



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHARELADO)**

VANESSA DE OLIVEIRA ROCHA

**CALLIPHORIDAE (DIPTERA) ASSOCIADOS AO PROCESSO DE
DECOMPOSIÇÃO DE *Sus scrofa* L., EM SÃO JOSÉ DA MATA, PB**

CAMPINA GRANDE

2016

VANESSA DE OLIVEIRA ROCHA

**CALLIPHORIDAE (DIPTERA) ASSOCIADOS AO PROCESSO DE
DECOMPOSIÇÃO DE *Sus scrofa* L., EM SÃO JOSÉ DA MATA, PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado) da
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento
às exigências para obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Carla de Lima Bicho

CAMPINA GRANDE

2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

R672c Rocha, Vanessa de Oliveira.

Calliphoridae (Diptera) associados ao processo de decomposição de *Sus scrofa* L., em São José da Mata, PB [manuscrito] / Vanessa de Oliveira Rocha. - 2016.

52 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Carla de Lima Bicho, Departamento de Biologia".

1. Mosca varejeira. 2. Sucessão ecológica. 3. Calliphoridae.
4. Entomologia forense. I. Título.

21. ed. CDD 595.77

VANESSA DE OLIVEIRA ROCHA

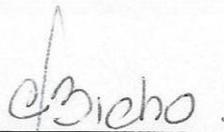
**CALLIPHORIDAE (DIPTERA) ASSOCIADOS AO PROCESSO DE
DECOMPOSIÇÃO DE *Sus scrofa* L., EM SÃO JOSÉ DA MATA, PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado) da
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento
às exigências para obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas.

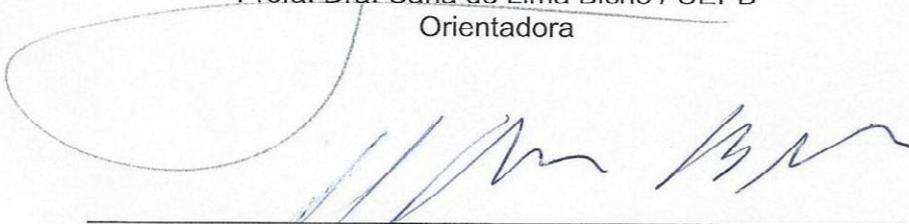
Orientadora: Profa. Dra. Carla de Lima Bicho

Aprovado em 27 / 06 / 2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Carla de Lima Bicho / UEPB
Orientadora



Prof. Dr. Eduardo Barbosa Beserra / UEPB
Examinador



Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes / UEPB
Examinador

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as graças recebidas. *Soli Deo Glória.*

À Miguel, Luciene e Matheus, por todo apoio, paciência e dedicação, me possibilitando a realização de sonhos.

À Tex Wilker, por sua paciência, companheirismo, cuidado e amor. Por ter escolhido estar ao meu lado desde os primeiros passos dessa caminhada.

À Tiago, por todo incentivo, apoio e valiosíssimos conselhos.

À Dra. Carla de Lima Bicho, pela oportunidade de realizar esse trabalho, por sua paciência, e orientação.

À banca pela avaliação e contribuições.

À Marília e Talita, pelo carinho e incentivo.

À Zuleica, e Izabela, pela amizade e fundamental ajuda para a realização desse trabalho, e aos demais do laboratório de Entomologia, pelos bons momentos de aprendizagem proporcionados.

À Taciano e Ana Cláudia, por compartilharem seu conhecimento sobre a identificação dos queridos califorídeos.

À Vanessa e Karol, pela amizade e auxílio na contagem das moscas.

À Ana Carla, Fernanda, Lucia, Margarete e Raquel, por todo o companheirismo, apoio, carinho, e pela valiosa amizade que foi construída e fortalecida ao longo desses anos, tornando-os ainda melhores.

À Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela oportunidade e financiamento da pesquisa.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

A mosca azul

Era uma mosca azul, asas de ouro e granada,
Filha da China ou do Indostão.
Que entre as folhas brotou de uma rosa encarnada.
Em certa noite de verão.

E zumbia, e voava, e voava, e zumbia,
Refulgindo ao clarão do sol
E da lua — melhor do que refulgiria
Um brilhante do Grão-Mogol.

Um poleá que a viu, espantado e tristonho,
Um poleá lhe perguntou:
— "Mosca, esse refulgir, que mais parece um sonho,
Dize, quem foi que te ensinou?"

Então ela, voando e revoando, disse:
— "Eu sou a vida, eu sou a flor
Das graças, o padrão da eterna meninice,
E mais a glória, e mais o amor".

...

Machado de Assis

(*Ocidentais*, in *Poesias Completas*, 1901).

