



UCSAL
**UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DO SALVADOR**

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E EXTENSÃO COMUNITÁRIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:
Biologia e Conservação de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**

**IMPORTÂNCIA DOS SARCOFAGÍDEOS (DIPTERA: SARCOPHAGIDAE) NA
DECOMPOSIÇÃO DAS CARÇAÇAS DE VERTEBRADOS**

Rafaela Mori Calil

Orientador: Prof. Dr. Marcelo César Lima
Peres
Coorientador: Msc. Matheus Eduardo
Trindade-Santos

SALVADOR
2021

RAFAELA MORI CALIL

IMPORTÂNCIA DOS SARCOFAGÍDEOS (DIPTERA: SARCOPHAGIDAE) NA
DECOMPOSIÇÃO DAS CARÇAÇAS DE VERTEBRADOS

Projeto apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador como parte do requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo César Lima Peres

Co-orientador: Msc. Matheus Eduardo Trindade-Santos

SALVADOR
2021

Rafaela Mori Calil

Importância dos Sarcófagídeos (Diptera: Sarcophagidae) na Decomposição das Carcaças de Vertebrados

Este trabalho de Conclusão do Curso foi julgado e aprovado para obtenção de crédito total no Trabalho de Conclusão de Curso – TCC do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador.

Salvador, 16 de dezembro de 2021.

Profa. Kátia Regina Benati
Coordenadora do TCC

BANCA EXAMINADORA:

Prof.Dr. Marcelo César Lima Peres

Orientador (a)

Doutor em Ecologia - UFBA
Universidade Católica do Salvador

Msc. Matheus Eduardo Trindade-Santos

Co-orientador (a)

Mestre em Ecologia Aplicada a Gestão Ambiental – PPGEcoTAV/UFBA
Universidade Federal da Bahia

Banca examinadora – Membro interno

Prof. Dra. Kátia Regina Benati
Doutora em Ecologia - UFBA
Universidade Católica do Salvador

Banca examinadora – Membro externo

Msc. Ramon Lima Ramos
Mestre em Biodiversidade e Evolução - PPGBioEvo/UFBA
Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS) - UFBA

RESUMO

Dentre os ramos da Entomologia Forense, o médico-legal associa-se principalmente como auxílio nas investigações criminais em mortes violentas, conseguindo encontrar respostas significativas, como o intervalo *post-mortem* (IPM) do cadáver através da coleta dos insetos. A família *Sarcophagidae* é uma das mais abundantes em relação a coletas em corpos ou em experimentos de campos com iscas em decomposição. Mesmo sendo abundantes, suas formas de identificação de espécie da mesma são limitadas. O objetivo do presente trabalho é fazer uma revisão sistemática de literatura (estado da arte) sobre a importância da família *Sarcophagidae* na decomposição cadavérica, assim como a identificação de suas espécies para a resolução de casos criminais, incentivando mais trabalhos para uma melhor compreensão deles. Foram selecionados artigos a partir de quatro descritores escritos em inglês e português, buscados em três bases *online* disponíveis. Selecionados 50 artigos previamente. Resultou-se que a alteridade de abundância de espécimes de *Sarcophagidae* adultos nas estações do ano, é devido ao período de atividade influenciado pela temperatura, o que também influencia no desenvolvimento da larva. A ingestão de entorpecentes pode acelerar ou retardar o processo das fases larval a pupária, modificando a estimativa de IPM, assim como a deterioração da carcaça. É levantado sobre a dificuldade de chaves de identificação dessa família principalmente das fêmeas, sendo essas as mais abundantes nas coletas, precisando assim de mais trabalhos sobre a mesma, possivelmente com DNA, para uma melhor compreensão da mesma e serem uma alternativa nas investigações forenses além dos indivíduos da família *Calliphoridae*.

Palavras-chave: entomologia forense; entomotoxicologia; decomposição; intervalo *post-mortem*; *Sarcophagidae*.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer minha família, amigos e colegas que me ajudaram a concluir essa graduação e principalmente meus pais e amigos próximos que estavam comigo nos picos de ansiedade e me acalmaram quando achava que não daria conta. Meus agradecimentos também aos professores de Biologia da UCSal que a maioria sempre foi compreensivos e parceiro com os alunos e estavam abertos ao diálogo. À Prof. Dra. Katia Benati que estava desde o início da minha graduação, até o final sendo professora dos TCCs 1 e 2 que fora paciente e disposta para conversar quando havia surtos dos alunos nas aulas sobre o andamento da monografia e apresentação final.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	9
2 - MATERIAL E MÉTODOS	13
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4- CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
5 - REFERÊNCIAS	18
6 - APÊNDICES	23

