



UNIVAG CENTRO UNIVERSITÁRIO
ÁREA DE CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, BIOLÓGICAS E
ENGENHARIAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PRINCIPAIS DÍPTEROS NECRÓFAGOS OBSERVADOS EM
CARÇA DE SUINOS *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae), ORIUNDAS DE
ÁREA SILVESTRE NA REGIÃO DA CHAPADA DOS GUIMARÃES -
MATO GROSSO/BRASIL**

SARA PEREIRA BRAGANÇA

VÁRZEA GRANDE – MATO GROSSO
2017



UNIVAG CENTRO UNIVERSITÁRIO
ÁREA DE CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, BIOLÓGICAS E
ENGENHARIAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PRINCIPAIS DÍPTEROS NECRÓFAGOS OBSERVADOS EM
CARCAÇA DE SUINOS *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) ORIUNDAS DE
ÁREA SILVESTRE NA REGIÃO DA CHAPADA DOS GUIMARÃES -
MATO GROSSO/BRASIL**

SARA PEREIRA BRAGANÇA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do UNIVAG Centro Universitário, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

VÁRZEA GRANDE – MATO GROSSO
2017

Orientador

Prof. Dr. Diniz Pereira Leite Júnior
UNIVAG Centro Universitário – Área de conhecimento em Ciências da Saúde
UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

Co-Orientadora

Prof. Dra. Elisangela Santana de Oliveira Dantas
FASIPE – Faculdade de Sinop/CPA

MONOGRAFIA APRESENTADA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ÁREA DE CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, BIOLÓGICAS E ENGENHARIAS

Título: PRINCIPAIS DÍPTEROS NECRÓFAGOS OBSERVADOS EM CARCAÇA DE SUINOS *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) ORIUNDAS DE ÁREA SILVESTRE NA REGIÃO DA CHAPADA DOS GUIMARÃES - MATO GROSSO/BRASIL.

Autor: SARA PEREIRA BRAGANÇA

Banca Examinadora

Prof. Dr. Diniz Pereira Leite Júnior
Orientador

UNIVAG Centro Universitário – Área de conhecimento em Ciências da Saúde
Curso de Biomedicina

Profa. Dra. Elisangela Santana de Oliveira Dantas
Examinador
Faculdade de SINOP (FASIP-CPA)

Profa. Me. Adaiane Catarina Marcondes Jacobina
Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT).

Várzea Grande-MT, 28 de Novembro de 2017

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que esteve comigo durante esta caminhada, que foi meu guia e nunca me desamparou.

À instituição de ensino superior UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande, MT, pelo apoio durante todos esses anos.

À coordenadora do curso Prof. Ma, Márcia Aparecida Rodrigues Nassarden, por sempre me apoiar e ajudar em todas as etapas. Obrigada pela compreensão e amizade.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, por todo conhecimento compartilhado, meu muito obrigada.

Agradeço em especial, a minha prof. Dra. Ermelinda Maria de Lamonica Freire, que durante todo o período deste trabalho me auxiliou com toda paciência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Diniz Pereira Leite Júnior, agradeço imensamente por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho, seu auxílio foi de suma importância ao longo deste projeto. A Prof. Dra. Elisangela Santana de Oliveira Dantas, com quem compartilhei o que seria a semente deste trabalho. Nossas conversas durante, e além das aulas foram fundamentais para que tudo se encaminhasse. Obrigada pelo apoio e amizade.

A Prof. Ma. Adaiane Catarine Marcondes, agradeço por estar presente na minha banca examinadora. Obrigada por fazer parte deste dia tão especial.

À minha família, sem o apoio de todos vocês seriam muito difícil esta caminhada. Mãe, seu cuidado, dedicação e apoio foram os principais pilares na minha jornada. Obrigada. TE AMO!

Aos meus amigos, por todos os dias alegres e outros nem tanto, que passamos juntos. Com vocês todas as aulas tornaram-se inesquecíveis. Obrigada pelo incentivo e apoio constante.

Ao meu amigo, Fabio Nunes Coelho, obrigada pela sua paciência e por sempre me ajudar sem medir esforços. Sou muito grata pela sua amizade.

Agradeço também a minha amiga Danielly Pontes por sempre estar comigo durante toda essa caminhada. Minha amiga Michelli Silva, obrigada pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho, sempre que precisei estava de prontidão a me ajudar.

Dedico esta minha conquista a meus amados pais Sonia Nunes Vieira e José Pereira Bragança, e a meu irmão Ezequiel Vieira.

À todos meu muito obrigada!!!

RESUMO

A Entomologia Forense é o estudo de insetos e outros Artrópodes associados a processos de decomposição cadavérica, com objetivo de auxiliar nas investigações de crimes e questões de cunho legal. O presente trabalho tem como objetivo verificar a ocorrência de insetos da ordem Diptera de interesse forense em uma carcaça de suíno na cidade de Chapada dos Guimarães MT, além de identificar as principais espécies entomológicas durante a sucessão da entomofauna cadavérica. O experimento foi realizado no período de seca em julho de 2017 em uma área de vegetação densa na cidade de Chapada dos Guimarães, o local apresenta um clima tropical seco e úmido. Para este experimento foi usado a carcaça fresca de um suíno doméstico (*Sus scrofa* Linnaeus), pesando aproximadamente 12 kg para a atratividade dos insetos. A carcaça foi colocada em uma gaiola metálica para que não pudessem ser removidas por predadores necrófagos. Foram coletados 187 insetos adultos pertencentes às famílias Sarcophagidae, Muscidae, Calliphoridae; sendo à família Calliphoridae (75,9%) a mais predominante no estudo. Tendo em vista o presente resultado, pode-se reconhecer que a decomposição do cadáver é influenciada diretamente pelos fatores abióticos ali presentes, tendo sua decomposição adiantada ou retardada.