RESUMO

Calliphoridae inclui espécies de insetos de relevância medico-criminal, sanitária e ecológica em virtude de sua especial atração por matéria orgânica em decomposição. Este estudo objetivou analisar a fauna de Calliphoridae associada ao processo de decomposição de *Sus scrofa* L., no distrito de São José da Mata, Campina Grande (PB). As coletas foram realizadas durante 30 dias consecutivos nas estações seca (janeiro/fevereiro) e chuvosa (junho/julho) de 2009. Em cada estação foi utilizada uma carcaça de suíno, colocada dentro de uma gaiola telada e coberta por uma armadilha *Shannon* modificada para coletar as moscas adultas com voo ativo. O material apreendido no frasco coletor, situado na parte superior da armadilha, era retirado diariamente. Os dados obtidos foram submetidos a índices de correlação e de diversidade específicos. Foram coletados 9603 indivíduos adultos pertencentes a *Chrysomya albiceps* (4542), *Cochliomyia macellaria* (4305), *Lucilia eximia* (531), *Chrysomya putoria* (115), *Chrysomya megacephala* (69) e *Chloroprocta idioidea* (37), sendo que as duas primeiras espécies foram as dominantes em todo o experimento. A riqueza de espécies se manteve igual nas duas estações (6). Entretanto, os valores de abundância (A), equitabilidade (J') diversidade (H') e dominância (d) divergiram nos períodos seco (A= 6009; J'=0,4516; H'=0,3514; d=0,6257) e chuvoso (A=3594; J'=0,6227; H'=0,4846; d= 0,3738). As espécies *C. megacephala* e *L. eximia* foram classificadas como raras, no período seco e chuvoso, respectivamente. Na estação seca, *C. albiceps* aproximou-se de uma correlação positiva com a temperatura e a velocidade do vento, e negativa com a umidade e a precipitação, assim como *C. putoria*. *Cochliomyia macellaria* foi a única espécie que se aproximou de uma correlação positiva com a temperatura na estação chuvosa. Houve diferença no número de estágios de decomposição do suíno entre as estações. Na estação seca foi observado o processo de mumificação da carcaça. O estágio de putrefação foi o mais atrativo nas duas estações, no qual foi registrada a presença de todas as espécies. Durante a estação seca, *C. albiceps* e *C. macellaria* foram as primeiras espécies a colonizarem a carcaça. Na estação chuvosa, *L. eximia* foi a primeira espécie atraída ainda no estágio de decomposição inicial.

Palavras-chave: Mosca varejeira, Sucessão ecológica, Índices de diversidade.

ABSTRACT

Calliphoridae includes insects of medical and criminal relevance, and ecological health by virtue of its special attraction by decaying organic matter. This study aimed to analyze the Calliphoridae fauna associated with the decomposition process of *Sus scrofa* L., in the district of São José da Mata, Campina Grande (PB). Samples were collected for 30 consecutive days in the dry season (January / February) and rainy (June / July) 2009. At each station was used a pig carcass, placed inside a screened cage and covered by a modified Shannon trap collect adult flies with active flight. The material seized in the bottle collector, located at the top of the trap was removed daily. The data were subjected to correlation indices and specific diversity. Were collected from 9603 adults belonging *Chrysomya albiceps* (4542), *Cochliomyia macellaria* (4305), *Lucilia eximia* (531), *Chrysomya putoria* (115) *Chrysomya megacephala* (69) and *Chloroprocta idioidea* (37), with the first two species were dominant throughout the experiment. The species richness remained the same in two seasons (6). However, plenty of values (A), evenness (J ') diversity (H') and dominance (d) diverged in dry periods (A = 6009; J '= 0.4516, H' = 0.3514, d = 0.6257) and rainy (A = 3594; J '= 0.6227, H' = 0.4846, d = 0.3738). The species *C. megacephala* and *L. eximia* were classified as rare in the dry and rainy season, respectively. In the dry season, *C. albiceps* approached a positive correlation with temperature and wind speed, and negative with moisture and precipitation, as well as *C. putoria*. *Cochliomyia macellaria* was the only species that approached a positive correlation with the temperature in the rainy season. There were differences in the number of pig decomposition stages between stations. In the dry season it was observed the casting process of mummification. The putrefaction stage was the most attractive in the two seasons in which it was registered the presence of all species. During the dry season, *C. albiceps* and *C. macellaria* were the first species to colonize the carcass. In the rainy season, *L. eximia* was first attracted species at an early stage of decomposition.