1 - INTRODUÇÃO

Entende-se por entomologia o ramo da ciência que estuda o megadiverso grupo dos insetos (Insecta), seus aspectos ecológicos e suas interações e relações com plantas, outros animais e humanos, sendo estas benéficas ou não (GULLAN, 2017). Esse grupo está diretamente ligado a inúmeras funções e processos ecossistêmicos que refletem na estrutura do ambiente, tais como dispersão de sementes e manutenção da matéria orgânica em decomposição, se alimentando da mesma, colaborando com a ciclagem de nutrientes. Entre as vertentes de estudo dos insetos, temos a Entomologia Forense (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011; GULLAN, 2017). A Entomologia Forense é classificada como o estudo de insetos e outros artrópodes que são associados a corpos e carcaças, servindo como um método alternativo para auxiliar na solução de crimes envolvendo vítimas de mortes violentas (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008 a ; OLIVEIRA-COSTA, 2011)

Historicamente, como foi traduzido por McKnigh (1981), no século XIII na China, Sung Tz'u conta em seu livro "The Washing Away of Wrongs" que o primeiro caso envolvendo a Entomologia Forense, ocorreu quando solucionaram um assassinato encontrando a arma (foice) utilizada no crime. Essa descoberta deu-se por meio da observação de moscas (Diptera), que se acumularam em uma das foices após a apresentação das ferramentas para autoridades locais. A Entomologia Forense veio para o Brasil graças à Oscar Freire apresentando para a Sociedade Médica da Bahia em 1908, dando início aos estudos pelo país, atuando de forma mais intensa no bioma da Mata Atlântica (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008 a).

Existem três vertentes na Entomologia Forense, sendo essas as áreas: médico-legal (maus tratos, morte violenta), urbana (construções civis), com infestação de possíveis pragas no imóvel, área muito utilizada na compra e venda de propriedades, contratando peritos para saber como e onde começou; e produtos estocados, sendo esse uma busca sobre possíveis contaminações de produtos comerciais armazenados como alimentos (LORD & STEVENSON, 1986). A área médico-legal é associada ao subsídio no processo de investigações criminais; os peritos acharam

formas de insetos auxiliarem na resolução dos crimes, como principalmente a determinação do intervalo *post-mortem* (IPM) ou cronotanatognose do cadáver. Associado a isso, tem-se fatores ambientais como a temperatura e umidade da região influenciando no processo de decomposição da matéria orgânica, bem como, no metabolismo dos insetos.

Após a morte do indivíduo, sendo esse um animal vertebrado ou humano, é iniciado o processo de decomposição, ocasionando também na liberação de gases por bactérias, em pouco tempo vários animais são atraídos, como as moscas, sendo essas as primeiras a encontrarem o corpo. Com a chegada dos peritos ao local da morte, normalmente são coletadas as moscas que estão associadas, junto e ao redor da matéria em decomposição, sendo possível então estimar o intervalo *post-mortem* e se o corpo veio a óbito originalmente no local encontrado ou se houve o seu deslocamento (NETO *et al.*, 2009; OLIVEIRA-COSTA, 2011).

De acordo com Carvalho *et al.* (2012), são conhecidas cerca de 8,7 mil espécies de Diptera no Brasil; as famílias de mosca dessa Ordem mais associadas a importância e interesse forense são *Calliphoridae*, *Muscidae* e *Sarcophagidae* (SANTOS, 2018). As moscas usam a matéria orgânica como fonte de alimento, ambiente seguro para reprodução, oviposição ou larviposição e conseqüentemente para o desenvolvimento das larvas postas (CORNABY, 1974).

A família *Sarcophagidae* é dividida em três subfamílias: *Miltogramminae*, *Paramacronychiinae* e *Sarcophaginae*, possuindo mais de 3.000 espécies descritas e distribuídas por todo o planeta, concentrando-se nos locais com temperaturas mais elevadas (PAPE, 1996). Assim, apresentam uma maior riqueza na região Neotropical, possuindo mais de 800 espécies descritas para esta região (PAPE *et al.*, 2011). Esta família é frequentemente encontrada colonizando carcaças de animais vertebrados e cadáveres humanos, mas pouco utilizada em comparação a família *Calliphoridae* na estimativa de IPM pela escassez de trabalhos taxonômicos e conseqüentemente poucas chaves de identificação (VASCONCELOS *et al.*, 2014).

