesticus*) who were poisoned with these substances. For this, three carcasses, two experimental and one control were used. All were euthanized with the same method and exposed in an urbanized environment of the city of São Paulo. We collected a total of 15,870 adult insects of the species Diptera, Coleoptera, Hymenoptera and Lepidoptera and another 1,952 immature insects of the species Diptera and Hymenoptera. The carcass that had the greatest insect attraction was the one intoxicated by cocaine, while the control attracted the smallest number of insects. The beginning of colonization with the presence of larvae occurred on the first day of the experiment in the carcass with cocaine, on the second day in the control carcass and on the 15th day in the carcass with chumbinho. Our findings can be extrapolated to guide criminal investigation, since the use of toxic substances can significantly affect the determination of MPI, which is decreased in corpses intoxicated by cocaine and increased in the case of the chumbinho intoxication. In addition, this study is the first to report the species *Calliphora lopesi* (Calliphoridae) and *Stomoxys calcitrans* (Muscidae) in the city of São Paulo.

Key-words: Entomology; Forensic Medicine; Toxicology; Cocaine; Carbamates; Diptera.

Lista de abreviaturas e siglas

CEUA-IAL – Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Adolfo Lutz

CHU – Modelo experimental chumbinho

COBEA – Colégio Brasileiro para Experimentação Animal

COC – Modelo experimental cocaína

CON – Modelo experimental controle

EMURB – Empresa Municipal de Urbanização

FMUSP – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

GDA – Grau-dia acumulado

GHA – Grau-hora acumulado

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPM – Intervalo pós-morte

OMS – Organização Mundial de Saúde

Lista de tabelas e figuras

Tabela 1. Tipo de interferência e efeitos na estimativa do IPM (Pinheiro et al., 2012).....	26
Tabela 2. Abundância e frequência relativa dos insetos coletados no modelo controle, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	48
Tabela 3. Total de insetos coletados por fase da decomposição, modelo Controle (CON), em São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	50
Tabela 4. Abundância e frequência relativa dos insetos coletados no modelo cocaína, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	54
Tabela 5. Total de insetos coletados por fase da decomposição, modelo Cocaína (COC), em São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	56
Tabela 6. Abundância e frequência relativa dos insetos coletados no modelo chumbinho, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	60
Tabela 7. Total de insetos coletados por fase da decomposição, modelo Chumbinho (CHU), em São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	62
Tabela 8. Total de insetos coletados por fase da decomposição em todos os experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	67
Tabela 9. Riqueza de espécies e total de exemplares coletados nos três experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	68
Tabela 10. Espécies encontradas em cada experimento, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	69
Tabela 11. Abundância, dominância e constância de todos os exemplares coletados e identificados, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	72
Tabela 12. Família Calliphoridae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	78
Tabela 13. Família Fanniidae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	82
Tabela 14. Família Muscidae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três modelos experimentais, São Paulo, SP, julho	

a setembro de 2016.	85
Tabela 15. Família Sarcophagidae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	88

Figura 1. Local de realização do experimento na FMUSP. Os pontos amarelos indicam os locais onde foram colocadas cada carcaça, São Paulo, SP, julho de 2016.	35
Figura 2. Experimentos implantados no campus da FMUSP, São Paulo, SP, julho de 2016.	37
Figura 3. Esquerda – gaiola confeccionada para realização dos experimentos. Direita – gaiola com armadilha acoplada, São Paulo, SP, julho de 2016.	38
Figura 4. Frasco de coleta para captura de insetos, baseado em Cavallari <i>et al.</i> (2014), São Paulo, SP, julho de 2016.	39
Figura 5. Exemplares de califorídeos alfinetados, Laboratório de Zoologia Médico-Legal, FMUSP, São Paulo, SP, 2018.	40
Figura 6. Exemplares de dípteros alfinetados. A - <i>Microcerella halli</i> (Sarcophagidae). B - <i>Ophyra aenescens</i> (Muscidae). C - <i>Chrysomya albiceps</i> (Calliphoridae). D - <i>Synthesiomyia nudiseta</i> (Muscidae). Laboratório de Zoologia Médico-Legal, FMUSP, São Paulo, SP, 2018.	41
Figura 7. À esquerda frascos com líquido de Dietrich e insetos para serem alfinetados. À direita, gaveta entomológica montada com insetos identificados e etiquetados. Laboratório de Zoologia Médico-Legal, FMUSP, São Paulo, SP, 2018.	41
Figura 8. Dados climáticos do experimento (temperatura e umidade relativa) e identificação das fases da decomposição, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	46
Figura 9. Carcaça do porco, modelo controle, posicionada dentro da gaiola com armadilha de interceptação de voo, São Paulo, SP, julho de 2016.	47
Figura 10. Imagens da decomposição do modelo controle, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	49

Figura 11. Carcaça do porco, modelo cocaína, posicionada dentro da gaiola com armadilha de interceptação de voo, São Paulo, SP, julho de 2016.....	53
Figura 12. Imagens da decomposição do modelo cocaína, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	55
Figura 13. Carcaça do porco, modelo chumbinho, posicionada dentro da gaiola com armadilha de interceptação de voo, São Paulo, SP, julho de 2016.....	59
Figura 14. Imagens da decomposição do modelo chumbinho, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	61
Figura 15. Gráfico representativo do total de insetos atraídos nos experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	65
Figura 16. Gráfico representativo do total de insetos que se desenvolveram utilizando as carcaças como substrato, São Paulo, SP, julho a setembro, 2016.....	66
Figura 17. Flutuação de insetos por fase da decomposição, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	66
Figura 18. ANOVA de duas vias do total de insetos coletados nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	67
Figura 19. Detalhe da flutuação de insetos nas primeiras fases da decomposição em todos os experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	68
Figura 20. ANOVA de duas vias dos insetos coletados nas primeiras fases da decomposição nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	68
Figura 21. Distribuição das famílias da Ordem Diptera nos três experimentos realizados, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	75
Figura 22. Distribuição das espécies que se desenvolveram nas três carcaças, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	76
Figura 23. ANOVA de duas vias dos insetos pertencentes às principais famílias de interesse forense nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	77
Figura 24. Espécies de Calliphoridae coletadas em cada modelo	

experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	79
Figura 25. ANOVA de duas vias das espécies da família Calliphoridae coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	80
Figura 26. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie <i>Lucilia eximia</i> (Calliphoridae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	81
Figura 27. Espécies de Fanniidae coletadas em cada modelo experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	83
Figura 28. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da família Fanniidae coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	84
Figura 29. Espécies de Muscidae coletadas em cada modelo experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.	86
Figura 30. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie <i>Synthesiomyia nudiseta</i> (Muscidae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	87
Figura 31. Espécies de Sarcophagidae coletadas em cada modelo experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	89
Figura 32. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie <i>Oxysarcodexia paulistanensis</i> (Sarcophagidae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	90
Figura 33. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie <i>Oxysarcodexia riograndensis</i> (Sarcophagidae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.....	91

Índice

1. Introdução	17
1.1. Entomologia Forense.....	17
1.1.1. Histórico da Entomologia Forense	18
1.2. Após a morte	19
1.3. Sucessão entomológica.....	21
1.4. Cálculo do Intervalo Pós-Morte (IPM).....	24
1.5. Suicídios no mundo e no Brasil	27
1.6. Impacto de drogas e toxinas no desenvolvimento de insetos.....	29
1.6.1. Cocaína.....	29
1.6.2. Heroína/Morfina	29
1.6.3. Metanfetamina e Ecstasy.....	30
1.6.4. Amitriptilina	30
1.6.5. Paracetamol.....	31
1.6.6. Organofosforado	31
2. Objetivos	33
2.1. Objetivo Geral.....	33
2.2. Objetivos específicos.....	33
3. Materiais e Métodos.....	34
3.1. Área de estudo	34
3.2. Modelo experimental	35
3.3. Coleta, preparação e identificação de insetos adultos	39
3.4. Coleta de insetos imaturos	42
3.5. Dados climáticos	42
3.6. Forma de análise.....	42

3.7. Análise de dados	43
3.7.1. Análise faunística	43
3.7.2. Análise estatística	44
4. Resultados	45
4.1. Modelo controle	47
4.1.1. Insetos adultos	47
4.1.2. Insetos imaturos	52
4.2. Modelo cocaína	53
4.2.1. Insetos adultos	53
4.2.2. Insetos imaturos	58
4.3. Modelo chumbinho	59
4.3.1. Insetos adultos	59
4.3.2. Insetos imaturos	64
4.4. Análise comparativa	65
4.4.1. Família Calliphoridae	78
4.4.2. Família Fanniidae	82
4.4.3. Família Muscidae	85
4.4.4. Família Sarcophagidae	88
5. Discussão	92
6. Conclusões	102
7. Referências Bibliográficas	104
Anexos	118

1. Introdução

Um dos maiores agrupamentos do Reino Animal é o Filo Arthropoda, constituído por insetos, crustáceos, aracnídeos, miriápodes, entre outros. Dentre as classes pertencentes a este filo, destaca-se a Classe Insecta, caracterizada pela a divisão do corpo em tagmas, cada um com uma função distinta: cabeça, tórax e abdome. Na cabeça apresentam-se os principais órgãos sensoriais: um par de antenas, um par de olhos, um par de mandíbulas e um par de maxilas; o tórax possui três pares de pernas, um em cada segmento torácico; e o abdome apresenta os órgãos reprodutivos na porção posterior (Oliveira-Costa, 2008).

Segundo Papavero (1994), a Entomologia definida como "estudo dos insetos" (*entomon* - inseto + *logos* - estudo), vem sendo utilizada desde Aristóteles (384-322 a.C.) para designar qualquer relação dos insetos com o ambiente, com as plantas, com os animais e com o homem.

1.1. Entomologia Forense

Tem-se por entomologia forense a ciência que estuda os insetos em associação a outros procedimentos periciais com o propósito de elucidar questionamentos investigativos dentro do âmbito judicial, ou seja, é uma ciência em que há interação entre biologia e questões das ciências jurídicas (Linhares e Thyssen, 2012).

Há diversas aplicações já conhecidas e utilizadas, como a determinação do IPM (intervalo *post-mortem*), a elucidação de questionamentos de forma secundária (movimentação de cadáveres e veículos), localização de região produtora de drogas (Crosby et al., 1986), além do uso da entomotoxicologia, subárea pertencente à entomologia forense, capaz de determinar tanto a presença de substâncias tóxicas nos insetos que se alimentaram de tecidos contaminados, quanto analisar seus efeitos nas taxas de sobrevivência e desenvolvimento (Byrd e Peace, 2011).

Na ausência de vertebrados, os insetos necrófagos são os principais responsáveis pela decomposição de carcaças e cadáveres expostos ao ar

livre, pois a matéria animal desvitalizada apresenta-se como excelente substrato para sua alimentação (Hanski 1987, Campobasso et al. 2001, Marchenko, 2001), logo, segundo Catts & Goff (1992), o estudo da fauna cadavérica constitui a aplicação mais importante da entomologia forense e é baseado na sucessão entomológica na carcaça.

1.1.1. Histórico da Entomologia Forense

Menções a insetos são realizadas desde as civilizações antigas, como da Babilônia, na qual moscas apareciam como amuletos e deuses, além de citação na Bíblia, onde gafanhotos foram uma das pragas do Egito (Pujol-Luz et al., 2008).

De acordo com Benecke (2001), o primeiro relato de caso no qual a entomologia forense foi aplicada, foi descrito em 1235 dC, na China, quando um investigador chinês, Sung Tz'u, escreveu um livro intitulado "*The washing away of wrongs*", onde relata um caso de homicídio em que a vítima fora degolada por uma foice. O investigador então, após fazer diversas perguntas aos moradores, pediu que todos trouxessem suas foices e as depositassem no chão; foi quando diversas moscas pousaram em uma delas, o que sugeriu que as mesmas foram atraídas pelos restos de sangue que ainda permaneciam depositados sobre a lâmina. O assassino confessou o crime e o primeiro caso que obteve auxílio da entomologia forense foi resolvido.

O primeiro livro publicado sobre este tema foi de autoria de Mégnin, em 1894, intitulado "*La faune de cadavres*" no qual descreve o inseto e faz diversos relatos de casos estudados por ele e seus colaboradores, além da parte de fundamentação teórica. No final do século XX, Leclercq (1969) publicou "*Entomology and legal medicine*" visando aproximar as duas áreas de estudo e Smith (1986) publicou "*A manual of forensic entomology*", o que acarretou em maior aplicação da entomologia forense (Pujol-Luz et al., 2008).

No Brasil, os primeiros estudos realizados datam do início do século XX, como os de Oscar Freire (1914a), iniciados em 1906, no qual, em experimentos sobre a fauna cadavérica na Bahia, pôde vislumbrar a grande

quantidade de insetos atraídos em carcaças de animais, cadáveres humanos inteiros e fragmentos, assim como a colonização dos mesmos por determinadas espécies, observando padrões de sucessão.

Segundo Pujol-Luz (2008), após período com raras publicações entre 1940 e 1980, diversos grupos de pesquisa sobre o referido tema formaram-se no Brasil.

1.2. Após a morte

Fenômenos transformadores começam a ocorrer no cadáver logo após a morte e são divididos em dois grupos: abióticos e transformativos. Os abióticos, também divididos em dois grupos (imediatos e consecutivos) são aqueles que ocorrem imediatamente após a cessação das funções vitais, como perda da consciência, parada da circulação e respiração (imediatos) e rigidez muscular, desidratação cadavérica, resfriamento cadavérico e hipóstase (consecutivos) (Fávero, 1991). Os fenômenos transformativos ocorrem tendo início a decomposição, a ação de microorganismos e suas toxinas, em que os tecidos moles são transformados durante o processo da putrefação, que é dividido em fases, ocorrendo sempre na mesma sequência, independente da localidade. A divisão mais utilizada pela medicina legal em países neotropicais é descrita por Gomes (2003), baseada em Bonnet (1986), a qual caracteriza as seguintes fases:

1. Fase fresca: O corpo ainda apresenta aparência normal externamente, mas há o início da atividade bacteriana intestinal, a qual se inicia através da consumação do próprio intestino, concomitantemente à autólise pela liberação enzimática.
2. Fase de coloração (ou cromática): Seu início é marcado pelo aparecimento de uma mancha verde sobre a fossa ilíaca direita, que ocorre pela formação do gás denominado sulfometahemoglobina, originado através da combinação entre o hidrogênio sulfurado e a hemoglobina. Ocorre também o inchamento da face, escroto e vulva.

Justifica-se a mudança de coloração sendo iniciada no local anteriormente descrito com base na proximidade do ceco com a parede muscular, subcutâneo e pele, os quais por sua vez já se apresentam de forma mais delgada devido ao sequenciamento do processo autolítico.

3. Fase gasosa, inchamento ou enfisematosa: A produção de gases promove o deslocamento do sangue para as áreas periféricas, dando origem ao desenho vascular visualizado na derme, denominado circulação póstuma de Brouardel. A pressão exercida pelos gases distende as vísceras e promove a saída de sangue pela boca e narinas.
4. Fase coliquativa ou da fusão: Também denominada putrefação negra, é caracterizada pela ruptura da pele e abertura dos orifícios naturais, além de redução do volume do cadáver pela desintegração progressiva dos tecidos. A saponificação dos tecidos dá origem ao que chamamos de adipocera, a qual ocorre paralelamente ao extravasamento dos fluidos para o solo.
5. Fase de esqueletização: Última fase da putrefação, quando os tecidos moles já estão decompostos e ocorre, portanto, a exposição óssea.

O tempo de decomposição do cadáver varia conforme a ação de fatores intrínsecos (idade, causa da morte, constituição do corpo) e extrínsecos (temperatura, umidade relativa do ar, etc.) (Oliveira-Costa, 2008). A associação entre as comunidades de artrópodes e os cadáveres, progride de maneira sincronizada com o processo de decomposição, portanto é extremamente importante o estudo de tais fenômenos que acompanham as diferentes fases de decomposição cadavérica, bem como a sucessão da fauna de insetos colonizadores a elas associadas.

Tanatologia Forense é a ciência que tem como objetivo, mediante análise das circunstâncias da morte, juntamente com os dados do exame necroscópico, elucidar informações como a identificação do cadáver, mecanismo e causa da morte, além do diagnóstico diferencial médico-legal (acidente, suicídio, homicídio ou morte de causa natural) (Santos, 2004). Ainda segundo Santos (2004), nem sempre é fácil atingir tais objetivos e há casos de morte em que a causa permanece indeterminada mesmo depois da necropsia (4-10% dos casos).

Quanto maior o intervalo pós-morte, mais difícil determinar a causa e assegurar o período em que aconteceu. Embora apenas uma pequena porcentagem das necropsias realizadas na cidade de São Paulo corresponda a cadáveres em decomposição, todo corpo encontrado em estado de putrefação é tido como morte suspeita e é submetido à necropsia completa, na qual são realizados exames radiológico e toxicológico, e os órgãos aparentemente doentes, a exame histopatológico (Guidugli et al., 2009). Neste estudo, entre os cadáveres encontrados em fase de decomposição, 48% das mortes ocorreram de causa natural, 35% de causa externa (arma de fogo, afogamento, asfixia, envenenamento) e 17% de causas indeterminadas.

1.3. Sucessão entomológica

Baseando-se nos dados relacionados a cada etapa da decomposição cadavérica, é possível determinar um padrão de sucessão entomológica. A sucessão de artrópodes ligados à decomposição de carcaças de animais ou humanas tem sido estudada em vários locais, e a configuração de tais trabalhos baseia-se na tentativa de subdividir todo o processo de decomposição dentro de estágios integrados, cada um com características e reunião de artrópodes próprias. As alterações sofridas pela matéria estão relacionadas ao tempo e a fatores ambientais (Cavallari, 2012). Sendo assim, Keh (1985) e Daly et al. (1998) classificaram a fauna frequentadora do cadáver em:

- Necrófagos: adultos e/ou imaturos alimentam-se dos tecidos do cadáver em decomposição. Exemplos de insetos necrófagos são os dípteros (principalmente das famílias Calliphoridae, Sarcophagidae, e Muscidae), coleópteros (famílias Scarabeidae, Silphidae e Dermestidae) e lepidópteros (famílias Tineidae e Pyralidae).
- Omnívoros: são aqueles que alimentam-se tanto do cadáver quanto da fauna a ele associada. Como exemplos destes insetos citam-se os himenópteros (formigas e vespas) e coleópteros.
- Parasitas e predadores: os primeiros são aqueles que utilizam as reservas dos colonizadores normais do cadáver para seu próprio desenvolvimento, enquanto os predadores são aqueles que se alimentam dos estágios imaturos dos insetos necrófagos. Por exemplo, coleópteros (famílias Silphidae, Staphylinidae e Histeridae), dípteros (Calliphoridae e Muscidae), ácaros, himenópteros (predadores ou parasitas de imaturos de dípteros) e dermápteros (conhecidos vulgarmente como tesourinha).
- Acidentais: encontram-se no cadáver por acaso, como extensão do seu habitat normal, como é o caso de diversos artrópodes, como colêmbolas, percevejos, aranhas, centopéias e tatuzinhos de jardim.

De acordo com dados publicados por Mégnin (1894), no livro pioneiro com fundamentação teórica sobre a aplicação da entomologia forense, as “ondas” de insetos que colonizam os cadáveres ocorrem de acordo com as fases da decomposição:

- Fase fresca: moscas do gênero *Musca* e *Calliphora* (famílias Muscidae e Calliphoridae, respectivamente – Ordem Diptera);
- Fase de coloração: além das moscas da fase anterior, juntam-se também as do gênero *Lucilia* e *Sarcophaga* (famílias

Calliphoridae e Sarcophagidae, respectivamente – Ordem Diptera);

- Fase de inchamento: predominam moscas do gênero *Piophil*a e *Anthomyia* (famílias Piophilidae e Anthomyiidae, respectivamente – Ordem Diptera);
- Fase coliquativa: dípteros acaliptrados e coleópteros da família Silphidae (Ordem Coleoptera);
- Fase de esqueletização: predomínio de insetos da Ordem Coleoptera.

Certamente a sucessão entomológica no Brasil pode ocorrer de maneira diferente, fugindo dos achados europeus, os quais não se aplicam ao Brasil devido ao clima tropical, além dos próprios insetos característicos da região (Freire, 1914b), conforme dados obtidos por Cavallari et al. (2015) em estudo realizado na cidade de São Paulo:

- Fase fresca: Destaque para moscas do gênero *Lucilia* e *Synthesiomyia* (famílias Calliphoridae e Muscidae, respectivamente – Ordem Diptera);
- Fase de coloração: Seguiram-se moscas do gênero *Lucilia*, além de exemplares fêmeas da família Sarcophagidae;
- Fase de inchamento: Maior visitação de moscas dos gêneros *Lucilia* e *Chrysomya* (Calliphoridae) e *Synthesiomyia* (Muscidae), além de outras espécies das famílias Muscidae, Fanniidae e Sarcophagidae e espécies acaliptradas das famílias Chloropidae, Drosophilidae, Phoridae, Sphaeroceridae – Ordem Diptera);
- Fase coliquativa: Predomínio de moscas do gênero *Chrysomya*, em relação às do gênero *Lucilia* (Calliphoridae), e também de moscas do gênero *Fannia* (Fanniidae), *Ophyra* (Muscidae), além de espécies de Sarcophagidae e acaliptradas, como das famílias Phoridae e Sepsidae;

- Fase de esqueletização: Predomínio de moscas do gênero *Chrysomya* (Calliphoridae), *Fannia* (Fanniidae), *Ophyra* (Muscidae) e fêmeas da família Sarcophagidae, além de acaliptradas como Phoridae, Piophilidae e Ulidiidae.

As moscas do gênero *Chrysomya* (espécies *C. albiceps*, *C. megacephala* e *C. putoria*), oriundas de regiões da África e Oriente Médio foram introduzidas no sudeste brasileiro na década de 1970 com a chegada de embarcações trazendo refugiados africanos, além de animais e alimentos (Gagné, 1981 e Guimarães et al., 1979 *apud* Dallavecchia, 2013).

É importante salientar que, embora os insetos que visitam e colonizam as carcaças sigam um padrão de sucessão de acordo com as fases da decomposição, por vezes, essas fases se sobrepõem, ocorrendo quase simultaneamente, em diferentes partes da carcaça (Cavallari, 2012).

De acordo com Carvalho et al. (2017), a abundância de insetos atraídos não tem relação com as estações do ano, apesar de maior variedade de espécies ter sido observada em experimentos realizados no inverno e na primavera. Tanto Carvalho et al. (2017), quanto Cavallari et al. (2015), observaram menor diversidade de espécies no verão do que no período do inverno, o que coincide com menor tempo de exposição da carcaça, visto altas temperatura e umidade nesta estação favorecem a mais rápida decomposição da carcaça, evidenciando o inverno como estação de maior riqueza de espécies.

1.4. Cálculo do Intervalo Pós-Morte (IPM)

O IPM é o tempo transcorrido entre a morte e o momento em que o cadáver é encontrado. Sua importância se dá em casos de morte suspeita nos quais há necessidade de elaborar um cronograma envolvendo a morte, a conexão de um suspeito à cena do crime e depoimentos de testemunhas. Também pode ter aplicação em casos de morte natural, acidental ou suicídio, quando os cadáveres são encontrados em estado de decomposição mais avançada e, em muitas vezes, nestes casos há questões de herança

envolvidas (Greenberg, 2002).

Após 72 horas transcorridas da morte, a determinação do IPM utilizando dados obtidos do cadáver, torna-se imprecisa, visto o início da ocorrência dos fenômenos destrutivos e a entomologia forense passa a ser a medida mais recomendada para realizar esta estimativa (Amendt, 2001). Segundo Catts & Goff (1992), os dados entomológicos podem ser aplicados de duas maneiras distintas. Uma delas é utilizada em casos com cadáveres encontrados em avançados estágios da decomposição, na qual a estimativa do IPM é baseada na composição da comunidade de artrópodes que são encontrados junto ao corpo. A outra é a estimativa do intervalo de tempo necessário para cada espécie se desenvolver até a forma adulta, ou seja, seu princípio é o conhecimento dos ciclos de vida dos insetos.

Deve-se considerar outras características relacionadas ao cenário da morte, como os dados ambientais, além de fatores que podem “atrasar” a chegada de insetos ao cadáver, como exemplo o fato de estar enrolado em cobertores, ou trancado dentro de um porta-malas (Catts & Goff, 1992). Pinheiro et al. (2012) relacionaram o tipo de interferência e sua consequência na estimativa do IPM, conforme a Tabela 1, reproduzida do referido artigo.

O cálculo do IPM é feito baseado em um modelo linear que utiliza as grandezas GHA (grau-hora acumulado) ou GDA (grau-dia acumulado), relacionando-se o tempo transcorrido para o desenvolvimento do inseto com a temperatura a que ele foi submetido. A quantidade de calor acumulada é a medida necessária para completar as etapas do ciclo de vida do inseto (Oliveira-Costa, 2008). Esta determinação se faz, portanto, com a análise do inseto encontrado no cadáver, independente da fase de decomposição que este esteja, visto que o processo de putrefação relaciona-se com fatores intrínsecos e extrínsecos ao cadáver, como por exemplo, temperatura e umidade relativa do local em que este se encontre e os insetos desenvolvem-se com o acúmulo de calor que é recebido do ambiente (Oliveira-Costa, 2008).

Ainda de acordo com Oliveira-Costa (2008), há na literatura, dados sobre a quantidade exata de GHA e GDA necessários para o desenvolvimento das espécies necrófagas mais comuns a colonizarem cadáveres. Estes dados foram obtidos a partir de criações realizadas em laboratório mantidas em temperatura e umidade relativa do ar controladas.

Para que se faça uma estimativa do IPM mínimo, assume-se que as moscas cheguem logo após a morte e que façam a oviposição. Portanto, há que coletar o estágio imaturo mais velho do inseto presente na carcaça e criar até a fase adulta, para efetuar a identificação da espécie e posteriormente, a aplicação do cálculo com o GDA (Oliveira-Costa, 2008).

Tabela 1. Tipo de interferência e efeitos na estimativa do IPM (Pinheiro et al., 2012).

Tipo de Interferência	Variáveis	Efeitos no IPM
Restrição ao acesso das espécies necrófagas	<ul style="list-style-type: none"> - Soterramento do corpo - Embrulhamento do corpo - Confinamento do corpo em ambiente fechado - Chuvas fortes - Comportamento noturno 	Retardo no tempo de colonização
Alteração do tempo de desenvolvimento das espécies necrófagas	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Drogas¹ - Predatismo 	Retardo ou aceleração do tempo de desenvolvimento larval, pupação e emergência do adulto
Alteração da taxa de decomposição do corpo	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Local - Vestimentas - Tamanho do corpo - Ferimentos² 	Retardo ou aceleração na taxa de decomposição do corpo
Alteração na composição da entomofauna	<ul style="list-style-type: none"> - Sazonalidade - Local - Predatismo - Confinamento do corpo em ambiente fechado 	Interfere no padrão de sucessão entomológica

Nota: ¹ O efeito depende da droga utilizada. ² Fator de efeito controverso na literatura.

1.5. Suicídios no mundo e no Brasil

Tendo em vista sua frequência em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos, quanto naqueles em desenvolvimento, considera-se o suicídio como importante questão para a saúde pública. De acordo com dados publicados pela OMS (Organização Mundial de Saúde) (2018), estima-se que cerca de 800.000 pessoas cometem suicídio por ano (no mundo todo), e, para cada suicídio, existem muitas tentativas “mal sucedidas”. Além disso, é a 15ª causa de mortalidade na população em geral e a segunda principal causa de morte no grupo etário de 15 a 29 anos (a primeira é violência interpessoal), sendo que a ingestão de praguicidas (30%), enforcamento e uso de arma de fogo são os métodos mais comuns.

De todas as mortes por suicídio no mundo, estima-se que um terço delas ocorra por envenenamento, sem levar em consideração os suicídios, às vezes, “acidentais” causados por overdose de drogas, em especial a cocaína (Bertolote et al., 2006). Martins et al. (2015), realizaram uma revisão sobre prevalência e tendência mundial em casos de overdoses não intencionais, e observaram que, além da cocaína, opióides e heroína também são apontadas entre as principais drogas associadas com este tipo de morte. Nos casos em que a ingestão de pesticidas é mencionada, há estudos que indicam o uso do Malathion®, um inseticida organofosforado (Rashid et al., 2008; Liu et al., 2009) ou o uso do Temik 150®, um inseticida carbamato aldicarbe (Proença et al., 2004; Rebelo et al., 2011), ambos popularmente chamados de “chumbinho”.

Em lugares como a China e países do sudeste asiático, regiões de grandes comunidades agrícolas, o índice de suicídios por envenenamento chega a 60% (Bertolote et al., 2006). Em tais locais, é muito comum o uso de pesticidas para este fim, assim como em áreas rurais de outros países da América do Sul e África (Bertolote et al., 2006).

Em levantamento realizado ao longo de uma década pela *American Association of Poison Control Center's National Poison Data System* dos Estados Unidos mostrou-se que nas tentativas de suicídio realizadas por

adolescentes, o método mais comum foi a ingestão de medicamentos, em especial o paracetamol (em 10,9% dos casos) e o ibuprofeno (em 9% dos casos) (Sheridan et al., 2017). O paracetamol também foi citado como o medicamento mais utilizado em envenenamentos por adolescentes na Pensilvânia (em 23,1% dos casos) (Nistor et al., 2017) e associado ao uso de álcool em overdoses intencionais na Irlanda (em 27,8% dos casos) (Daly et al., 2018). O paracetamol é um fármaco muito utilizado em casos de intoxicações voluntárias e também nos casos de exposições pediátricas acidentais, devido à sua grande disponibilidade e fácil obtenção (Benlamkaddem et al., 2018).