Keywords: Blowfly, Ecological succession, Diversity indices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo (Foto: Santos, W. E.)	20
Figura 2. (a) Gaiola, bandeja com maravalhas, <i>Shannon</i> modificada, (b) frasco coletor, São José da Mata, PB, 2010. Fotos: Santos, W. E.	21
Figura 3. Duração dos estágios de decomposição de <i>Sus scrofa</i> L., registrados na estação seca (Jan./Fev.) e chuvosa (Jun./Jul.) de 2009, no distrito de São José da Mata, PB.	37
Figura 4. Estágio do processo de decomposição de carcaça de <i>Sus scrofa</i> L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Decomposição inicial. Foto: Santos, W. E.	38
Figura 5. Estágio do processo de decomposição de carcaça de <i>Sus scrofa</i> L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Putrefação. Foto: Santos, W. E.	39
Figura 6. Estágio do processo de decomposição de carcaça de <i>Sus scrofa</i> L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Putrefação escura. Foto: Santos, W. E.	39
Figura 7. Estágio do processo de decomposição de carcaça de <i>Sus scrofa</i> L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Fermentação. Foto: Santos, W. E.	39
Figura 8. Estágios do processo de decomposição de carcaça de <i>Sus scrofa</i> L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Estágio seco. Foto: Santos, W. E.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias dos fatores microclimáticos registrados durante as estações seca e chuvosa de 2009, em São José da Mata, PB.....	23
Tabela 2. Espécies de Calliphoridae (Diptera) coletadas no processo de decomposição de <i>Sus scrofa</i> L., em 2009, no distrito de São José da Mata, PB.	26
Tabela 3. Riqueza, Abundância, Equitabilidade (J'), Índice de Diversidade de Shannon ('H) e Dominância (d) de Calliphoridae coletados na estação seca (Jan./Fev.) e chuvosa (Jun./Jul.) de 2009, no distrito de São José da Mata, PB.	32
Tabela 4. Índices de Frequência (IF) e Constância (IC) das espécies associadas a <i>Sus scrofa</i> em São José da Mata, PB, na estação seca de 2009.	33
Tabela 5. Índices de Frequência (IF) e Constância (IC) das espécies associadas a <i>Sus scrofa</i> em São José da Mata, PB, na estação chuvosa de 2009.	34
Tabela 6. Correlação de <i>Spearman</i> entre os fatores abióticos e as espécies com maior Constancia coletadas durante a estação seca de 2009, em São José da Mata, PB. U.R.= umidade relativa; $p < 0,05$; r_s = correlação; p = significância.	35
Tabela 7. Correlação de <i>Spearman</i> entre os fatores abióticos e as espécies com maior Constancia coletadas durante a estação chuvosa de 2009, em São José da Mata, PB. U.R.= umidade relativa; $p < 0,05$; r_s = correlação; p = significância.	36
Tabela 8. Sucessão dos Calliphoridae (Diptera) em carcaça de <i>Sus scrofa</i> L., na estação seca de 2009, em São José da Mata, PB. DI = Decomposição Inicial, P = Putrefação, PE = Putrefação Escura.	43
Tabela 9. Sucessão dos Calliphoridae (Diptera) em carcaça de <i>Sus scrofa</i> L., na estação chuvosa de 2009, em São José da Mata, PB. DI = Decomposição Inicial, P = Putrefação, PE = Putrefação Escura, F = Fermentação, S = Seco.	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 Entomologia Forense	14
3.2. Sucessão faunística	16
3.2.2 Calliphoridae (Diptera)	17
4 METODOLOGIA	20
4.1 Fase de campo.....	20
4.1.1 Área de estudo	20
4.1.2 Período de realização das coletas	20
4.1.3 Substrato para a realização das coletas	20
4.1.4 Montagem do experimento	21
4.1.5 Procedimentos de coleta	22
4.1.6 Estágios de decomposição	22
4.2 Fase de Laboratório	23
4.2.1 Triagem e identificação de Calliphoridae	23
4.2.2 Dados climatológicos	23
4.3 Análise dos dados	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 Composição faunística	26
5.2 Fatores abióticos	30
5.2.1 Relação da dipterofauna com os períodos sazonais	31
5.3 Decomposição cadavérica	37

5.3.1 Sucessão faunística	40
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1 INTRODUÇÃO

A classe Insecta é a mais diversa dos artrópodes e de todos os organismos da Terra. São animais essencialmente terrestres, que ocupam praticamente todos os nichos ecológicos, com exceção apenas de ambientes marinhos (RUPPERT et al., 2005). Os insetos desempenham funções importantes, que afetam a produção primária e secundária, o fluxo de energia e a ciclagem de nutrientes (VASCONCELLOS et al., 2010); fornecem produtos de valor comercial; e são úteis na pesquisa científica, servindo como modelos para o entendimento de processos biológicos. Entretanto, alguns insetos são nocivos a outros seres vivos e causam danos a lavouras, produtos estocados, e a saúde de humanos e outros animais (GULLAN; CRANSTON, 2012).

Como um grupo, os insetos desenvolveram asas ao longo da evolução, uma característica que os distingue dos demais invertebrados. Isso os permite se deslocarem por distâncias consideráveis em busca de alimento ou na tentativa de localizar um habitat adequado para seu ciclo de vida (CASTNER, 2010).

Os insetos alimentam-se de fontes variadas, desde plantas a animais, podendo ser carnívoros, predadores ou parasitos. Alguns são hematófagos; outros se alimentam de madeira ou produtos estocados; e de materiais em decomposição, sejam de origem vegetal ou animal (TRIPLEHORN; JONNISON, 2010). Esses últimos são classificados como necrófagos, e além de sua importância ecológica na ciclagem de nutrientes, podem representar importantes ferramentas em investigações criminais, sendo objeto de estudo da ciência denominada Entomologia Forense (SMITH, 1986; CATTS; GOFF, 1992).

A Entomologia Forense objetiva a aplicação de estudos dos insetos, e de outros artrópodes, a procedimentos legais (OLIVEIRA-COSTA, 2011), principalmente, em casos de morte violenta (PUJOL-LUZ et al., 2008), buscando contribuir para a determinação do tempo, da causa, da forma e do local do crime cometido (CAMPOBASSO; INTRONA, 2001).