Palavras-chaves: Entomologia Forense, Diptera, Investigação Criminal, Insetos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1	Área de estudo	11
2.2	Montagem do experimento	12
2.3	Método de coleta.....	13
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÃO	21
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

A Perícia Criminal conta com o auxílio de diversas áreas multidisciplinares que envolvem Química, Genética, Matemática, Física, Biologia, entre muitas outras. Estas ciências permitem com o auxílio de técnicas, ajudar a resolver investigações criminais. Entre estas áreas está a Entomologia Forense que recorre à Biologia como ciência de apoio (GRIGULO; MARINOSKI, 2016).

A Biologia pode contribuir de diversas maneiras para a área criminal, entre elas a Biologia Forense, que pode auxiliar em diversos tipos de exames, como: identificação de pessoas pelo DNA e tipos sanguíneos, manchas orgânicas (fezes, urinas, esperma sangue, colostro); investigações de paternidade e maternidade, toxicológico e outros. Entre todas estas contribuições está a Entomologia Forense (OLIVEIRA-COSTA, 2008).

A Entomologia Forense é o estudo de insetos e outros Artrópodes associados a processos de decomposição cadavérica, com objetivo de auxiliar nas investigações de crimes e questões de cunho legal (TYSSEN, 2008).

Segundo Gomes (2010), esta ciência divide-se em três áreas principais, Entomologia Urbana (dá-se pelas interações insetos e ambiente urbano); Entomologia de Produtos Estocados (estuda a relação insetos e infestações de produtos armazenados); e Entomologia Médico-Legal ou Médico Criminal (aplica-se ao estudo dos insetos que ajudam a esclarecer casos criminais, ou seja, insetos com hábitos necrófagos que frequentemente estão relacionados a restos humanos em decomposição).

Historicamente, a ligação Homem e Insetos é muito antiga e complicada, e está em um limite entre amor e ódio. Para muitos, os insetos são repugnantes e deveriam ser exterminados (GOMES, 2010). Por outro lado, podem trazer benefícios como, a polinização e a participação no processo de decomposição da matéria orgânica. Principalmente a atração que a matéria orgânica exerce sobre os insetos, no qual pode-se aplicar o conhecimento à área forense (OLIVEIRA-COSTA, 2008).

O primeiro caso de Entomologia Forense foi relatado no século XIII em um manual chinês nomeado *The washing away of wrongs* da autoria do advogado e investigador Sung Tzu, onde um agricultor foi degolado com o auxílio de uma gadanha. Após o homicídio, o investigador solicitou que todos agricultores ligados ao ocorrido depositassem seus instrumentos de trabalho em um local exposto. Após um tempo, moscas sobrevoavam um instrumento em comum no qual, possivelmente, ainda restava traços de matéria orgânica que

as atraiu, colocando o acusado diante da evidência que acabou por confessar o crime. (CAINÉ, 2010).

No entanto, esta ciência só se tornou globalmente conhecida por volta de 1894, com o renomado trabalho de Mégnin que publicou na França o livro *La faune des cadavres*. Porém este trabalho não pode ser aplicado no Brasil, o clima tropical acarreta um processo de decomposição muito mais acelerado do que o da Europa. Além de algumas espécies serem endêmicas apenas de países com clima temperado e vice-versa (OLIVEIRA-COSTA, 2008).

No Brasil, a Entomologia Forense teve seu marco associado ao trabalho de Oscar Freire no ano de 1908, onde este exibiu o primeiro acervo de insetos necrófagos à Sociedade Médica da Bahia, e os resultados de suas pesquisas, que em grande parte foram obtidos em análise de cadáveres humanos e de pequenos animais (SANTANA; VILAS BOAS, 2011/2012).

Segundo Oliveira-Costa (2008), o estudo de insetos pode ser aplicado em investigações a respeito de tráfico de entorpecentes, maus tratos e morte violenta. No caso de morte violenta, cinco pontos vitais devem ser respondidos: quem é o morto, como a morte ocorreu, onde ocorreu, quando ocorreu e, se foi natural, acidental ou criminal.

Além destes fatores, as evidências de insetos também podem constatar se o corpo foi movido a um segundo local depois da morte, se em algum momento foi manuseado por algum animal, ou pelo assassino, que retornou à cena do crime (BRITTES; QUEIROZ, 2011).

Há várias razões para se usar insetos em investigações criminais, envolvendo mortes. Primeiramente, por que os insetos são os primeiros a colonizar o corpo em decomposição. As moscas varejeiras usam a carcaça em decomposição para postura de ovos, este processo ocorre logo nas primeiras horas após a morte da vítima. Esta ação permite que seja estimado o intervalo pós-morte (IPM) (GOMES, 2010).

Segundo Macedo (2016), o trabalho mais constante para os profissionais desta área é calcular o intervalo pós morte (IPM_{min}) que é o intervalo mínimo entre a morte e a descoberta de um corpo. No entanto, para o (IPM_{max}) é comparada a fauna encontrada na carcaça, com a sucessão verificada em estudos realizados em habitats e sob condições climáticas mais parecido possível (SANTOS, 2014).

Para que haja uma aproximação do IPM são necessárias espécies necrófagas que usam matéria orgânica como fonte de energia e para depositar seus ovos, agilizando assim a putrefação e desintegração do corpo, facilitando o resultado (SANTANA; VILAS BOAS, 2011/2012).

Durante o processo de decomposição de um corpo, ocorre a uma sucessão sequencial de espécies necrófagas. Esta sucessão depende do estágio de decomposição da carcaça sazonalidade, condições climáticas e condições abióticas como o tipo de solo (GOMES, 2010). A formação da comunidade de artrópodes associado a carcaças modifica-se conforme o processo de decomposição (OLIVEIRA-COSTA, 2008).