Devido a esta carência de estudos sobre a família *Sarcophagidae*, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão de literatura (Estado da Arte) sobre a importância dos espécimes dela na decomposição cadavérica e apresentar como a influência do meio pode afetar na resolução de casos criminais, assim então incentivando para mais trabalhos serem feitos na área forense para uma melhor compreensão da relevância dessa família na Entomologia Forense.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consiste em um estado da arte, composto por artigos coletados através de periódicos nacionais e internacionais para a obtenção do estado atual dos conhecimentos relacionados ao assunto.

Foram utilizados trabalhos técnico-científicos, encontrados nas bases disponíveis: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. As coletas de dados foram realizadas entre agosto e novembro de 2021, os documentos selecionados foram armazenados em um banco de dados, complementadas e revisadas até dezembro de 2021.

Os descritores utilizados para a busca nas bases de dados foram escritos em português e inglês, sendo:

- Sarcophagidae importance decomposition brazil / Sarcophagidae importância decomposição brasil
- Sarcophagidae forensic Brazil / Sarcophagidae forense Brasil
- Sarcophagidae ecology Brazil / Sarcophagidae ecologia Brasil
- Sarcophagidae Entomotoxicology Development / Sarcophagidae Desenvolvimento Entomotoxicologia

Os critérios utilizados para a seleção dos artigos científicos:

- Relevância do manuscrito para a área do conhecimento;
- Título relacionado ao tema e então a leitura dos resultados e discussão para considerar relevante
- Qualidade do manuscrito: a dinâmica da escrita e a forma de expressar as ideias principais.

Os trabalhos foram selecionados em duas etapas, primeiramente foram coletados os artigos através dos descritores e colocados em banco de dados; posteriormente

ocorreu a triagem deste material coletado, com uma leitura detalhista, usando assim os critérios de inclusão:

- Apresentar a família Sarcophagidae como relevante em seus resultados;
- Preferivelmente o Brasil como área de estudo;
- Ser trabalhos experimentais, coletas de campo ou revisão sobre a mesma

Critérios de exclusão:

- No resumo não ter relação com o tema
- Não encontrarem espécies de *Sarcophagidae* nas coletas;
- Ter resultado apenas com um espécime da família

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das pesquisas com os descritores, verificamos que muitos artigos se repetiam da segunda página em diante e também que havia trabalhos com apenas uma das palavras buscadas, não se tornando relevante, mas que contavam no número total da busca, obtendo assim uma contagem maior dos que realmente importavam com as palavras-chave.

Durante a pesquisa foram pré-selecionados 50 artigos e a partir dos critérios de exclusão que foram previamente definidos, foram considerados apenas 21 trabalhos ao total no presente estudo.

Quadro 1: Resultado da busca de artigos pelos descritores juntamente com o número de artigos pré-selecionados e a partir desses, com critério de exclusão, a quantidade selecionada e utilizada no presente trabalho.

Descritores	Artigos Resultantes / Pré-selecionados	Selecionados após critérios de exclusão
Sarcophagidae Decomposition Importance Brazil / Sarcophagidae Importância Decomposição Brasil	1.630 (19)	5
Sarcophagidae Forensic Brazil / Sarcophagidae Forense Brasil	803 (18)	10
Sarcophagidae Ecology Brazil / Sarcophagidae Ecologia Brasil	1.400 (9)	5

Sarcophagidae Development Entomotoxicology / Sarcophagidae Desenvolvimento Entomotoxicologia	473 (4)	1
TOTAL DE ARTIGOS:	50	21

Quadro 2: Artigos selecionados para a revisão com autores, ano e revista na qual foram publicados.

BANCO DE ARTIGOS SELECIONADOS			
Autores / Descritores	Ano	Revista	Estado/ País
Sarcophagidae Decomposition Importance Brazil / Sarcophagidae Decomposição Importancia Brasil			
Abouziied	2016	Neotropical entomology	Egito
Battán-Horenstein, Mulieri, Gleiser	2020	Medical and Veterinary Entomology	Argentina
Cavallari, Baltazar, Nihei, Muñoz, Tolezano	2015	Psyche: A Journal of Entomology	São Paulo
Mulieri, Patitucci, Schnack e Mariluis.	2010	Journal of Insect Science	Argentina
Vasconcelos, Salgado, Barbosa e Souza	2016	Journal of Medical Entomology	Pernambuco
Sarcophagidae Forensic Brazil / Sarcophagidae Forense Brasil			
Barbosa, Jales, Medeiros, Vasconcelos e Gama	2021	Neotropical entomology	Rio Grande do Norte
Barros, Mello-Patiu e Pujol-Luz	2008	Revista Brasileira de Entomologia	Distrito Federal
Carvalho, Mello-Patiu	2008	Revista Brasileira de Entomologia	Brasil
Lopes, Oliveira, Mello- Patiu, Pamponet e Thé	2018	EntomoBrasilis	Bahia
Meira, Barbosa, Jales, Santo e, Gama	2020	Journal of Medical Entomology,	Rio Grande do Norte
Nassu, Thyssen e Linhares	2014	Parasitology Research	Brasil
Oliveira-Costa, Lamego, Couri, Mello-Patiu,	2014	Brazilian Journal of Biology	Rio de Janeiro
Vairo, Moura e Mello-Patiu	2015	Revista Brasileira de Entomologia	Brasil
Vairo, Caneparo, Corrêa Preti	2017	Revista Brasileira de	Paraná