A ordem Diptera corresponde ao táxon mais representativo para a Entomologia Forense, tanto em número quando em diversidade de espécies,

sendo a família Calliphoridae uma das primeiras e mais frequente colonizadora de cadáveres (SMITH,1986; OLIVEIRA-COSTA, 2013).

A composição da entomofauna é dependente de diversos fatores abióticos, tais como o clima, características da vegetação, aspectos geográficos, entre outros (GULLAN; CRANSTON, 2012). No Brasil, país com a maior biodiversidade mundial e com grande extensão territorial, esses fatores têm interferência na fauna associada a cadáveres. Para que dados entomológicos possam ter aplicação forense, é necessário que hajam estudos básicos sobre taxonomia, biologia, ecologia e distribuição dos insetos de potencial interesse forense, característicos de cada região (PUJOL-LUZ et al., 2008; MELLO-PATIU; SILVA, 2011).

No Brasil, a maioria das pesquisas relacionadas a Entomologia Forense se concentra nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste do país (PUJOL-LUZ et al., 2008; OLIVEIRA-COSTA, 2013). No Nordeste, esses estudos ainda são incipientes (VASCONCELOS; ARAUJO, 2012; VASCONCELOS et. al., 2015), bem como em relação aos dípteros de importância forense no estado da Paraíba (ALVES, et al., 2014). Tendo em vista a importância que dípteros, principalmente os pertencentes à família Calliphoridae, exercem na elucidação de investigações criminais, e a influência das peculiaridades de cada ambiente na atividade e distribuição das espécies, é fundamental a realização de estudos que objetive conhecer tal composição faunística e seu relacionamento com o processo de decomposição.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a fauna de Calliphoridae associada ao processo de decomposição de *Sus scrofa* L., em São José da Mata, PB.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento dos Calliphoridae;
- Determinar a riqueza e abundância das espécies capturadas;
- Avaliar os índices de diversidade, equitabilidade, frequência, constância e dominância dos espécimes identificados nos distintos períodos sazonais;
- Verificar a correlação entre as espécies e os fatores abióticos (temperatura, umidade do ar, velocidade do vento e precipitação);
- Associar as espécies identificadas aos estágios de decomposição.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Entomologia Forense

A Entomologia Forense estuda a taxonomia, biologia e ecologia de insetos e outros artrópodes associados a procedimentos legais, com o objetivo de descobrir informações úteis para uma investigação (KEH, 1985; OLIVEIRA – COSTA, 2011). Essa ciência foi classificada por Lord e Steveson (1986) em três categorias: a Urbana – envolve ações cíveis relacionadas à presença de insetos praga e seus efeitos danosos a estrutura de imóveis, assim como a perturbação causada por insetos que emanam de instalações de confinamento de animais, como gado e aviários; a de Produtos Armazenados – refere-se à contaminação por insetos a produtos comerciais estocados; e a Médico Legal – trata da associação de insetos ou seus vestígios a eventos criminais.

No âmbito Médico Legal, a mais importante contribuição da Entomologia Forense é a estimativa do Intervalo Pós-Morte (IPM), indicando o tempo ocorrido entre a morte e descoberta do cadáver (CATTIS, 1992; SHARMA et al., 2013), a partir do cálculo do período de atividade dos insetos sobre o corpo (GOFF, 2000). A identificação das espécies e do tempo ocupado por cada uma, nas distintas fases da decomposição, frente às variações de temperatura, permite a realização dessa estimativa (SMITH, 1986).

Durante os estágios iniciais da decomposição, o IPM é estimado através da idade dos indivíduos que estão a se desenvolver no cadáver, devendo ser utilizado o estágio larval mais velho, correspondente as primeiras posturas, o qual indicará o tempo mínimo de exposição do cadáver (AMENDT et al., 2007; OLIVEIRA-COSTA, 2011).

As técnicas usuais que determinam a cronologia da morte são utilizadas com eficácia durante dois ou três dias seguintes ao óbito. Após esse tempo, o método entomológico se mostra o mais conveniente, pois características como temperatura do corpo, rigidez cadavérica, mancha verde abdominal e análise de livores não poderão mais ser verificadas (AMENDT et al., 2004). Em contrapartida, os insetos que se alimentam do corpo em decomposição podem ser analisados durante várias semanas ou meses, constituindo uma importante fonte de informação (AMENDT et al., 2004). Durante os estágios tardios, a

aplicação do método entomológico é realizada com base na composição da entomofauna cadavérica e de seus respectivos padrões de sucessão (SMITH, 1986).

Os insetos constituem vestígios de importante valor criminalístico, que permitem fazer inferências (OLIVEIRA-COSTA, 2011), não só em relação ao período seguinte a um óbito (OLIVEIRA-COSTA; MELLO-PATIU, 2004, PUJOL-LUZ et al., 2006), mas também localização geográfica da morte; movimento ou armazenamento de restos mortais; causa da morte; locais específicos de trauma na corpo (CAMPOBASSO; INTRONA, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2011) e ainda ligação de um suspeito à um crime (MUMCUOGLU et al., 2004); negligência infantil e de idosos (CAMPOBASSO, INTRONA, 2001); identificação da origem de distribuição de entorpecentes (CROSBY et al., 1986).