No Brasil, Lovisi et al. (2009) analisaram 158.952 casos de suicídio entre 1980 e 2006. Os índices variam dependendo da região, ficando entre 2,7 e 9,3 mortes por 100.000 habitantes. Observaram que os métodos mais comuns são enforcamento (47,2%), arma de fogo (18,7%) e envenenamento (14,3%) além de existir certa porcentagem englobando outras maneiras (14,4%). Nos casos de envenenamento, foi observado frequente uso de pesticidas, especialmente nas regiões sudeste (29,7%), sul (28,6%) e nordeste (19,8%) e menor quantidade, mas mesmo assim presente, de mortes com o uso de medicamentos no sudeste (7%), sul (4,1%) e nordeste (3,7%).

Segundo o Ministério da Saúde (2017) foram registrados 55.649 casos de óbitos por suicídio entre 2011 e 2015 em todo o país, com índice geral médio de 5,5 mortes a cada 100.000 habitantes, variando entre 1,1 e 23,1/100.000 dependendo do critério de análise. Nos valores totais (homens e mulheres), os métodos mais frequentes foram 61,9% enforcamento, 17,7% intoxicação, 8,7% arma de fogo e 11,7% foram classificados como outros. Carmo et al. (2018), relata taxas de 64 e 13,1%, respectivamente, para 858 óbitos por suicídios por enforcamento/estrangulamento e uso de pesticidas/outras produtos químicos entre pessoas na faixa de 60 a 69 anos na Bahia. Em Campina Grande, com uma incidência de 120 suicídios para cada 100.000 habitantes, o chumbinho foi utilizado em 13,5% dos casos (Almeida et al., 2018). Mesma substância foi citada como responsável em

42,9% dos 410 casos de tentativas de suicídio com uso de agentes tóxicos em estudo realizado por Gondim et al. (2017) em Fortaleza.

Rebello e colaboradores (2011) analisaram 709 casos de intoxicações por agrotóxicos que ocorreram no Distrito Federal, das quais 35,1% foram causadas por ingestão do pesticida carbamato aldicarbe.

1.6. Impacto de drogas e toxinas no desenvolvimento de insetos

Diversas drogas têm sido referidas como agentes causadores de alterações no crescimento e viabilidade de insetos quando da utilização de modelos de carcaças ou partes de animais por elas contaminadas.

1.6.1. Cocaína

Para larvas de *Boettcherisca peregrina* (Sarcophagidae), criadas em tecidos de coelhos mortos com overdose de cocaína, concentrações de 0,5, 1 e 2 vezes a dose letal (15 mg/Kg), foi observado encurtamento no período de evolução larval para os insetos submetidos as doses mais elevadas. Na fase de pupa e na emergência para fase adulta não foi observada qualquer diferença no tempo de evolução entre os três grupos (Goff et al., 1989).

Martins (2009) revelou que, além do desenvolvimento mais rápido dos insetos alimentados em carcaça contaminada com cocaína, a decomposição deste ocorreu em menor tempo do que a do animal eutanasiado com arma de fogo. Esse autor sugere influência direta da toxina no metabolismo das larvas decompositoras, que se alimentaram em maior quantidade e mais rapidamente.

1.6.2. Heroína/Morfina

Seguindo a mesma metodologia do estudo realizado com ingestão da cocaína, em 1989, Goff et al. (1991), observaram alterações no desenvolvimento de larvas de *B. peregrina* que se alimentaram em tecido animal com heroína. Observaram também desenvolvimento mais rápido nos estágios larvais e necessidade de um período mais prolongado quando na forma de pupa, o que traria alteração e erro na determinação do IPM em

torno de 29 horas.

Também em estudos realizados com tecidos de coelhos contaminados com morfina (Hedouin et al., 1999) – administração via perfusão na artéria auricular – foi diagnosticado um atraso na emergência da pupa, possibilitando um possível erro de 24 horas na determinação do intervalo pós-morte.

1.6.3. Metanfetamina e Ecstasy

De acordo com Byrd & Castner (2009), foram observados aumentos nas taxas de crescimento em uma espécie de Sarcophagidae (*Parasarcophaga ruficornis*) que se alimentaram em tecidos com ambas as dosagens testadas (dose letal e 1,5 vez a dose letal), tanto quanto nas larvas alimentadas com o controle e metade da dose. A diferença foi encontrada no aumento da mortalidade das pupas de larvas que se alimentaram com as doses mais altas, e as sobreviventes não conseguiram produzir proles viáveis (Goff et al., 1992).

Lima (2009) observou que tanto a anfetamina, metabólito da metanfetamina, quanto o ecstasy, podem provocar alterações no desenvolvimento larval de algumas espécies do gênero *Chrysomya* (Calliphoridae): com aumento no tempo de pupa de larvas de *Chrysomya putoria* alimentadas com dieta acrescida com metanfetamina e aceleração no desenvolvimento larval de *Chrysomya megacephala* alimentadas com dieta acrescida com ecstasy.

1.6.4. Amitriptilina

Um experimento realizado por Goff et al. (1993), revelou não haver diferenças no desenvolvimento larval até o 3º estágio, porém, tal período foi estendido e o índice de mortalidade das larvas foi significativo. Para os insetos que alcançaram a fase de pupa, não foi observado aumento na taxa de mortalidade, porém o período pupal foi mais extenso mostrou-se mais extenso, o que traria alteração no cálculo do IPM (Goff et al., 1993). No Brasil o medicamento referência é o Tryptanol®.

Sadler *et al.* (1995) fizeram análise de acumulação e eliminação de drogas em larvas de *Calliphora vicina* coletadas em três casos de suicídio (amitriptilina, temazepan e combinação de tradozona com trimipramina). Eles encontraram grande variação da concentração de fármacos em larvas, enfatizando a queda na concentração em larvas que não estavam se alimentando e em pupariação, sugerindo que os resultados de concentração são mais fidedignos em larvas que se alimentam ativamente em um cadáver.

1.6.5. Paracetamol

O'Brien & Turner (2004) realizaram um experimento que analisou o impacto do paracetamol no desenvolvimento larval de *Calliphora vicina*. Como resultado foi observado que, apesar das taxas de crescimento não terem apresentado uma variação significativa, durante os primeiros dias de alimentação da larva (dias 2 a 4) houve crescimento acelerado das mesmas, o que poderia gerar diferença de aproximadamente 12 horas no cálculo do IPM.

1.6.6. Organofosforado

Liu *et al.* (2009), determinaram níveis de pesticida (organofosforado - Malathion®) em larvas de *Chrysomya megacephala* alimentadas com músculo e/ou fígado de carcaças intoxicadas. Além de terem encontrado presença das substâncias nos diferentes estádios larvais, foi observado retardo no período de desenvolvimento, o que no caso do cálculo do IPM, traria um atraso entre 28 e 36 horas.

Em 1989, Gunatilake e Goff relataram a presença de Malathion em espécies de *Chrysomya megacephala* e *Chrysomya rufifacies* encontradas em um cadáver morto por envenenamento, sendo, provavelmente, o primeiro relato de detecção deste tipo de substância em larvas colhidas de cadáveres.

Levando em consideração que a presença de drogas no cadáver interfere diretamente na entomofauna colonizadora da carcaça e que o

calculado do IPM pode ser alterado devido a fatores que alteram o tempo do ciclo de vida dos insetos ou até mesmo a falta de insetos adultos viáveis após alimentação em substrato intoxicado, é de grande importância a realização de estudos relacionando tais fatores.

O chumbinho, por exemplo, substância muito utilizada em casos de envenenamento e a escassez de estudos com essa substância, ressalta a necessidade de uma análise prática.

O grande número de mortes por overdose de cocaína também a traz como tóxico importante a ser avaliado. Os trabalhos publicados com o tema entomotoxicologia são, muitas vezes, sobre estudos realizados fora do Brasil e predominantemente focados na influência dos tóxicos na viabilidade e desenvolvimento dos imaturos, não realizados com carcaças inteiras onde sua decomposição é acompanhada.

Nota-se que é de grande importância a realização de estudos que visem alterações no desenvolvimento tanto da fauna decompositora quanto na fauna atraída por corpos que sofreram intoxicações. Tais estudos podem ter uma importante função no auxílio à tanatologia forense, bem como podem ser valiosa ferramenta na elucidação de questionamentos em casos de morte suspeita. Apesar de existirem artigos publicados sobre estudos que analisaram o desenvolvimento de insetos em tecidos ou carcaças contaminados com substâncias tóxicas, não há nenhum trabalho que tenha utilizado animais inteiros como modelos experimentais na cidade de São Paulo.

Tendo em vista o exposto acima e considerando-se os registros mais frequentes sobre mortes violentas determinadas por assassinatos ou mesmo suicídios, incluindo envenenamentos e overdose de drogas, que muitas das vezes resultam no encontro de cadáveres em avançado estado de putrefação, no presente estudo buscou-se analisar todo o processo de decomposição cadavérica, bem como a atração de insetos e colonização da carcaça de modelos experimentais suínos nos quais foram administrados um pesticida carbamato (chumbinho) e a droga cocaína, além do modelo controle.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

- Estudar a entomofauna cadavérica em carcaças de suínos (*Sus scrofa domesticus* L.) intoxicados com chumbinho e cocaína.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar a entomofauna em relação aos estágios de decomposição nos modelos experimentais intoxicados e controle, com ênfase nas principais famílias de interesse forense: Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae;
- Comparar a fauna atraída nas carcaças intoxicadas em relação à fauna da carcaça controle;
- Observar o desenvolvimento dos insetos imaturos que utilizaram a carcaça como substrato, até a fase adulta;
- Identificar as espécies colonizadoras das carcaças;
- Estimar diferenças entre as faunas que colonizam e visitam as carcaças.

3. Materiais e Métodos

3.1. Área de estudo

A cidade de São Paulo, situada na região sudeste do estado, possui área de 1.521km² e população estimada de 12.176.866 habitantes, segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2018). São Paulo é a mais populosa e uma das mais importantes cidades do Brasil, porém, estudos relacionados à entomofauna cadavérica desta região ainda são escassos.

De acordo com dados disponibilizados pela EMURB (Empresa Municipal de Urbanização) (2009), o clima é considerado como sendo temperado úmido (Cwa) segundo a classificação de Köppen.

A temperatura média anual é de 18,3°C, sendo mais frio e menos chuvoso no inverno, e muito quente e úmido no verão, fato que se agrava devido ao efeito da poluição e do grande número de edifícios. Segundo dados da Prefeitura do Município de São Paulo (2002), cerca de 57,7% da área total do município corresponde a áreas urbanizadas e alteradas, onde vive cerca de 65% da população. Silva, em 1993, publicou que deste espaço, apenas 16,4% era ocupado por áreas verdes, sendo 10,2% na zona urbana e 6,1% na pequena e restante zona rural. Inicialmente, todo o bioma era nativo da Mata Atlântica, mas exceto em áreas geralmente localizadas nos limites do município ainda preservadas (como por exemplo, Área de Proteção Ambiental de Capivari, ao sul do município e Parques Estaduais da Cantareira e do Jaraguá, ao norte), a vegetação da cidade é basicamente constituída por fragmentos de vegetação secundária.

O experimento foi realizado dentro do Campus da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), localizado na Av. Dr. Arnaldo, 455, região altamente urbanizada da cidade de São Paulo. O local exato do experimento está representado na Figura 1, na qual cada ponto amarelo simboliza o local de implantação dos experimentos.

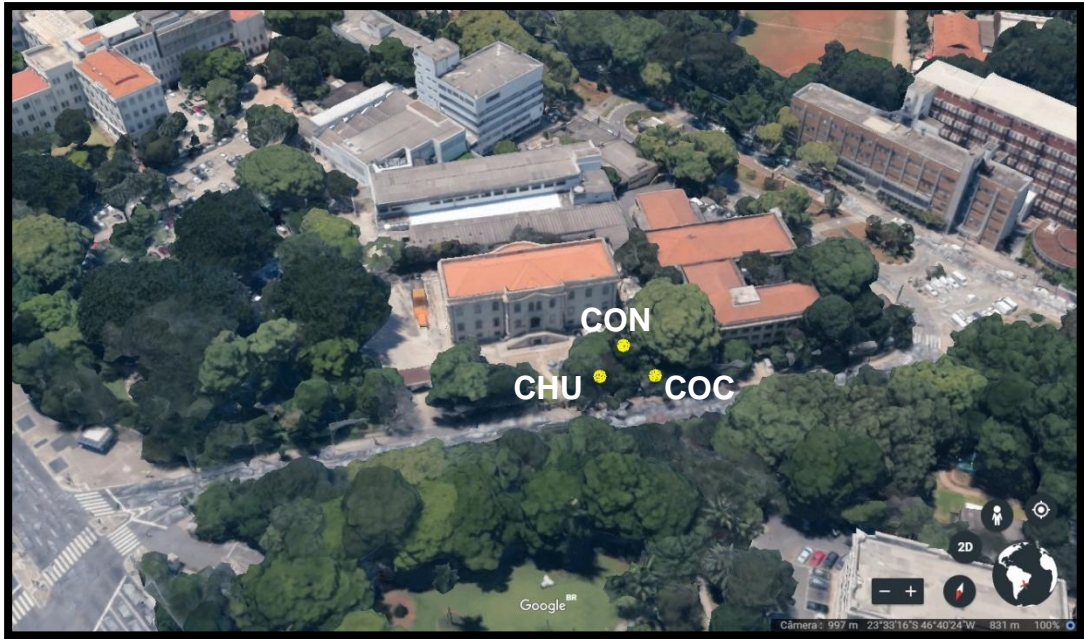


Figura 1. Local de realização do experimento na FMUSP. Os pontos amarelos indicam os locais onde foram colocadas cada carcaça, São Paulo, SP, julho de 2016.

Fonte: Google Earth [acesso em 27/08/2018]

3.2. Modelo experimental

Foram utilizadas carcaças de suínos (*Sus scrofa domesticus*, Linnaeus, 1758) adquiridos em granja especializada na criação para abate.

Este modelo animal foi escolhido devido à constituição dérmica e relação torso/membros ser semelhante a dos humanos (Catts & Goff, 1992). Os métodos de eutanásia foram elaborados de acordo com as normas do Guia para eutanásia de animais 2013, da Associação Médica Veterinária Americana (AVMA, 2013) e foram realizados por funcionário da granja, com o qual os animais já estavam ambientados, além de sua experiência com tal atividade. Os procedimentos realizados estão de acordo com as determinações do Colégio Brasileiro para Experimentação Animal (COBEA) e foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Adolfo Lutz (CEUA-IAL) sob protocolo nº 06/2015 (Anexo 01).

Os animais, com peso de aproximadamente 15 kg foram identificados como:

- 1) Modelo controle (CON): Concussão cerebral com o uso de martelo pneumático (êmbolo não perfurante), realizada por funcionário da granja.
- 2) Modelo experimental 1 – Cocaína (COC): Overdose de cocaína. A dose administrada foi de 15mg/kg. O animal recebeu o tóxico veiculado em solução salina 0,9% via intravenosa (acesso cefálico) em dose única, aplicada por médico veterinário. Após 10 minutos ou ao primeiro sinal espasmódico, o animal sofreu uma concussão cerebral com o uso de martelo pneumático, realizada por funcionário da granja. A droga, proveniente de apreensões policiais, foi obtida mediante autorização do Instituto de Criminalística da Superintendência da Polícia Técnico-Científica e da Corregedoria da Polícia Judiciária (Anexo 02). Foi realizada análise de pureza, a qual determinou 11% e, a partir deste resultado, foi calculada a quantidade de substância a ser aplicada no animal.
- 3) Modelo experimental 2 – Chumbinho (CHU): Envenenamento por Temik 150®, inseticida carmabato, popularmente conhecido como “chumbinho”. O ingrediente ativo do Temik 150® é o Aldicarbe, pertencente ao grupo químico metilcarbamato de oxima Aldicarb [2-methyl-2-(methylthio) propionaldehyde O-(methylcarbamoil)oxime], produzido pela empresa BayerCropsciences em uma fábrica localizada nos Estados Unidos da América. A dose administrada foi de 1mg/kg, via oral em dose única, junto à alimentação. Após 10 minutos ou ao primeiro sinal colinérgico, como salivação intensa, náusea ou diarreia, foi realizada a eutanásia do animal. O animal sofreu uma concussão cerebral com o uso de martelo pneumático.

As doses estipuladas foram determinadas com base em dados presentes na literatura (Larini L, 1987; Risher *et.al*, 1987; França, 2013).

Os três modelos foram colocados em mesmo jardim, apenas distando cerca de 10m entre si – representados esquematicamente na Figura 1 e em foto na Figura 2. A aquisição das carcaças para os experimentos foi realizada em granja especializada na comercialização de suínos e outros animais, localizada no município de Cajamar, SP.



Figura 2. Experimentos implantados no campus da FMUSP, São Paulo, SP, julho de 2016.

Em estudo anterior, Cavallari (2012) não encontrou diferenças significativas em relação à atração das espécies de maior interesse forense, além de maior riqueza de espécies ter sido encontrada no inverno, época da realização do presente experimento.

Ainda, em respeito à crescente preocupação com o uso de animais em experimentos científicos, buscou-se realizar o desenvolvimento da tese, utilizando o menor número de animais possível, assim como preconiza o Princípio dos 3R's de Russell-Burch (1959): Reduction, Replacement e Refinement (redução, substituição e refinamento).

As carcaças foram colocadas dentro de gaiolas de metal de 70x50x50 cm confeccionadas especialmente para o experimento, contendo aparato acima, elaborado para agregar armadilha para captura dos insetos (Figura 3). Esta metodologia foi aplicada com o intuito de protegê-las de predadores vertebrados e permitir adequada colonização respectivamente. As gaiolas foram presas ao chão para evitar predação, como citado anteriormente.

Os experimentos duraram o tempo necessário para acontecer a decomposição total das carcaças.



Figura 3. Esquerda – gaiola confeccionada para realização dos experimentos. Direita – gaiola com armadilha acoplada, São Paulo, SP, julho de 2016.

3.3. Coleta, preparação e identificação de insetos adultos

Foi utilizada uma armadilha do tipo Shannon modificada (Cavallari *et al.*, 2014), caracterizada por uma tenda de tecido *voil* branco devidamente posicionada e fixada em sua porção superior de forma a cobrir toda a carcaça, mantendo áreas elevadas do solo para haver trânsito dos insetos e ventilação da mesma. Esta tenda de cor clara possui o objetivo de direcionar os insetos ao frasco coletor, que fica situado em sua parte mais alta, na qual permanecem presos, até serem coletados. A modificação efetuada no modelo de Shannon consistiu em posicionar tal frasco horizontalmente e preenchê-lo com álcool gel, de maneira que os insetos ali capturados ficassem preservados até o momento da coleta (Figura 4).



Figura 4. Frasco de coleta para captura de insetos, baseado em Cavallari *et al.* (2014), São Paulo, SP, julho de 2016.

Os insetos foram coletados diariamente durante a primeira semana, em dias alternados nas três semanas seguintes, duas vezes por semana nas próximas duas semanas e uma vez na semana até o final do experimento, ou seja, até a decomposição total da carcaça.

A preparação dos insetos foi realizada iniciando-se com lavagem em água destilada para retirar eventuais sujidades e resquícios do álcool-gel e após esta etapa, foram armazenados em líquido de Dietrich modificado. Este líquido consiste em uma solução de água destilada, álcool 95°GL, formol, ácido acético e glicerina e caracteriza-se por ser um fixador especial que visa manter a integridade dos insetos nele armazenados, preservando estruturas e cores.

Após seu armazenamento na solução anteriormente descrita, os mesmos foram alfinetados e identificados em laboratório através da utilização de chaves dicotômicas (Figuras 5-7) (McAlpine et al., 1981; McAlpine et al., 1992; Carvalho & Ribeiro, 2000; Carvalho, 2002; Carvalho et al., 2002; Mello, 2003; Bortolanza, 2005; Wendt & Carvalho, 2007; Carvalho & Mello-Patiu, 2008; Nihei & Carvalho, 2009; Brown et al., 2009; Wendt & Carvalho, 2009; Brown et al., 2010; Buzzi, 2010; Vairo et al., 2011; Triplehorn & Johnson, 2011).



Figura 5. Exemplos de califórídeos alfinetados, Laboratório de Zoologia Médico-Legal, FMUSP, São Paulo, SP, 2018.



Figura 7. À esquerda frascos com líquido de Dietrich e insetos para serem alfinetados. À direita, gaveta entomológica montada com insetos identificados e etiquetados. Laboratório de Zoologia Médico-Legal, FMUSP, São Paulo, SP, 2018.

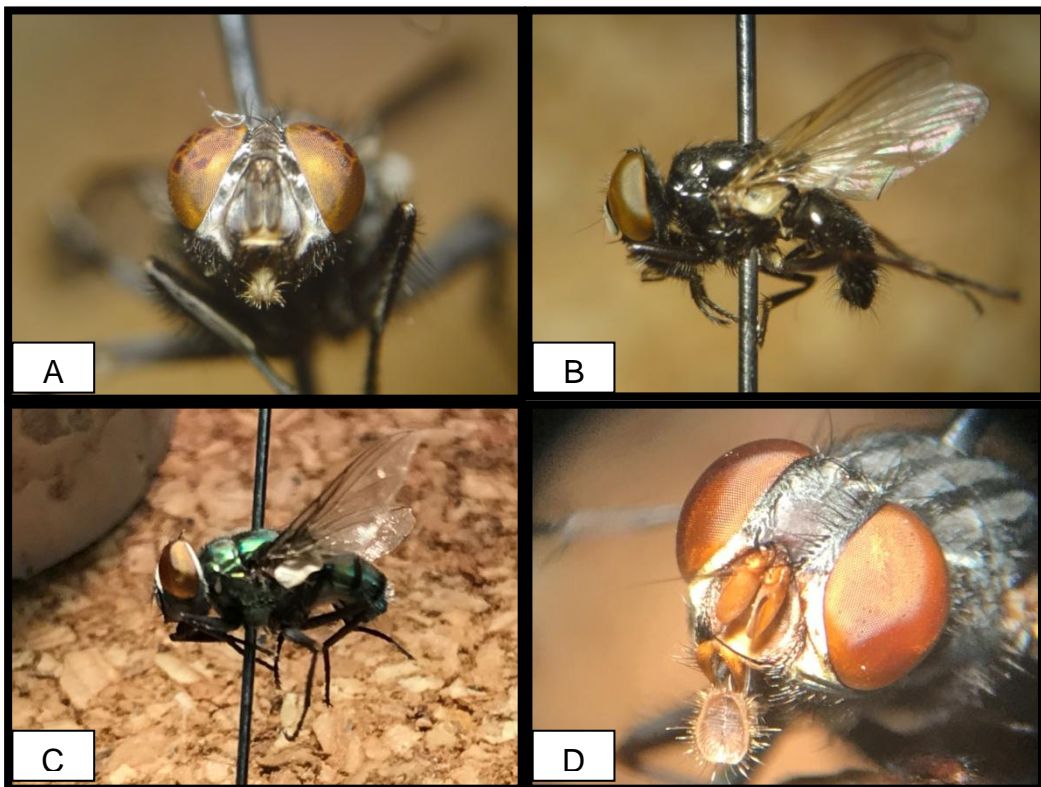


Figura 6. Exemplares de dípteros alfinetados. A - *Microcerella halli* (Sarcophagidae). B - *Ophyra aenescens* (Muscidae). C - *Chrysomya albiceps* (Calliphoridae). D - *Synthesiomyia nudiseta* (Muscidae). Laboratório de Zoologia Médico-Legal, FMUSP, São Paulo, SP, 2018.

3.4. Coleta de insetos imaturos

Sob cada gaiola de metal foram colocadas bandejas, com serragem de madeira para ser utilizada como substrato para pupariação dos insetos imaturos que saírem da carcaça após alimentação. A serragem foi peneirada diariamente para a coleta desses imaturos, que foram colocados em terrários de plástico de 20 cm de comprimento por 10 cm de altura, também com terra previamente autoclavada.

Tais animais, por já haverem abandonado a carcaça, se encontravam em fase pré-pupa, portanto não mais necessitavam de alimentação e apenas foram coletados e levados ao laboratório para acompanhamento do seu desenvolvimento até fase adulta.

Após a emergência dos adultos, ou seja, após o momento em que o inseto adulto saía da pupa, o terrário era levado para uma sala escura, quando uma garrafa plástica transparente era a ele acoplada e fazia-se incidir uma luz no fundo da mesma. Como os insetos são fototrópicos, eles abandonavam o terrário em direção à luz. Na garrafa, os insetos foram eutanasiados com éter etílico e depois armazenados em solução de Dietrich até o momento da identificação.

3.5. Dados climáticos

Diariamente e ao longo de todo o estudo foram realizadas medições sobre temperatura e umidade com utilização de termo-higrômetro (J.Prolab Ind. e Com, mod. SH122), deixado no local dos experimentos.

3.6. Forma de análise

Todos os insetos capturados foram examinados e identificados individualmente e classificados até o menor nível taxonômico (gênero e espécie) quando pertencentes às famílias Calliphoridae, Muscidae Sarcophagidae e Fanniidae, as de maior importância forense e, no mínimo até ordem para os outros insetos. Foram utilizadas chaves dicotômicas específicas para essa avaliação, citadas anteriormente.

3.7. Análise de dados

Para análise dos dados obtidos, foram feitas dois tipos de análises, a faunística (Uramoto et al., 2005), que visa conhecer a fauna coletada em cada modelo e a estatística, que busca comparar e analisar diferenças significativas entre os experimentos realizados.

3.7.1. Análise faunística

- Abundância

Corresponde ao número absoluto de espécimes coletados;

- Frequência relativa

Corresponde à porcentagem de indivíduos coletados em relação ao todo:

$$FR = \frac{n_i}{N} \cdot 100$$

Onde n_i é o número de indivíduos da espécie i e N o total de indivíduos da amostra;

- Constância

Corresponde à porcentagem de amostras em que cada espécie identificada esteve presente, sendo classificadas como:

- Espécie constante: presente em mais de 50% das amostras;
- Espécie acessória: presente em 25-50% das amostras;
- Espécie acidental: presente em menos de 25% das amostras.

O cálculo se dá com a seguinte fórmula:

$$C = \frac{p}{N} \cdot 100$$

Onde p é o número de amostras que teve determinada espécie e N o total de amostras coletadas;

- Riqueza de espécies

Corresponde ao número de espécies diferentes encontradas em cada experimento.

- Dominância

Corresponde à frequência superior a $1/S$, onde S é o número de riqueza de espécies coletadas no modelo.

3.7.2. Análise estatística

Foram realizados testes estatísticos utilizando o software GraphPad Prism, versão 5.0 para Windows.

- ANOVA de duas vias

O efeito da intoxicação por carbamato ou cocaína sobre a composição e abundância da entomofauna necrófaga ou visitante observada nos modelos experimentais, frente aos resultados obtidos foi analisada com utilização do teste ANOVA de duas vias.

- Teste de Bonferroni

Na condição de um pós-teste, para ajuste e diminuição das chances de erro, foi aplicado o teste de correção de Bonferroni para ajustar o nível de significância reduzido, considerando o número de comparações.

4. Resultados

Os três experimentos foram realizados no período de julho a setembro de 2016, com duração total de 57 dias. Foram realizadas 19 coletas de insetos adultos em cada modelo experimental. Para os exemplares imaturos, foram realizadas 10 coletas no modelo CON, 11 no modelo COC e 7 no modelo CHU.

A temperatura média foi de 18,4°C e a média da umidade relativa do ar foi de 62%. As médias das temperaturas máxima e mínima foi 22,8°C e 14°C, respectivamente, assim como as médias da umidade relativa máxima e mínima foram 81% e 43%, respectivamente (Figura 8). O experimento foi implantado em dia ensolarado, entre 14 e 15h, com temperatura no momento de 24°C. O período foi caracterizado por estar bastante frio e seco, tendo em vista que a umidade relativa mais baixa foi de apenas 13%. Períodos de chuva ocorreram mais ao final do experimento.

As fases da decomposição ocorreram concomitantemente nas carcaças, independente do seu consumo pelos insetos necrófagos, mais ou menos intensos dependendo do modelo. Ainda, as fases mostraram-se de maneira prolongada em dias mais frios e em rápida evolução nos dias em que a temperatura esteve mais alta. Sabe-se que as fases da decomposição se sobrepõem, então, para caráter de distribuição dos dados, foi considerada a mudança da fase da decomposição assim que cada uma delas teve seu início observado.

Os dados obtidos estão apresentados individualmente, por modelo e, em seguida, são relacionados os dados obtidos com as diferentes carcaças.