e Moura,		Entomologia	
Souza e Zuben	2016	Neotropical entomology	São Paulo
Sarcophagidae Ecology Brazil / Sarcophagidae Ecologia Brasil			
Gomes e Mello-Patiu	2021	EntomoBrasilis	Rio de Janeiro
Mendes, Esposito, da Silva Carvalho-Filho, Juen, Alvarado, de Sousa	2021	Journal of Insect Conservation	Pará
Oliveira-da-Silva, Ale-Rocha, Rafael	2006	Revista Brasileira de Entomologia	Amazonas
Denno e Cothran	1976	Annals of Entomological Society of America	Estados Unidos
Dufek, Larrea, Damborsky e Mulieri	2020	Journal of Medical Entomology	Argentina
Sarcophagidae Development Entomotoxicology / Sarcophagidae Desenvolvimento Entomotoxicologia			
El-Samad et al	2020	The Swedish Journal of Scientific Research	Egito

Visualizou-se em alguns trabalhos de diferentes estados do Brasil, que a abundância de gêneros de Sarcophagidae possuem discordâncias nas estações climáticas (Figura 1).

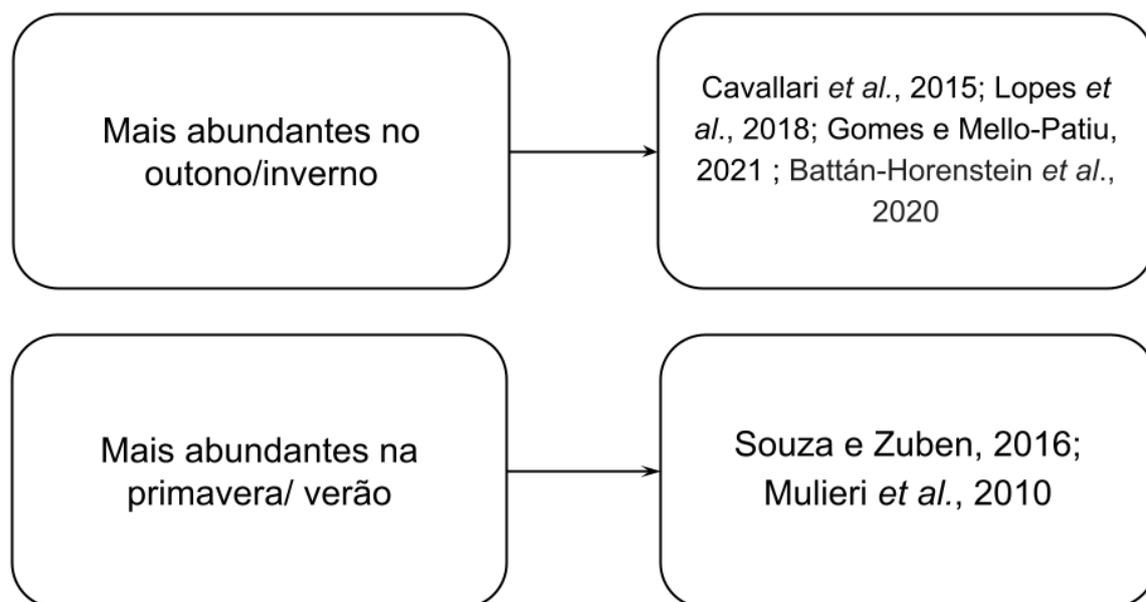


Figura 1: Comparação entre autores sobre abundância da família Sarcophagidae em diferentes estações do ano

Battán-Horenstein *et al.* (2020) relata que a maior abundância de indivíduos foi no inverno, porém a maior riqueza de espécies ocorreu no verão. Cavallari *et al.* (2015) realizou uma comparação de duas áreas distintas no estado de São Paulo, na zona de mata e urbana (Peruíbe e São Paulo capital), e a abundância de sarcófagídeos no verão e inverno, obtendo um resultado próximo em comparação às duas estações e cidades. No inverno foram coletados 96 espécimes em São Paulo e 165 em Peruíbe, já no verão em São Paulo coletaram 92 e em Peruíbe 118 indivíduos, mostrando que entre as duas, a de mata possui uma maior abundância, e mesmo ocorrendo em diferentes estações, corrobora com Sousa e Zuben (2016), que em comparação às áreas de floresta e rural e urbana, as duas últimas obtiveram menos espécies, argumentando que algumas espécies asinotrópicas não encontram variedade de substratos que supram suas necessidades como recursos alimentares e locais para reprodução, atraindo assim apenas espécies adaptadas a essas modificações.