O registro mais antigo do uso da entomologia no contexto forense é de 1235, na China, em que o criminalista chinês Sung Tz'u investigou um homicídio em uma aldeia. Moradores da localidade foram aconselhados a trazer suas foices para um ponto, e foi observado que moscas se reuniam em apenas uma, aparentemente por causa de vestígios de sangue. Confrontado por essa evidência, um morador teria confessado sua culpa (HALL; HUNTINGTON 2010, OLIVEIRA-COSTA, 2011).

A primeira estimativa de IPM baseada em insetos foi realizada pelo médico francês Bergeret, em 1855, mas o primeiro livro sobre o tema, intitulado "La faune de cadavres", foi publicado por Mégnin em 1894, no qual incluía fundamentação teórica, descrições dos insetos e relatos de casos reais estudados pelo autor e colaboradores (PUJOL-LUZ et al, 2008).

No Brasil, o marco inicial da Entomologia Forense ocorreu em 1908, com o trabalho de Oscar Freire, que apresentou à Sociedade Médica da Bahia a primeira coleção de insetos necrófagos e os resultados de suas investigações, obtidas a partir de estudos com cadáveres humanos e de pequenos animais (PUJOL-LUZ et al, 2008).

Entretanto, essa metodologia ainda é pouco utilizada na solução de problemas criminais no Brasil (OLIVEIRA-COSTA, 2011), em virtude da escassa parceria entre pesquisadores e profissionais da polícia judiciária no país (PUJOL-LUZ et al, 2008). Além disso, restrições legais, burocráticas e éticas limitam o uso de cadáveres humanos em levantamentos entomológicos

(VASCONCELOS; ARAUJO, 2012), o que dificulta a realização de estudos experimentais de campo detalhados e idealmente necessários (SMITH, 1986).

O modelo animal mais conveniente para a substituição de cadáveres humanos em estudos é o porco doméstico, pelo fato de serem onívoros, e por apresentarem de modo semelhante o tipo de pele, flora intestinal, fisiologia, tamanho corporal e padrão de decomposição (CATTS; GOFF, 1992; CAMPOBASSO; INTRONA, 2001).

Define-se decomposição como a desintegração gradual de matéria orgânica morta, que é realizada tanto por agentes físicos como biológicos (TOWNSEND et al., 2008). Esse processo é contínuo e pode ser dividido em estágios com o propósito de facilitar seu estudo, sendo, o número de estágios e o tempo de duração de cada um, dependente das condições climáticas, sazonais e ambientais (BORNEMISSZA, 1956; MONTEIRO-FILHO; PENEIREIRO, 1987; ROSA et al., 2009).

A temperatura tem influência direta sobre esse processo. Quando muito baixas podem retardar a decomposição da matéria, inibindo a proliferação bacteriana, e preservando os tecidos do cadáver por mais tempo. Além disso, interfere na atividade de insetos e até mesmo no seu ritmo de desenvolvimento. Temperaturas elevadas podem aumentar o número de espécimes e a atividade da entomofauna decompositora encontrada em associação com os cadáveres, que poderão produzir uma degradação mais rápida do substrato (CAMPOBASSO et al., 2001), e também, em caso de um habitat seco, pode resultar em mumificação do corpo. O vento é outro fator de influência, podendo dificultar o deslocamento dos insetos e, com isso inibir a colonização do corpo (GOFF, 2010).

3.2. Sucessão faunística

Uma carcaça, seja humana ou de animal, é uma grande fonte de alimento para uma variedade de organismos (GOFF, 2000). Os insetos são os primeiros artrópodes a serem atraídos por um corpo, colonizando-o logo após a morte, e utilizando-o como sítio de cópula, substrato para a oviposição e alimentação (AMENDT et al., 2007; GOFF, 2010). Quando é reconhecida a

sequência com que esses insetos colonizam a carcaça, dentro de uma determinada área e circunstância, a análise desses artrópodes pode ser utilizada para determinar o tempo da morte (ANDERSON, 2009).

Sucessão ecológica refere-se a uma sequência de mudanças estruturais e funcionais que ocorrem nas comunidades, mudanças essas que, em muitos casos, seguem padrões mais ou menos definidos (PINTO-COELHO, 2000).

Durante o processo de decomposição, o substrato muda continuamente tanto física como quimicamente, de tal maneira que sua adequação para a colonização por diversos organismos também muda (OLIVEIRA-COSTA, 2011). Em consequência disso, o odor liberado por uma carcaça também é alterado, tornando-se mais atrativo para algumas espécies e menos atrativo para outras (SMITH, 1986).

Assim, a comunidade apresenta-se como uma série de sucessões faunísticas, que quando constantes podem ser altamente informativas (OLIVEIRA-COSTA, 2011). Vale salientar que os mesmos grandes grupos (ordens e famílias) de insetos seguem em sequência, mas as listas de espécies variam de acordo com a região (SMITH, 1986; PUJOL-LUZ et al., 2008). Além disso, fatores bióticos, como competição inter- e intra-específica, podem atuar modificando o tempo de colonização (GEORGE et al., 2013).