Segundo Gomes (2010, p. 83)

A sucessão ecológica em carcaças ocorre em ondas de colonização. A primeira onde inclui as moscas varejeiras (Diptera: Calliphoridae) e as moscas-domésticas (Diptera: Muscidae), que utilizam a carcaça para a ovoposição ou para a postura de larvas. A segunda onda de colonização é composta sarcófagídeos (Diptera: Sarcophagidae) e outros muscídeos e califorídeos, que chegam à carcaça durante a fase de putrefação escura, atraídos pelo odor liberado pelo cadáver. Assim que o cadáver está colonizado por ovos e larvas de dípteros, surgem os insetos predadores. Os besouros estafilínídeos, silfídeos e histerídeos juntamente com os himenópteros (vespas e formigas, principalmente) representam os principais insetos predadores de larvas e ovos de moscas na carcaça. Quando a gordura torna-se rançosa uma terceira onda de dípteros invadem a carcaça, representados pelas Phoridae, Drosophilidae e Syrphidae, que se alimentam dos exsudados corpóreos. Durante a fermentação butírica, ocorre a quinta onda de sucessão, representados pelos besouros das famílias Dermestidae e Cleridae, tais insetos são atraídos pelo cheiro de amoníaco que evapora da carcaça e se alimentam de queratina, contida em pelos, cabelos e cartilagens.

Segundo Oliveira-Costa (2008), “Os principais centros de investigação do mundo como, por exemplo, o Federal Bureau Investigation – F.B.I - já contam com auxílio de entomologistas”.

Em 2008, o governo brasileiro percebeu a importância de investir neste setor de conhecimento, criando então um Grupo de Trabalho Vinculado à Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça. O grupo com sede em Brasília, foi chamado de “Rede Nacional de Entomologia Forense (ReNEF)”, composto por 5 peritos criminais e 5 pesquisadores. (POJOL-LUZ; ARANTES; CONSTANTINO, 2008).

Segundo Oliveira-Costa (2008), os insetos podem apresentar um olfato apuradíssimo, percebem o odor exalado pelo cadáver muito antes que os seres humanos. Portanto, são os primeiros que chegam à cena de crime, a carne em decomposição forma um excelente micro-habitat para sua criação. Assim, são verdadeiras “testemunhas” de tudo que ocorre neste intervalo.

Tendo em vista que a perícia médico-legal sustenta quase exclusivamente observação de análises macroscópicas que ocorrem na decomposição dos corpos, surgiu a deficiência de

novos métodos que possibilitam alcançar novos dados confiáveis (SANTANA; VILAS BOAS, 2011/2012).

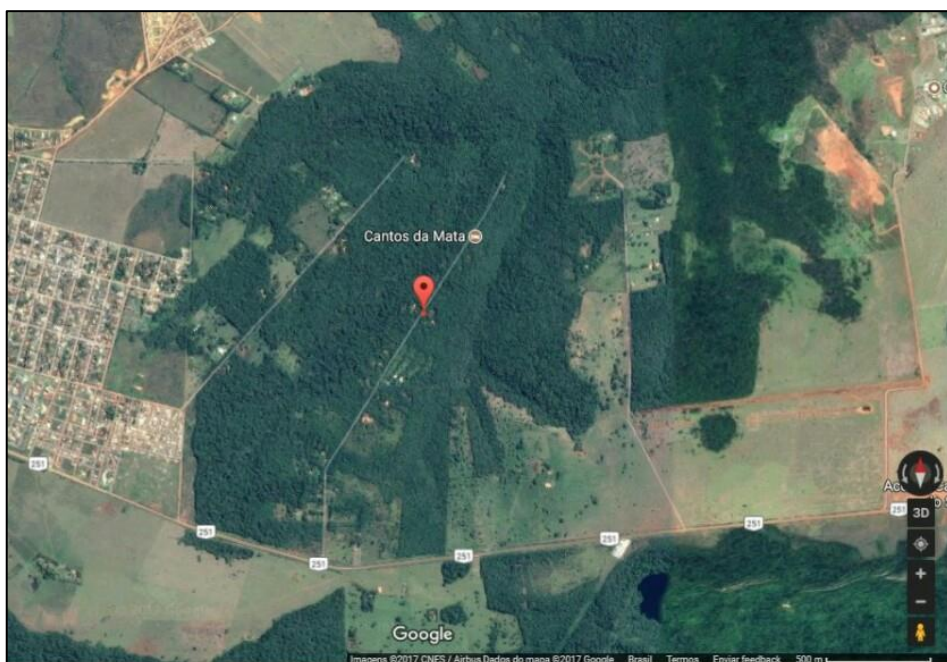
O presente trabalho tem como objetivo verificar a ocorrência de insetos da ordem Diptera de interesse forense em uma carcaça de suíno na cidade de Chapada dos Guimarães MT, além de identificar as principais espécies entomológicas durante a sucessão da entomofauna cadavérica, para auxiliar na elucidação de investigação contra a vida e fornecer elementos que ajudará a comprovar a verdade real dos fatos procedentes de Processos Penais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área designada para o estudo em Chapada dos Guimarães está localizada em uma região particular e fora de visitação pública (Figura 1). O local apresentava vegetação densa e caracterizava - se por um clima de montanha (clima tropical de floresta tropical), com altas temperaturas e níveis de umidade relativa. O clima nesta área foi designado pelo clima de altitude tropical (Aw - tropical seco em úmido, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, 1928).

Figura 01 - Local do experimento, Chapada dos Guimarães, MT



Fonte: <http://maps.google.com.br> 2017.

2.2 Montagem do experimento

Para este experimento foi usado a carcaça fresca de um suíno doméstico (*Sus scrofa* Linnaeus), para a atratividade dos insetos, pesando aproximadamente 12 kg, este mesmo foi adquirido em um criadouro comercial, ali mesmo abatido por ação de uma arma perfuro cortante com uma lesão no coração no período da manhã, foi transportado até o local do experimento dentro de um saco vedado, em torno das 11h00 do mesmo dia, a carcaça foi colocada no local e ao longo de todo o experimento foi mantida em ambiente natural, e dentro de uma área cercada para evitar o acesso de outros animais.