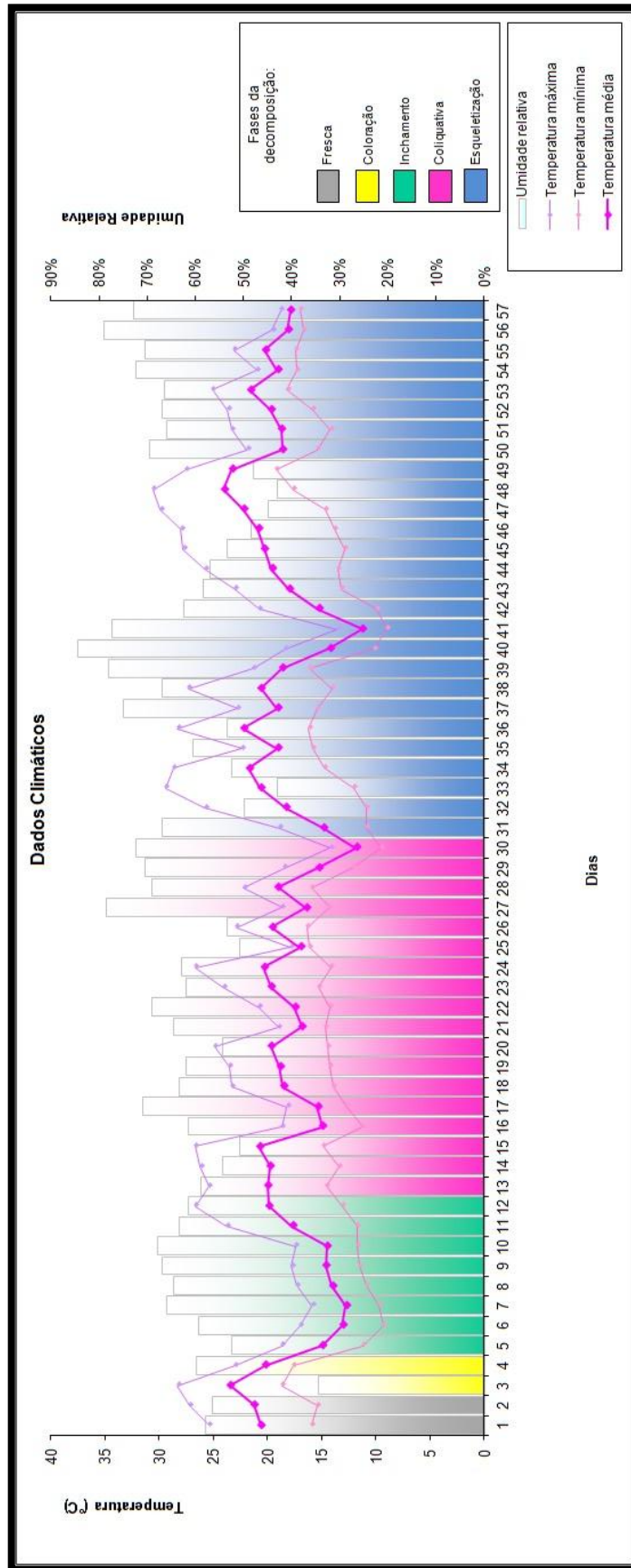


Figura 8. Dados climáticos do experimento (temperatura e umidade relativa) e identificação das fases da decomposição, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

4.1. Modelo controle



Figura 9. Carcaça do porco, modelo controle, posicionada dentro da gaiola com armadilha de interceptação de voo, São Paulo, SP, julho de 2016.

4.1.1. Insetos adultos

No modelo controle (CON) foram coletados 4.666 insetos, compreendendo as ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera. Da Ordem Diptera, as famílias mais abundantes foram Calliphoridae (25,59%), Muscidae (21,43%), Sarcophagidae (15,90%) e Fanniidae (10,09%) (Tabela 2).

O início da colonização da carcaça se deu imediatamente à colocação da mesma, tendo em vista a tarde quente e ensolarada, propícia à movimentação de insetos. Na Figura 9 é possível observar a gaiola na qual a carcaça foi colocada, assim como o tecido *voil* da armadilha e frasco acima posicionado para captura dos insetos. No dia seguinte, dia da primeira coleta, havia inúmeros ovos na região da boca e nariz. A partir do segundo dia de experimento e até o final, havia larvas colonizando a carcaça, nas diversas ondas de insetos que se utilizam da matéria em decomposição como substrato para seu desenvolvimento. Fotos sequenciais da decomposição desta carcaça podem ser observadas na Figura 10.

Tabela 2. Abundância e frequência relativa dos insetos coletados no modelo controle, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Ordem/Família		Abundância	Frequência relativa
Coleoptera	Cleridae	70	1,50%
	Staphylinidae	2	0,04%
Diptera	Anthomyiidae	2	0,04%
	Apioceridae	1	0,02%
	Calliphoridae	1194	25,59%
	Chloropidae	77	1,65%
	Drosophilidae	218	4,67%
	Fanniidae	471	10,09%
	Heleomyzidae	1	0,02%
	Lonchaeidae	3	0,06%
	Micropezidae	1	0,02%
	Milichiidae	4	0,09%
	Muscidae	1000	21,43%
	Phoridae	296	6,34%
	Piophilidae	36	0,77%
	Psychodidae	1	0,02%
	Sarcophagidae	742	15,90%
	Sciaridae	29	0,62%
	Sepsidae	13	0,28%
	Sphaeroceridae	60	1,29%
	Stratiomyidae	3	0,06%
	Syrphidae	17	0,36%
Tephritidae	3	0,06%	
Tethinidae	1	0,02%	
Ulidiidae	278	5,96%	
Hymenoptera	Apidae	10	0,21%
	Formicidae	8	0,17%
	Pteromalidae	92	1,97%
	Vespididae	32	0,69%
Lepidoptera		1	0,02%
Total de exemplares coletados		4666	100,00%

Foram coletadas pelo menos 84 espécies, pertencentes à 2 famílias da Ordem Coleoptera, 23 da Ordem Diptera, 4 da Ordem Hymenoptera e uma da Ordem Lepidoptera. Os exemplares foram identificados e divididos de acordo com a fase da decomposição em que foram coletados (Tabela 3).



Figura 10. Imagens da decomposição do modelo controle, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

A – Carcaça no momento da implantação do experimento, fase fresca; B, C, D – Carcaça em fase de coloração e inchamento; E – Carcaça em fase de inchamento e coliquativa; F, G – Carcaça em fase coliquativa; H, I, J – Carcaça em fase de esqueletização.

Tabela 3. Total de insetos coletados por fase da decomposição, modelo Controle (CON), em São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Ordem/Família	Gênero/Espécie	Fase da decomposição					Total	
		F	CI	I	Cq	E		
Coleoptera	Cleridae	<i>Necrobia ruficollis</i>	-	-	-	10	59	69
		<i>Necrobia rufipes</i>	-	-	-	-	1	1
	Staphylinidae	sp*	-	-	-	-	1	1
		sp*	1	-	-	-	-	1
Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyia paulistensis</i>	-	-	-	-	1	1
		<i>Anthomyia punctipennis</i>	-	-	1	-	-	1
	Apioceridae	spp*	-	-	-	1	-	1
	Calliphoridae	<i>Chrysomya albiceps</i>	-	7	15	636	65	723
		<i>Chrysomya megacephala</i>	-	-	-	19	-	19
		<i>Chrysomya putoria</i>	-	-	4	78	43	125
		<i>Cochliomyia macellaria</i>	-	-	-	1	-	1
		<i>Hemilucilia segmentaria</i>	-	-	-	-	1	1
		<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	-	-	-	4	-	4
		<i>Lucilia cuprina</i>	1	2	-	4	-	7
		<i>Lucilia eximia</i>	58	51	36	130	33	308
		<i>Lucilia sericata</i>	-	-	1	3	1	5
		<i>Lucilia</i> sp	-	-	-	-	1	1
	Chloropidae	spp*	9	8	9	30	21	77
	Drosophilidae	spp*	4	27	21	113	53	218
	Fanniidae	<i>Euryomma carioca</i>	-	2	1	-	1	4
		<i>Fannia canicularis</i>	1	1	-	-	2	4
		<i>Fannia femoralis</i>	-	-	2	7	3	12
		<i>Fannia heydenii</i>	-	1	-	38	14	53
		<i>Fannia penicilaris</i>	-	1	-	-	-	1
		<i>Fannia pusio</i>	1	7	4	32	5	49
		<i>Fannia trimaculata</i>	-	-	-	3	-	3
		<i>Fannia</i> spp**	-	10	5	261	69	345
	Heleomyzidae	spp*	-	-	1	-	-	1
	Lonchaeidae	spp*	2	1	-	-	-	3
	Micropezidae	spp*	-	-	-	1	-	1
	Milichiidae	spp*	-	-	-	-	4	4
Muscidae	<i>Atherigona orientalis</i>	-	2	-	3	4	9	
	<i>Brontaea normata</i>	1	-	-	5	6	12	
	<i>Morellia humerallis</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Musca domestica</i>	-	-	3	37	1	41	
	<i>Muscina stabulans</i>	1	2	2	44	27	76	
	<i>Ophyra aenescens</i>	-	2	6	347	107	462	
	<i>Ophyra albuquerquei</i>	1	-	-	2	1	4	
	<i>Ophyra capensis</i>	-	-	-	14	8	22	
	<i>Ophyra chalcogaster</i>	-	2	2	5	12	21	
	<i>Phaonia</i> sp	-	-	-	1	-	1	
	<i>Stomoxys calcitrans</i>	-	1	1	-	-	2	
	<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	1	3	15	194	136	349	

Continua

Continuação Tabela 3

Phoridae	spp*	3	34	15	105	139	296	
Piophilidae	spp*	-	-	-	21	15	36	
Psychodidae	spp*	-	-	1	-	-	1	
Sarcophagidae	<i>Helicobia morionella</i>	1	-	-	1	-	2	
	<i>Microcerella halli</i>	2	2	1	25	12	42	
	<i>Oxysarcodexia admixta</i>	2	-	2	3	-	7	
	<i>Oxysarcodexia diana</i>	1	3	1	6	2	13	
	<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>	-	6	6	31	23	66	
	<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>	-	5	1	11	3	20	
	<i>Oxysarcodexia terminalis</i>	2	3	1	2	1	9	
	<i>Oxysarcodexia thornax</i>	1	6	4	22	23	56	
	<i>Oxysarcodexia</i> spp	1	2	-	1	-	4	
	<i>Peckia australis</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Peckia chrystosoma</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Peckia collusor</i>	-	-	-	3	-	3	
	<i>Peckia resona</i>	-	-	-	1	1	2	
	<i>Ravinia belforti</i>	1	6	-	8	5	20	
	<i>Sarcodexia lambens</i>	1	1	2	6	-	10	
	<i>Sarcophaga africa</i>	-	1	2	2	3	8	
	<i>Sarcophaga ruficornis</i>	-	-	-	2	2	4	
	<i>Titanogrypa fimbriata</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Tricharaea canuta</i>	-	-	-	2	-	2	
	spp*	1	-	-	1	-	2	
Fêmeas – spp***	7	21	28	250	163	469		
Sciaridae	spp*	-	1	-	23	5	29	
Sepsidae	spp*	-	-	-	6	7	13	
Sphaeroceridae	spp*	1	1	-	16	42	60	
Stratiomyidae	<i>Hermetia illuscens</i>	1	-	-	-	1	2	
	spp*	-	-	-	-	1	1	
Syrphidae	<i>Ornidia obesa</i>	-	-	-	-	1	1	
	spp*	7	-	-	9	-	16	
Tephritidae	spp*	3	-	-	-	-	3	
Tethinidae	spp*	-	1	-	-	-	1	
Ulidiidae	spp*	15	7	1	104	151	278	
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	3	-	-	3	1	7
		Apoidea	-	-	-	1	-	1
		spp*	-	-	-	2	-	2
	Formicidae	spp*	1	1	-	3	3	8
	Pteromalidae	spp*	-	-	-	39	53	92
Vespididae	spp*	1	-	-	8	23	32	
Lepidoptera	spp*	-	-	-	-	1	1	
Total de exemplares coletados		136	231	194	2744	1361	4666	

Notas: F – Fresca. I – Inchamento. CI – Coloração. Cq – Coliquativa. E – Esqueletização;
spp* – significa que há exemplares de pelo menos uma espécie do gênero ou família;
Fannia spp** – Espécimes fêmeas do gênero *Fannia* pertencentes ao subgrupo pusio;
Fêmeas spp*** – Espécimes de Sarcophagidae fêmeas não identificadas quanto ao gênero e espécie.

4.1.2. Insetos imaturos

Foi realizada a coleta de larvas que abandonaram a carcaça após período de alimentação e desenvolvimento dos três estádios larvais para realizar a pupariação. A cada coleta, um terrário foi montado com terra autoclavada para aguardar a emergência dos adultos. Neste experimento foi realizada a primeira coleta de larvas que saíram da carcaça, no 8º dia. Ao final, 866 insetos adultos nasceram, cujas espécies e suas respectivas porcentagens foram:

- *Lucilia eximia* (Diptera, Calliphoridae) – 88,57%
- *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae) – 7,39%
- *Chrysomya putoria* (Diptera, Calliphoridae) – 1,62%
- *Lucilia sericata* (Diptera, Calliphoridae) – 1,39%
- *Microcerella halli* (Diptera, Sarcophagidae) – 0,35%
- Sarcophagidae fêmea (Diptera, Sarcophagidae) – 0,23%
- *Trigona spinipes* (Hymenoptera, Apidae) – 0,23%
- Pteromalidae (Hymenoptera) – 0,23%

4.2. Modelo cocaína



Figura 11. Carcaça do porco, modelo cocaína, posicionada dentro da gaiola com armadilha de interceptação de voo, São Paulo, SP, julho de 2016.

4.2.1. Insetos adultos

No experimento em que foi administrada cocaína (COC) foram coletados 5.783 insetos, compreendendo as ordens Coleoptera, Diptera e Hymenoptera. Da Ordem Diptera, as famílias mais abundantes foram Calliphoridae (21,06%), Muscidae (20,34%), Sarcophagidae (16,93%) e Fanniidae (10,96%) (Tabela 4).

O início da colonização da carcaça, assim como no modelo controle, se deu imediatamente à colocação da mesma, tendo em vista a tarde quente e ensolarada, propícia à movimentação de insetos (Figura 11). No dia seguinte, dia da primeira coleta, não tinha muitos insetos presos na armadilha, porém, na carcaça, havia, além de muitos ovos na região da boca e nariz, diversas larvas de primeiro ínstar. Fotos sequenciais da decomposição desta carcaça podem ser observadas na Figura 12.

Tabela 4. Abundância e frequência relativa dos insetos coletados no modelo cocaína, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Ordem/Família		Abundância	Frequência relativa
Coleoptera	Cleridae	28	0,48%
Diptera	Anthomyiidae	11	0,19%
	Anthomyzidae	1	0,02%
	Apioceridae	6	0,10%
	Calliphoridae	1218	21,06%
	Chloropidae	78	1,35%
	Drosophilidae	569	9,84%
	Fanniidae	634	10,96%
	Heleomyzidae	3	0,05%
	Mycetophilidae	3	0,05%
	Milichiidae	4	0,07%
	Muscidae	1176	20,34%
	Phoridae	312	5,40%
	Piophilidae	57	0,99%
	Psychodidae	2	0,03%
	Sarcophagidae	979	16,93%
	Sciaridae	20	0,35%
	Sepsidae	16	0,28%
	Sphaeroceridae	79	1,37%
	Stratiomyidae	5	0,09%
	Syrphidae	12	0,21%
Tachinidae	1	0,02%	
Tephritidae	1	0,02%	
Ulidiidae	310	5,36%	
Hymenoptera	Apidae	21	0,36%
	Formicidae	7	0,12%
	Pteromalidae	151	2,61%
	Vespidae	79	1,37%
Total de exemplares coletados		5783	100,00%

Foram coletadas pelo menos 80 espécies, pertencentes à 1 família da Ordem Coleoptera, 23 da Ordem Diptera e 4 da Ordem Hymenoptera. Os exemplares foram identificados e divididos de acordo com a fase da decomposição em que foram coletados, conforme dados expostos na Tabela 5.

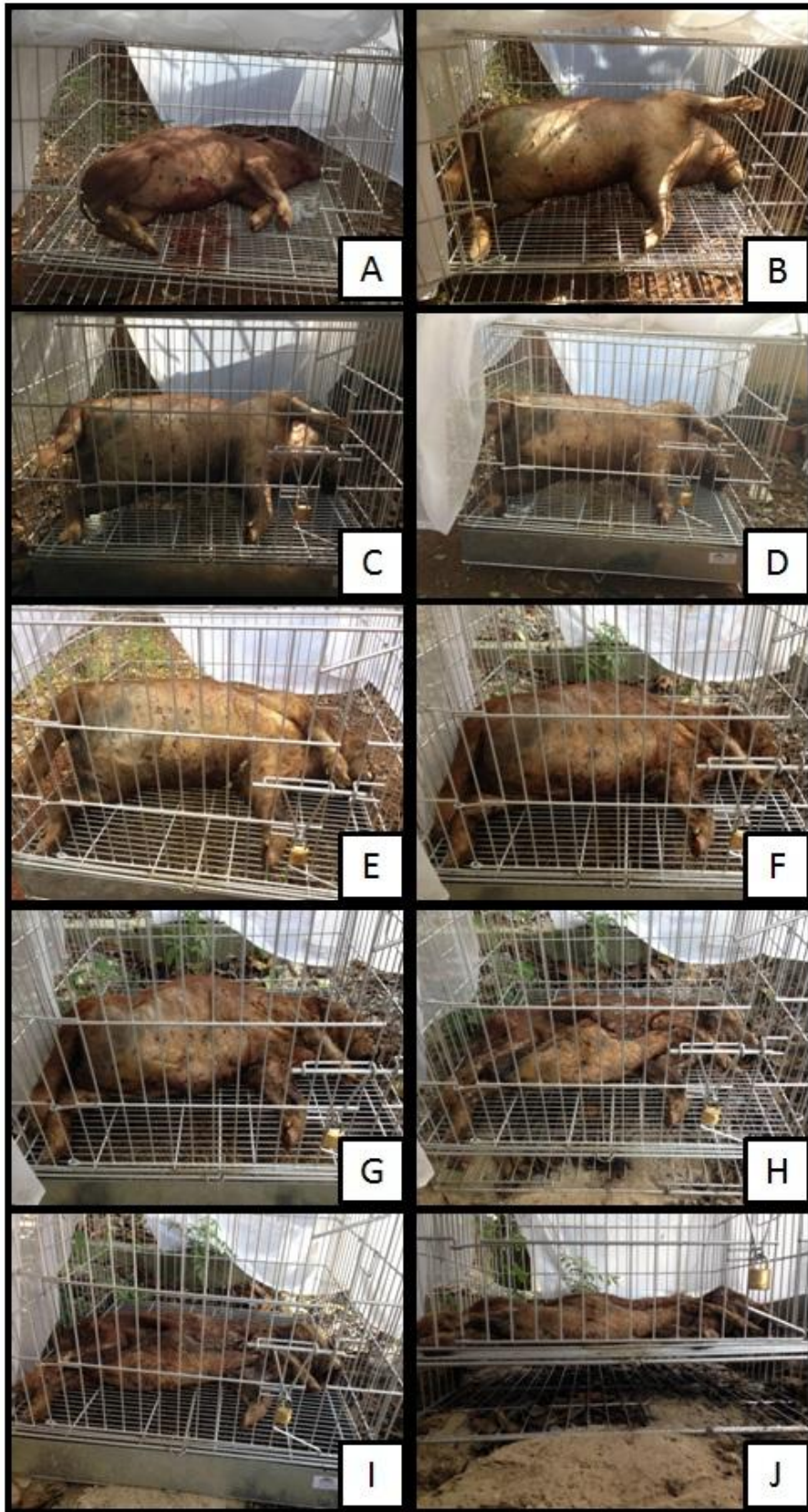


Figura 12. Imagens da decomposição do modelo cocaína, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

A – Carcaça no momento da implantação do experimento, fase fresca; B, C, D – Carcaça em fase de coloração e inchamento; E – Carcaça em fase de inchamento e coliquativa; F, G – Carcaça em fase coliquativa; H, I, J – Carcaça em fase de esqueletização.

Tabela 5. Total de insetos coletados por fase da decomposição, modelo Cocaína (COC), em São Paulo, SP, julho a setembro de 2016..

Ordem/Família	Gênero/Espécie	Fase da decomposição,					Total	
		F	Cl	I	Cq	E		
Coleoptera	<i>Necrobia ruficollis</i>	-	-	-	4	24	28	
Diptera	Anthomyiidae <i>Anthomyia paulistensis</i>	3	2	2	3	1	11	
	Anthomyzidae spp*	-	-	-	1	-	1	
	Apioceridae spp*	-	-	-	5	1	6	
	Calliphoridae	<i>Calliphora lopesi</i>	-	-	-	1	-	1
		<i>Chrysomya albiceps</i>	-	2	12	659	99	772
		<i>Chrysomya megacephala</i>	-	-	-	19	2	21
		<i>Chrysomya putoria</i>	-	-	2	77	27	106
		<i>Cochliomyia macellaria</i>	-	-	-	17	-	17
		<i>Hemilucilia segmentaria</i>	-	-	-	4	1	5
		<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	-	-	1	2	-	3
		<i>Lucilia cuprina</i>	1	-	-	6	-	7
		<i>Lucilia eximia</i>	26	10	38	140	65	279
		<i>Lucilia sericata</i>	-	-	-	-	5	5
		<i>Lucilia</i> sp	-	-	-	2	-	2
		Chloropidae spp*	3	2	6	53	14	78
	Drosophilidae spp*	18	19	17	445	70	569	
	Fanniidae	<i>Euryomma carioca</i>	-	-	1	3	2	6
		<i>Fannia canicularis</i>	-	-	-	1	-	1
		<i>Fannia femoralis</i>	-	-	-	5	2	7
		<i>Fannia heydenii</i>	-	-	-	39	12	51
<i>Fannia obscurinervis</i>		-	-	-	1	-	1	
<i>Fannia pusio</i>		1	1	4	34	10	50	
<i>Fannia sabroskyi</i>		-	-	-	1	-	1	
<i>Fannia snyderi</i>		-	-	1	-	-	1	
<i>Fannia trimaculata</i>		-	-	1	-	-	1	
<i>Fannia</i> spp**		-	5	6	414	90	515	
Heleomyzidae spp*	-	-	3	-	-	3		
Mycetophilidae spp*	-	1	1	-	1	3		
Milichiidae spp*	-	-	-	-	4	4		
Muscidae	<i>Atherigona orientalis</i>	-	1	-	7	6	14	
	<i>Brontaea normata</i>	-	-	-	7	12	19	
	<i>Brontaea delecta</i>	-	-	1	-	-	1	
	<i>Musca domestica</i>	-	1	-	24	8	33	
	<i>Muscina stabulans</i>	1	2	11	28	32	74	
	<i>Myospila fluminensis</i>	-	-	1	-	-	1	
	<i>Ophyra aenescens</i>	-	-	4	314	74	392	
	<i>Ophyra albuquerquei</i>	-	-	-	3	3	6	
	<i>Ophyra capensis</i>	-	-	-	14	5	19	
	<i>Ophyra chalcogaster</i>	2	-	-	15	1	18	
	<i>Ophyra solitaria</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Phaonia</i> sp	-	-	-	3	2	5	
	<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	-	4	34	379	176	593	

Continua

Continuação Tabela 5

Phoridae	spp*	7	15	7	159	124	312	
Piophilidae	spp*	-	-	-	44	13	57	
Psychodidae	spp*	-	-	2	-	-	2	
Sarcophagidae	<i>Helicobia morionella</i>	1	1	1	2	-	5	
	<i>Microcerella halli</i>	-	4	3	25	14	46	
	<i>Oxysarcodexia admixta</i>	-	1	-	10	1	12	
	<i>Oxysarcodexia diana</i>	-	-	4	20	7	31	
	<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>	1	3	10	77	46	137	
	<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>	-	1	3	23	9	36	
	<i>Oxysarcodexia terminalis</i>	1	-	-	5	6	12	
	<i>Oxysarcodexia thornax</i>	-	3	5	25	30	63	
	<i>Oxysarcodexia xanthosoma</i>	-	-	-	-	1	1	
	<i>Oxysarcodexia</i> spp	-	-	-	1	1	2	
	<i>Peckia australis</i>	-	-	-	2	1	3	
	<i>Peckia chrystosoma</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Peckia collusor</i>	-	2	-	4	-	6	
	<i>Peckia florencioi</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Peckia resona</i>	-	-	-	1	-	1	
	<i>Ravinia belforti</i>	-	-	1	4	15	20	
	<i>Sarcodexia lambens</i>	-	-	1	16	3	20	
	<i>Sarcophaga africa</i>	-	-	-	9	8	17	
	<i>Sarcophaga ruficornis</i>	-	1	-	10	4	15	
	<i>Titanogrypa fimbriata</i>	1	-	2	-	-	3	
spp*	-	8	-	2	-	10		
Fêmeas – spp***	10	15	27	264	221	537		
Sciaridae	spp*	1	-	-	18	1	20	
Sepsidae	spp*	4	2	1	7	2	16	
Sphaeroceridae	spp*	2	-	5	26	46	79	
Stratiomyidae	<i>Hermetia illuscens</i>	-	-	-	1	1	2	
	spp*	-	-	-	-	3	3	
Syrphidae	spp*	1	-	-	3	8	12	
Tachinidae	spp*	-	-	-	1	-	1	
Tephritidae	spp*	-	-	-	1	-	1	
Ulidiidae	spp*	-	2	1	145	162	310	
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	-	-	-	7	8	15
	spp*	1	-	-	3	2	6	
Formicidae	spp*	1	-	-	6	-	7	
Pteromalidae	spp*	-	-	-	35	116	151	
Vespidae	spp*	-	-	-	44	35	79	
Total de exemplares coletados		86	108	219	3733	1637	5783	

Notas: F – Fresca. I – Inchamento. Cl – Coloração. Cq – Coliquativa. E – Esqueletização; spp* – significa que há exemplares de pelo menos uma espécie do gênero ou família; *Fannia* spp** – Espécimes fêmeas do gênero *Fannia* pertencentes ao subgrupo pusio; Fêmeas spp*** – Espécies de Sarcophagidae fêmeas não identificadas quanto ao gênero e espécie;

4.2.2. Insetos imaturos

Foi realizada a coleta de larvas que abandonaram a carcaça após período de alimentação e desenvolvimento dos três estádios larvais para realizar a pupariação. A cada coleta, um terrário foi montado com terra autoclavada para aguardar a emergência dos adultos. As primeiras larvas saíram da carcaça no 8º dia e foram as primeiras a emergir, no 20º dia de experimentação. Ao final do experimento foi contabilizado um total de 1.056 insetos adultos.

As espécies que se desenvolveram na COC foram:

- *Lucilia eximia* (Diptera, Calliphoridae) – 71,50%
- *Chrysomya putoria* (Diptera, Calliphoridae) – 14,02%
- *Chrysomya megacephala* (Diptera, Calliphoridae) – 6,34%
- *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae) – 3,79%
- *Lucilia sericata* (Diptera, Calliphoridae) – 1,99%
- Sarcophagidae fêmea (Diptera, Sarcophagidae) – 1,33%
- *Lucilia cuprina* (Diptera, Calliphoridae) – 0,47%
- *Microcerella halli* (Diptera, Sarcophagidae) – 0,38%
- *Peckia resona* (Diptera, Sarcophagidae) – 0,19%

4.3. Modelo chumbinho



Figura 13. Carcaça do porco, modelo chumbinho, posicionada dentro da gaiola com armadilha de interceptação de voo, São Paulo, SP, julho de 2016.

4.3.1. Insetos adultos

No experimento em que foi administrado chumbinho (CHU) foram coletados 5.421 insetos, compreendendo as ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera. Da Ordem Diptera, as famílias mais abundantes foram Calliphoridae (24,33%), Muscidae (22,84%), Sarcophagidae (15,88%) e Fanniidae (10,09%) (Tabela 6).

Logo após a implantação do experimento (Figura 13), houve visitação de insetos e no dia seguinte, dia da primeira coleta, era a carcaça que tinha maior número de exemplares presos na armadilha, porém nos dias subsequentes foi observado que os ovos ressecaram ou foram predados por formigas e não eclodiram. No 13^o dia, larvas mortas foram observadas na boca do porco e larvas vivas foram observadas apenas no 15^o dia de experimento, em região subcutânea abdominal. O odor desta carcaça foi pouco intenso, a atração de insetos foi grande e foi observado que muitos insetos adultos caíam na bandeja sob a gaiola, mortos, fato este que não foi observado nos outros dois modelos experimentais. Fotos sequenciais da decomposição desta carcaça podem ser observadas na Figura 14.

Tabela 6. Abundância e frequência relativa dos insetos coletados no modelo chumbinho, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Ordem/Família		Abundância	Frequência relativa
Coleoptera	Cleridae	47	0,87%
Diptera	Anthomyiidae	9	0,17%
	Apioceridae	1	0,02%
	Calliphoridae	1319	24,33%
	Chloropidae	55	1,01%
	Drosophilidae	407	7,51%
	Fanniidae	547	10,09%
	Heleomyzidae	1	0,02%
	Lonchaeidae	1	0,02%
	Mycetophilidae	2	0,04%
	Milichiidae	3	0,06%
	Muscidae	1238	22,84%
	Phoridae	294	5,42%
	Piophilidae	40	0,74%
	Psychodidae	1	0,02%
	Sarcophagidae	861	15,88%
	Sciaridae	9	0,17%
	Sepsidae	38	0,70%
	Sphaeroceridae	187	3,45%
	Stratiomyidae	2	0,04%
	Syrphidae	12	0,22%
Tachinidae	2	0,04%	
Tephritidae	1	0,02%	
Ulidiidae	197	3,63%	
Hymenoptera	Apidae	14	0,26%
	Formicidae	3	0,06%
	Pteromalidae	89	1,64%
	Vespidae	38	0,70%
Lepidoptera		3	0,06%
Total de exemplares coletados		5421	100,00%

Foram coletadas pelo menos 86 espécies, pertencentes a 1 família da Ordem Coleoptera, 23 da Ordem Diptera, 4 da Ordem Hymenoptera e uma da Ordem Lepidoptera. Os exemplares foram identificados e divididos de acordo com a fase da decomposição em que foram coletados, conforme dados expostos na Tabela 7.