Integrantes das ordens Coleoptera e Diptera são atraídos ao longo do processo de decomposição (AMENDT et al., 2004), em função de suas preferências biológicas, e fornecem a maioria das informações derivadas de investigações forenses (ANDERSON, 2009; CASTNER, 2010). Muitos dos que frequentam a matéria orgânica animal em decomposição têm uma distribuição cosmopolita, e isso permite o seu uso para propósitos forenses em todo o mundo (CAMPOBASSO et al., 2001).

3.2.2 Calliphoridae (Diptera)

Os membros da família Calliphoridae, vulgarmente conhecidos como moscas varejeiras, estão presentes em todo o mundo e totalizam mais de 1.000 espécies descritas em cerca de 150 gêneros (SHEWELL, 1987; CATTS; MULLEN, 2002). Para a região Neotropical foram reconhecidos 29 gêneros e

99 espécies distribuídas nas subfamílias Calliphorinae, Chrysomyinae, Luciliinae, Mesembrinellinae, Polleniinae, Rhiniinae e Toxotarsinae (KOSMANN et al., 2013). Desse total, 36 espécies são consideradas de importância forense (ALVES et al., 2014). Os dípteros dessa família possuem o corpo de tamanho médio a grande (4-16 mm de comprimento). (CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008), comumente de coloração metálica azul, violeta, verde ou cobre, com reflexos metálicos, principalmente, no abdômen (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

Em sua maioria, os califorídeos são ovíparos, exceto a subfamília Mesembrinellinae, que reúne um grupo de espécies em que a fêmea efetua a larviposição (MELLO, 2003). As larvas são saprófagas, desenvolvendo-se em detritos orgânicos e/ou em tecido animal vivo, como parasito facultativo ou obrigatório (OLIVEIRA-COSTA, 2011). Essas últimas, denominadas histiófagas, são responsáveis pela produção de lesões denominadas miíases (MELLO, 2003). Larvas de algumas espécies que se desenvolvem em tecido putrefeito, particularmente *Lucilia sericata* (Meigen) e *Phormia regina* (Meigen), quando criadas em condições assépticas, são utilizadas no tratamento de doenças humanas, como a osteomielite (TRIPLEHORN; JONNISON, 2010).

As moscas são atraídas por tecido animal e vegetal em decomposição, excrementos (BYRD; CASTNER, 2010) e alguns outros alimentos. Devido a esse hábito, são considerados insetos de importância médico sanitária, pois podem ser transmissores de agentes patogênicos entéricos (SHEWELL, 1897), uma vez que adultos podem transportá-los para alimentos humanos e contaminá-los (CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008).

A família Calliphoridae desempenha um papel importante na reciclagem de nutrientes e ecologia de comunidades, com base na deterioração de carcaças de vertebrados no ambiente (BYRD; CASTNER, 2010). Os califorídeos são importantes na polinização (SMITH, 1986), pois algumas espécies apresentam o hábito de visitar as flores ou descansar em baixo de folhagem, usualmente sob luz solar intensa (SHEWELL, 1897). Além disso, podem ser úteis em estudos de avaliação de impacto ambiental (SILVEIRA-NETO et al., 1995).

Calliphoridae inclui as espécies de insetos de maior relevância médico-criminal (SHARMA et al., 2013), por sua especial atração por matéria orgânica em decomposição (CATTS, 1992). Constituem os primeiros artrópodes a

detectarem e colonizarem restos humanos e de animais (MONTEIRO-FILHO; PENEIREIRO, 1987; AMENDT et al., 2007).

A realização da ovipostura, nas primeiras horas após a morte, tem o potencial para dar as informações mais precisas sobre o tempo transcorrido entre o óbito e encontro do corpo (AMENDT et al., 2007). Essa ação inicia um relógio biológico pelo qual a posterior determinação da idade da progênie das moscas em desenvolvimento é a base para estimar o IPM (CATTS; GOFF, 1992).

Moscas mostram preferência por ovipositarem em áreas que apresentem alta umidade e menor intensidade de luz, como aberturas naturais (boca, nariz, ânus), áreas peludas do corpo (CARVALHO; LINHARES, 2001) e locais de trauma (BYRD; CASTNER, 2010).

A atração de moscas varejeiras envolve uma variedade de comportamentos, incluindo a detecção inicial, a orientação e o comportamento de pouso, em que cada etapa requer uma combinação de estímulos olfativos, visuais e táteis (ASHWORTH; WALL, 1994). A presença de receptores sensoriais nas antenas permite a detecção de odores a longas distâncias que são fundamentais para a localização do substrato (SUKONTASON et al., 2004). Durante esse processo, as fêmeas adultas alimentam-se de sangue ou fluidos que estão disponíveis no corpo, e, em seguida, começam a depositar seus ovos no local onde é mais adequado para o desenvolvimento das larvas e que sirva como fonte de alimento (GOFF, 2000).