A carcaça foi colocada dentro de gaiolas metálica (Figura 2), que foi posicionada dentro dos orifícios (aproximadamente 10 cm de profundidade) no solo. Foram colocados pesos de concreto sobre a gaiola para que não pudessem ser removidas por predadores necrófagos de vertebrados, como mamíferos, aves e répteis.

Figura 02 - Carcaça de porco (*Sus scrofa domestica*) na fase fresca.



Fonte: Martins. 2017

A carcaça foi depositada sobre um substrato com areia que serviria como pupação para as larvas que saíam do cadáver para o processo de eclosão.

2.3 Método de coleta

Uma carcaça de porco (*Sus scrofa domestica*) pesando aproximadamente 12 kg foi utilizada neste estudo. O animal foi adquirido e abatido por método de abate humanos e em seguida, colocado no campo. O estudo foi realizado no município de Chapada dos Guimarães, na região a paisagem predominante é o Cerrado e está apresenta uma diversidade de fitofisionomia sendo ela a mais presente na área de estudo a mata de galeria, durante a estação seca nos meses de julho e agosto. Esse local apresentou características climáticas e topográficas distintas.

Os dados diários de temperatura e umidade do período do experimento foi concedida pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, com base no posto de observação A912, Campo Verde-MT, localizada a latitude de -15.531431° e longitude -55.135649° a 748m de altitude (Gráfico 1). Todo o experimento teve o total de 12 dias, até a carcaça apresentar mumificação.

Os insetos foram coletados durante todo o experimento utilizando-se um puçá (rede entomológica) para fazer a captura de insetos adultos que sobrevoavam a carcaça, após capturados eram acondicionados em frascos contendo álcool 70% para sua preservação. E, então levado a laboratório para a identificação. Todo o experimento foi fotografado com câmera digital de celular Moto G3.

A identificação foi realizada usando chaves dicotômicas previamente publicadas na literatura (CARVALHO; RIBEIRO, 2000; CARVALHO, 2002; CRVALHO et al., 2002; MELLO, 2003; WENDT; CARVALHO, 2007, 2009; CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008; BROWN et al., 2009, 2010; TRIPLEHORN; JONNSON, 2011; VAIRO et al., 2011).

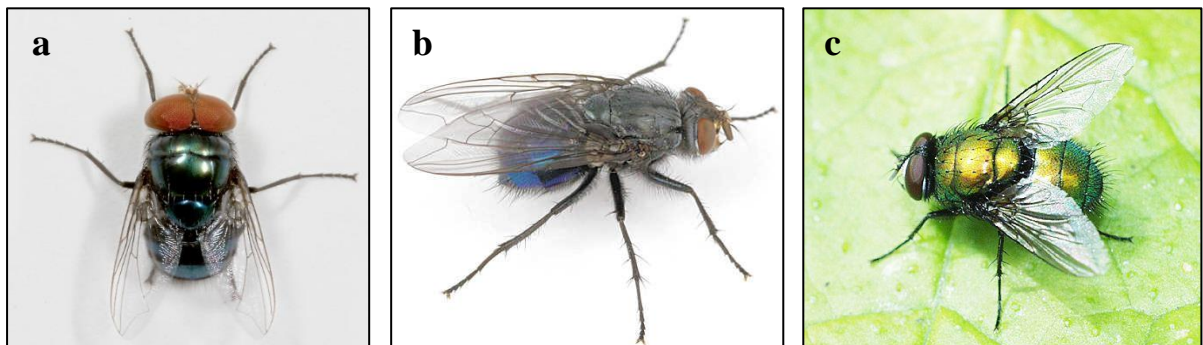
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento realizado em Chapada dos Guimarães, a decomposição completa da carcaça não foi registrada, pois a mesma sofreu processo de mumificação no 12º dia (Figura 6). A umidade relativa média foi de 46,8% e a temperatura média do ar foi de $28,5 \pm 1,7^\circ \text{C}$ (Figura 7).

Foram coletados 187 insetos adultos com hábitos necrófagos em carcaça suína (*Sus scrofa* Linnaeus) (Figura 2), exclusivamente da ordem Diptera. Os espécimes coletados pertenciam principalmente às famílias Sarcophagidae, Muscidae, Calliphoridae (Tabela 1). A família Calliphoridae (Figura 3), com (75,9%) foi a mais predominante, seguido da família Muscidae (Figura 4) com (16,6%) e, por fim, a família Sarcophagidae (Figura 5) que apresentou (7,5%).

As espécies constantes encontradas foram *Chrysomya megacephala* (Fabrícious, 1754), *Cynomya cadaverina* (Robineau-Desvoidy, 1830), *Lucilia coeruleiviridis* (Macquart, 1855), *Lucilia sericata* (Meigen, 1826), *Lucilia silvarum* (Meigen, 1826), *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) e *Sarcophaga* spp. que não foram identificados a nível específico devido os espécimes apresentarem classificação morfológica em seus órgãos genitais.

Figura 03: Família: Calliphoridae



a. *Chrysomya megacephala*.

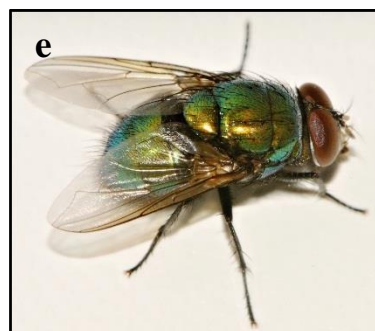
b. *Cynomya cadaverina*

c. *Lucilia silvarum*

Fonte: Skrylten 2016; Houston 2018; Pentonen 2015.



d. *Lucilia coeruleiviridis*



e. *Lucilia sericata*

Fonte: Gayli e Stricklan, 2008; Ferro, 2012.