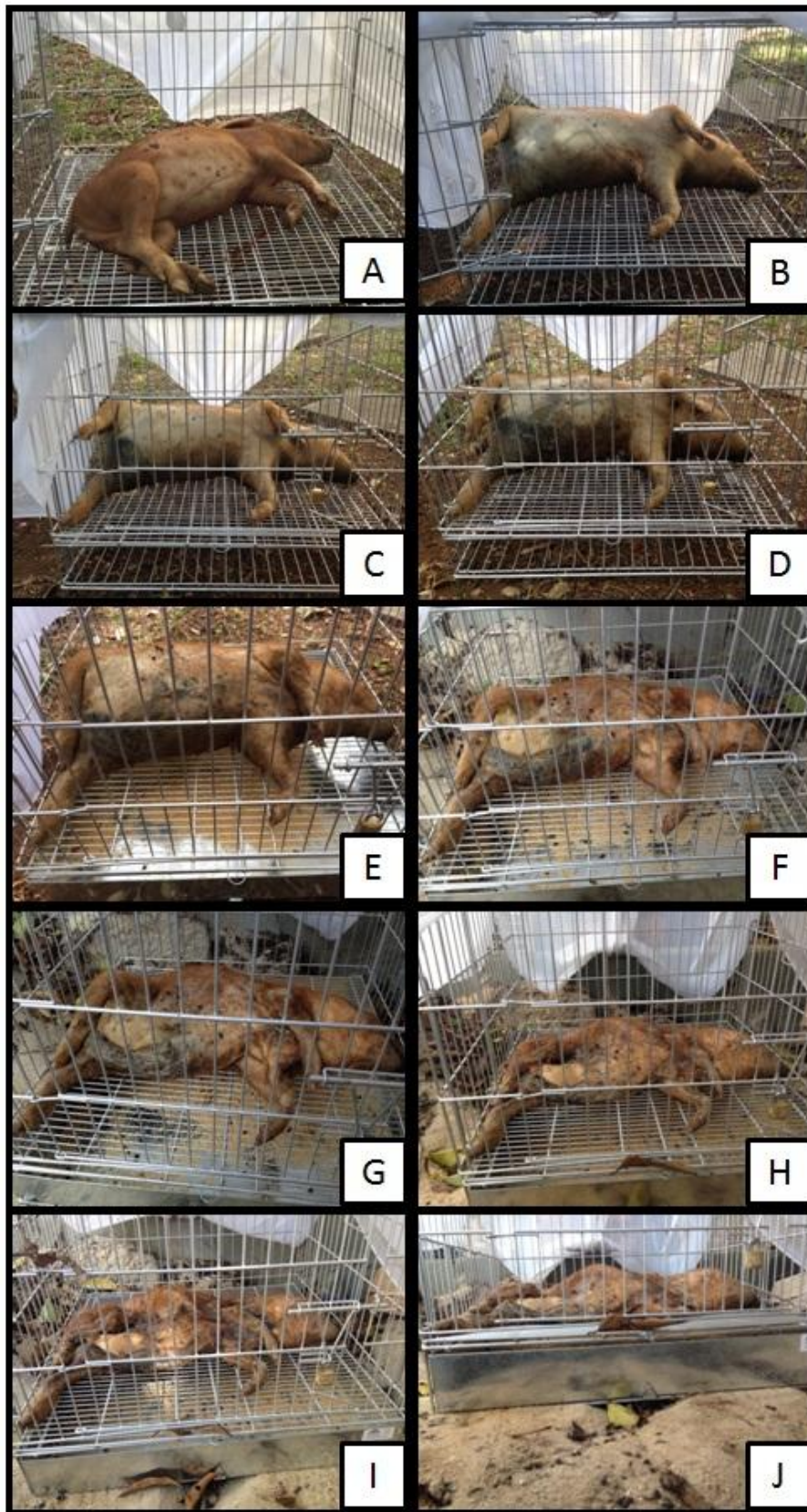


Figura 14. Imagens da decomposição do modelo chumbinho, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

A – Carcaça no momento da implantação do experimento, fase fresca; B, C, D – Carcaça em fase de coloração e inchamento; E – Carcaça em fase de inchamento e coliquativa; F, G – Carcaça em fase coliquativa; H, I, J – Carcaça com fase de esqueletização iniciada.

Tabela 7. Total de insetos coletados por fase da decomposição, modelo Chumbinho (CHU), em São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Ordem/Família	Gênero/Espécie	Fase da decomposição					Total
		F	Cl	I	Cq	E	
Coleoptera	<i>Necrobia ruficollis</i>	-	-	-	7	40	47
Diptera	Anthomyiidae <i>Anthomyia paulistensis</i>	2	3	1	3	-	9
	Apioceridae spp*	-	-	-	-	1	1
	Calliphoridae <i>Chrysomya albiceps</i>	-	5	19	537	43	604
	<i>Chrysomya megacephala</i>	-	-	-	6	1	7
	<i>Chrysomya putoria</i>	-	-	11	106	24	141
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	-	-	-	6	-	6
	<i>Hemilucilia segmentaria</i>	-	-	-	3	-	3
	<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	-	-	-	9	1	10
	<i>Lucilia cuprina</i>	-	1	1	5	1	8
	<i>Lucilia eximia</i>	106	64	46	279	27	522
	<i>Lucilia sericata</i>	-	1	1	6	5	13
	<i>Lucilia</i> sp	1	-	1	2	1	5
	Chloropidae spp*	7	-	1	40	7	55
	Drosophilidae spp*	22	37	27	237	84	407
	Fanniidae <i>Euryomma carioca</i>	-	3	3	12	-	18
	<i>Fannia canicularis</i>	-	-	1	2	-	3
	<i>Fannia femoralis</i>	-	-	-	6	1	7
	<i>Fannia flavicincta</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Fannia heydenii</i>	-	-	-	49	12	61
	<i>Fannia obscurinervis</i>	-	-	-	2	1	3
	<i>Fannia pusio</i>	-	5	16	52	7	80
	<i>Fannia sabroskyi</i>	-	-	-	3	-	3
	<i>Fannia snyderi</i>	-	-	1	-	-	1
	<i>Fannia trimaculata</i>	-	-	1	2	-	3
	<i>Fannia</i> spp**	-	3	10	282	72	367
	Heleomyzidae spp*	-	1	-	-	-	1
	Lonchaeide spp*	-	1	-	-	-	1
	Mycetophilidae spp*	-	-	2	-	-	2
	Milichiidae spp*	-	-	-	2	1	3
	Muscidae <i>Atherigona orientalis</i>	-	-	-	3	3	6
	<i>Brontaea normata</i>	1	-	-	12	8	21
	<i>Helina</i> sp	1	-	-	-	-	1
	<i>Morellia humerallis</i>	-	-	-	1	-	1
	<i>Musca domestica</i>	-	1	4	49	3	57
	<i>Muscina stabulans</i>	-	2	5	38	20	65
	<i>Mydaea plaumani</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Ophyra aenescens</i>	-	-	6	359	89	454
	<i>Ophyra albuquerquei</i>	-	-	-	3	3	6
	<i>Ophyra capensis</i>	-	-	-	12	8	20
	<i>Ophyra chalcogaster</i>	-	-	-	12	7	19
	<i>Ophyra solitaria</i>	-	-	-	3	-	3
	<i>Phaonia</i> sp	-	-	-	2	4	6
	<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	-	21	33	404	120	578
	Phoridae spp*	7	52	8	166	61	294

Continua

Continuação Tabela 7

	Piophilidae	spp*	-	-	1	22	17	40
	Psychodidae	spp*	-	-	1	-	-	1
	Sarcophagidae	<i>Engelomyia inops</i>	-	-	1	-	-	1
		<i>Helicobia morionella</i>	-	-	-	1	-	1
		<i>Microcerella halli</i>	1	1	9	19	8	38
		<i>Oxysarcodexia admixta</i>	-	3	-	10	-	13
		<i>Oxysarcodexia culmiforceps</i>	-	-	-	2	-	2
		<i>Oxysarcodexia diana</i>	-	6	2	14	1	23
		<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>	-	11	5	45	17	78
		<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>	1	5	4	22	3	35
		<i>Oxysarcodexia terminalis</i>	1	2	-	2	3	8
		<i>Oxysarcodexia thornax</i>	-	5	8	32	19	64
		<i>Oxysarcodexia xanthosoma</i>	-	-	1	-	-	1
		<i>Oxysarcodexia spp</i>	-	-	1	1	-	2
		<i>Peckia collusor</i>	-	-	-	4	-	4
		<i>Peckia florencioi</i>	-	-	-	1	-	1
		<i>Peckia resona</i>	-	-	-	2	-	2
		<i>Ravinia belforti</i>	-	2	-	5	5	12
		<i>Sarcodexia lambens</i>	-	3	-	16	-	19
		<i>Sarcophaga africa</i>	-	-	2	3	5	10
		<i>Sarcophaga ruficornis</i>	1	1	1	5	1	9
		<i>Titanogrypa fimbriata</i>	-	1	-	1	-	2
		<i>Tricharaea canuta</i>	-	-	-	3	-	3
		spp*	-	1	-	1	-	2
		Fêmeas – spp***	9	29	32	292	169	531
	Sciaridae	spp*	-	-	3	6	-	9
	Sepsidae	spp*	1	-	3	16	18	38
	Sphaeroceridae	spp*	-	-	8	38	141	187
	Stratiomyidae	<i>Hermetia illuscens</i>	-	-	-	1	-	1
		spp*	-	-	-	-	1	1
	Syrphidae	spp*	4	-	-	6	2	12
	Tachinidae	spp*	-	-	1	1	-	2
	Tephritidae	spp*	-	-	-	1	-	1
	Ulidiidae	spp*	2	-	1	81	113	197
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	3	-	-	1	4	8
		Apoidea	1	-	-	-	-	1
		spp*	2	-	-	1	2	5
	Formicidae	spp*	-	1	-	-	2	3
	Pteromalidae	spp*	-	-	-	14	75	89
	Vespidae	spp*	-	-	-	15	23	38
Lepidoptera		spp*	-	-	-	2	1	3
Total de exemplares coletados			173	272	282	3409	1285	5421

Notas: F – Fresca. I – Inchamento. Cl – Coloração. Cq – Coliquativa. E – Esqueletização;
spp* – significa que há exemplares de pelo menos uma espécie do gênero ou família;
Fannia spp** – Espécimes fêmeas do gênero *Fannia* pertencentes ao subgrupo pusio;
Fêmeas spp*** – Espécies de Sarcophagidae fêmeas não identificadas quanto ao gênero e espécie;

4.3.2. Insetos imaturos

Foi realizada a coleta de larvas que abandonaram a carcaça após período de alimentação e desenvolvimento dos três estádios larvais para realizar a pupariação. A cada coleta, um terrário foi montado com terra autoclavada para aguardar a emergência dos adultos. Neste experimento a colonização foi tardia e as primeiras pupas foram coletadas apenas no 22º dia. Ao final do experimento nasceram 30 insetos adultos, dos quais:

- *Lucilia sericata* (Diptera, Calliphoridae) – 30%
- *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae) – 20%
- *Chrysomya putoria* (Diptera, Calliphoridae) – 20%
- *Peckia resona* (Diptera, Sarcophagidae) – 13,33%
- Sarcophagidae fêmea (Diptera, Sarcophagidae) – 10%
- *Lucilia eximia* (Diptera, Calliphoridae) – 3,33%
- *Microcerella halli* (Diptera, Sarcophagidae) – 3,33%

4.4. Análise comparativa

No total, nos três experimentos, foram coletados 15.870 insetos adultos, pertencentes a 102 espécies de 32 diferentes famílias identificadas. Os insetos dípteros, das famílias Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae foram identificados até o menor nível taxonômico (gênero e espécie), visto sua grande importância na entomologia forense. Os insetos restantes foram, em sua maioria, identificados até família e, em alguns casos, até gênero e/ou espécie.

Dos insetos imaturos que colonizaram as carcaças, emergiram 1.952 adultos no total dos três experimentos, distribuídos em 9 espécies de 2 famílias da Ordem Diptera e 2 da Ordem Hymenoptera.

Comparando os três experimentos realizados, pode-se observar que houve maior abundância de insetos visitantes na carcaça COC (Figura 15) e também foi maior o número de insetos que a utilizaram como substrato para desenvolvimento dos imaturos até a fase adulta (Figura 16).

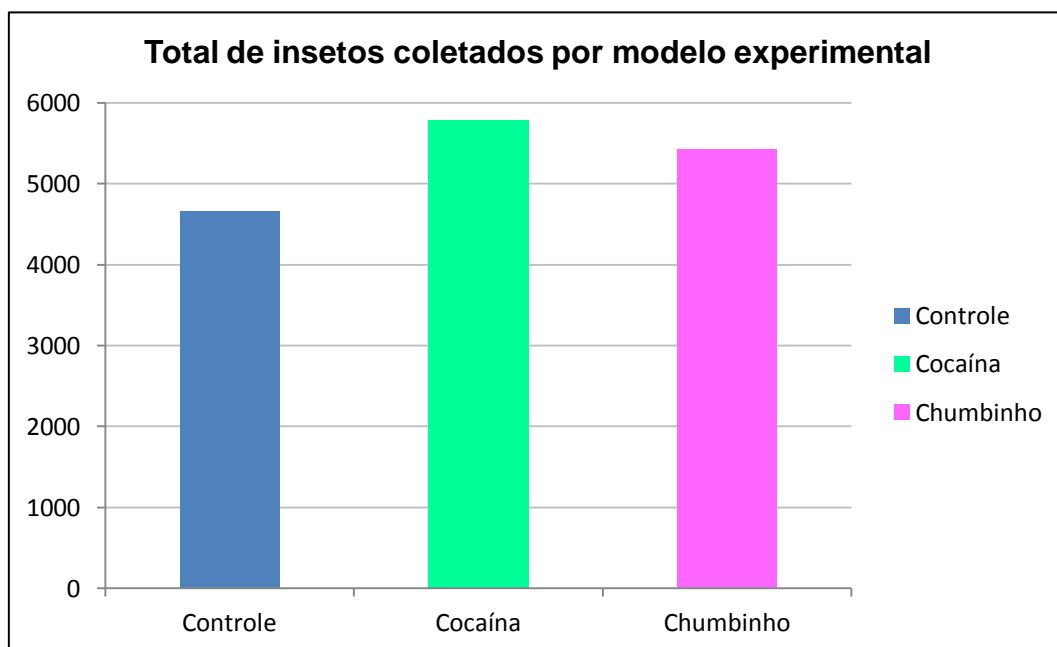


Figura 15. Gráfico representativo do total de insetos atraídos nos experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

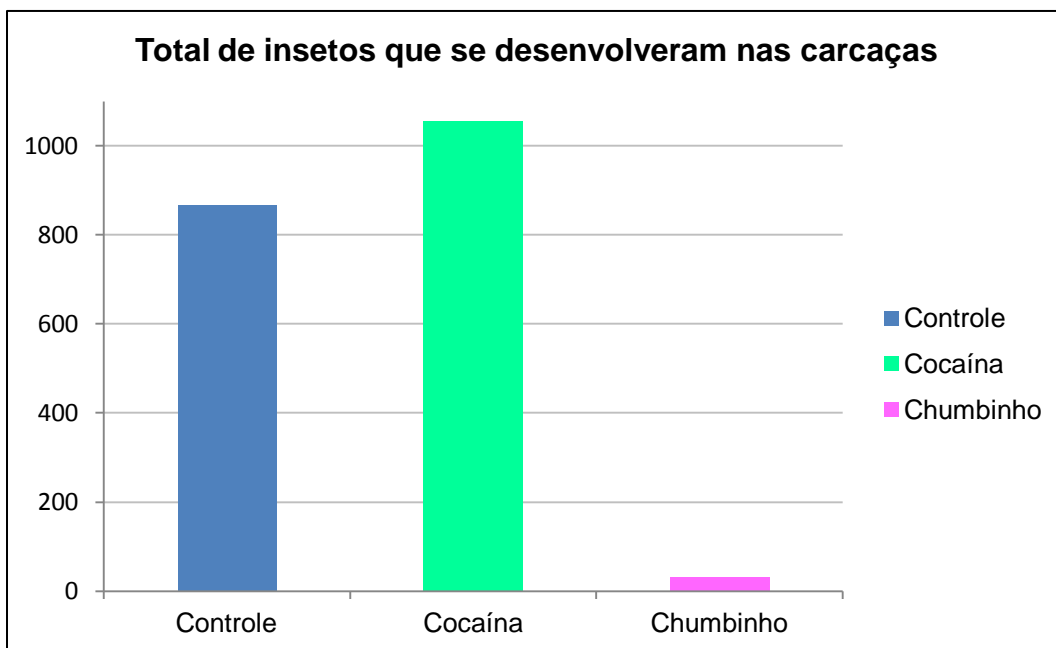


Figura 16. Gráfico representativo do total de insetos que se desenvolveram utilizando as carcaças como substrato, São Paulo, SP, julho a setembro, 2016.

A flutuação de insetos visitantes nas carcaças de acordo com a fase da decomposição (Figura 17) está demonstrada na Tabela 8, com o total de insetos que foi coletado durante os três experimentos quantificados por fase da decomposição em que foram capturados.

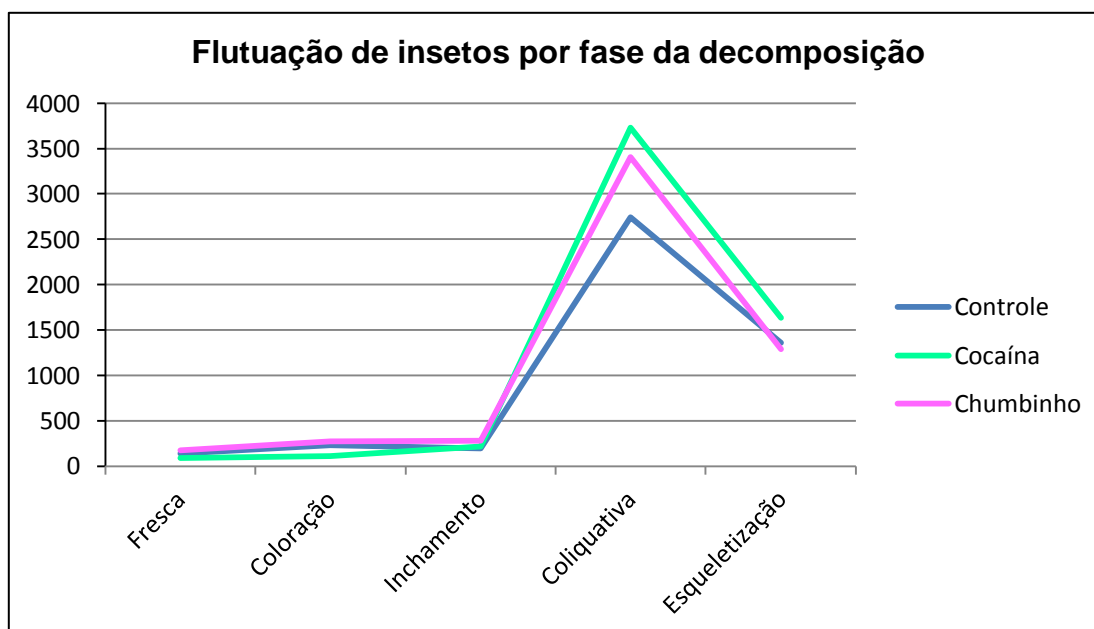


Figura 17. Flutuação de insetos por fase da decomposição, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Tabela 8. Total de insetos coletados por fase da decomposição em todos os experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Experimento	Fresca	Coloração	Inchamento	Coliquativa	Esqueletização
Controle	136	231	194	2744	1361
Cocaína	86	108	219	3733	1637
Chumbinho	173	272	282	3409	1285

Analisando todos os insetos coletados nos experimentos e as fases da decomposição nas quais tais insetos foram capturados, a ANOVA de duas vias mostrou que não houve diferença significativa entre os modelos experimentais ($F(2,616) = 1,222, p > 0,05$), mas sim entre as fases da decomposição ($F(4,616) = 104,6, p < 0,0001$), sem interação entre os fatores ($F(8,616) = 1104, p > 0,05$). O pós-teste de Bonferroni mostrou que o COC e o CHU apresentaram maior número de insetos na fase coliquativa, de maneira significativa ($p < 0,001$ e $p < 0,05$, respectivamente) – Figura 18.

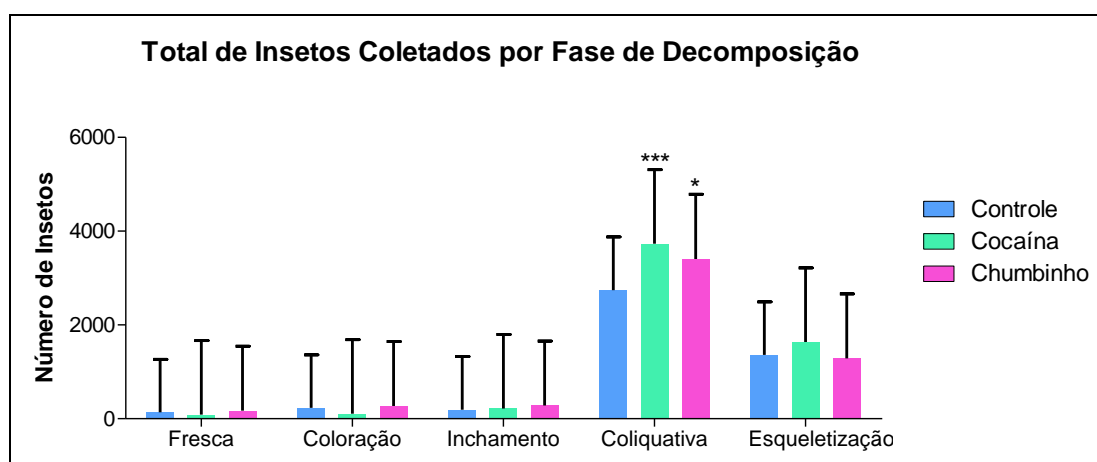


Figura 18. ANOVA de duas vias do total de insetos coletados nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre os grupos cocaína e chumbinho e o grupo controle, & comparação entre as fases da decomposição.

* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$, &&& $p < 0,0001$, ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

A Figura 19 demonstra a flutuação nas primeiras fases da decomposição, onde, apesar de menor número de insetos, há variação na quantidade de insetos atraída pelos diferentes experimentos. Tal variação mostrou diferença significativa entre os modelos experimentais pelo teste ANOVA de duas vias ($F(2,256) = 64,27, p < 0,0001$) e também entre as fases da decomposição ($F(2,256) = 62,38, p < 0,0001$), com interação entre os fatores ($F(4,256) = 11,80, p < 0,0001$) – Figura 20.

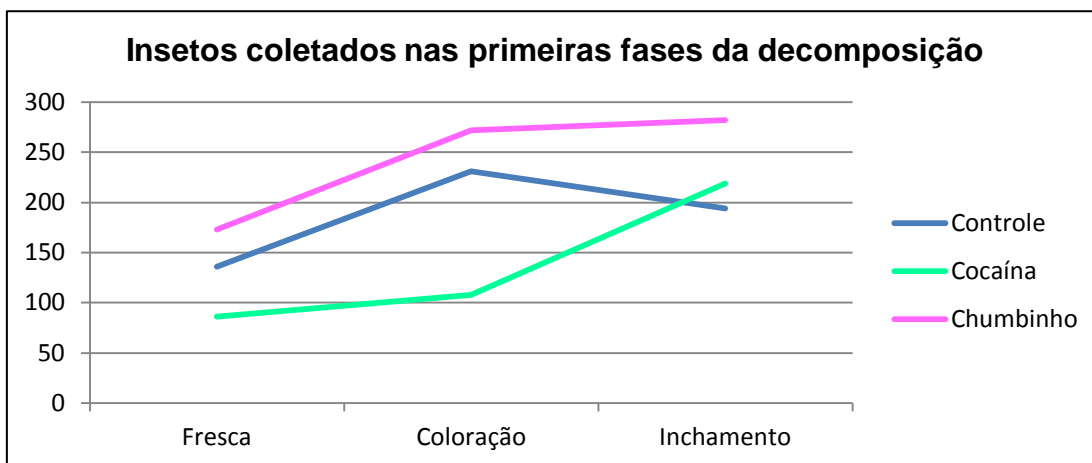


Figura 19. Detalhe da flutuação de insetos nas primeiras fases da decomposição em todos os experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

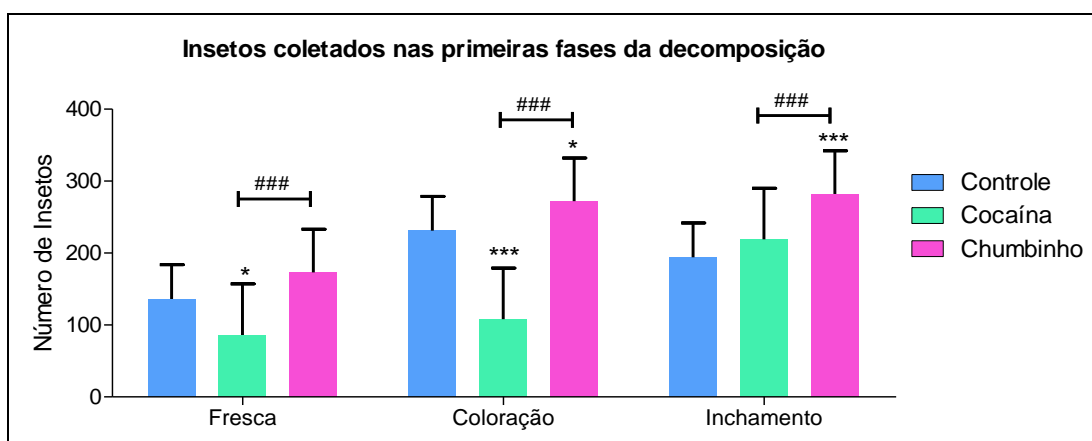


Figura 20. ANOVA de duas vias dos insetos coletados nas primeiras fases da decomposição nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre os grupos cocaína e chumbinho e o grupo controle, # comparação entre os grupos cocaína e chumbinho.

* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$, ### $p < 0,001$, ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

A Tabela 9 representa, numericamente, as espécies encontradas, assim como as riquezas específicas de cada experimento, seguida pela Tabela 10, a qual evidencia as espécies ocorrentes em cada modelo.

Tabela 9. Riqueza de espécies e total de exemplares coletados nos três experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Experimento	Riqueza de espécies	Espécies em comum a todos	Espécies únicas	Exemplares coletados
Controle	84		9	4666
Cocaína	80	70	4	5783
Chumbinho	86		5	5421

Tabela 10. Espécies encontradas em cada experimento, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Ordem/Família	Gênero/Espécie	Experimento			
		CON	COC	CHU	
Coleoptera	Cleridae	<i>Necrobia ruficollis</i>	✓	✓	✓
		<i>Necrobia rufipes</i>	✓		
	Staphylinidae	spp*	✓		
		spp*	✓		
Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyia paulistensis</i>	✓	✓	✓
		<i>Anthomyia punctipennis</i>	✓		
	Anthomyzidae	spp*		✓	
	Apioceridae	spp*	✓	✓	✓
	Calliphoridae	<i>Calliphora lopesi</i>		✓	
		<i>Chrysomya albiceps</i>	✓	✓	✓
		<i>Chrysomya megacephala</i>	✓	✓	✓
		<i>Chrysomya putoria</i>	✓	✓	✓
		<i>Cochliomyia macellaria</i>	✓	✓	✓
		<i>Hemilucilia segmentaria</i>	✓	✓	✓
		<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	✓	✓	✓
		<i>Lucilia cuprina</i>	✓	✓	✓
		<i>Lucilia eximia</i>	✓	✓	✓
		<i>Lucilia sericata</i>	✓	✓	✓
		<i>Lucilia sp</i>	✓	✓	✓
	Chloropidae	spp*	✓	✓	✓
	Drosophilidae	spp*	✓	✓	✓
	Fanniidae	<i>Euryomma carioca</i>	✓	✓	✓
		<i>Fannia canicularis</i>	✓	✓	✓
		<i>Fannia femoralis</i>	✓	✓	✓
		<i>Fannia flavicincta</i>			✓
		<i>Fannia heydenii</i>	✓	✓	✓
		<i>Fannia obscurinervis</i>		✓	✓
		<i>Fannia penicilaris</i>	✓		
		<i>Fannia pusio</i>	✓	✓	✓
		<i>Fannia sabroskyi</i>		✓	✓
		<i>Fannia snyderi</i>		✓	✓
		<i>Fannia trimaculata</i>	✓	✓	✓
	<i>Fannia spp**</i>	✓	✓	✓	
Heleomyzidae	spp*	✓	✓	✓	
Lonchaeidae	spp*	✓		✓	
Mycetophilidae	spp*		✓	✓	
Micropezidae	spp*	✓			
Milichiidae	spp*	✓	✓	✓	
Muscidae	<i>Atherigona orientalis</i>	✓	✓	✓	
	<i>Brontaea normata</i>	✓	✓	✓	

Continua

Continuação Tabela 10

	<i>Brontaea delecta</i>		✓	
	<i>Helina</i> sp			✓
	<i>Morellia humerallis</i>	✓		✓
	<i>Musca domestica</i>	✓	✓	✓
	<i>Muscina stabulans</i>	✓	✓	✓
	<i>Mydaea plaumani</i>			✓
	<i>Myospila fluminensis</i>		✓	
	<i>Ophyra aenescens</i>	✓	✓	✓
	<i>Ophyra albuquerquei</i>	✓	✓	✓
	<i>Ophyra capensis</i>	✓	✓	✓
	<i>Ophyra chalcogaster</i>	✓	✓	✓
	<i>Ophyra solitaria</i>		✓	✓
	<i>Phaonia</i> sp	✓	✓	✓
	<i>Stomoxys calcitrans</i>	✓		
	<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	✓	✓	✓
Phoridae	spp*	✓	✓	✓
Piophilidae	spp*	✓	✓	✓
Psychodidae	spp*	✓	✓	✓
Sarcophagidae	<i>Engelimyia inops</i>			✓
	<i>Helicobia morionella</i>	✓	✓	✓
	<i>Microcerella halli</i>	✓	✓	✓
	<i>Oxysarcodexia admixta</i>	✓	✓	✓
	<i>Oxysarcodexia culmiforceps</i>			✓
	<i>Oxysarcodexia diana</i>	✓	✓	✓
	<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>	✓	✓	✓
	<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>	✓	✓	✓
	<i>Oxysarcodexia terminalis</i>	✓	✓	✓
	<i>Oxysarcodexia thornax</i>	✓	✓	✓
	<i>Oxysarcodexia xanthosoma</i>		✓	✓
	<i>Oxysarcodexia</i> spp	✓	✓	✓
	<i>Peckia australis</i>	✓	✓	
	<i>Peckia chrystosoma</i>	✓	✓	
	<i>Peckia collusor</i>	✓	✓	✓
	<i>Peckia florencioi</i>		✓	✓
	<i>Peckia resona</i>	✓	✓	✓
	<i>Ravinia belforti</i>	✓	✓	✓
	<i>Sarcodexia lambens</i>	✓	✓	✓
	<i>Sarcophaga africa</i>	✓	✓	✓
	<i>Sarcophaga ruficornis</i>	✓	✓	✓
	<i>Titanogrypa fimbriata</i>	✓	✓	✓
	<i>Tricharaea canuta</i>	✓		✓
	spp*	✓	✓	✓
	Fêmeas – spp***	✓	✓	✓
Sciaridae	spp*	✓	✓	✓

Continua

Continuação Tabela 10

	Sepsidae	spp*	✓	✓	✓
	Sphaeroceridae	spp*	✓	✓	✓
	Stratiomyidae	<i>Hermetia illuscens</i>	✓	✓	✓
		spp*	✓	✓	✓
	Syrphidae	spp*	✓	✓	✓
		<i>Ornidia obesa</i>	✓		
	Tachinidae	spp*		✓	✓
	Tephritidae	spp*	✓	✓	✓
	Tethinidae	spp*	✓		
	Ulidiidae	spp*	✓	✓	✓
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona spinipes</i>	✓	✓	✓
		Apoidea	✓		✓
		spp*	✓	✓	✓
	Formicidae	spp*	✓	✓	✓
	Pteromalidae	spp*	✓	✓	✓
	Vespidae	spp*	✓	✓	✓
Lepidoptera		spp*	✓		✓

Notas: spp* – significa que há exemplares de pelo menos uma espécie do gênero ou família;

Fannia spp** – Espécimes fêmeas do gênero *Fannia* pertencentes ao subgrupo pusio;

Fêmeas spp*** – Espécimes de Sarcophagidae fêmeas não identificadas quanto ao gênero e espécie.