As larvas eclodem entre 12 e 18 horas depois dos ovos serem colocados, dependendo da espécie e das condições ambientais. Após a eclosão, as larvas imediatamente começam a se alimentar. Inicialmente, as larvas dilaceram os tecidos do corpo com os ganchos presentes em sua cavidade bucal e injetam enzimas salivares pré-digestivas que, combinadas com a atividade bacteriana presente no corpo em decomposição, reduzem o alimento a uma matéria semi-líquida antes da sua ingestão (GOFF, 2000).

Muitos fatores afetam o crescimento das larvas em um cadáver, tais como a temperatura e as condições do ar no ambiente e em seu entorno, bem como a situação de preservação do corpo, uma vez que tecidos desidratados, queimados ou carbonizados não são substratos favoráveis ao desenvolvimento de larvas de Diptera (SHARMA et al., 2013; CAMPOBASSO et al., 2001).

4 METODOLOGIA

4.1 Fase de campo

4.1.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de ecótono entre o Brejo e a Caatinga, em São José da Mata, distrito do município de Campina Grande, Paraíba (Fig.1). Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático da mesorregião é As' (quente e úmido, com chuvas de outono-inverno).



Figura 1. Localização da área de estudo (Foto: Santos, W. E.)

4.1.2 Período de realização das coletas

As coletas foram realizadas nos períodos de 24 de janeiro a 22 de fevereiro (estação seca) e entre 21 de junho e 20 de julho (estação chuvosa) de 2009.

4.1.3 Substrato para a realização das coletas

Como substrato foram utilizadas duas carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.), machos, um para cada período de coleta, ambas com peso médio de 15 kg. Os suínos, adquiridos com suinocultores da região, foram sacrificados com um tiro de revólver na região occipital de modo a simular morte violenta (aprovado pelo CEP/UFCG, número de protocolo 121\2009).

4.1.4 Montagem do experimento

Foram utilizadas gaiolas confeccionadas com uma armação de madeira, revestida com tela de arame (80 cm x 60 cm x 40 cm), conforme modelo proposto por Monteiro-Filho e Penereiro (1987). A gaiola foi colocada sobre uma bandeja de madeira, enterrada ao nível do solo, e preenchida com uma mistura de areia com maravalhas. Após a morte, a carcaça foi colocada dentro da gaiola, disposta com a face direita em contato direto com as maravalhas.

Com a finalidade de capturar as moscas adultas com voo ativo, a gaiola foi coberta por armadilha *Shannon* modificada (1,5 m de altura x 1,1 m de diâmetro na base), cuja parte superior foi inserida uma estrutura com um frasco coletor contendo álcool 70% (Fig. 2).



Figura 2. (a) Gaiola, bandeja com maravalhas, *Shannon* modificada, (b) frasco coletor, São José da Mata, PB, 2009. Fotos: Santos, W. E.

4.1.5 Procedimentos de coleta

Durante a realização das coletas, as pessoas envolvidas usaram equipamento de proteção individual (máscara e luvas de látex descartáveis). O acompanhamento do processo de decomposição da carcaça foi realizado diariamente entre às 10 e 12 horas, durante 30 dias consecutivos, em cada estação. Durante as observações, as carcaças foram fotografadas para ajudar na descrição dos estágios de decomposição.

Nesse período, também foi realizada diariamente a coleta do material da *Shannon*, em que o frasco coletor contendo álcool 70% era retirado e seu conteúdo transferido para um pote plástico devidamente identificado (dia/mês/ano). Em seguida, o frasco era reabastecido com líquido preservador e acoplado a estrutura de origem na armadilha.

4.1.6 Estágios de decomposição

A classificação dos estágios de decomposição foi realizada de acordo com o proposto por Bornemissza (1956), conforme a descrição abaixo:

- Estágio de Decomposição Inicial (0-2 dias) - carcaça apresentando-se fresca externamente e em decomposição interna; propícia a atividade de bactérias, protozoários e nematódeos, presentes no animal antes da morte;
- Estágio de Putrefação (2-12 dias) - carcaça acumulando gases produzidos internamente, acompanhados por odor de putrefação fresca;
- Estágio de Putrefação Escura (12-20 dias) - carcaça rompendo-se com escape de gases, consistência cremosa com partes expostas de coloração preta; odor de putrefação muito forte;
- Estágio de Fermentação (20-40 dias) - carcaça secando por fora com alguns restos frescos; superfície ventral da carcaça coberta por fungo, sugerindo a ocorrência de alguma fermentação;
- Estágio Seco (40-50 dias) - carcaça quase seca; diminuição da velocidade de decomposição.

4.2 Fase de Laboratório

4.2.1 Triagem e identificação de Calliphoridae

A triagem e identificação dos califorídeos adultos foram realizadas no Laboratório de Entomologia do Complexo Integrado Três Marias, no *Campus I* (Campina Grande), da Universidade Estadual da Paraíba, utilizando-se de literatura específica (MELLO, 2003; ALVES, 2011; KOSMANN et al., 2013) e com auxílio de coleção de referência.

4.2.2 Dados climatológicos

Os dados climatológicos de temperatura, umidade e velocidade do vento, registrados durante o período de realização do experimento, foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e os valores pluviométricos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA).