Figura 4: Família, Muscidaef. *Musca domestica*

Fonte: Clarfeld 2013

Figura 05: Família, Sarcophagidaeg. *Sarcophaga* sp.

Fonte: Consolo 2016.

Dos exemplares alados, a espécie de Califorídeos mais predominante foi *Lucilia* (*Phaenicia*) *sericata* (24,06%) encontrada em maior atividade durante as coletas entomológicas. Esse achado entra em conformidade com os registros de Alves et al. (2014), que encontrou predominância de Califorídeos na estação seca, na região de Caatinga no noroeste do Brasil. Martin-Veega et al. (2017) na Espanha, encontrou a família Calliphoridae em predominância, com destaque para *Lucilia sericata* no período do outono. Em Mato Grosso, Dantas et al. (2016) encontraram um percentual predominante de Califorídeos, quando realizou levantamento faunístico e a identificação genética de espécimes necrófagos em carcaças na região Centro-Oeste do Brasil.

Dias (2010), em uma pesquisa realizada na cidade de Cuiabá, MT, registrou a ocorrência de Dípteros encontradas em suíno, pertencentes as famílias Calliphoridae, Syrphidae e Muscidae. A mais abundante foi a família Calliphoridae. Em 16 dias a carcaça já se apresentava em estado de esqueletização.

Figura 06 - Carcaça de porco mumificada a partir de 12º dia de exposição ao meio ambiente.



Fonte: Bragança, 2017

O período de coleta foi realizado entre os dias 21 de julho a 03 de agosto de 2017 e se sustentou até o ponto final onde a carcaça apresentou fase de mumificação (Figura 6), o que já não mostrava atratividade e nem atividade para os insetos, foi então retirada do local onde havia sido exposta e devidamente descartada, enterrando os restos mortais em solo para a decomposição do material biológico.

Em relação ao método de captura, foram observados um total de 187 insetos da ordem Diptera coletados utilizando rede entomológica (puçá) em todo o experimento, onde foram capturados exemplares alados adultos pertencente a três famílias, um pequeno número quando comparado aos estudos publicados em outras datas; Marchiori et al. (2000) coletaram 4.403 insetos durante um estudo realizado em outubro e novembro de 1999 em uma área de cerrado (savana) no sul de Goiás; no entanto, apenas espécimes imaturos da ordem Diptera e alguns besouros foram coletados, usando um funil Berlese. Couri et al. (2008) identificaram 11.515 insetos com armadilha de tipo Shannon na ilha de Fernando de Noronha. Em um estudo comparativo realizado em São Paulo e Peruíbe, Cavallari (2012) coletou e identificou 10.833 insetos, 5.767 dos quais foram coletados em uma área costeira.

Há alguns fatores descritos na literatura decorrentes dos fenômenos cadavéricos que podem impulsionar ou inibir a fase de decomposição (GARRIDO; RODRIGUES, 2014). Esses fenômenos transformativos são dados pela: autólise ou autodigestão (etapa na qual as células são privadas de oxigênio, crescendo assim o dióxido de carbono e caindo o pH, este processo é autodestrutivo para as células e tecidos, sem interferir externamente; e putrefação (esta ocorre com a destruição dos tecidos, a ação é causada pelos microrganismos ali presente, como, bactérias, fungos e protozoários); esta fase passa por várias etapas até chegar na esqueletização, que ocorre quando a maior parte do cadáver chega em fase de coliquação, restando apenas a estrutura óssea. Neste estudo podemos inferir que esta fase não foi registrada neste experimento.

Segundo Garrido (2014), alguns autores comentam que para a decomposição ocorrer de maneira ideal a temperatura tem que variar entre os 21 e 38°C, o que se encaixa nas temperaturas médias do Brasil. Esta temperatura média, seguida de um elevado ponto de umidade impulsiona mais a decomposição. Durante o mês do experimento não teve chuva, sendo assim a umidade do ar não se encontrava em alta (Figura 7).

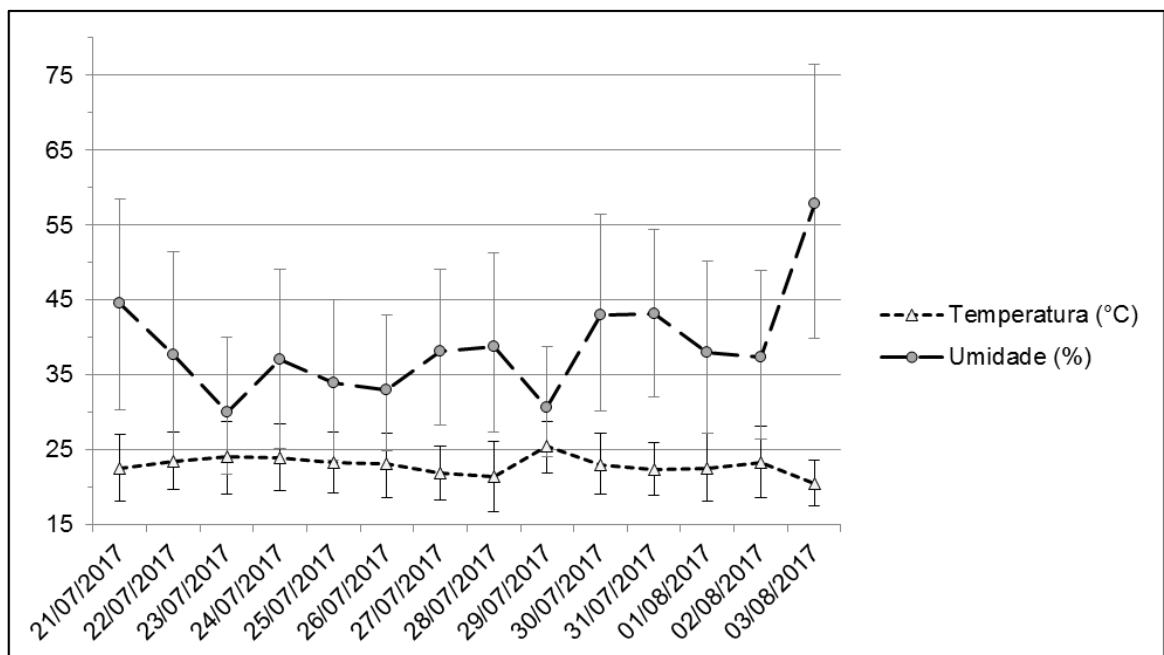
O município de Chapada dos Guimarães incluído neste estudo apresentou característica climática distinta do período seco da região Centro Oeste. Essa característica pode ser explicada pelos maiores níveis de precipitação e pela presença de cobertura vegetal no local de estudo. Os valores de temperatura e umidade relativa foram menores, possivelmente devido às características geomorfológicas da região. Neste local, a carcaça foi colocada em um local com alta cobertura vegetal, maior altitude e vento com velocidade baixa, o que poderia ter influenciado o processo de decomposição e a fauna de artrópodes cadavérica encontrada nesse local.