Apesar de algumas espécies estarem presentes em apenas uma carcaça, o número de indivíduos nestes casos foi sempre muito reduzido, na maioria dos casos apenas 1 exemplar, portanto, ocorrendo sempre como forma “acidental” e “não dominante”, o que não caracterizou preferência exclusiva por determinado modelo experimental. Tal fato pode ser observado na Tabela 11, que apresenta uma quantificação geral do estudo, evidenciando, por experimento, a abundância total de cada espécie coletada, sua constância (constante, acessória ou acidental) e classificação como dominante ou não dominante.

Tabela 11. Abundância, dominância e constância de todos os exemplares coletados e identificados, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Ordem/Família	Gênero/Espécie	Controle			Cocaína			Chumbinho		
		A	DM	C	A	DM	C	A	DM	C
1 Cleridae	<i>Necrobia ruficollis</i>	69	D	y	28	ND	y	47	ND	y
	<i>Necrobia rufipes</i>	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
Staphylinidae	spp*	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
	spp*	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
2 Anthomyiidae	<i>Anthomyia paulistensis</i>	1	ND	z	11	ND	y	9	ND	y
	<i>Anthomyia punctipennis</i>	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
Anthomyzidae	spp*	-	-	-	1	ND	z	-	-	-
Apioceridae	spp*	1	ND	z	6	ND	z	1	ND	z
Calliphoridae	<i>Calliphora lopesi</i>	-	-	-	1	ND	z	-	-	-
	<i>Chrysomya albiceps</i>	723	D	w	772	D	w	604	D	w
	<i>Chrysomya megacephala</i>	19	ND	y	21	ND	y	7	ND	y
	<i>Chrysomya putoria</i>	125	D	w	106	D	w	141	D	w
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	1	ND	z	17	ND	z	6	ND	z
	<i>Hemilucilia segmentaria</i>	1	ND	z	5	ND	z	3	ND	z
	<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	4	ND	z	3	ND	z	10	ND	y
	<i>Lucilia cuprina</i>	7	ND	z	7	ND	z	8	ND	y
	<i>Lucilia eximia</i>	308	D	w	279	D	w	522	D	w
	<i>Lucilia sericata</i>	5	ND	z	5	ND	z	13	ND	y
	<i>Lucilia</i> sp	1	ND	z	2	ND	z	5	ND	z
Chloropidae	spp*	77	D	w	78	D	w	55	ND	w
Drosophilidae	spp*	218	D	w	569	D	w	407	D	w
Fanniidae	<i>Euryomma carioca</i>	4	ND	z	6	ND	y	18	ND	y
	<i>Fannia canicularis</i>	4	ND	z	1	ND	z	3	ND	z
	<i>Fannia femoralis</i>	12	ND	y	7	ND	y	7	ND	z
	<i>Fannia flavicincta</i>	-	-	-	-	-	-	1	ND	z
	<i>Fannia heydenii</i>	53	ND	w	51	ND	y	61	ND	w
	<i>Fannia obscurinervis</i>	-	-	-	1	ND	z	3	ND	z
	<i>Fannia penicilaris</i>	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
	<i>Fannia pusio</i>	49	ND	w	50	ND	w	80	D	w
	<i>Fannia sabroskyi</i>	-	-	-	1	ND	z	3	ND	z
	<i>Fannia snyderi</i>	-	-	-	1	ND	z	1	ND	z
	<i>Fannia trimaculata</i>	3	ND	z	1	ND	z	3	ND	z
	<i>Fannia</i> spp**	345	D	w	515	D	w	367	D	w
Heleomyzidae	spp*	1	ND	z	3	ND	z	1	ND	z
Lonchaeidae	spp*	3	ND	z	-	-	-	1	ND	z
Mycetophilidae	spp*	-	-	-	3	ND	z	2	ND	z
Micropezidae	spp*	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
Milichiidae	spp*	4	ND	z	4	ND	z	3	ND	z
Muscidae	<i>Atherigona orientalis</i>	9	ND	y	14	ND	y	6	ND	z

Continua

Continuação Tabela 11

	<i>Brontaea normata</i>	12	ND	y	19	ND	y	21	ND	w
	<i>Brontaea delecta</i>	-	-	-	1	ND	z	-	-	-
	<i>Helina</i> sp	-	-	-	-	-	-	1	ND	z
	<i>Morellia humeralis</i>	1	ND	z	-	-	-	1	ND	z
	<i>Musca domestica</i>	41	ND	w	33	ND	y	57	ND	w
	<i>Muscina stabulans</i>	76	D	w	74	D	w	65	D	w
	<i>Mydaea plaumani</i>	-	-	-	-	-	-	1	ND	z
	<i>Myospila fluminensis</i>	-	-	-	1	ND	z	-	-	-
	<i>Ophyra aenescens</i>	462	D	w	392	D	w	454	D	w
	<i>Ophyra albuquerquei</i>	4	ND	z	6	ND	z	6	ND	z
	<i>Ophyra capensis</i>	22	ND	w	19	ND	y	20	ND	y
	<i>Ophyra chalcogaster</i>	21	ND	y	18	ND	y	19	ND	y
	<i>Ophyra solitaria</i>	-	-	-	1	ND	z	3	ND	z
	<i>Phaonia</i> sp	1	ND	z	5	ND	z	6	ND	y
	<i>Stomoxys calcitrans</i>	2	ND	z	-	-	-	-	-	-
	<i>Synthesiomia nudiseta</i>	349	D	w	593	D	w	578	D	w
Phoridae	spp*	296	D	w	312	D	w	294	D	w
Piophilidae	spp*	36	ND	w	57	ND	w	40	ND	w
Psychodidae	spp*	1	ND	z	2	ND	z	1	ND	z
Sarcophagidae	<i>Engelomyia inops</i>	-	-	-	-	-	-	1	ND	z
	<i>Helicobia morionella</i>	2	ND	z	5	ND	z	1	ND	z
	<i>Microcerella halli</i>	42	ND	w	46	ND	w	38	ND	w
	<i>Oxysarcodexia admixta</i>	7	ND	z	12	ND	y	13	ND	y
	<i>Oxysarcodexia culmiforceps</i>	-	-	-	-	-	-	2	ND	z
	<i>Oxysarcodexia diana</i>	13	ND	y	31	ND	y	23	ND	y
	<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>	66	D	w	137	D	w	78	D	w
	<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>	20	ND	y	36	ND	w	35	ND	w
	<i>Oxysarcodexia terminalis</i>	9	ND	y	12	ND	y	8	ND	y
	<i>Oxysarcodexia thornax</i>	56	D	w	63	ND	w	64	D	w
	<i>Oxysarcodexia xanthosoma</i>	-	-	-	1	ND	z	1	ND	z
	<i>Oxysarcodexia</i> spp	4	ND	z	2	ND	z	2	ND	z
	<i>Peckia australis</i>	1	ND	z	3	ND	z	-	-	-
	<i>Peckia chrystosoma</i>	1	ND	z	1	ND	z	-	-	-
	<i>Peckia collusor</i>	3	ND	z	6	ND	z	4	ND	z
	<i>Peckia florencioi</i>	-	-	-	1	ND	z	1	ND	z
	<i>Peckia resona</i>	2	ND	z	1	ND	z	2	ND	z
	<i>Ravinia belforti</i>	20	ND	y	20	ND	y	12	ND	y
	<i>Sarcodexia lambens</i>	10	ND	y	20	ND	y	19	ND	y
	<i>Sarcophaga africa</i>	8	ND	y	17	ND	y	10	ND	y
	<i>Sarcophaga ruficornis</i>	4	ND	z	15	ND	y	9	ND	y
	<i>Titanogrypa fimbriata</i>	1	ND	z	3	ND	z	2	ND	z
	<i>Tricharaea canuta</i>	2	ND	z	-	-	-	3	ND	z
	spp*	2	ND	z	10	ND	z	2	ND	z

Continua

Continuação Tabela 11

	Fêmeas spp***	469	D	w	537	D	w	531	D	w
	Sciaridae spp*	29	ND	y	20	ND	y	9	ND	y
	Sepsidae spp*	13	ND	y	16	ND	w	38	ND	w
	Sphaeroceridae spp*	60	D	w	79	D	w	187	D	w
	Stratiomyidae <i>Hermetia illuscens</i>	2	ND	z	2	ND	z	1	ND	z
	spp*	1	ND	z	3	ND	z	1	ND	z
	Syrphidae spp*	16	ND	y	12	ND	y	12	ND	y
	<i>Ornidia obesa</i>	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
	Tachinidae spp*	-	-	-	1	ND	z	2	ND	z
	Tephritidae spp*	3	ND	z	1	ND	z	1	ND	z
	Tethinidae spp*	1	ND	z	-	-	-	-	-	-
	Ulidiidae spp*	278	D	w	310	D	w	197	D	w
3	spp*	1	ND	z	4	ND	z	2	ND	z
	Apidae <i>Trigona spinipes</i>	7	ND	z	15	ND	y	8	ND	y
	Apoidea	1	ND	z	-	-	-	1	ND	z
	spp*	1	ND	z	2	ND	z	3	ND	z
	Formicidae spp*	8	ND	y	7	ND	y	3	ND	z
	Pteromalidae spp*	92	D	w	151	D	w	89	D	y
	Vespidae spp*	32	ND	y	79	D	w	38	ND	y
4	spp*	1	ND	z	-	-	-	3	ND	z
Total de exemplares coletados		4666			5783			5421		

Notas: 1 – Ordem Coleoptera. 2 – Ordem Diptera. 3 – Ordem Hymenoptera. 4 – Ordem Lepidoptera.

A – Abundância. DM – Dominância (D: Dominante; ND: Não dominante).

C – Constância (w: espécie constante; y: espécie acessória; z: espécie accidental).

spp* – significa que há exemplares de pelo menos uma espécie do gênero ou família;

Fannia spp** – Espécimes fêmeas do gênero *Fannia* pertencentes ao subgrupo pusio;

Fêmeas spp*** – Espécimes de Sarcophagidae fêmeas não identificadas quanto ao gênero e espécie;

Coleópteros da espécie *Necrobia ruficollis* foram classificados como dominante apenas no experimento CON. Exemplares das famílias Drosophilidae, Phoridae, Sphaeroceridae e Ulidiidae foram dominantes e constantes em todos os modelos experimentais, sendo que, destes, os forídeos foram os únicos presentes em 100% das amostras de todos os experimentos. Himenópteros da família Pteromalidae foram dominantes em todos os experimentos e constantes em CON e COC.

A fim de verificar variações de acordo com cada experimento, a Figura 21 ilustra as famílias de dípteros coletados, considerando as espécies cujas frequências relativas foram igual ou superior a 1%.

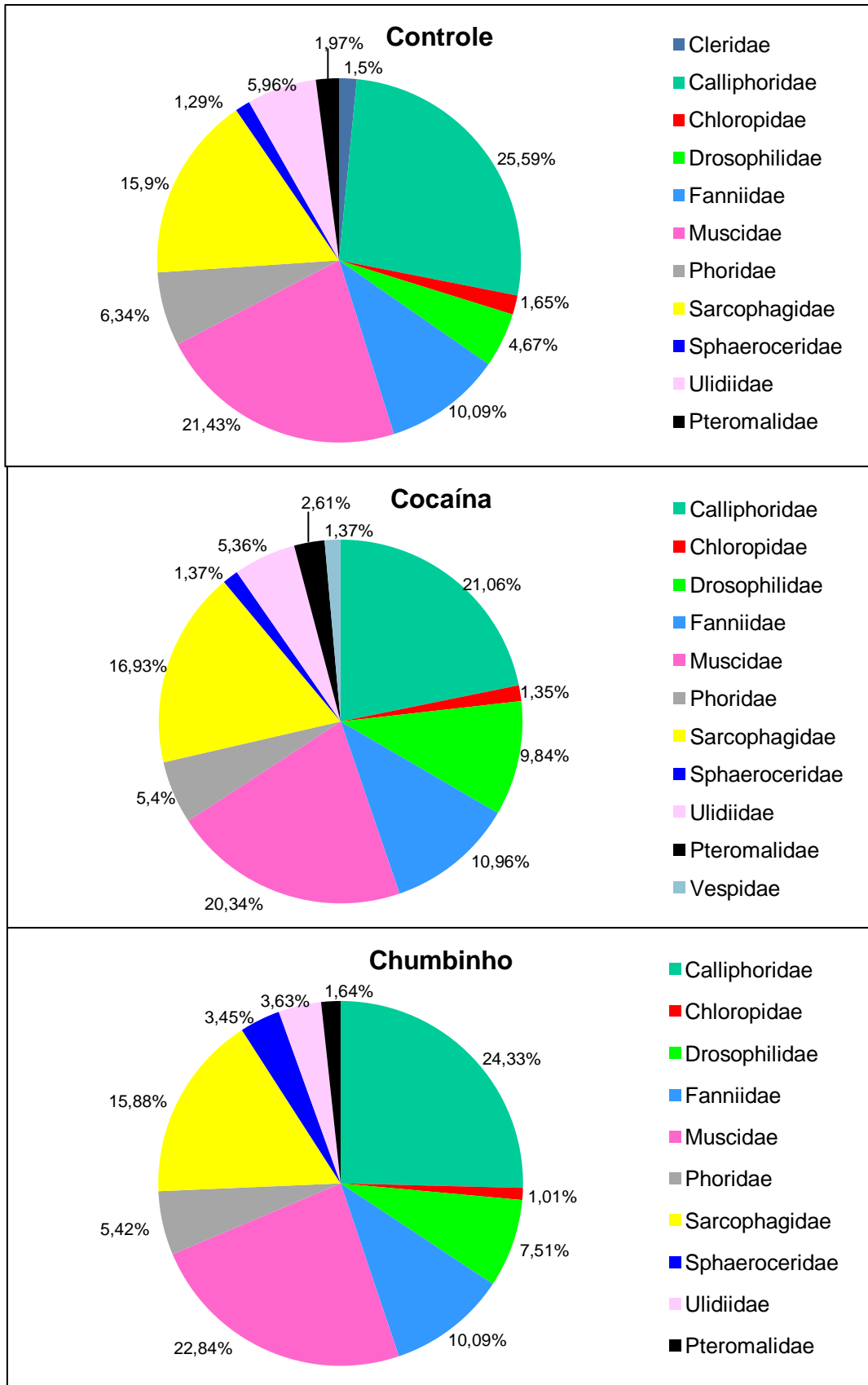


Figura 21. Distribuição das famílias da Ordem Diptera nos três experimentos realizados, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Em se tratando dos insetos que se desenvolveram nas carcaças, a Figura 22 mostra a distribuição das espécies identificadas em cada experimento.

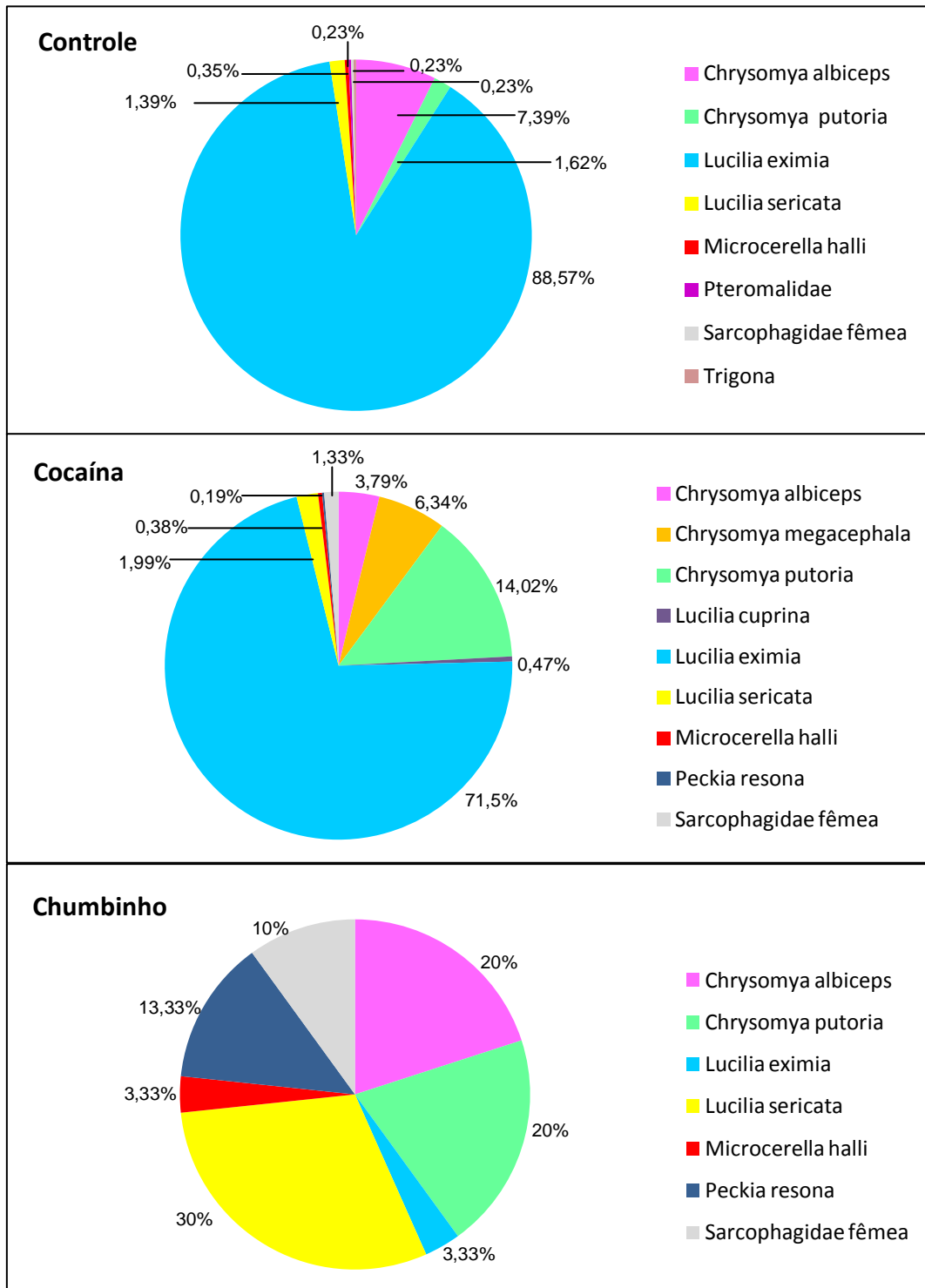


Figura 22. Distribuição das espécies que se desenvolveram nas três carcaças, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Em todos os modelos experimentais, as famílias mais frequentes foram as de maior interesse forense, conforme supracitado, sendo distribuídas de maneira similar em cada modelo. No CON, Calliphoridae com 25,59%, Muscidae com 21,43%, Sarcophagidae com 15,90% e Fanniidae com 10,09%. No COC, Calliphoridae com 21,06%, Muscidae com 20,34%, Sarcophagidae com 16,93% e Fanniidae com 10,96%. Já no modelo CHU, Calliphoridae com 24,33%, Muscidae com 22,84%, Sarcophagidae com 15,88% e Fanniidae com 10,09%. A ANOVA de duas vias mostrou que houve diferença significativa entre os modelos experimentais ($F(2,154) = 3461, p < 0,05$) e entre as famílias de insetos ($F(3,154) = 35,95, p < 0,0001$), sem interação entre os fatores ($F(6,154) = 0,4849, p > 0,05$) – Figura 23.

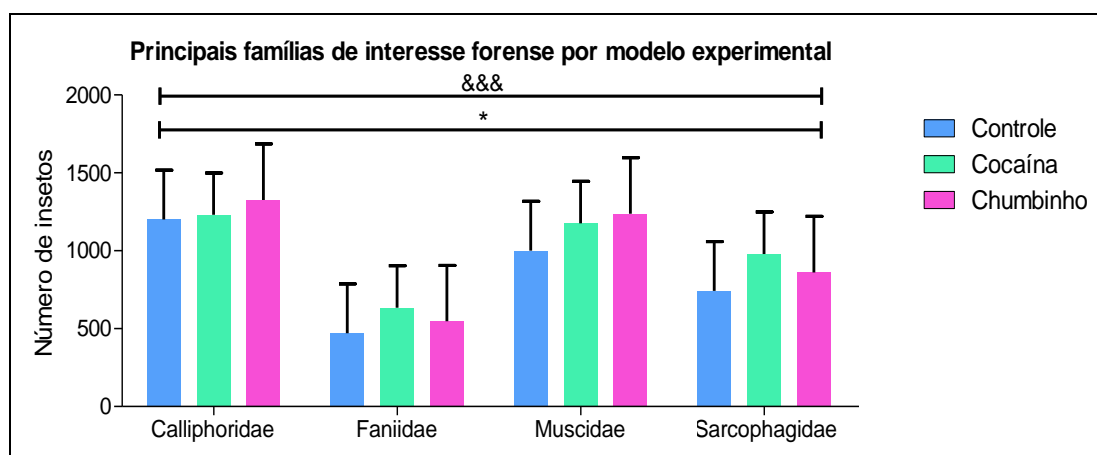


Figura 23. ANOVA de duas vias dos insetos pertencentes às principais famílias de interesse forense nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre os modelos experimentais; & comparação entre as quatro principais famílias de interesse forense.

* $p < 0,05$, &&& $p < 0,0001$, ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

4.4.1. Família Calliphoridae

Os exemplares desta família foram, além dos primeiros a visitar as carcaças e os primeiros a emergirem, os mais constantes em todos os experimentos, com as maiores abundâncias: CON (1201), COC (1230) e CHU (1326).

A Tabela 12 mostra a abundância e frequência relativa das espécies de Calliphoridae e a Figura 24 apresenta na forma de gráfico a distribuição destas nos três modelos experimentais.

Califorídeos estiveram presentes em todas as amostras. Foram coletadas 11 diferentes espécies, sendo que nem todas estiveram presentes em todos os modelos. O teste ANOVA de duas vias mostrou que houve diferença significativa entre as espécies atraídas ($F(10,308) = 29,86$, $p < 0,0001$), mas não entre os modelos experimentais ($F(2,308) = 35,95$, $p > 0,05$), sem interação entre os fatores ($F(20,308) = 0,4968$, $p > 0,05$) – Figura 25.

Tabela 12. Família Calliphoridae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Gênero/Espécie	Controle		Cocaína		Chumbinho	
	Ab	FR	Ab	FR	Ab	FR
<i>Calliphora lopesi</i>	0	0,00%	1	0,08%	0	0,00%
<i>Chrysomya albiceps</i>	730	60,78%	784	63,74%	611	46,08%
<i>Chrysomya megacephala</i>	19	1,58%	21	1,71%	7	0,53%
<i>Chrysomya putoria</i>	125	10,41%	106	8,62%	141	10,63%
<i>Cochliomyia macellaria</i>	1	0,08%	17	1,38%	6	0,45%
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	1	0,08%	5	0,41%	3	0,23%
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	4	0,33%	3	0,24%	10	0,75%
<i>Lucilia cuprina</i>	7	0,58%	7	0,57%	8	0,60%
<i>Lucilia eximia</i>	308	25,65%	279	22,68%	522	39,37%
<i>Lucilia sericata</i>	5	0,42%	5	0,41%	13	0,98%
<i>Lucilia sp</i>	1	0,08%	2	0,16%	5	0,38%
TOTAL	1201	100,00%	1230	100,00%	1326	100,00%

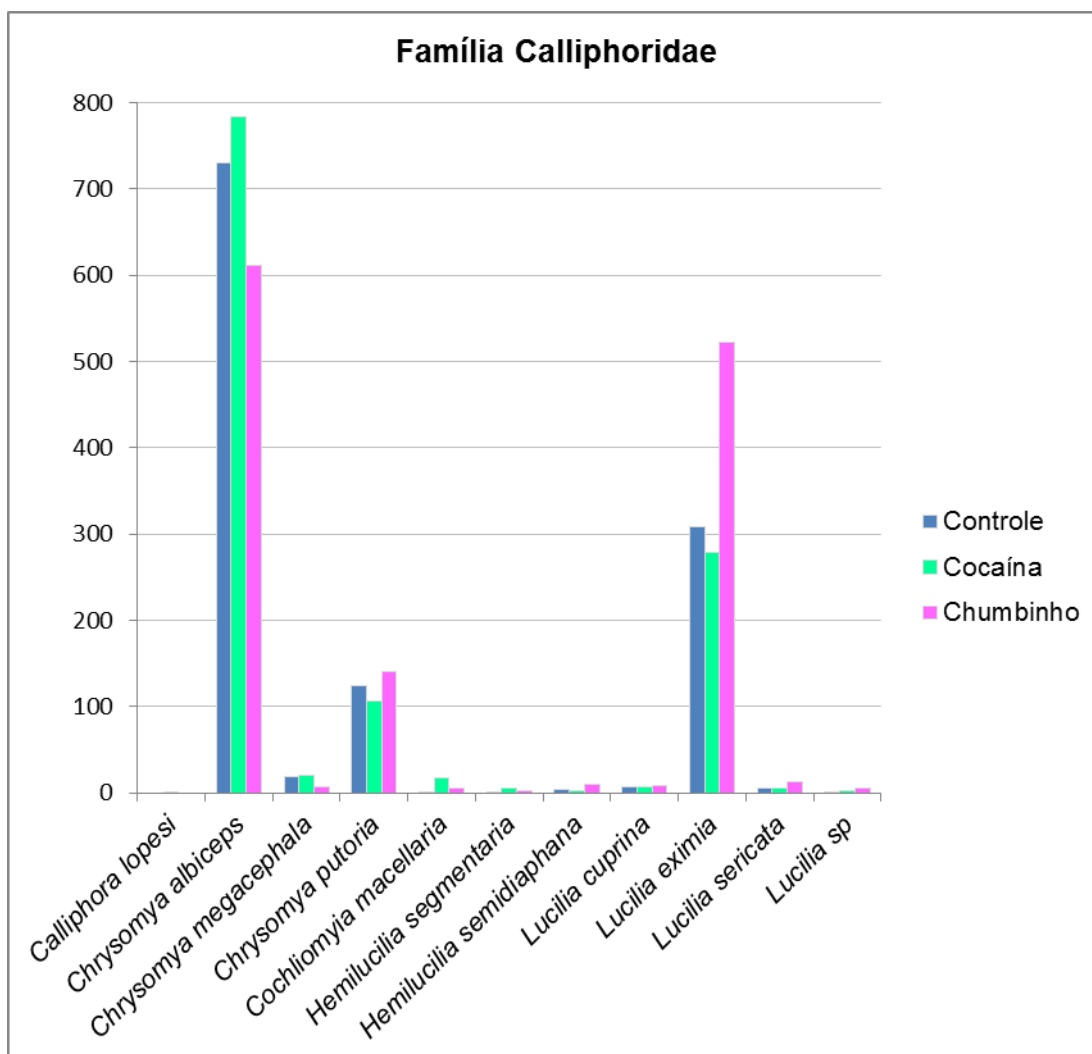


Figura 24. Espécies de Calliphoridae coletadas em cada modelo experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

No CHU foi maior a incidência de *Hemilucilia semidiaphana* e *Lucilia sericata*, enquanto que foi o menor número de exemplares de *Chrysomya megacephala*. A abundância de *Cochliomyia macellaria* foi maior no modelo COC.

Apesar de a abundância total de califorídeos ter sido semelhante nos três experimentos, pôde-se observar maior atração de exemplares de *Lucilia eximia* pela carcaça CHU, fato este observado durante todo o experimento. O total atraído no CON foi de 308 e no COC de 279, no CHU foram coletados 522 exemplares. A ANOVA de duas vias mostrou que não houve diferença significativa entre os modelos experimentais ($F(2,41) = 1,679$,

$p > 0,05$), mas sim entre as fases da decomposição ($F(4,41) = 3,907$, $p < 0,001$), com interação entre os fatores ($F(8,41) = 2,228$, $p < 0,05$). O pós-teste de Bonferroni evidenciou diferença significativa entre os modelos controle e cocaína na fase esqueletização ($p < 0,05$) e entre os modelos controle e chumbinho nas fases coliquativa e esqueletização ($p < 0,05$ e $p < 0,01$, respectivamente) – Figura 26.