Gomes e Mello Patiu (2021) trazem uma nova informação, que além de serem mais abundantes em julho (mês em que foi observada menor temperatura e maior umidade na área de estudo), foram mais abundantes na área de restinga do que na de mata; e em janeiro, foi observado maior número de larvas depositadas mostrando uma menor atividade de indivíduos adultos nas armadilhas. Mendes *et al.* (2021) mostra que dentre as áreas de clareira, floresta primária e secundária, *Sarcophagidae* possui uma relação maior com clareiras e florestas secundárias. Essa discordância entre os autores possivelmente é pelo fato da temperatura influenciar no período de atividade do inseto, se o ambiente proporciona nas estações do ano como o verão com temperaturas muito elevadas, e no inverno muito baixas, ele estará em mais atividade quando a temperatura estiver mediana.

Cada espécie tem uma temperatura ideal, como Nassu *et al.* (2014) experimenta com indivíduos de *Sarcophaga (Liopygia) ruficornis* (Fabricius 1794) resultando ser entre 20°C e 35°C e *Microcerella halli* (Engel 1931) ser de 20°C a 25°C, quando foram testadas à 10°C as duas espécies vieram a óbito na fase da pupa e a *S. ruficornis* testada em 35°C também não resistiu. É importantíssimo saber o tempo de desenvolvimento de cada espécie e como a decomposição da carcaça está acontecendo, pois através do desenvolvimento da larva que é possível conseguir o intervalo *post-mortem* (IPM) do mesmo. Influências como o estado da matéria em putrefação e das estações climáticas podem acarretar o tempo da decomposição, acelerando ou retardando, e interferindo no desenvolvimento larval à pupária.

Cavallari *et al.* (2010), Lopes *et al.* (2018), Meira *et al.* (2020), Oliveira-Costa *et al.* (2014) e Vasconcelos *et al.* (2016) observaram que os sarcófagídeos foram encontrados em todas as cinco fases de decomposição, porém possuem uma maior abundância nas fases gasosa, deterioração inicial e deterioração avançada. Esta preferência ocorre pois fêmeas sarcófagas são ovovivíparas (Shewell, 1987; Pape, 1996; Oliveira-Costa, 2011), ou seja, colocando as larvas direto na carcaça, se alimentando imediatamente da matéria exposta, diferentemente da família Calliphoridae que ovopositam, e mesmo chegando na fase fresca, antes dos sarcófagídeos, os dois chegam à fase adulta em tempos parecidos (Donne & Cothran, 1976).

Oliveira-Costa *et al.* (2014) fez um experimento no Rio de Janeiro sobre um uma carcaça de porco parcialmente carbonizado e um não carbonizado, o tempo entre uma fase e outra da decomposição dos mesmos foram muito diferentes, as fases do corpo carbonizado passavam mais rápido do que o controle (Quadro 3), apesar de na fase de restos a diferença sendo de 40 dias, resultando no carbonizado finalizar com mesmo tempo do não carbonizado; caso um corpo humano fosse achado nas mesmas condições porém antes da fase de restos, isso influenciaria na estimativa do IPM.

Quadro 3: Duração de cada fase de decomposição nas carcaças carbonizada e não-carbonizada do experimento de Oliveira-Costa *et al.*, 2014.

Fases da decomposição / duração das fases de cada carcaça	Carbonizada	Não-carbonizada
Fresca	1	3
Gasosa	2	5
Deterioração Inicial	4	13
Deterioração Avançada	12	38
Restos	55	15
Total de dias	74	74

Oliveira-da-Silva *et al.* (2006) mostra a comparação das espécies de *Peckia* (*Pattonella*) *smarti* (Lopes, 1941) e *Peckia* (*Pattonella*) *pallidipilosa* (Curran & Walley, 1934) e seus desenvolvimentos nas estações seca e chuvosa, resultando em uma

diferença de 3 dias entre uma estação e outra. Outro fator a ser levado em consideração é da larva se alimentar de cadáver que estava sob efeito de drogas. El-Samad et al. (2020) observou o desenvolvimento de *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy, 1830) enquanto a mesma se alimentava de carcaça de coelhos, mortos com diferentes quantidades de morfina, resultando em 10 a 37 horas a menos de diferença do coelho controle, tendo o seu processo larval até a pupária acelerado. Esta diferença ocorre também com Tramadol, um opioide usado como analgésico; com a ingestão da substância, o comprimento da larva ficou maior comparado ao grupo controle e teve atraso no seu desenvolvimento de 2 dias até a pupa (Abouzied, 2016). Indicando que além dos fatores abióticos, a depender da substância ingerida, a precisão de hora da morte se torna irregular, comprometendo a investigação do caso.