Os períodos de tempo necessários para a decomposição total de carcaças são altamente variáveis entre os locais estudados (CAMPOBASSO et al. 2001). Esta variação pode ser explicada pelas características bioclimatológicas e geomorfológicas de cada município. De acordo com Campobasso et al. (2001), a temperatura e a umidade relativa têm influência direta no processo de decomposição, além de outros fatores como a condição física, a causa da morte e a integridade do cadáver. Os mesmos autores afirmam que os ventos fortes e a baixa umidade relativa causam perigo para a proliferação bacteriana e contribuem para o processo de mumificação de cadáveres.

De acordo com Garrido et al. (2014), esses fenômenos conservativos, acarretam um atraso no processo de decomposição, assim apresentando uma falsa conservação (Figura, 6). Este fenômeno é causado principalmente por causa das condições ambientais que o cadáver apresenta, e são classificados como corificação, saponificação e mumificação. A decomposição por ser muito complexa depende essencialmente dos fatores abióticos como a temperatura e a umidade do local.

As temperaturas registradas durante a realização da pesquisa foram realizadas as 8h00, horário em que também eram realizadas as coletas dos exemplares alados (Figura 7).

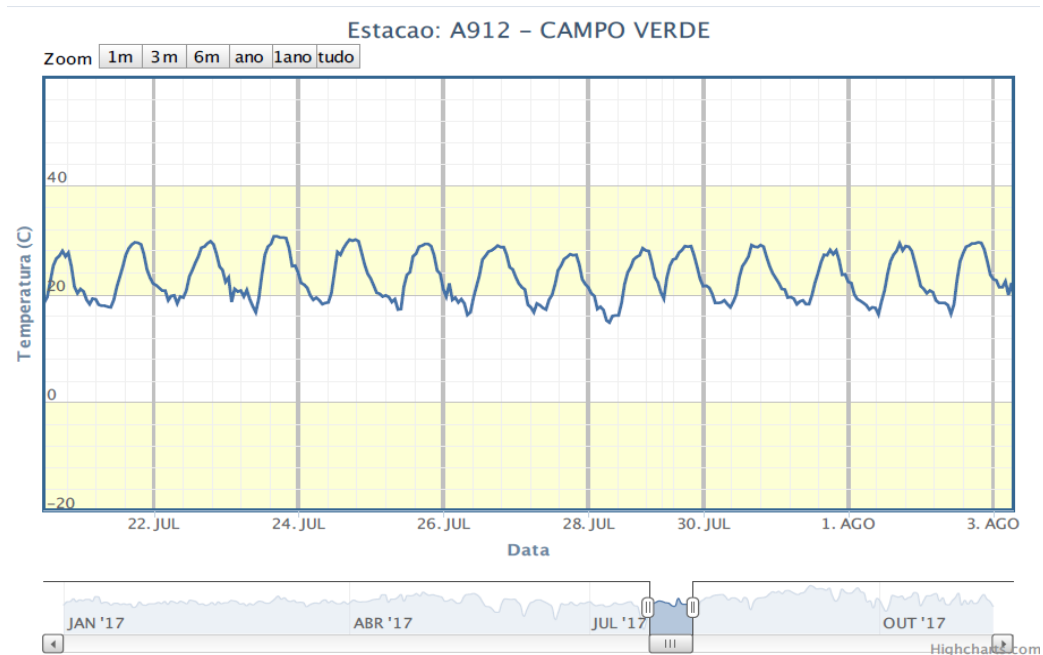
Figura 07 - Temperatura e umidade registradas as 8h00 da manhã, durante os períodos de coletas nos dias 21 de julho a 03 de agosto de 2017 em Chapada dos Guimarães, MT.



Dados da estação A912 de Campo verde, (°C) temperatura e (%) em umidade.

A temperatura registrada durante o experimento chegou a 31°C (Figura 8), sendo que a sensação térmica se aproximou dos 35°C. Este clima oscilante, com baixa precipitação, pode ser considerado um dos fatores mais favoráveis para o processo de mumificação da carcaça no local estudado.

Figura 08 - Variação da temperatura (°C) ao longo dos dias do experimento, Chapada dos Guimarães, MT 2017.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

Todos os alados coletados foram levados para identificação. Foram identificadas sete espécies de califórídeos, constatando assim a presença de 187 indivíduos (Tabela 1). Outros insetos visitantes, também foram observados como vespas e formigas.

Tabela 1 - Espécies de dípteros amostrados na carcaça suína em decomposição, Chapada dos Guimarães, MT.