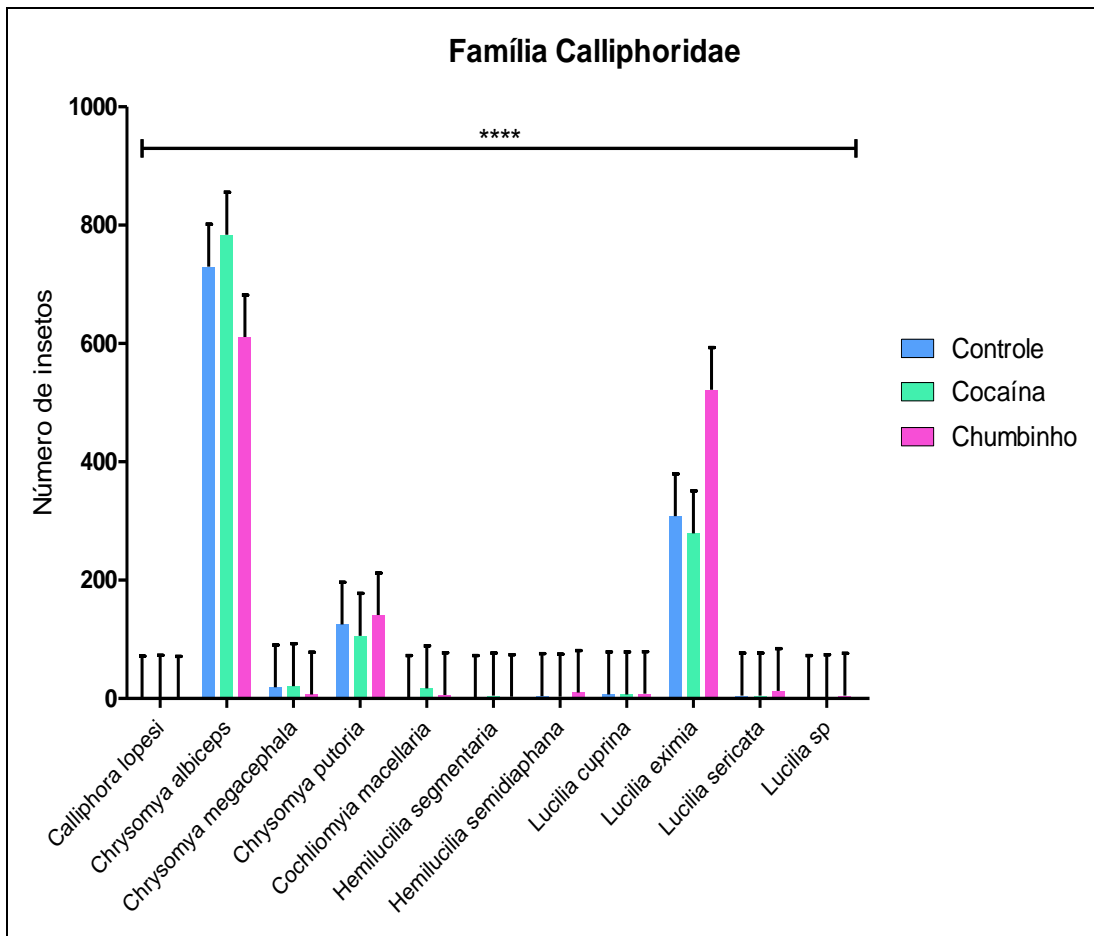


Figura 25. ANOVA de duas vias das espécies da família Calliphoridae coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre as espécies; **** $p < 0,0001$, ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

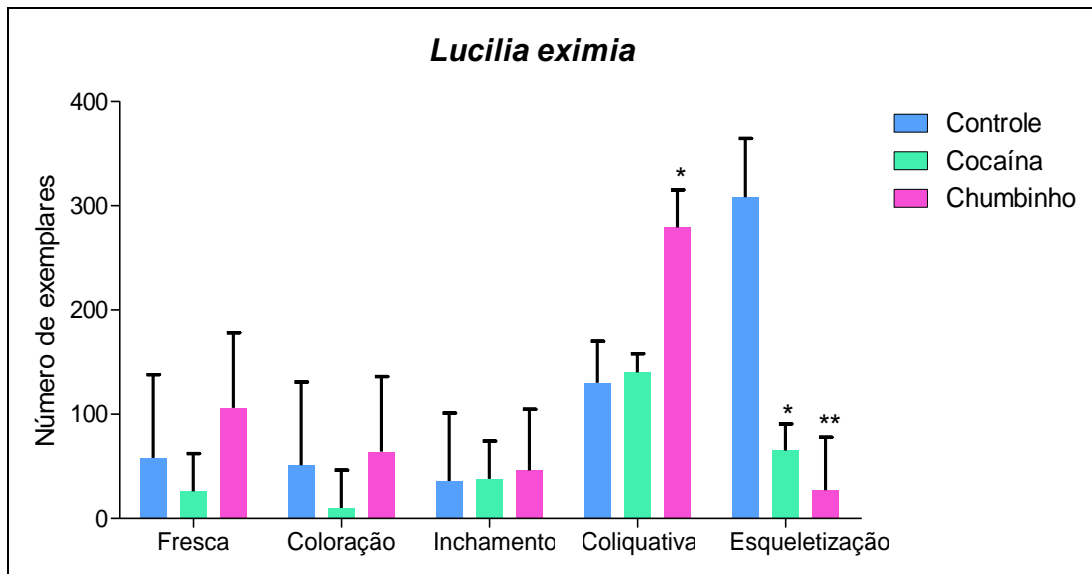


Figura 26. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie *Lucilia eximia* (Calliphoridae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação em relação ao grupo controle; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

4.4.2. Família Fanniidae

Os insetos desta família estiveram presentes em todas as coletas a partir da fase de coloração. A Tabela 13 mostra as espécies encontradas, assim como sua abundância e frequência relativa, na qual chama atenção a grande quantidade de fêmeas do gênero *Fannia*, subgrupo pusio, na qual a identificação da espécie é feita apenas com o exemplar macho.

Tabela 13. Família Fanniidae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Gênero/Espécie	Controle		Cocaína		Chumbinho	
	Ab	FR	Ab	FR	Ab	FR
<i>Euryomma carioca</i>	4	0,85%	6	0,95%	18	3,29%
<i>Fannia canicularis</i>	4	0,85%	1	0,16%	3	0,55%
<i>Fannia femoralis</i>	12	2,55%	7	1,10%	7	1,28%
<i>Fannia flavicineta</i>	0	0,00%	0	0,00%	1	0,18%
<i>Fannia heydenii</i>	53	11,25%	51	8,04%	61	11,15%
<i>Fannia obscurinervis</i>	0	0,00%	1	0,16%	3	0,55%
<i>Fannia penicilaris</i>	1	0,21%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Fannia pusio</i>	49	10,40%	50	7,89%	80	14,63%
<i>Fannia sabroskyi</i>	0	0,00%	1	0,16%	3	0,55%
<i>Fannia snyderi</i>	0	0,00%	1	0,16%	1	0,18%
<i>Fannia trimaculata</i>	3	0,64%	1	0,16%	3	0,55%
<i>Fannia spp*</i>	345	73,25%	515	81,23%	367	67,09%
TOTAL	471	100,00%	634	100,00%	547	100,00%

Notas: Ab – Abundância, FR – Frequência relativa;

*Fannia spp** – Espécimes fêmeas do gênero *Fannia* pertencentes ao subgrupo pusio.

De todos os machos coletados, foram identificadas 11 diferentes espécies e a Figura 28 ilustra essa distribuição, excetuando-se os exemplares fêmeas do gênero *Fannia*, subgrupo pusio.

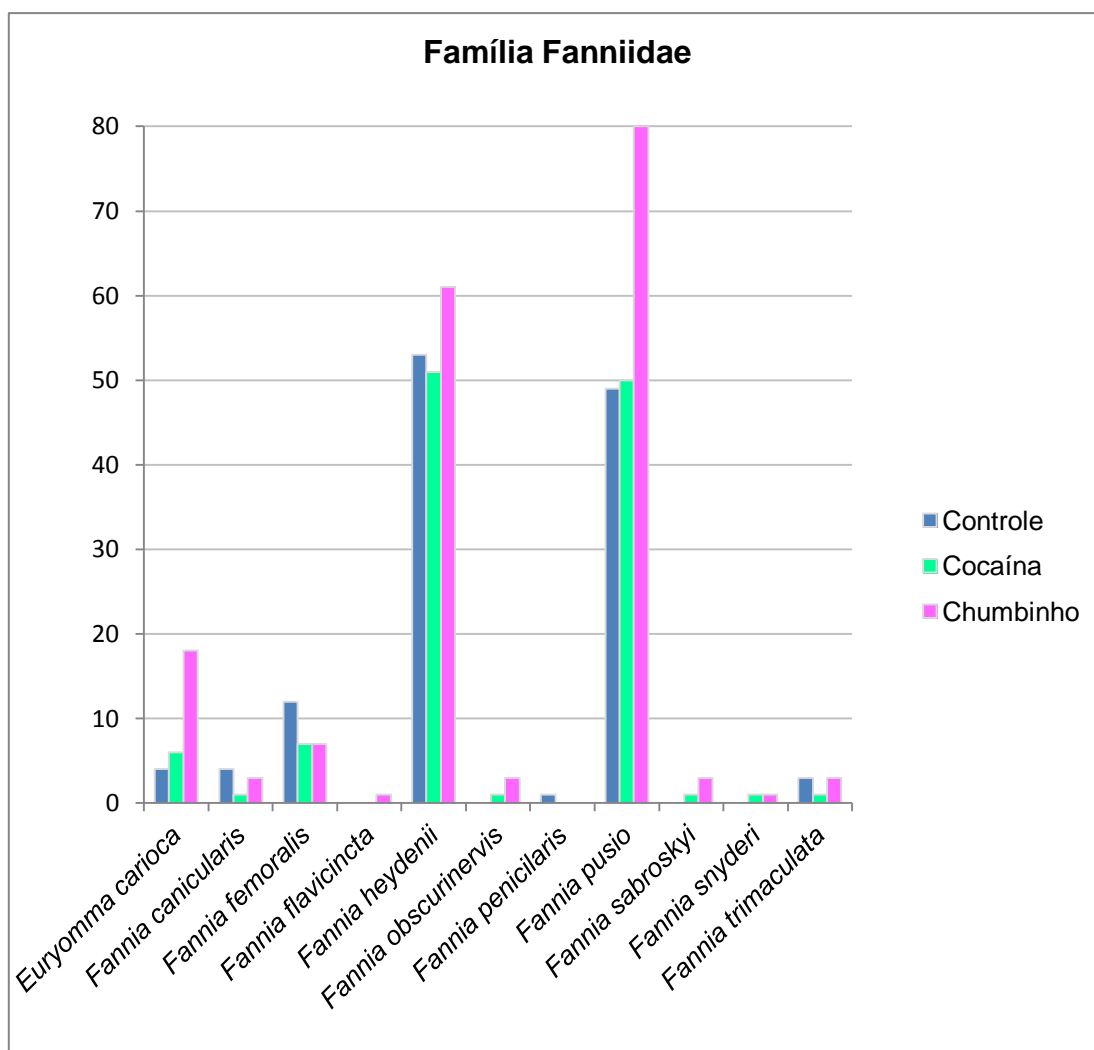


Figura 27. Espécies de Fanniidae coletadas em cada modelo experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Na família Fanniidae, *Fannia pusio* e *Fannia heydenii* foram as espécies mais frequentes em todos os experimentos. Exemplos de *Euryomma carioca* foram mais frequentes no modelo CHU, enquanto que o maior número de fêmeas foi atraído pelo modelo COC.

Sobre a atração dos exemplares das diferentes espécies, a ANOVA de duas vias mostrou diferença significativa entre as fases da decomposição ($F(3,39) = 9,031, p < 0,001$), mas não entre os modelos experimentais ($F(2,39) = 0,6702, p > 0,05$), sem interação entre os fatores ($F(6,39) = 0,4498, p > 0,05$) – Figura 28.

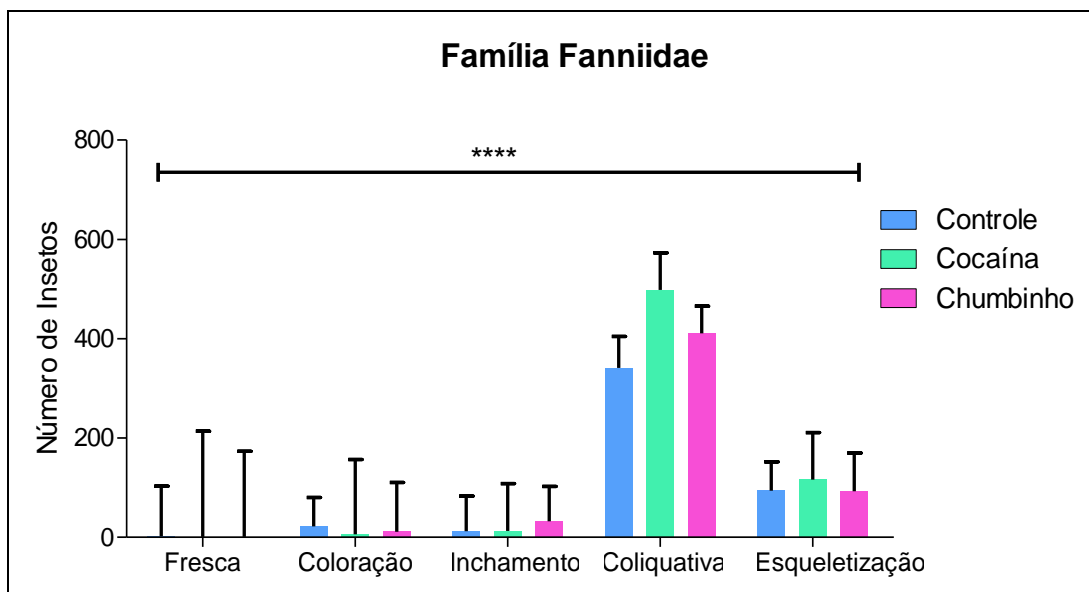


Figura 28. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da família Fanniidae coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre fases da decomposição; *** $p < 0,001$, ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

4.4.3. Família Muscidae

Foram identificadas 17 diferentes espécies da família Muscidae, tornando-a a segunda família com maior número de exemplares e riqueza, atrás apenas das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, respectivamente.

A abundância e frequência relativa dos insetos desta família estão dispostas na Tabela 14 e seu gráfico representativo na Figura 29.

Na distribuição de insetos pertencentes à família Muscidae, não foram observadas muitas variações na atração, exceto pela espécie *Synthesiomyia nudiseta*, presente em todas as amostras a partir da fase de coloração, que teve seu menor número nas coletas do modelo CON. De fato, a ANOVA de duas vias mostrou diferença significativa na atração entre as fases da decomposição ($F(3,39) = 9,031$, $p < 0,001$), e não entre os modelos experimentais ($F(2,39) = 0,6702$, $p > 0,05$), sem interação entre os fatores ($F(6,39) = 0,4498$, $p > 0,05$) – Figura 30.

Tabela 14. Família Muscidae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Gênero/Espécie	Controle		Cocaína		Chumbinho	
	Ab	FR	Ab	FR	Ab	FR
<i>Atherigona orientalis</i>	9	0,90%	14	1,19%	6	0,48%
<i>Brontaea normata</i>	12	1,20%	19	1,62%	21	1,70%
<i>Brontaea delecta</i>	0	0,00%	1	0,09%	0	0,00%
<i>Helina</i> sp	0	0,00%	0	0,00%	1	0,08%
<i>Morellia humerallis</i>	1	0,10%	0	0,00%	1	0,08%
<i>Musca domestica</i>	41	4,10%	33	2,81%	57	4,60%
<i>Muscina stabulans</i>	76	7,60%	74	6,29%	65	5,25%
<i>Mydaea plaumanii</i>	0	0,00%	0	0,00%	1	0,08%
<i>Myospila fluminensis</i>	0	0,00%	1	0,09%	0	0,00%
<i>Ophyra aenescens</i>	462	46,20%	392	33,33%	454	36,67%
<i>Ophyra albuquerquei</i>	4	0,40%	6	0,51%	6	0,48%
<i>Ophyra capensis</i>	22	2,20%	19	1,62%	20	1,62%
<i>Ophyra chalcogaster</i>	21	2,10%	18	1,53%	19	1,53%
<i>Ophyra solitaria</i>	0	0,00%	1	0,09%	3	0,24%
<i>Phaonia</i> sp	1	0,10%	5	0,43%	6	0,48%
<i>Stomoxys calcitrans</i>	2	0,20%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	349	34,90%	593	50,43%	578	46,69%
TOTAL	1000	100,00%	1176	100,00%	1238	100,00%

Notas: Ab – Abundância, FR – Frequência relativa.

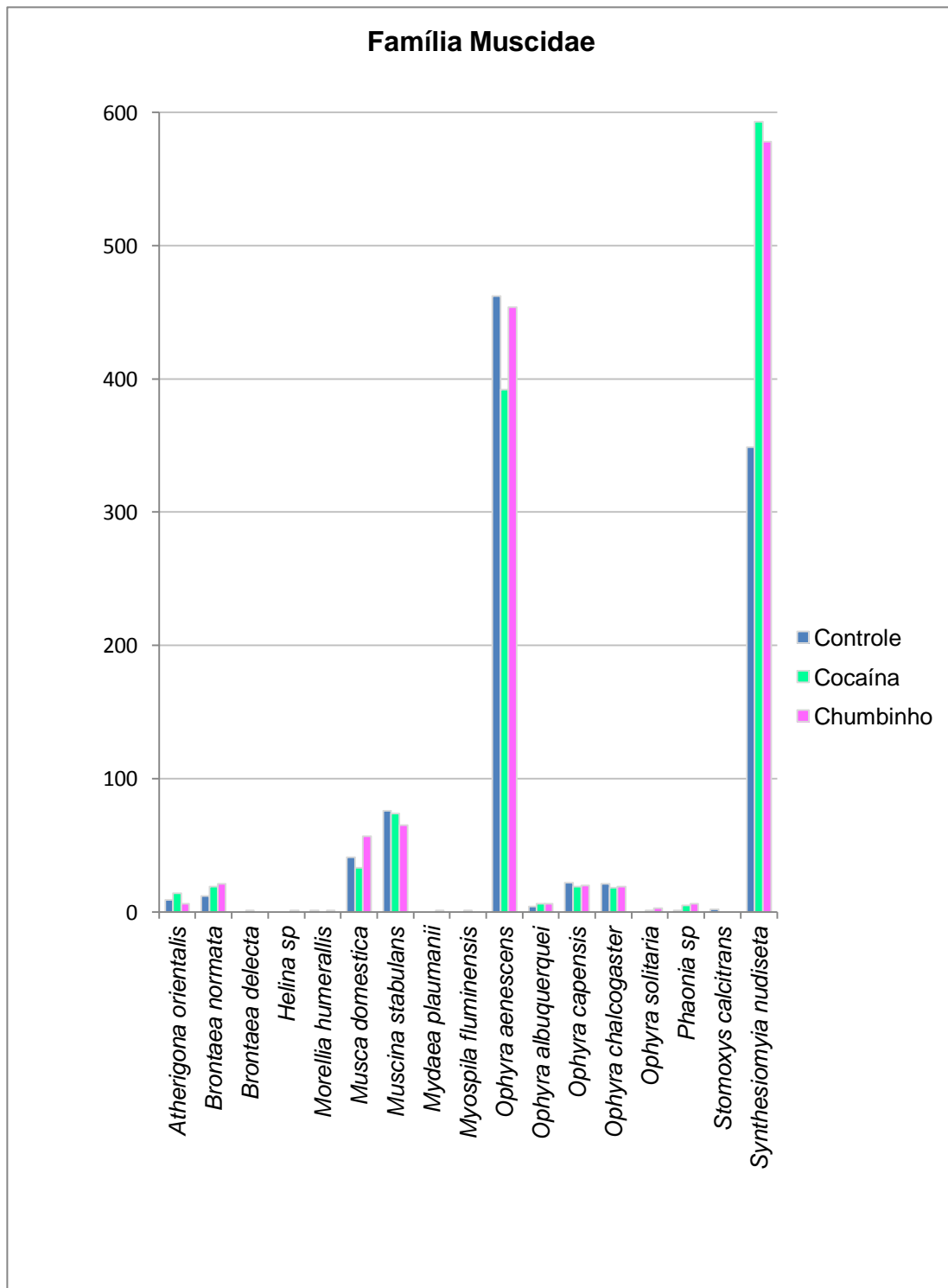


Figura 29. Espécies de Muscidae coletadas em cada modelo experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

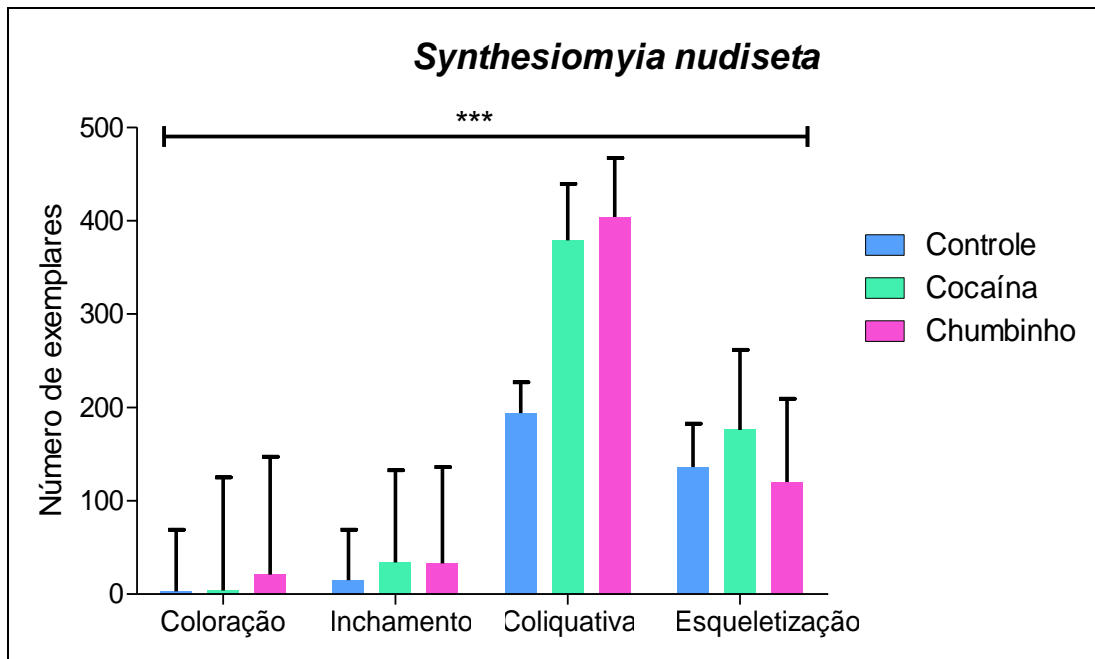


Figura 30. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie *Synthesiomyia nudiseta* (Muscidae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre fases da decomposição; *** $p < 0,001$, ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

4.4.4. Família Sarcophagidae

Esta família foi a de maior riqueza, na qual 24 diferentes espécies foram identificadas. Nesta, a identificação é feita pela terminália do macho, e as fêmeas não foram identificadas quanto ao gênero e espécie, apenas quantificadas como exemplares da família. A Tabela 15 apresenta os dados de abundância e frequência relativa, chamando a atenção para a grande quantidade de exemplares fêmeas, que não estão representadas na Figura 31 (gráfico das espécies por experimento).

Tabela 15. Família Sarcophagidae - abundância e frequência relativa dos exemplares coletados nos três experimentos, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Gênero/Espécie	Controle		Cocaína		Chumbinho	
	Ab	FR	Ab	FR	Ab	FR
<i>Engelomyia inops</i>	0	0,00%	0	0,00%	1	0,12%
<i>Helicobia morionella</i>	2	0,27%	5	0,51%	1	0,12%
<i>Microcerella halli</i>	42	5,66%	46	4,70%	38	4,41%
<i>Oxysarcodexia admixta</i>	7	0,94%	12	1,23%	13	1,51%
<i>Oxysarcodexia culmiforceps</i>	0	0,00%	0	0,00%	2	0,23%
<i>Oxysarcodexia diana</i>	13	1,75%	31	3,17%	23	2,67%
<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>	66	8,89%	137	13,99%	78	9,06%
<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>	20	2,70%	36	3,68%	35	4,07%
<i>Oxysarcodexia terminalis</i>	9	1,21%	12	1,23%	8	0,93%
<i>Oxysarcodexia thornax</i>	56	7,55%	63	6,44%	64	7,43%
<i>Oxysarcodexia xanthosoma</i>	0	0,00%	1	0,10%	1	0,12%
<i>Oxysarcodexia spp</i>	4	0,54%	2	0,20%	2	0,23%
<i>Peckia australis</i>	1	0,13%	3	0,31%	0	0,00%
<i>Peckia chrystosoma</i>	1	0,13%	1	0,10%	0	0,00%
<i>Peckia collusor</i>	3	0,40%	6	0,61%	4	0,46%
<i>Peckia florencioi</i>	0	0,00%	1	0,10%	1	0,12%
<i>Peckia resona</i>	2	0,27%	1	0,10%	2	0,23%
<i>Ravinia belforti</i>	20	2,70%	20	2,04%	12	1,39%
<i>Sarcodexia lambens</i>	10	1,35%	20	2,04%	19	2,21%
<i>Sarcophaga africa</i>	8	1,08%	17	1,74%	10	1,16%
<i>Sarcophaga ruficornis</i>	4	0,54%	15	1,53%	9	1,05%
<i>Titanogrypa fimbriata</i>	1	0,13%	3	0,31%	2	0,23%
<i>Tricharaea canuta</i>	2	0,27%	0	0,00%	3	0,35%
spp*	2	0,27%	10	1,02%	2	0,23%
Fêmeas spp**	469	63,21%	537	54,85%	531	61,67%
TOTAL	742	100,00%	979	100,00%	861	100,00%

Notas: Ab – Abundância, FR – Frequência relativa; spp* – significa que há exemplares de pelo menos uma espécie do gênero ou família; Fêmeas spp** – Espécimes de Sarcophagidae fêmeas não identificadas quanto ao gênero e espécie.

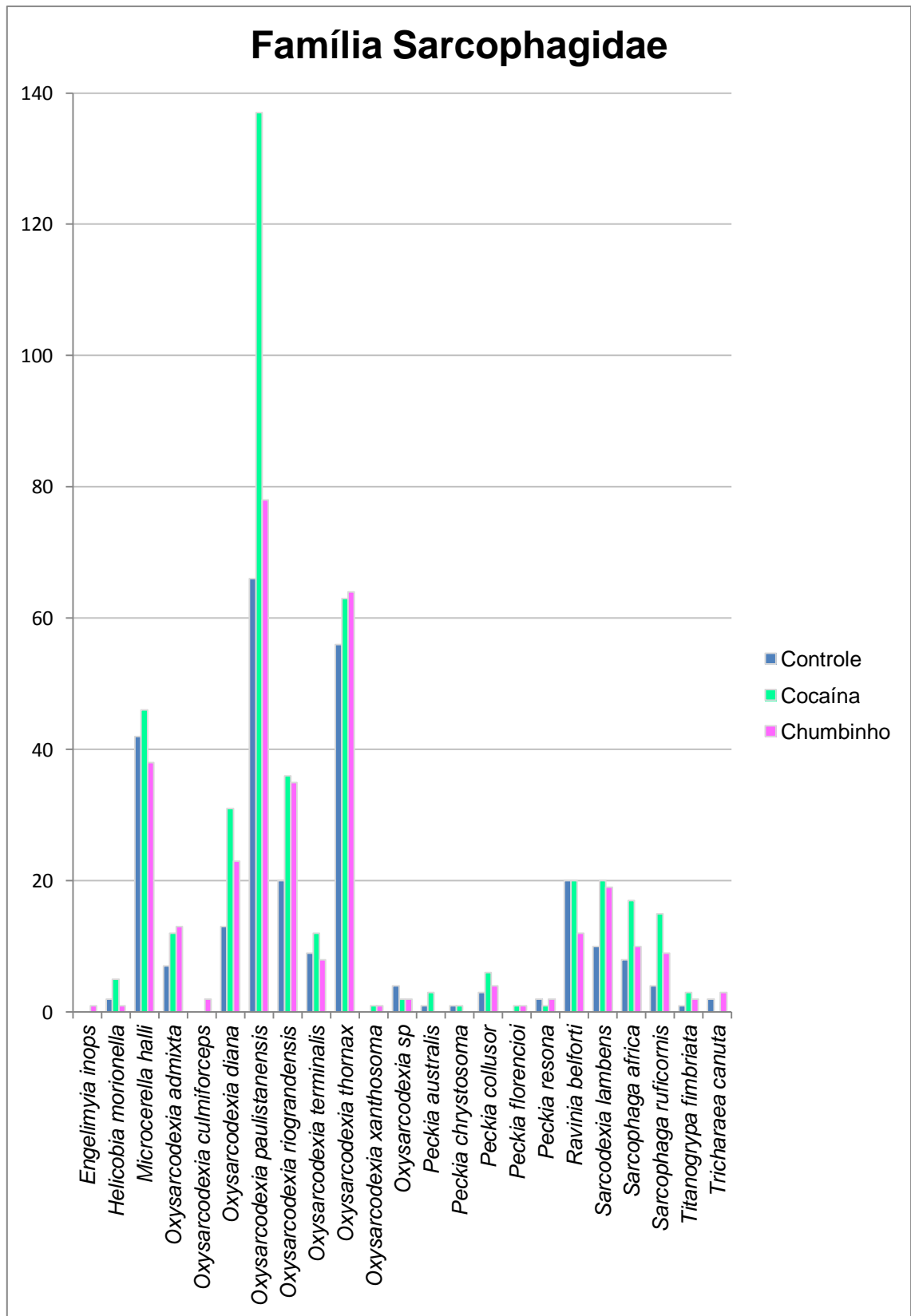


Figura 31. Espécies de Sarcophagidae coletadas em cada modelo experimental, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Sobre os exemplares pertencentes à família Sarcophagidae, foi observada maior frequência de *Oxysarcodexia paulistanensis* no modelo COC, o que foi uma diferença significativa de acordo com o pós-teste de Bonferroni, que evidenciou diferença entre os modelos controle e cocaína na fase coliquativa ($p < 0,05$). Já a ANOVA de duas vias mostrou diferença entre as fases da decomposição ($F(3,34) = 6,416$, $p < 0,01$) e não entre os modelos experimentais ($F(2,34) = 1,679$, $p > 0,05$), sem interação entre os fatores ($F(6,34) = 0,7403$, $p > 0,05$) – Figura 32.