No estudo de Donne e Cothran (1976) é mostrado que espécimes de *Calliphoridae* quando a abundância é diminuída artificialmente em uma carcaça, os sarcófagídeos ganham potência e aumentam exponencialmente a sua população, indicando assim que na competição interespecífica, as espécies de *Calliphoridae* ganham naturalmente. Barbosa et al. (2021) relata que a preferência, neste caso, de *Peckia* (*Peckia*) *chrysostoma* (Wiedemann, 1830) (*Sarcophagidae*) como presa da espécie invasora *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (*Calliphoridae*) pode ser pelo fato de ser uma alimentação mais nutritiva, maximizando o valor energético e que mesmo a larva de *P. chrysostoma* seja maior do que a de *C. albiceps*, isso não a impede de ser uma presa fácil. A espécie *Chrysomya albiceps* normalmente aparece indivíduos em grandes quantidades nas coletas experimentais ou corpos (Oliveira-Costa, 2014; Meira et al., 2020; Vasconcelos et al., 2016), isso acontece possivelmente por essa predação a outras espécies

Dos trabalhos procurados, em apenas um foi achado usando uma espécie com bionomia conhecida da família *Sarcophagidae* como IPM, Vairo et al. (2017) traz pela primeira vez tanto o uso da família quanto achando essa espécie em cadáver. Ocorrendo em Curitiba, Paraná, o corpo foi encontrado em um apartamento no décimo andar, com pouca ventilação e possuía níveis alternados de decomposição; as espécies *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann, 1830) (*Calliphoridae*) e *Microcerella halli* (Engel, 1931) (*Sarcophagidae*) foram identificadas, além de larvas, haviam pupas que tinham coloração média, indicando terem sido formadas pouco tempo antes da coleta, então com isso, as larvas de terceiro instar foram usadas para estimar o

mínimo IPM. Resultou que de acordo com as larvas, a morte aconteceu pelo menos 10 dias antes de quando foi encontrado e também que *M. halli* chegou ao local três dias antes de *S. chlorogaster*.

Muitos autores relatam sobre a dificuldade de identificação de espécies de fêmeas *Sarcophagidae* pela falta de maiores estudos sobre sua taxonomia (Vasconcelos *et al.*, 2015; Battán-Horenstein *et al.*, 2021; Vasconcelos *et al.*, 2016). Existem duas técnicas mais usadas para a identificação da espécie: por código genético e chave de identificação; para conseguir o DNA da mosca é necessário um laboratório com equipamentos e materiais específicos que muitas vezes o pesquisador não consegue ter acesso, seja por motivos financeiros ou dispor de um tempo limitado. A metodologia mais simples e econômica é por chaves de identificação, e para a identificação ser feita, o ideal seria ter chaves de macho, fêmea e imaturos, porém a chave mais utilizada de *Sarcophagidae* na América do Sul é a de Carvalho e Mello-Patiu (2008), não apenas é desta família, mas também espécies mais comuns de diptera na Entomologia Forense. Apesar do ideal, nesta chave contém apenas indivíduos machos adultos, mesmo as fêmeas normalmente sendo as mais abundantes em carcaças e cadáveres (Dufek *et al.*, 2020; Vasconcelos *et al.*, 2016; Barros *et al.*, 2008), Vario *et al.* em 2015 publicaram uma chave de identificação para fêmeas de *Sarcophagidae*, mas apenas com nove espécies. Futuros trabalhos que possam trazer a soma das duas técnicas para melhorar a identificação, principalmente das fêmeas, e com isso uma consequente melhor desenvoltura nos experimentos e casos criminais, seria de uma grande relevância.