Espécie	Família	n	%
<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius, 1794)	Calliphoridae	33	17,64
<i>Cynomya cadaverina</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	Calliphoridae	17	9,09
<i>Lucilia coeruleividis</i> (Macquart, 1855)	Calliphoridae	26	13,90
<i>Lucilia sericata</i> (Meigen, 1826)	Calliphoridae	45	24,06
<i>Lucilia silvarum</i> (Meigen, 1826)	Calliphoridae	21	11,22
<i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758)	Muscidae	31	16,59
<i>Sarcophaga</i> sp. (Scopoli, 1763)	Sarcophagidae	14	7,50
Total		187	100

(n), número de espécies encontrados.

No 12º dia de realização do experimento, a carcaça encontrou-se em estado de mumificação (Figura 3), a partir daí entraria os coleópteros visitantes tardios que se alimentariam e realizariam oviposição nos tecidos, encontraram o substrato endurecidos, sendo assim, a peça foi descartada.

Outros pesquisadores em suas casuísticas encontraram o processo de mumificação em suínos. Em uma delas, da autoria de Ribeiro et al. (2014), foi utilizada uma cabeça de porco, esta carcaça foi deixada em ambiente natural em uma área rural na cidade de Ariranha, SP. Neste trabalho, também ocorreu a mumificação da peça no 14º dia, a temperatura média aferida no final da manhã era de $34,5 \pm 1,8^\circ\text{C}$ e a média durante a noite era de $24,7 \pm 1,7^\circ\text{C}$, a sensação térmica chegou aos 40°C em algumas horas do dia e a umidade do ar relativamente baixa. Foi observado neste trabalho moscas da espécie *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae), também apareceram as populares “moscas comedoras de carne”, pertencentes à Família Sarcophagidae, além de moscas domésticas, do gênero *Musca*.

A decomposição mais rápida durante a estação seca quando comparada à estação chuvosa já foi relatada por Carvalho & Linhares (2001) e Oliveira-da-Silva et al. (2006) que o justificam dizendo que isso acontece devido à alta temperatura, bem como à umidade relativa do ar. No entanto, o período de decomposição total é diferente do observado pelos autores acima mencionados, que tiveram períodos de 24 dias para a estação chuvosa e 11 dias para a estação seca.

Tendo em vista o presente resultado, pode-se reconhecer que a decomposição do cadáver é influenciada diretamente pelos fatores abióticos ali presentes, tendo sua decomposição adiantada ou retardada. Além disso pode-se observar que os califorídeos sempre chegam no cadáver tendo uma grande variação de espécie e dessa forma continuar documentando espécies de dípteros necrófagos que ocorrem nesta parte do mundo para ajudar a facilitar as várias aplicações desses importantes insetos, em vista da diversidade de espécies e do habitat sobreposto de tais moscas no estado de Mato Grosso.

4 CONCLUSÃO

Por meio do trabalho realizado e da literatura presente disponível na entomologia forense, pode se dizer o quão importante os insetos são para a investigação criminal. Desde a chegada dos primeiros insetos ao corpo até a influência do ambiente, ocorrido durante o processo de decomposição, os investigadores conseguem estimar o IPM.

Estes fatores condicionam informações preciosas quando se trata de uma investigação, todo este aglomerado de informações pode ajudar em questões como, a causa da morte, o período e o modo que ocorreu o fato, se o cadáver foi ou não removido do local depois da morte, além de responder muitas outras indagações decorrentes de mortes violentas.

O baixo número de espécimes relatados no presente estudo pode ser explicado pelas características biológicas, geográficas e climatológicas dos locais de estudo, que incluem os fragmentos florestais estudados, bem como fatores abióticos, como temperatura e umidade relativa, proximidade com áreas urbanas e configuração experimental. Em relação ao último fator, apenas a armadilha de interceptação de vôo foi usada para a coleta de adultos alados, sem uso de armadilhas de solo. Além disso, não incluímos no presente estudo nenhum estágio imaturo, o que também contribuiu para o menor número de insetos.

Em relação à mumificação da peça utilizada no experimento, entende-se que este fato se deu pela oscilação da temperatura e umidade, já que para que ocorra uma mumificação natural precisa-se que o corpo perca água rapidamente, o que interferiu na proliferação de microrganismos que fazem a decomposição, este fato ocorre com animais da Caatinga onde há pouca umidade e calor intenso. Sugere-se que outros experimentos sejam feitos no mesmo local para a constatação da mumificação.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A.C.F; SANTOS W.E; FARIAS, R.C.A.P; CREÃO-DUARTE, A.J. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) Associated with Pig Carcasses in a Caatinga Area, Northeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, v. 43, n. 2, p. 122-126, 2014.

BROWN, B.V.; BORKENT, A.; CUMMING, J.M.; WOOD, D.M.; WOODLEY, N.E.; ZUMBADO, M. *Manual of Central American Diptera*. 1 ed. Canadá: NRC Research Press, 2009.

BROWN, B.V.; BORKENT, A.; CUMMING, J.M.; WOOD, D.M.; WOODLEY, N.E.; ZUMBADO, M. *Manual of Central American Diptera*. 1 ed. Canadá: NRC Research Press, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. *Plano de Manejo*: Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Chapada dos Guimarães: MMA, 2009.

BRITTES, T. S.; QUEIROZ, P. R. Importância da entomologia forense nas ciências criminais. *mostra de produção científica da pós-graduação lato*, 6., 2011, Goiânia. *Anais... PUC/GO*, 2011, v. 1, p. 1.

CAINÉ, L. S. R. M. *entomologia forense: identificação genética de espécies em portugal*. 10., 2010. tese (Doutorado em Ciências da Saúde, ramo de Ciências Biomédicas). Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra - 2010.

CAMPOBASSO, C.P.; DI VELLA, G.; INTRONA, F. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International*, v. 120, p. 18-27, 2001.

CARVALHO, C.J.B. *Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy*. 1 ed. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, 2002.