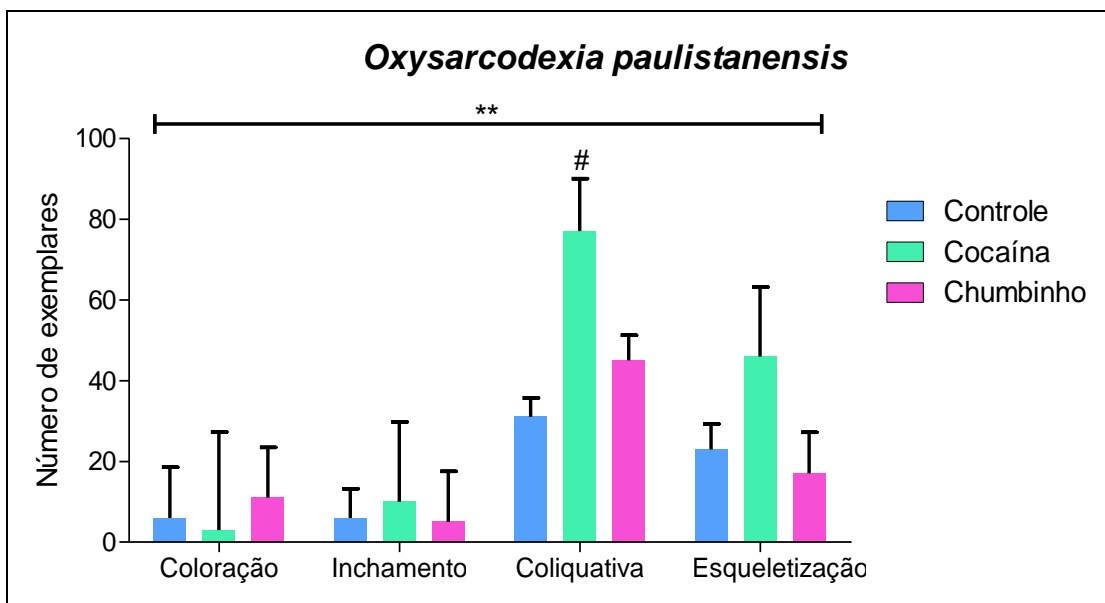


Figura 32. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie *Oxysarcodexia paulistanensis* (Sarcophagidae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre fases da decomposição; # comparação em relação ao grupo controle; ** $p < 0,01$; # $p < 0,05$; ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

A espécie *Oxysarcodexia riograndensis* foi classificada como constante nos modelos COC e CHU, porém no CON esteve presente como espécie acessória. A ANOVA de duas vias mostrou diferença significativa na atração entre as fases da decomposição ($F(3,17) = 3,510$, $p < 0,05$), mas não entre os modelos experimentais ($F(2,17) = 0,3946$, $p > 0,05$), sem interação entre os fatores ($F(6,17) = 0,3116$, $p > 0,05$) – Figura 33.

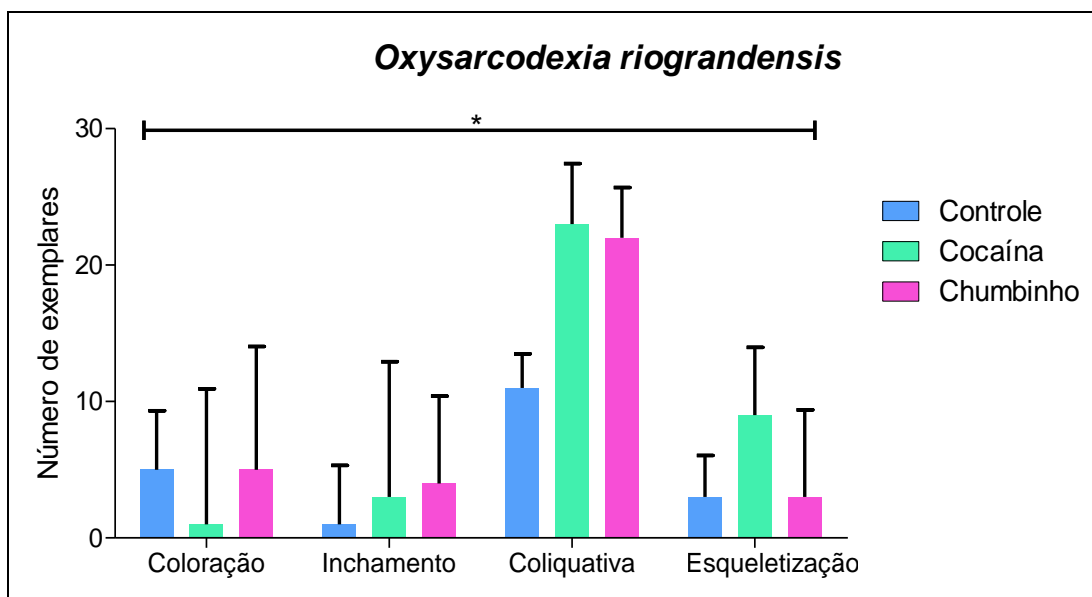


Figura 33. ANOVA de duas vias dos números de exemplares por fase da decomposição da espécie *Oxysarcodexia riograndensis* (Sarcophagidae) coletadas nos modelos experimentais, São Paulo, SP, julho a setembro de 2016.

Legenda: * comparação entre fases da decomposição; * $p < 0,05$; ANOVA de duas vias seguida do pós-teste de Bonferroni.

5. Discussão

O tempo de duração dos experimentos foi semelhante para os três modelos suínos estudados, porém o consumo da biomassa por insetos necrófagos diferiu de acordo com cada carcaça, especialmente nos animais que haviam sido administradas substâncias tóxicas.

No primeiro dia após a implantação dos experimentos havia larvas de primeiro ínstar no COC, enquanto que no CON foram encontrados apenas ovos, o que poderia significar uma alteração na determinação do IPM (adiantando em até 24h), fato este relatado por Carvalho et al. (2012), que observaram que larvas alimentadas com tecido contendo cocaína se desenvolveram mais rápido do que no modelo controle, provavelmente justificado pelo aumento no metabolismo causado pelo consumo da droga. Resultados similares, observados em larvas de *Boettcherisca peregrina* (Sarcophagidae) que se desenvolveram em tecido contaminado com cocaína, sugerem uma possível antecipação na estimativa do IPM de até 24 horas (Goff et al., 1989). É importante mencionar que os registros de Goff et al. (1989) e Carvalho et al. (2012) são baseados em experimentos com espécimes já identificados colocados em tecidos contaminados, diferente do presente estudo, onde os insetos foram atraídos naturalmente por carcaça de animal intoxicado colocada em ambiente aberto.

Em contrapartida, no CHU, a ausência de larvas nos primeiros dias, assim como a colonização tardia também implicariam em uma determinação equivocada do IPM, mas com um intervalo maior do que o do fato ocorrido, podendo atrasar dias na estimativa da data da morte. Yan-Wei et al. (2010), em estudo realizado com larvas que se desenvolveram em tecido contaminado com Malathion, um pesticida organofosforado, determinaram um possível retardo na estimativa do IPM entre 12 e 36 horas.

A atração de insetos na carcaça CHU foi bastante intensa, especialmente no começo da decomposição, porém sua colonização foi menor, o que corrobora dados publicados por Abd El-bar e Sawaby (2011), que observaram mesma atração de insetos adultos e menor número de larvas consumindo a carcaça. Abd El-bar e Sawaby (2011) utilizaram

pesticida organofosforado em seu estudo, que difere do pesticida carbamato utilizado no modelo CHU, porém, devido à ausência de dados na literatura com estudos empíricos utilizando a mesma metodologia do presente estudo, pode-se observar certa paridade nos resultados obtidos, sugerindo semelhante ação de ambos os pesticidas sobre o desenvolvimento dos insetos. É possível que este atraso na colonização da carcaça CHU tenha ocorrido devido à ação inseticida do carbamato.

No mesmo estudo (Abd El-bar e Sawaby, 2011), foi observada diferença entre a decomposição das carcaças controle e das intoxicadas com organofosforado, as quais tiveram maior período até sua esqueletização, o que é um achado diferente do presente trabalho, no qual as carcaças tiveram a ocorrência da decomposição bastante sincronizada. Tal diferença pode se justificar pelas diferentes substâncias aplicadas nos estudos.

Ainda, em estudo utilizando carcaças de porco intoxicados com cocaína, Martins (2009), observou que a decomposição ocorreu de maneira acelerada em relação ao modelo controle, tendo uma diferença de aproximadamente 36h entre o total consumo das carcaças.

As fases da decomposição sucederam de maneira constante, assim como relatado por Early e Goff (1986), mas houve sobreposição das mesmas, ou seja, as fases da putrefação não ocorreram ao mesmo tempo em todas as partes das carcaças, o que concorda com os resultados de Cavallari (2012) em seus experimentos realizados em diferentes regiões do Estado de São Paulo. Em estudo realizado analisando os compostos orgânicos voláteis que sucedem as fases da decomposição, Forbes et al. (2014) observaram que compostos característicos de diferentes fases ocorrem ao mesmo tempo, mesmo que a sucessão ocorra de maneira constante, o que corrobora os achados do presente estudo.

A fim de relacionar as coletas dos insetos com as fases da decomposição para acompanhar a sucessão entomológica, cada fase foi identificada a partir do primeiro momento de sua observação na carcaça. Como as fases ocorrem de maneira concomitante, nem sempre é possível

observar a preferência de cada grupo de insetos por determinada fase, mas, assim como observado por Tavares (2003), fica evidente a grande quantidade de exemplares atraídos pela fase coliquativa, quando, em todas as carcaças, houve maior visitação. A ruptura dos tecidos, característica dessa fase, provavelmente tenha grande estímulo químico atraente para os insetos. É notória a quantidade de massas larvais consumindo a carcaça nesta fase, quando o substrato fica exposto e as larvas se espalham, não mais sendo necessário entrar por orifícios, como nas fases anteriores à coliquativa.

A armadilha de interceptação de voo utilizada foi desenvolvida especialmente para estes experimentos. Baseando-se em armadilha de Shannon modificada (Cavallari *et al.*, 2014), foi desenhada uma gaiola com aparato preso em sua parte superior contendo local próprio para coleta dos insetos e também para prender o tecido *voil* que cobre a armadilha. Por ser um artifício montado constantemente sobre a carcaça, qualquer inseto que a visitou pode ter sido coletado. Isso foi confirmado pelo grande número de espécies que visitaram a carcaça de maneira acessória e, até mesmo, acidental. Insetos fitófagos, quanto ao tipo de alimentação, muitas vezes estiveram presentes nos resultados, o que se explica pelo fato dos experimentos terem sido realizados em um jardim. Estas características também foram observadas por Baltazar (2013), que obteve mesmo padrão de visitação de insetos acessórios e acidentais.

Da mesma forma, os insetos que são atraídos pela carcaça por seus hábitos necrófagos são capturados em grande número, conforme dados obtidos neste estudo, que evidenciam grande ocorrência de dípteros muscóides, especialmente das famílias Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae, as mais abundantes em todos os modelos experimentais. Este fato condiz com dados publicados por Oliveira e Vasconcelos, em 2010, que analisaram dípteros associados a cadáveres humanos em avançado estágio de putrefação e Baltazar, em 2013, em experimento realizado com carcaças de suínos.

A espécie *Lucilia eximia* marcou o início da visitação em todas as carcaças e esteve presente em 100% das amostras dos modelos CON e CHU. Sobre os insetos que se desenvolveram nas carcaças, esta espécie marcou a colonização nos modelos CON e COC, porém não em CHU, cuja maior porcentagem foi de *Lucilia sericata*. Esta característica de colonização desde o começo da putrefação por *Lucilia eximia* também foi observada por Azevedo et al. (2018) em todas as estações do ano no Parque Nacional da Tijuca no Rio de Janeiro. Esses resultados diferem dos encontrados por Martins em estudo realizado na cidade de Pedregulho, região noroeste de São Paulo, que constatou predomínio na visitação e colonização da carcaça por *Chrysomya albiceps*, tendo registrado poucos exemplares de *Lucilia eximia* visitando a carcaça, sem colonização por esta espécie.

Carvalho e Linhares, em 2001, observaram que *Chrysomya albiceps* apresenta grande capacidade de dispersão e atração para chegar às carcaças/cadáveres pouco tempo após a morte. Spindola e colaboradores (2017) realizaram um estudo com objetivo de determinar se a presença de imaturos de *Chrysomya albiceps*, espécie considerada invasora, influenciaria no comportamento adulto da espécie nativa *Lucilia eximia* no Brasil. Concluíram que, de fato, sua introdução no território nacional exerceu impacto na diminuição das populações de moscas varejeiras nativas, tanto em relação à atração quanto à colonização de carcaças, o que explicaria a significativa diminuição de populações de moscas varejeiras desde a introdução de *C. albiceps* no Brasil. O crescente número da população desta espécie ocorreu possivelmente devido à falta de predadores específicos, além de adaptação ao clima e ambiente brasileiros. No presente estudo, apenas no modelo CHU o número de imaturos de *C. albiceps* foi maior que o de *L. eximia*, que foi a espécie mais abundante nos modelos CON e COC.

Ainda co relação à família Calliphoridae, as espécies *Hemilucilia segmentaria* e *Hemilucilia semidiaphana*, ambas consideradas marcadores de local florestal de acordo com dados publicados (Moura et al., 1997; Carvalho et al., 2000; Soares e Vasconcelos, 2016), foram coletadas em todos os experimentos. Apesar de não ter se apresentado de forma

abundante, sua presença em área urbanizada pode indicar que estas espécies estão revelando comportamento sinantrópico, ou seja, estão se adaptando ao convívio próximo ao homem e suas habitações, visto a grande disponibilidade de alimento e substratos necessários à reprodução presentes em grandes centros urbanos.

Em 2013, Cabrini et al. fizeram o primeiro relato da ocorrência de *Calliphora lopesi* no Estado de São Paulo em área de proteção ambiental (fragmento de Mata Atlântica) em Ribeirão Grande, cidade próxima à região de Sorocaba, no interior paulista. No presente estudo foi encontrado um exemplar desta espécie, capturado no modelo COC durante a fase coliquativa, sendo este o primeiro relato na cidade de São Paulo.

Os fanídeos, presentes na visitação de todos os modelos experimentais, tiveram uma abundância média de 10%. É importante salientar a riqueza de espécies de exemplares coletados pertencentes a esta família. Foram 7 espécies no CON, 9 no COC e 10 no CHU (com total de 11 diferentes). Tanto sua abundância na visitação das carcaças quanto a riqueza de espécies indicam a importância desta família na entomologia forense, como destacado por Oliveira-Costa, 2008.

Em todos os modelos, as espécies mais prevalentes foram *Fannia pusio*, capturadas em todas as fases da decomposição e *Fannia heydenii*, presentes nas fases coliquativa e de esqueletização. Neves (2009) em seu estudo utilizando carcaças de porcos de sexos diferentes coletou exemplares adultos de *Fannia trimaculata*, *Fannia punctipennis*, *Fannia cannicularez* e *Fannia pusio*, esta última presente apenas na fase de esqueletização, o que difere do presente estudo. Além disso, dentre os insetos emergentes das carcaças, Neves (2009) obteve indivíduos das espécies *Fannia trimaculata* e *Fannia pusio* em todos os modelos, o que não foi observado neste estudo, no qual não emergiram exemplares da família Fanniidae.

A segunda família mais frequente em todos os experimentos foi a Muscidae, com 20 a 22% de abundância. Devido à grande variedade de hábitos alimentares (fitófagos, predadores, hematófagos, saprófagos –

fezes, plantas ou animais em decomposição), os muscídeos possuem ampla distribuição no mundo, presentes nos continentes, nas ilhas oceânicas, pólos e até mesmo nas tundras alpinas (McAlpine et al., 1992). Grzywacz et al. (2017) afirmaram que os muscídeos possuem grande habilidade na colonização de cadáveres e, dependendo das condições ambientais, podem ser os únicos colonizadores de corpos de vertebrados.

Apesar do grande número de insetos atraídos, não foram observadas espécies de Muscidae que completaram seu desenvolvimento larval nas carcaças, achado este diferente do relatado por Neves (2009) e Vasconcelos et al. (2013), que observaram indivíduos das espécies *Stomoxys calcitrans*, *Ophyra aenescens*, *Ophyra albuquerquei* e a espécie *Ophyra chalcogaster*, respectivamente, utilizando as carcaças como substrato em seus experimentos.

No presente estudo foram coletados 1.000 muscídeos no CON, 1.176 no COC e 1.238 no CHU, com maiores abundâncias para *Ophyra aenescens* (46,20% - CON, 33,33% - COC e 34,19% - CHU) e *Synthesiomyia nudiseta* (34,90% - CON, 50,43% - COC e 43,52% - CHU). Estes dados diferem do relato de Vasconcelos et al. (2013) em estudo em região de fragmento de floresta tropical no nordeste brasileiro que encontrou *Parapyrellia maculipennis*, *Morellia humeralis*, *Musca domestica* e *Ophyra chalcogaster*. Destas, as três últimas estiveram presentes neste estudo, porém com frequência menor. Cavallari (2012) relatou a ocorrência de *O. aenescens* e *S. nudiseta* na cidade de São Paulo e também em região de mata no litoral paulista, porém neste último, ambas as espécies demonstraram baixa frequência. Estes achados confirmam comportamento sinantrópico das espécies *O. aenescens* e *S. nudiseta*, coletadas em grande quantidade em região urbanizada na cidade de São Paulo.

A espécie *Stomoxys calcitrans*, popularmente conhecida como “mosca dos estábulos”, comum em locais onde há presença de gado e outras criações de animais, devido ao seu hábito hematófago (Showler e Osbrink, 2015). É uma espécie cosmopolita, registrada na Costa Rica (Solórzano et al., 2015), Estados Unidos (Showler e Osbrink, 2015),

Tailândia (Phazuk et al., 2013), Brasil (Neves, 2009; Baltazar, 2013), entre outros. Seus imaturos desenvolvem-se em matéria orgânica em decomposição, como resíduos vegetais e esterco (Solórzano et al., 2015). Neves (2009) observou emergência de exemplares de *S. calcitrans* que se alimentaram em carcaças de suínos na região do litoral norte de São Paulo. Contudo, sua presença em áreas urbanizadas não é habitual, e especialmente na região central da cidade de São Paulo, onde os experimentos foram realizados, sendo este relato pioneiro.

Os sarcófagídeos estiveram presentes em grande número em todos os modelos experimentais e foi a família com maior riqueza, sendo coletado um total de 23 de espécies. Leandro e D’Almeida (2005) em seu levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae na Ilha do Governador observaram maior riqueza de espécies dentre os sarcófagídeos, tendo coletado 22 espécies em experimentos realizados nas quatro estações do ano. Ainda, Vasconcelos et al. (2013) também observaram maior riqueza entre os indivíduos desta família, tendo relatado 11 espécies diferentes.

Nesta família, a maioria das espécies é efetivamente identificada baseando-se em características da terminália dos machos (Carvalho e Mello-Patiu, 2008). Dos machos identificados no presente estudo, as espécies mais abundantes nos três modelos experimentais foram *Oxysarcodexia paulistanensis* (24,18% no CON, 31% no COC e 23,64% no CHU), seguida de *Oxysarcodexia thornax* (20,51% no CON, 14,25% no COC e 19,39% no CHU). A ocorrência de *O. paulistanensis* foi associada à ambientes urbanos por Mulieri et al. (2011), que observaram grande abundância dessa espécie nas regiões urbanas e suburbanas. Leandro e D’Almeida (2005), em região de mata, não observaram sua ocorrência, assim como Cavallari (2012), que não relatou a presença dessa espécie em região de mata Atlântica (apenas na cidade de São Paulo), além de Vasconcelos et al. (2013) que não obtiveram destes exemplares em região de floresta tropical no nordeste brasileiro, em Recife, e Sousa et al. (2015) que também não relatou a presença desta espécie no estado do Maranhão.

A presença desta espécie em determinados locais, assim como a ausência em outros sugere a possibilidade de ser um potencial marcador de local.

As únicas espécies de Sarcophagidae consideradas constantes e dominantes foram as duas mais abundantes, *Oxysarcodexia paulistanensis* e *Oxysarcodexia thornax*. Porém, apenas *Microcerella halli*, considerada constante, teve imaturos colonizando os três modelos experimentais. Esta espécie não foi citada em estudos realizados no Maranhão (Sousa et al., 2015) nem em Recife (Vasconcelos et al., 2013), porém, foi coletada em experimento realizado em área de floresta secundária em região do sudeste brasileiro em Campinas (Moretti et al., 2008) e em região de preservação ambiental no litoral sul de São Paulo, em Peruíbe (Cavallari, 2012). Tais resultados sugerem que esta espécie seja mais frequente na região sudeste provavelmente devido ao clima, visto que sua temperatura ótima para o desenvolvimento é entre 20 e 25°C (Nassu et al., 2014), tendo sido relatada sua presença nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Ceará (Amorim, 2009).

Em 2010, Martins et al. em estudo realizado com carcaças de porcos mortos por intoxicação com cocaína e por tiro de arma de fogo, observaram o desenvolvimento de 218 imaturos de *Ornidia obesa* (Diptera: Syrphidae) no porco morto por tiro, mesmo que o número de adultos coletados nas carcaças tenha sido de apenas 7 exemplares (5 no modelo tiro e 2 no modelo cocaína). No presente estudo, apenas um exemplar adulto foi capturado na armadilha de interceptação de voo no modelo CON e não foram observados imaturos desta espécie se desenvolvendo nas carcaças.

Quanto aos exemplares da família Phoridae, classificados como constantes e dominantes em todos os experimentos do presente estudo, de acordo com Greenberg & Wells (1998) *apud* Oliveira-Costa (2008), estas pequenas moscas têm predileção pelas últimas fases da putrefação, observadas principalmente em cadáveres cujo acesso para insetos maiores é restrito, por exemplo, cadáveres cobertos. Tal predileção foi observada no presente estudo, no qual forídeos foram encontrados em todos os três experimentos, em maior abundância nas coliquativa e esqueletização, no

final da decomposição. Sanford (2017) em estudo sobre insetos analisados em investigações de casos de morte, observou maior abundância de forídeos nas situações em ambiente *indoor*, quando comparado a mortes em ambiente *outdoor*, assim como Zuha et al. (2017), que analisaram abundante ocorrência de forídeos em carcaças de coelhos colocadas em lixeiras de plástico na Malásia. Pode-se concluir que independente da dificuldade de acesso, estes insetos, sabidamente de hábitos detritívoros associados à carcaças (Oliveira-Costa, 2008), estão presentes quando há vertebrados em decomposição, corroborando dados publicados por Vasconcelos e Araújo (2012) e sugerindo que sua ocorrência em cadáveres de difícil alcance ocorra provavelmente devido ao seu pequeno tamanho e consequente facilidade para entrar em locais de acesso limitado.

A presença de drosofilídeos chama atenção não só pela constância, mas também pela abundância de exemplares coletados. Foram 218 no CON, 569 no COC e 407 no CHU, sempre em maior quantidade na fase coliquativa. Moretti et al. (2008) encontraram exemplares de Drosophilidae apenas em experimentos realizados no outono, enquanto que Vasconcelos et al. (2013) encontraram exclusivamente nas primeiras 24 horas após a morte. Cavallari (2012) encontrou exemplares desta família em maior abundância em experimentos realizados no inverno, fato que pode sugerir melhores temperaturas para o desenvolvimento destes insetos.

Sobre a família Ulidiidae, segundo McAlpine (1992), os mesmos têm hábitos saprófagos, sendo muitas vezes encontrados em vegetação em decomposição e esterco. Neste estudo, os dípteros desta família foram encontrados nos três experimentos, sendo classificados como dominantes e constantes em todas as carcaças. A maior visitação, contudo, ocorreu ao final da decomposição, com maior abundância, em todos os modelos, na fase de esqueletização. Tem-se observado certa frequência de exemplares de insetos da família Ulidiidae em diversos estudos sobre a entomofauna cadavérica (Moretti, 2006; Neves, 2009; Martín-Vega e Baz, 2013), o que pode sugerir relação do hábito destes insetos com os estágios de decomposição de carcaças. Não há dados, entretanto, sobre o

desenvolvimento de imaturos de ulidídeos em carcaças ou iscas e a biologia e história natural da maioria das espécies desta família ainda permanece desconhecida (Martín-Veja e Baz, 2013).

Dentre os himenópteros coletados, apenas os exemplares da família Pteromalidae foram considerados dominantes em todas as carcaças e constantes nas carcaças CON e CHU. Além disso, imaturos se desenvolveram na carcaça CON, o que corrobora dados publicados por Frederickx et al. (2013) que também encontraram estes insetos visitando e colonizando carcaças de porcos. Acredita-se, no entanto, que a atração destes insetos nas carcaças ocorra por sua característica sabidamente parasitária, cujos hospedeiros são dípteros, muitas vezes pertencentes às famílias de maior interesse forense: Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae (Frederickx et al., 2013).

6. Conclusões

- Não foram observadas diferenças entre as três carcaças em relação ao tempo de decomposição;
- Todas tiveram o processo de putrefação ocorrendo concomitante e de maneira sincronizada, não evidenciando alteração causada pelo tóxico administrado no animal, ou mesmo pelo consumo da biomassa realizado por insetos necrófagos;
- A fauna atraída pelas carcaças não demonstrou diferença na predileção por determinado modelo, pois apesar de maior atração ter ocorrido no modelo COC, tal diferença não foi significativa;
- A visitação de insetos adultos foi intensa desde o momento da implantação dos experimentos e perdurou até o final, sendo mais abundante na fase coliquativa em todos os modelos;
- As famílias mais abundantes a visitar as carcaças foram Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae e Fanniidae, respectivamente, compreendendo as famílias de maior interesse forense;
- Famílias de acaliptrados como Chloropidae, Drosophilidae, Phoridae, Sphaeroceridae e Ulidiidae foram dominantes em todos os experimentos, o que sugere relativa importância forense destes insetos;
- A colonização das carcaças CON e COC foi acentuada desde o início dos experimentos, porém, tardia na carcaça CHU;
- A colonização de insetos no modelo COC foi precoce em até 24h, em relação ao CON e em dias, em relação ao CHU;
- A presença destas substâncias tóxicas em um cadáver poderia provocar erro na estimativa do IPM para mais (no caso do chumbinho) ou para menos (no caso da cocaína);
- A colonização das carcaças não ocorreu proporcionalmente às espécies visitantes mais abundantes em cada modelo;

- Houve diferença em relação às espécies que utilizaram a carcaça como substrato para o desenvolvimento de imaturos. Enquanto que nos modelos CON e COC a espécie *Lucilia eximia* foi a que teve maior quantidade de exemplares emergidos (88,57% e 71,5% respectivamente), no modelo CHU houve apenas um exemplar desta espécie (3,33%). No modelo CHU a maior porcentagem de imaturos que se desenvolveram na carcaça foi de exemplares de *Lucilia sericata* (30%);
- O presente estudo contribui ainda com a descrição pela primeira vez para a cidade de São Paulo de *Calliphora lopesi* (Diptera: Calliphoridae) e *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) visitando carcaças em decomposição na cidade de São Paulo.

7. Referências Bibliográficas

- Abd El-bar MM, Sawaby RF. A preliminary investigation of insect colonization and succession on remains of rabbits treated with an organophosphate insecticide in El-Qalyubiya Governorate of Egypt. *Forensic Sci Int.* 2011;208(1-3):e26-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.10.007>
- Almeida TSO, Fook SML, Mariz SR, Camêlo ELS, Gomes LCF. Suicide attempts: epidemiologic trends towards geoprocessing. *Ciênc saúde coletiva.* 2018;23(4):1183-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018234.12452016>
- Amendt J, Richards CS, Campobasso CP, Zehner R, Hall MJR. Forensic entomology: applications and limitations. *Forensic Sci Med Pathol.* 2011;7(4):379-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12024-010-9209-2>
- Amorim JA. Levantamento de sarcophagídeos (Diptera) do Brasil incluindo a caracterização molecular de *Peckia (Pattonella) intermutans* (Walker) [Dissertação]. Botucatu: UNESP; 2009.
- AVMA, American Veterinary Medical Association. AVMA Guidelines for the euthanasia of animals: 2013 Edition. Schaumburg, IL: AVMA. 2013.
- Azevedo WTA, Carvalho RP, Figueiredo AL, Ross SD, Lessa CSS, Fortes RR, et al. Calliphoridae (Diptera) Associated With *Rattus rattus* Carcasses in the Tijuca National Park, Rio de Janeiro, Brazil. *J Med Entomol.* 2018;55(4):915-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjy013>
- Baltazar FN. Análise da entomofauna relacionada à decomposição em modelo de *Sus scrofa domesticus* L. em área litorânea (Cubatão) e planalto (Atibaia) do Estado de São Paulo: aspectos médico-sanitários e forenses [Dissertação]. São Paulo: Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2013.
- Benecke M. A brief history of forensic entomology. *Forensic Sci Int.* 2001;120:2-14.