Com isso, é possível afirmar a importância de mais estudos desses espécimes de *Sarcophagidae* para uma melhor resolução de casos envolvendo vítimas, por conseguir através deles uma estimativa muito próxima do tempo de morte, de exposição do corpo e sobre possíveis substâncias ingeridas; também ressaltando a relevância de mais trabalhos taxonômicos e ecologia do animal para se obter uma precisão ainda melhor sobre o ocorrido e sobre a vítima.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para conseguir solucionar casos envolvendo vítimas que a entomologia forense tenta desvendar é preciso saber a ecologia do animal, como o espécime se comporta no ambiente e o seu desenvolvimento a cada mudança que pode acontecer, seja de temperatura, clima, substância consumida ou sua relação com outras espécies no mesmo meio, pois isso faz muita diferença na resposta de questões criminais. Mas, para que isso seja possível, a importância de mais estudos sobre todos os tópicos citados, principalmente a identificação da espécie é inquestionável, a falta de trabalhos taxonômicos sobre a família *Sarcophagidae* faz com que não seja dada a devida importância a mesma, assim como outras famílias como *Calliphoridae* possui, podendo servir como uma alternativa nas estimativas de intervalo *post-mortem*.

5 - REFERÊNCIAS

ABOUZIED, E. M. **Postmortem attraction of sarcosaprophagous diptera to tramadol-treated rats and morphometric aspects of the developed larvae.** *Neotropical entomology*, v. 45, n. 3, p. 326-332, 2016.

BARBOSA, T.M., JALES, J.T., MEDEIROS, J.R., VASCONCELOS SD, GAMA RA. **Behavioural Aspects of the Prey-Predator Interaction Among Necrophagous Diptera: Implications for Cadaveric Colonization.** *Neotrop Entomol* 50, p. 303–311, 2021. <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00837-z>

BARROS, R. M.; MELLO-PATIU, C.A.; PUJOL-LUZ, J. R. **Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil.** *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 52, p. 606-609, 2008.

BATTÁN-HORENSTEIN, Moira; MULIERI, Pablo Ricardo; GLEISER, Raquel M. **Evaluation of environmental and local factors on urban sarcosaprophagous Diptera: a case study with Sarcophagidae.** *Medical and Veterinary Entomology*, v. 35, n. 2, p. 158-168, 2021.

CARVALHO, C.J.B.; RAFAEL, J.A.; COURI, M.S.; SILVA, V.C. *Diptera* Linnaeus, 1758. In: Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA, Constantino R, (eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia.** Ribeirão Preto, Holos Editora. p. 701-744, 2012.

CAVALLARI, M. L., BALTAZAR, F. N., NIHEI, S. S., MUÑOZ, D. R., & TOLEZANO, J. E. **Dipterofauna associated with Sus Scrofa Linné, 1758, carcasses in urban and coastal regions of São Paulo State, Brazil.** *Psyche*, v. 2015, 2015.

CORNABY, B. W. (1974). **Carrion Reduction by Animals in Contrasting Tropical Habitats.** *Biotropica*, 6(1), 51–63. doi:10.2307/2989697

DENNO, R. F.; COTHRAN, W. R. Competitive interactions and ecological strategies of sarcophagid and calliphorid flies inhabiting rabbit carrion. **Annals of the entomological Society of America**, v. 69, n. 1, p. 109-113, 1976.

DUFEK, M. I. et al. **The effect of anthropization on Sarcophagidae (Diptera: Calyptratae) community structure: an assessment on different types of habitats in the Humid Chaco ecoregion of Argentina.** *Journal of medical entomology*, v. 57, n. 5, p. 1468-1479, 2020.

EL-SAMAD, L. M., TANTAWI, T. I., EL-GHAFFAR, H. A., BELTAGY, B. I., & EL-ABD, E. **The effect of morphine on the development rate of flies (Diptera: Calliphoridae, Sarcophagidae) reared on rabbit carcasses containing this drug and its implications to postmortem interval estimates.** *Swed J BioSci Res*, 1(1), 28-38, 2020.

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

GOMES, M. M., & de MELLO-PATIU, C. A. **Diversity of flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) in an Atlantic forest fragment in Rio das Ostras, RJ, Southeastern Brazil.** *EntomoBrasilis*, 14, e940-e940, 2021.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Insetos: Fundamentos da Entomologia.** 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

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

MCKNIGHT, B.E. **The washing away of wrongs: forensic medicine in thirteenth-century China.** Ann Arbor: Univ. Michigan. 1981.

MEIRA, L. M. R.; BARBOSA, T. M.; JALES, T., SANTOS, A. N.; GAMA, R. A. **Insects Associated to Crime Scenes in the Northeast of Brazil: Consolidation of Collaboration Between Entomologists and Criminal Investigation Institutes,** *Journal of Medical Entomology*, Volume 57, ed.4, p. 1012–1020, 2020. <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa040>

MENDES, T.P., ESPOSITO, M.C.; CARVALHO-FILHO, F. S. *et al.* **Necrophagous flies (Diptera: Calliphoridae and Sarcophagidae) as indicators of the conservation or anthropization of environments in eastern Amazonia, Brazil.** *J Insect Conserv* 25, p.719–732, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10841-021-00338-3>

MULIERI, P.R., PATITUCCI, L.D., SCHNACK, J.A., MARILUIS, J.C. 2011. **Diversity and seasonal dynamics of an assemblage of sarcophagid Diptera in a gradient**

of urbanization. Journal of Insect Science. V. 11, n 1, p 91. Disponível em: insectscience.org/11.91. Acesso em: 20/09/2021.