CARVALHO, C.J.B.; MELLO-PATIU, C.A. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 52, p. 390-406, 2008.

CARVALHO, C.J.B.; MOURA, M.O.; RIBEIRO, P.B. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae e Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil [Key to adult flies of dipterous species (Muscidae, Fanniidae and Anthomyiidae) associated with human habitats in Brazil]. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 46, p. 107-114, 2002.

CARVALHO, C.J.B.; RIBEIRO, P.B. Chave de indentificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil [Key for identification of Calliphoridae (Diptera) species from southern Brazil]. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 9, p. 169-173, 2000.

CARVALHO L.M.L, LINHARES A.X. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in Southeastern Brazil. *Journal of Forensic Sciences* 46: 604-608, 2001.

CAVALLARI, M.L.; BALTAZAR, F.N.; CARVALHO, E.C.; MUÑOZ, D.R.; TOLEZANO, J.E. A modified shannon trap for use in forensic entomology. *Advances in Entomology*, v. 2, p. 69–75, 2014.

COURI, M.S.; BARROS, G.P.S.; ORSINI, M.P. Dipterofauna do Arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco, Brasil) [Dipterofauna of Fernando de Noronha (Pernambuco, Brazil)]. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 52, p. 588-590, 2008.

DANTAS, E.S.O; LEITE-JR, D.P; SOUZA, J.D; CARMO, R.R.; SILVA, F.G.S; MALTEMPI, P.P.P. Genetic Identification of Necrophagous Insect Species (Diptera) of Forensic Importance Sampled from Swine Carcasses in Mato Grosso, Midwestern Brazil. *J Forensic Res*, v. 7, n. 2, 2016.

DIAS, F. C. *Estudos preliminares de Dipteros de interesse forense na região do cerrado Cuiabá-MT*. 31 f. Dissertação (Monografia em Ciências Biológicas) – Área de conhecimento em Ciências Agrárias, Biológicas e Engenharias, Várzea Grande, Mato Grosso, 2010

GOMES, L. *Entomologia forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

GARRIDO, R.G.; NAIA, M.J.T. *Cronotanatognose: a influência do Clima tropical na determinação do Intervalo post-mortem*. *Lex Humana*, Petrópolis, v. 6, n. 1, p. 180-195, 2014.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). O que fazemos. 2009. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/parnaguimaraes/quem-somos.html> >. Acesso em 11 de outubro de 2017.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm, 1928.

MARCHIORI, C.H.; SILVA, C.G.; CALDAS, E.R.; VIEIRA, C.I.S.; ALMEIDA, K.G.S.; TEIXEIRA, F.F.; LINHARES, A.X. Artrópodos associados com carcaça de suíno em Itumbiara, Sul de Goiás [Arthropods associated with pig carcasses in Itumbiara, south of Goiás]. *Arquivo do Instituto Biológico*, v. 67, p. 167-170, 2000.

MARTIN-VEJA, D; NIETO, C.M, CIFRIANA, B; BAZA, A; DÍAZ-ARANDA L.M. Early colonisation of urban indoor carcasses by blow flies (Diptera: Calliphoridae): An experimental study from central Spain. *Forensic Science International*, v. 278, p. 87–94, 2017.

MELLO, R.P. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorhapha) encontradas no Brasil. [Key to identification of the adult forms of species of the family Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorhapha) found in Brazil]. *Entomologia Veterinária*, v. 10, p. 255-268, 2003.

OLIVEIRA-COSTA, J. *Entomologia forense, quando os insetos são vestígios*. Campinas: Millenium, 2008.

OLIVEIRA-DA-SILVA A, ALE-ROCHA R, RAFAEL J.A. Bionomics of the immature stages of two species of Peckia (Diptera, Sarcophagidae) in pig decaying in a forest area in northern Brazil. *Journal of Entomology* 50:524-527, 2006.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, v. 52, n. 4, p. 485-492, 2008.

RIBEIRO, S. R.; ANDRADE, C. A.; PRÉVIDE, A. M. Entomofauna de uma cabeça de porco (Mammalia, Suidae) exposta a um ambiente rural na cidade de Bebedouro-SP. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics.*, Ribeirão Preto, v. 4, n. 2, p. 258-272, 2015.

SANTANA, S. C.; VILAS BOAS, S. D. Entomologia Forense: insetos auxiliando a lei. *Revista Ceciliana*, Santa Cecília, v. 4, n. 2, p. 31-34, 2012.

SANTOS, W. E. Papel dos besouros (Insecta, Coleoptera) na Entomologia Forense. *Rev. Bras. Crimin.*, Brasília v. 3, n. 2, p. 36-40, 2014.

TRIPLEHORN, C.A.; JONNISON, N.F. *Estudo dos Insetos* [Study of Insects]. 7 ed. Translation of the 7th edition of Borror and DeLong's introduction to the study of insects. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TYSSEN, J.P. As aplicações do DNA na Entomologia Forense e no contexto legal. *Biológico*, São Paulo, v.70, n.2, p. 49-50, 2008.

VAIRO, K.P.; MELLO-PATIU, C.A.; CARVALHO, C.J.B. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 55, p. 333-347, 2011.

WENDT, L.T.; CARVALHO, C.J.B. Taxonomia de Fanniidae do Sul do Brasil – I: nova espécie e chave de identificação de Euryomma Stein [Taxonomy of Fanniidae (Diptera) of southern Brazil – I: a new species and a key to identification of *Euryomma* Stein]. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 51, p. 197-204, 2007.

WENDT, L.T.; CARVALHO, C.J.B. Taxonomia de Fanniidae do Sul do Brasil – II: novas espécies e chave de identificação de Fannia Robineau-Desvoidy. [Taxonomy of Fanniidae (Diptera) of southern Brazil – II: New species and key to identification of *Fannia* Robineau-Desvoidy]. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, p. 171-206, 2009.