- Benlamkaddem S, Iken I, Houari N, Elbouazzaoui A, Boukatta B, Sbai H, et al. Paracetamol self-poisoning: when oral N-acetylcysteine saves life? A case report. *Pan Afr Med J.* 2018;29:83. DOI: <http://dx.doi.org/10.11604/pamj.2018.29.83.10595>
- Bertolote JM, Fleishmann A, Eddleston M, Gunnell D. Deaths from pesticide poisoning: a global response. *Br J Psychiatry.* 2006; 189: 201-3.
- Bortolanza M. Taxonomia de Anthomyiidae (Diptera) do Sul do Brasil. [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2005.
- Brown BV, Borkent A, Cumming JM, Wood DM, Woodley NE, Zumbado M. *Manual of Central American Diptera.* 1ª ed. Ottawa, Canada: Canadian Science Publishing (NRC Research Press); 2009. 1v.
- Brown BV, Borkent A, Cumming JM, Wood DM, Woodley NE, Zumbado M. *Manual of Central American Diptera.* 1ª ed. Ottawa, Canada: Canadian Science Publishing (NRC Research Press); 2010. 2v.
- Buzzi ZJ. *Entomologia Didática.* 5ª ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2010.
- Byrd JH, Castner JL (editors). *Forensic Entomology: the utility of arthropods in legal investigations.* 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press; 2009.
- Byrd JH, Peace MR. Entomotoxicology: Drugs, Toxins, and Insects. In: Kobilinsky L, editor. *Forensic Chemistry Handbook.* New Jersey: Wiley; 2011.
- Cabrini I, Grella MD, Andrade CFS, Thyssen PJ. Richness and composition of Calliphoridae in na Atlantic Forest fragment: implication for the use of dipteran species as bioindicators. *Biodivers Conserv.* 2013;22(11):2635-43. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-013-0545-x>
- Campobasso CPG, Vella D, Introna F. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International.* 2001; 120:18-27

- Carmo EA, Santos PHS, Ribeiro BS, Soares CJ, Santana MLAA, Bomfim ES, et al. Características sociodemográficas e série temporal da mortalidade por suicídio em idosos no estado da Bahia, 1996-2013. *Epidemiol. Serv. Saude.* 2018;27(1):e20171971. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742018000100001>
- Carvalho CJB, Mello-Patiu CA. Key to the adults of the most common forensic species of the Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia.* 2008; 52(3):390-406.
- Carvalho CJB, Moura MO, Ribeiro PB. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia.* 2002; 46(2):107-114.
- Carvalho CJB, Ribeiro PB. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Díptera) do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária.* 2000; 9(2):169-173
- Carvalho CJB. Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: TAXONOMY. 1ª ed. Curitiba, Editora Universidade Federal do Paraná; 2002.
- Carvalho LML, Linhares AX, Palhares FAB. The effect of cocaine on the development rate of immatures and adults of *Chrysomya albiceps* and *Chrysomya putoria* (Diptera: Calliphoridae) and its importance to postmortem interval estimate. *Forensic Sci Int.* 2012;220:27-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.01.023>
- Carvalho LML, Linhares AX. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural Forest area in Southeastern Brazil. *J Forensic Sci.* 2001; 46(3):604-608.
- Carvalho RP, Azevedo WTA, Figueiredo AL, Lessa CSS, Aguiar VM. Dipterofauna associated with rat carcasses in the Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *J Med Entomol.* 2017;54(6):1498-509. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjx118>
- Catts EP, Goff ML. Forensic entomology in criminal investigations. *Annual review of entomology.* 1992; 37:253-272.

- Cavallari ML, Baltazar FN, Carvalho EC, Muñoz DR, Tolezano JE. A modified Shannon trap for use in forensic entomology. *Advances in Entomology*. 2014; 2:69-75.
- Cavallari ML, Baltazar FN, Nihei SS, Muñoz DR, Tolezano JE. Dipterofauna associated with *Sus scrofa* Linné, 1758, carcasses in urban and coastal regions of São Paulo State, Brazil. *Psyche – A Journal of Entomology*. 2015; Article ID 983980:1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/983980>
- Cavallari ML. Comparação da entomofauna cadavérica com interesse em saúde pública em modelo de *Sus scrofa domesticus* L. em áreas preservada e urbanizada do Estado de São Paulo [Dissertação]. São Paulo: Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2012.
- Crosby T, Watt J, Kistemaker A, Nelson P. Entomological identification of the origin of imported Cannabis. *Forensic Science Society*. 1986; 26:35-44.
- Dallavecchia DL. Comportamento Biológico de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), *C. putoria* (Wiedemann, 1818) e *C. albiceps* (Wiedemann, 1819) (Insecta: Diptera: Calliphoridae) para Utilização de Bioterapia no Brasil [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2013.
- Daly C, Griffin E, Ashcroft DM, Webb RT, Perry IJ, Arensman E. Frequently used drug types and alcohol involvement in intentional drug overdoses in Ireland: a national registry study. *Eur J Public Health*. 2018;28(4):681-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/cky031>
- Daly HV, Doyen JT, Purcell AH. *Introduction to insect biology and diversity*. 2. ed. Oxford, New York: Oxford University Press; 1998.
- Early M, Goff ML. Arthropod succession patterns in exposed carrion on the island of O'ahu, Hawaiian Islands, USA. *J Med Entomol*. 1986;23(5):520-31.

- EMURB – Empresa Municipal de Urbanização. Prefeitura Do Município De São Paulo. [internet] 2009; [acesso em 02 jan 2013] Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/eiarima_crsul_79a140.pdf
- Fávero F. Medicina Legal. Volume 1 - 12ªed. Belo Horizonte: Villa Rica; 1991.
- Forbes SL, Perrault KA, Stefanuto PH, Nizio KD, Focant JF. Comparison of the decomposition VOC profile during winter and Summer in a moist, mid-latitude (Cfb) climate. Plos One. 2014;9(11):e113681. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0113681>
- França, JA. Desenvolvimento de método para determinação de xenobióticos em imaturos de insetos necrófagos. [Dissertação]. Brasília: UnB – Universidade de Brasília. 2013.
- Frederickx C, Dekeirsschieter J, Verheggen FJ, Haubruge E. The community of Hymenoptera parasitizing necrophagous Diptera in an urban biotope. J Insect Sci. 2013;13:32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1673/031.013.3201>
- Freire O. Algumas notas para o estudo da fauna cadavérica na Bahia. Gazeta Médica da Bahia. 1914a;46(3):109-125.
- Freire O. Algumas notas para o estudo da fauna cadavérica na Bahia. Gazeta Médica da Bahia. 1914b; 46(4):149-162.
- Goff ML, Brown WA, Hewadikaram KA, Omori AI. Effects of heroin in decomposing tissues on the development rate of *Boettcherisca peregrine* (Diptera: Sarcophagidae) and implications of this effect on estimations of postmortem intervals using arthropod development patterns. J Forensic Sci. 1991; 36(2): 537-42.
- Goff ML, Brown WA, Omori AI, LaPoint DA. Preliminary observations of the effect of amitriptyline in decomposing tissues on the development of *Parasarcophaga ruficornis* (Diptera: Sarcophagidae) and implications of this effect on the estimations of postmortem intervals. J Forensic Sci. 1993; 38(2): 316-22.

- Goff ML, Brown WA, Omori AI. Preliminary observations of the effect of methamphetamine in decomposing tissues on the development rate of *Parasarcophaga ruficornis* (Diptera: Sarcophagidae) and implications of this effect on the estimations of postmortem intervals. *J Forensic Sci.* 1992; 37(3): 867-72.
- Goff ML, Omori AI, Goodbrod JR. Effect of cocaine in tissues on the rate of development of *Boettcherisca peregrine* (Diptera: Sarcophagidae). *J Med Entomol.* 1989; 26(2): 91-3.
- Gomes H. *Medicina Legal.* 33^o ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos; 2003.
- Gondim APS, Nogueira RR, Lima JGB, Lima RAC, Albuquerque PLMM, Veras MSB, et al. Tentativas de suicídio por exposição a agentes tóxicos registradas em um Centro de Informação e Assistência Toxicológica em Fortaleza, Ceará, 2013. *Epidemiol Serv Saude.* 2017;26(1):109-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742017000100012>
- GraphPad Software [Programa de computador]. Versão 5.0 para Windows. San Diego, California, USA: GraphPad; 2018. Disponível em: www.graphpad.com
- Greenberg B, Kunich JC. *Entomology and the law: flies as forensic indicators.* Cambridge: Univ. Press, 2002.
- Grzywacz A, Hall MJR, Pape T, Szpila K. Muscidae (Diptera) of forensic importance – an identification key to third instar larvae of the western Palaearctic region and a catalogue of the muscid carrion community. *Int J Legal Med.* 2017;131:855-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-016-1495-0>
- Guidugli RB, Padula MCC, Tartarella MA, Graupner JF, Salomão Neto J. Causa de mortes de indivíduos encontrados em decomposição na Cidade de São Paulo. *Diagn Tratamento.* 2009; 14(3): 105-7.

- Gunatilake K, Goff ML. Detection of organophosphate poisoning in a putrefying body by analyzing arthropod larvae. *J Forensic Sci.* 1989;34(3):714-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1520/JFS12698J>
- Hanski I. Nutritional ecology of dung-and carrion-feeding insects. In: *Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates.* New York: John Wiley & Sons; 1987. p.834-887.
- Hedouin V, Bourel B, Martin-Bouyer L, Becart A, Tournel G, Deveaux M, et al. Morphine perfused rabbits: a tool for experiments in forensic entomology. *J Forensic Sci.* 1999; 44(2): 347-50.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Panorama – São Paulo [Homepage na Internet]. Rio de Janeiro; 2018 [acesso em 2018 nov. 08]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>
- Keh B. Scope and Applications of Forensic Entomology. *Annual Review of Entomology.* 1985; 30:137-154.
- Larini L. *Toxicologia.* 3ª ed. São Paulo: Editora Manole; 1997.
- Leandro MJF, Almeida JM. Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia – Série Zoologia.* 2005;95(4):377-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0073-47212005000400006>
- Lima CGP. Detecção e estudo sobre o efeito da metanfetamina e do ecstasy no desenvolvimento de imaturos de três espécies de *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) de importância forense [Dissertação]. Botucatu: UNESP; 2009.
- Linhares AX, Thyssen PJ. Entomologia forense, míases e terapia larval. In: Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA, Constantino R, editores. *Insetos do Brasil – diversidade e taxonomia.* Ribeirão Preto: Holos Editora; 2012.

- Liu X, Shi Y, Wang H, Zhang R. Determination of Malathion levels and its effect on the development of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) in South China. *Forensic Sci Int.* 2009; 192:14-8.
- Lovisi GM, Santos SA, Legay L, Abelha L, Valencia E. Análise epidemiológica do suicídio no Brasil entre 1980 e 2006. *Rev Bras Psiquiatr.* 2009; 31(2): S86-93.
- Marchenko MI. Medicolegal relevance of cadaver entomofauna for the determination of time of death. *Forensic Sci Int.* 2001; 120:89-109
- Martins E, Neves JA, Moretti TC, Godoy WA, Thyssen PJ. Breeding of *Ornidia obesa* (Diptera: Syrphyidae: Eristaline) on pig carcasses in Brazil. *J Med Entomol.* 2010;47(4):690-4.
- Martins E. Análise dos processos de decomposição e sucessão ecológica em carcaças de suíno (*Sus scrofa* L.) mortos por disparo de arma de fogo e overdose de cocaína e protocolo de procedimento diante de corpo de delito [Dissertação]. Botucatu: UNESP – Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. 2009.
- Martins SS, Sampson L, Cerdá M, Galea S. Worldwide prevalence and trends in unintentional drug overdose: a systematic review of the literature. *Am J Public Health.* 2015;105(11):e29-e49. DOI: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2015.302843>
- Martín-Veja D, Baz A. Sex-biased captures of sarcosaprophagous Diptera in carrion-baited traps. *J Insect Sci.* 2013;13:14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1673/031.013.1401>
- McAlpine JF, Peterson BV, Shewell GE, Teskey HJ, Vockeroth JR, Wood DM. (coordinators) *Manual of Nearctic Diptera*. 1ª ed. Quebec, Canada: Canadian Government Publishing Center; 1981. 1v.
- McAlpine JF, Peterson BV, Shewell GE, Teskey HJ, Vockeroth JR, Wood DM. (coordinators) *Manual of Nearctic Diptera*. 3ª ed. Ottawa, Canada: Canada Communication Group; 1992. 2v.

- Mégnin JP. *La faune des cadavres: application de l'entomologie à la médecine légale*. Paris: Encyclopédie scientifique des Aide-mémoires, Masson et Gauthier-Villars; 1894.
- Mello RP. Chave para a indentificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Díptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. *Entomologia Veterinária*. 2003; 10(2):255-268.
- Ministério da Saúde. Boletim epidemiológico – Vol.48 – nº30 [Internet]. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde; 2017 [Acesso em 2018 out 23]. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/setembro/21/2017-025-Perfil-epidemiologico-das-tentativas-e-obitos-por-suicidio-no-Brasil-e-a-rede-de-atencao-a-saude.pdf>
- Moretti TC, Ribeiro OB, Thyssen PJ, Solis DR. Insects on decomposing carcasses of small rodents in a secondary forest in Southeastern Brazil. *Eur J Entomol*. 2008;105(691-6).
- Moretti TC. Artrópodes associados às carcaças de pequenos roedores expostas em área de formação vegetal secundária no município de Campinas, SP [Dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.
- Mulieri PR, Patitucci LD, Schnack JA, Mariluis JC. Diversity and seasonal dynamics of an assemblage of Sarcophagid Diptera in a gradient of urbanization. *J Insect Sci*. 2011;11:91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1673/031.011.9101>
- Nassu MP, Thyssen PJ, Linhares AX. Developmental rate os immature of two species of forensic importance: *Sarcophaga (Liopygia) ruficornis* and *Microcerella jalli* (Diptera: Sarcophagidae). *Parasitol Res*. 2014;113:217-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-013-3646-2>
- Neves JA. Análise da decomposição e sucessão ecológica relacionada ao sexo e a ambiente indoor e outdoor em carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.) expostas no litoral norte do Estado de São Paulo [Dissertação]. Botucatu: UNESP; 2009.

- Nihei SS, Carvalho CJB., The Muscini flies of the world (Diptera, Muscidae): identification key and generic diagnoses. *Zootaxa* (Auckland. Print). 2009; 1976:1-24.
- Nistor N, Jitareanu C, Frasinariu OE, Ciomaga IM, Rugina AL, Streanga V. Epidemiologic profile and triggering factors of voluntary poisoning in teenagers. *Medicine* (Baltimore). 2017;96(5):e5831. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000005831>
- O'Brien C, Turner B. Impact os paracetamol on *Calliphora vicina* larval development. *Int J Legal Med*. 2004; 118:188-9
- Oliveira TC, Vasconcelos SD. Insects (Diptera) associated with cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: implications for forensic entomology. *Forensic Sci Int*. 2010;198(1-3):97-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.01.011>
- Oliveira-Costa, J. *Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios*. 2^a ed. Campinas: Millennium Editora; 2008.
- Organização Mundial de Saúde (OMS). Suicídio [Internet]. Geneva; 2018 [acesso em 2018 jul. 15]. Disponível em: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/suicide>.
- Papavero N. *Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica*. 2^a ed. São Paulo: Editora UNESP; 1994.
- Paulo. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente; 1993. p.425-449.
- Phasuk J, Prabaripai A, Chareonviriyaphap T. Seasonality and daily flight activity of stable flies (Diptera: Muscidae) on dairy farms in Saraburi Province, Thailand. *Parasite*. 2013;20:17. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/parasite/2013016>
- Pinheiro DS, Reis AAS, Jesuíno RSA, Silva HMV. Variáveis na estimativa do intervalo pós-morte por métodos de entomologia forense. *Enciclopédia Biosfera*. 2012;8(14):1442-58.

- Prefeitura Do Município De São Paulo. Fase I: Diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no município de São Paulo. In: Atlas Ambiental do Município de São Paulo. São Paulo; 2002.
- Pujol-Luz JR, Arantes LC, Constantino R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). Revista Brasileira de Entomologia. 2008;52(4):485-492.
- Rashid RA, Osman K, Ismail MI, Zuha RM, Hassan RA. Determination of Malathion levels and the effect of Malathion on the growth of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) in Malathion-exposed rat carcasses. Tropical Biomedicine. 2008;25(3):184-90.
- Rebelo FM, Caldas ED, Heliodoro VO, Rebelo RM. Intoxicação por agrotóxicos no Distrito Federal, Brasil, de 2004 a 2007 – análise de notificação ao Centro de Informação e Assistência Toxicológica. Ciência & Saúde Coletiva. 2011;16(8):3493-502.
- Risher J, Mink FL, Stara JF. The toxicologic effects of the carbamate insecticide aldicarb in mammals: a review. Environmental Health Perspective. 1987; 72:267-81.
- Russell WMS, Burch RL. The principles of humane experimental technique. Wheathampstead (UK): Universities Federation for Animal Welfare; 1959.
- Sadler DW, Fuke C, Court F, Pounder DJ. Drug accumulation and elimination in *Calliphora vicina* larvae. Forensic Sci Int. 1995; 71:191-7
- Sanford MR. Insects and associated arthropods analyzed during medicolegal death investigations in Harris County, Texas, USA: January 2013 – April 2016. PLoS ONE. 2017;12(6):e0179404. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0179404>
- Santos, A. Tanatologia Forense. Porto: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto; 2004.

- Sheridan DC, Hendrickson RG, Lin AL, Fu R, Horowitz BZ. Adolescent Suicidal Ingestion: National Trends Over a Decade. *J Adolesc Health*. 2017;60(2):191–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.09.012>
- Showler AT, Osbrink WLA. Stable fly, *Stomoxys calcitrans* (L.), dispersal and governing factors. *Int J Insect Sci*. 2015;7:19-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.4137/IJIS.S21647>
- Silva LO. Subsídios para Formulação de uma Política para Áreas Verdes no Município de São Paulo. In: *A Questão Ambiental Urbana: Cidade de São Paulo*. Prefeitura de São Paulo: São Paulo; 1993.
- Soares TF, Vasconcelos SD. Diurnal and nocturnal flight activity of blow flies (Diptera: Calliphoridae) in a rainforest fragment in Brazil: implications for the colonization of homicide victims. *J Forensic Sci*. 2016;61(6):1571-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1556-4029.13188>
- Solórzano JA, Gilles J, Bravo O, Vargas C, Gomez-Bonilla Y, Bingham GV, et al. Biology and trapping of stable flies (Diptera: Muscidae) developing in pineapple residues (*Ananas comosus*) in Costa Rica. *J Insect Sci*. 2015;15(1):145. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jisesa/iev127>
- Sousa JRP, Carvalho-Filho FS, Esposito MC. Distribution and abundance of necrophagous flies (Diptera: Calliphoridae and Sarcophagidae) in Maranhão, Northeastern Brazil. *J Insect Sci*. 2015;15(1):70. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jisesa/iev054>
- Spindola AF, Zheng L, Tomberlin JK, Thyssen PJ. Attraction and oviposition of *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) to resources colonized by the invasive competitor *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae). *J Med Entomol*. 2017;54(2):321-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjw170>
- Tavares MCH. Sucessão faunística de populações de insetos associados à decomposição de carcaças de suínos expostas em diferentes altitudes e condições pluviométricas na reserva florestal da Serra do Japi, Jundiaí, SP. [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2003.

- Triplehorn CA, Johnson NF. Estudo dos Insetos. Tradução da 7ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning; 2011.
- Trivia AL, Pinto CJC. Analysis of the effect of Cyclophosphamide and Methotrexate on *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae). J Forensic Sci. 2018; 63(5):1413-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1556-4029.13740>
- Uramoto K, Walder JMM, Zucchi RA. Ise Quantitativa e Distribuição de Populações de Espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Neotropical Entomology. 2005;34(1):33-9.
- Vairo KP, Mello-Patiu CA, Carvalho CJB., Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. Revista Brasileira de Entomologia. 2011; 55(3):333-347.
- Vasconcelos SD, Araújo MCS. Necrophagous species of Diptera and Coleoptera in northeastern Brazil: state of the art and challenges for the Forensic Entomologist. Revista Brasileira de Entomologia. 2012; 56(1):7-14.
- Vasconcelos SD, Cruz TM, Salgado RL, Thyssen PJ. Dipterans associated with a decomposing animal carcass in a rainforest fragment in Brazil: notes on the early arrival and colonization by necrophagous species. J Insect Sci. 2013;13:145. DOI: <http://dx.doi.org/10.1673/031.013.14501>
- Wendt LD, Carvalho CJB. Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do Sul do Brasil – I: nova espécie e chave de identificação de *Euryomma* Stein. Revista Brasileira de Entomologia. 2007; 51(2):197-204.
- Wendt LD, Carvalho CJB. Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do Sul do Brasil – II: novas espécies e chave de identificação de *Fannia* Robineau-Desvoidy. Revista Brasileira de Entomologia. 2009; 53(2):171-206.
- WHO – World Health Organization. The world health report 2003 – Shaping the future. Geneva: World Health Organization; 2003.

- Yan-Wei S, Xiao-Shan L, Hai-Yang W, Run-Jie Z. Effects of Malathion on the Insect Succession and the Development of *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) in the Field and Implications for Estimating Postmortem Interval. *Am J Forensic Med Pathol.* 2010;31(1):46–51.
- Zuha RM, Huong-Wen S, Disney RH, Omar B. Scuttle flies (Diptera: Phoridae) inhabiting rabbit carcasses confined to plastic waste bins in Malaysia include new records and na undescribed species. *Tropical Life Sciences Research.* 2017;28(1):131-43.

Anexos

Anexo 01 – Autorização da Comissão de Ética no uso de animais do Instituto Adolfo Lutz.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS
INSTITUTO ADOLFO LUTZ
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS
CEUA-IAL



ANEXO E

São Paulo, 15 de março de 2016.

Protocolo 06 / 2015

Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Adolfo Lutz (CEUA-IAL)

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado “**Decomposição cadavérica e sucessão biológica: análise da entomofauna em morte violenta por envenenamento em modelo de *Sus scrofa domesticus***”, sob a responsabilidade de **Dr. José Eduardo Tolezano**, Pesquisador(a) Científico(a) do Centro/Núcleo Centro de Parasitologia e Micologia do Instituto Adolfo Lutz - Central, que envolve a produção, manutenção e/ou a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem) para fins de pesquisa científica encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, com o decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009 e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação (CONCEA). Este Projeto foi **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto Adolfo Lutz (CEUA-IAL) em reunião de 08 / 03 / 2016.

Informamos que devem ser encaminhados relatórios **ANUAIS** à CEUA-IAL, no intuito de acompanharmos os procedimentos realizados segundo os aspectos éticos e sanitários, os quais permitirão a elaboração de relatórios anuais por esta CEUA-IAL, que são encaminhados ao Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), conforme a Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008.

Vigência do Projeto	15/03/2016 a 20/12/2018
Espécie	Suínos (<i>Sus scrofa domesticus</i>)
Linhagem	não se aplica
Nº de animais	06 (seis)
Idade	40 dias de idade
Peso	12 a 18 Kg
Sexo	Macho ou fêmea
Origem	Granja fornecedora de animais para consumo humano

Atenciosamente,

Dra. Raquel dos Anjos Fazioli
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-IAL)
Instituto Adolfo Lutz

RAF/raf

Endereço: Avenida Doutor Arnaldo, nº 351 - 11º Andar – Salas 1102
Pacaembu - São Paulo - SP - CEP: 01246-000
Tel: (11) 3068-2887 - e-mail: ceua@ial.sp.gov.br

Anexo 02 – Autorização para a obtenção de cocaína e sua utilização no experimento.



JUÍZO DA CORREGEDORIA DA POLÍCIA JUDICIÁRIA – DIPO 5
Av. Abrahão Ribeiro, 313 – 2º Pavimento – Av. D – Sala 468/469 – Barra Funda - São Paulo/SP
CEP 01133-020 - fone (11)2127-9620/9621/9758 fax 2127-9916 – dipo5@tjsp.jus.br

Proc. 272/2016 - DIPO 5.1.1 – Lfa.

São Paulo, 12 de maio de 2016.

Senhor Superintendente:

Tenho a honra de encaminhar a Vossa Excelência, em anexo, cópia da decisão deste Juízo, para conhecimento e providências pertinentes quanto à autorização para fornecimento de 56g de cocaína à aluna de doutorado do Programa de Pós Graduação da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde, no Instituto Adolfo Lutz, em colaboração com a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, MARIA LUIZA CAVALLARI, nos termos especificados pelo Núcleo de Apoio Administrativo desse órgão.

Ao ensejo, apresento a Vossa Excelência os meus protestos de estima e consideração.

ANTONIO MARIA PATIÑO ZORZ

Juiz de Direito
Corregedor da Polícia Judiciária e
Coordenador do DIPO

Excelentíssimo Senhor
Superintendente da Polícia Técnico-Científica / SPTC / IC

LUCILENE FERREIRA DE ALMEIDA

De: SPTC-IC-NAA NAA IC <naa.ic@policiacientifica.sp.gov.br>
Enviado em: quinta-feira, 12 de maio de 2016 09:53
Para: LUCILENE FERREIRA DE ALMEIDA
Assunto: Re: ENC: informação - Proc. 272/16 - DIPO 5.1.1
Anexos: fls. 2 a 5 do Proc. 272.16.pdf

44
lu

Bom Dia,

Após manifestações dos núcleos correspondentes a proposta apresentada, obtivemos as seguintes respostas:

O Núcleo de Exames de Entorpecentes posicionou-se a favor do solicitado, lembrando, porém, que não é comum a realização de exames em cocaína de alto grau de pureza, e respeitosamente solicita que ao término das pesquisas seja informada oficialmente que o material foi todo consumido, visando à conclusão da cadeia de custódia.

O Núcleo de Análise Instrumental somente tem condições de disponibilizar o produto acabado Temik (chumbinho), e não seu princípio ativo isolado, o aldicarb, sugerindo a compra direta com o fornecedor.

Nos colocamos à disposição para uma eventual solicitação oficial das substâncias passíveis de serem disponibilizadas.

Atenciosamente,

Núcleo de Apoio Administrativo

----- Encaminhado por SPTC-IC-NAA NAA IC/IC-NAA/SPTC em 12/05/2016 09:35 AM -----
Para: SPTC-IC-NAA NAA IC/IC-NAA/SPTC@SPTC
De: SPTC-IC Diretoria IC/IC/SPTC
Data: 19/04/2016 05:46 PM
Assunto: Enc: Re: ENC: informação - Proc. 272/16 - DIPO 5.1.1

----- Encaminhado por SPTC-IC Diretoria IC/IC/SPTC em 19/04/2016 05:46 PM -----
Para: LUCILENE FERREIRA DE ALMEIDA <lucilened@tjsp.jus.br>
De: SPTC-IC Protocolo IC Sede/IC/SPTC
Data: 19/04/2016 02:29 PM
cc: SPTC-IC Diretoria IC/IC/SPTC@SPTC
Assunto: Re: ENC: informação - Proc. 272/16 - DIPO 5.1.1

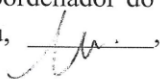
Boa tarde!

Aqui por engano.
Encaminharemos o pedido para verificação junto à Diretoria.

Atenciosamente,

47
/m

C O N C L U S Ã O

Em 12 de maio de 2016, faço estes autos conclusos ao Mm. Juiz de Direito Corregedor da Polícia Judiciária e Coordenador do DIPO, Dr. **ANTONIO MARIA PATIÑO ZORZ.** Eu, , Lucilene, Escrivã Judicial I, subscrevi.

Trata-se de solicitação da aluna de doutorado do Programa de Pós Graduação da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde, no Instituto Adolfo Lutz, em colaboração com a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, MARIA LUIZA CAVALLARI, para liberação de 1 grama de cocaína (pura) e 1 grama de chumbinho (Aldicarb – puro) para uso exclusivo no desenvolvimento do projeto de pesquisa, conforme consta às fls. 3/26.

Segundo informado à fl. 4, é necessária a quantidade da droga (pura) acima mencionada e, no caso de desconhecimento da pureza das substâncias, solicita-se pelo menos o triplo da quantidade (3g de cocaína e 3g de chumbinho) para que a experimentação seja concluída com êxito na realização do projeto de pesquisa.

Posteriormente, à fl. 41, a requerente, solicita a quantidade de aproximadamente 56g de cocaína, o suficiente para conter a quantidade necessária para a realização do experimento, no caso de desconhecimento do grau de pureza da substância.

Consultado o Instituto de Criminalística acerca da possibilidade de atendimento ou não ao pedido formulado, foi informado à fl. 44 que o Núcleo de Exames de Entorpecentes posicionou-se favoravelmente ao pedido, lembrando que não é comum a realização de exames em cocaína de alto grau de pureza, solicitando-se que ao término das pesquisas seja informado oficialmente que o

47 ulras

CORREGEDORIA DA POLÍCIA JUDICIÁRIA
PROC. 272/2016 - DIPO 5.1.1

material foi todo consumido, visando à conclusão da cadeia de custódia.

Quanto ao chumbinho, somente tem condições de disponibilizar o produto acabado Temik (chumbinho) e não seu princípio ativo isolado (aldicarb), sugerindo a compra deste diretamente ao fornecedor e, por fim, colocam-se à disposição para uma eventual solicitação oficial das substâncias passíveis de serem disponibilizadas.

Diante de todo o exposto, DEFIRO o pleito formulado, expedindo-se ofício à Superintendência da Polícia Técnico-Científica – SPTC - IC, para fornecimento da quantidade necessária de cocaína (56g), nos termos especificados pelo Núcleo de Apoio Administrativo da SPTC, devendo a solicitante encaminhar relatório a este Juízo, mensalmente, acerca da quantidade da substância efetivamente utilizada na pesquisa, até que se ultime a quantidade fornecida.

Comunique-se à solicitante para que providencie a retirada do ofício neste Juízo.

São Paulo, data supra.

ANTONIO MARIA PATIÑO ZORZ

Juiz de Direito

Corregedor da Polícia Judiciária e

Coordenador do DIPO

DATA

Em 12 de maio de 2016, recebi estes autos em cartório. Eu, *Ju.*, digitei e subscrevi.