NASSU, M. P., THYSSEN, P. J., & LINHARES, A. X. **Developmental rate of immatures of two fly species of forensic importance: *Sarcophaga (Liopygia) ruficornis* and *Microcerella halli* (Diptera: Sarcophagidae).** Parasitology research, 113(1), 217-222, 2014.

NETO, A.P.; CARVALO, E.C.; CAVALLARI, M.L.; GIANVECCHIO, V.A.P.; NETO, J.S.; TARTARELLA, M.A.; KANAMURA, C.; MUÑOZ, D.R. **Estimativa de tempo de morte por meio da entomofauna cadavérica em cadáveres putrefeitos: Relato de Caso.** Saúde, Ética & Justiça. Ed.14(2), p.92-96, 2009.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios.** 3 ed. – Campinas/SP: Millennium Editora, 2011.

OLIVEIRA-COSTA, J.; LAMEGO, C.M.; COURI, M.S.; MELLO-PATIU, C.A. **Differential Diptera succession patterns onto partially burned and unburned pig carrion in southeastern Brazil.** Brazilian Journal of Biology [online]. 2014, v. 74, n. 4, pp. 870-876, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.06113>.

OLIVEIRA-DA-SILVA, A.; ALE-ROCHA, R.; RAFAEL, J. A. **Bionomia dos estágios imaturos de duas espécies de *Peckia* (Diptera, Sarcophagidae) em suíno em decomposição em área de floresta no norte do Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 50, p. 524-527, 2006.

PAPE, T. 1996. **Catalogue of the Sarcophagidae of the world (Insecta: Diptera).** Memoirs of Entomology, International, 13p., 1996.

PAPE, T.; BLAGODEROV, V. & MOSTOVSKI, M. B. 2011. **Order Diptera Linnaeus, 1758. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness** (Z. Q. Zhang, ed.). Zootaxa 3148:1-237, 2011.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. **Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008).** Rev. Bras. entomol., São Paulo, v. 52, n. 4, p. 485-492, 2008.

PUJOL-LUZ, J.R.; FRANCEZ, P.A.C.; URURAHY-RODRIGUES, A.; CONSTANTINO, R. 2008. **The black soldier-fly, *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae), used to estimate the postmortem interval in a case in Amapá State, Brazil.** Journal of Forensic Science, 53: 476–47, 2008.

SANTOS, W.E. **Papel das moscas (Insecta, Diptera) na Entomologia Forense. Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza,** 2(1): 28–35, 2018. <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v2i1.578>

de SOUZA, C.R., ZUBEN, C. J. V. **Synanthropy of Sarcophagidae (Diptera) in southeastern Brazil.** Neotrop Entomol 45, p. 637–641, 2016. <https://doi.org/10.1007/s13744-016-0411-0>

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudos dos insetos**: Tradução de Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects. 7. ed. p. 809 São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.

VAIRO, K. P.; MOURA, M. O.; DE MELLO-PATIU, C. A. **Comparative morphology and identification key for females of nine Sarcophagidae species (Diptera) with forensic importance in Southern Brazil**. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 59, n. 3, p. 177-187, 2015.

VAIRO, K. P., CANEPARO, M. F. D. C., CORRÊA, R. C., PRETI, D., & MOURA, M. O. **Can Sarcophagidae (Diptera) be the most important entomological evidence at a death scene? *Microcerella halli* as a forensic indicator**. *Revista Brasileira de Entomologia*, 61, 275-276, 2017.

VASCONCELOS, S. D., BARBOSA, T. M., & OLIVEIRA, T. P. B. **Diversity of forensically-important dipteran species in different environments in northeastern Brazil, with notes on the attractiveness of animal baits**. *Florida Entomologist*, 770-775, 2015.

VASCONCELOS, S. D.; SALGADO, R. L.; BARBOSA, T. M.; SOUZA, J. R. B. **Diptera of Medico-Legal Importance Associated With Pig Carrion in a Tropical Dry Forest**, *Journal of Medical Entomology*, Volume 53, Issue 5, September 2016, Pages 1131–1139, <https://doi.org/10.1093/jme/tjw093>