Tabela 1. Médias dos fatores microclimáticos registrados durante as estações seca e chuvosa de 2009, em São José da Mata, PB.

	Estação Seca			Estação Chuvosa		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
Temperatura (°C)	23,8	24,3	24,9	21,6	22,1	22,6
Umidade Relativa (%)	75,1	74,4	79,7	82,2	84,6	86,9
Velocidade do vento (km/h)	2,0	3,3	4,6	1,6	2,6	3,2
Precipitação (mm)	0,0	2,95	32,3	0,0	4,26	32,5

4.3 Análise dos dados

Os valores de abundância dos califorídeos foram submetidos à análise dos seguintes índices ecológicos, como descrito por Silveira-Neto (1976), Odum (1988) e Sousa et al. (2015):

- Diversidade geral ou Índice de *Shannon* (H'): expressa a relação entre o número de espécies e número de indivíduos pertencentes à comunidade.

$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N) \text{ ou } H' = - \sum p_i (\log p_i),$$

em que, n_i = valor de importância de cada espécie

N = total dos valores de importância

p_i = probabilidade de importância para cada espécie

- Equitabilidade de *Pielou*: refere-se à distribuição de indivíduos por espécie.

$$J' = H'(\text{observado})/H' \text{ máximo}$$

em que, $H' \text{ max} = \log S$

S (riqueza) = número de espécies amostradas

H' = Índice de *Shannon*

- Dominância de *Berger-Parker*: relação entre a soma da abundância de cada espécie e a comunidade como um todo.

$$d = N (\text{máx})/N$$

em que, $N (\text{máx})$ = número de indivíduos da espécie mais abundante

N = número total de indivíduos na amostra

- Frequência: proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de espécimes amostrados.

$$F = n \times 100/N$$

em que, n = número de indivíduos de determinada espécie

N = número total de espécimes coletados

Tendo como base o índice de frequência, as espécies também foram classificadas como:

Dominante (D) = $F > 1/S$

Não Dominante (ND) = $F < 1/S$

em que, S = riqueza de espécies, isto é, o número total de espécies na comunidade.

- Constância: refere-se ao percentual de amostras em que determinada espécie estava presente.

$$C = P \times 100/N$$

em que, P = número de amostras contendo a espécie estudada

N = número total de amostras coletadas

sendo, Constantes (CT): presentes em mais de 50% das coletas

Acessórias (AS): presentes em 25% a 50% das coletas

Acidentais (AC): presentes em menos de 25% das coletas

Com base na classificação dos índices de constância e frequência, as espécies foram classificadas em:

- Comum (D+CT);
- Intermediária (D+AS; D+AC; ND+CT; ND+ AS);
- Rara (ND+AC).

Os dados de fatores abióticos foram correlacionados com as espécies de Calliphoridae que apresentaram maior frequência absoluta, através do índice de correlação de *Spearman*, utilizando-se o programa BIOSTAT® 5.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição faunística

Foi coletado um total de 9603 indivíduos adultos, distribuídos em quatro gêneros e seis espécies, incluindo quatro espécimes cuja identificação foi inconclusiva. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) e *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) foram as espécies mais abundantes e juntas representaram 92,17% do total de indivíduos capturados, seguidas por *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819) que foi a terceira em ordem de abundância (5,53%), e *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818) (1,20%), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (0,72%), *Chloroprocta idioidea* (Robineau-Desvoidy, 1930) (0,39%) (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de Calliphoridae (Diptera) coletadas no processo de decomposição de *Sus scrofa* L., em 2009, no distrito de São José da Mata, PB.

Espécies	Estação		Total
	Seca	Chuvosa	
<i>Chloroprocta idioidea</i>	3	34	37
<i>Chrysomya albiceps</i>	2989	1553	4542
<i>Chrysomya putoria</i>	84	31	115
<i>Chrysomya megacephala</i>	56	13	69
<i>Cochliomyia macellaria</i>	2874	1431	4305
<i>Lucilia eximia</i>	3	528	531
Não identificados	0	4	4
Total	6009	3594	9603

O gênero *Chrysomya* foi o mais expressivo, em quantidade de indivíduos, e, sozinho, representou 49,21% dos espécimes capturados.

Os resultados do presente estudo corroboram o documentado por Alves (2011), em área de Campina Grande (PB), em que foi registrado o mesmo número de espécies, e as mais abundantes também corresponderam a

Chrysomya albiceps (57,24%) e *Cochliomyia macellaria* (38,78%). Entretanto, *L. eximia* foi a menos capturada (0,68%).

As espécies inventariadas (Tabela 2) também foram observadas ocorrendo em associação a carcaças em outras localidades da Paraíba, mas com abundâncias diferentes (FARIAS, 2012; ALVES et al., 2014).

Em área de Caatinga de São José dos Cordeiros (PB), utilizando o mesmo modelo animal, Alves et al., (2014) registrou oito espécies de Calliphoridae, das quais *Chloroprocta idioidea* (Robineau-Desvoidy, 1930) foi a mais abundante (66%), seguida por *Chrysomya albiceps* (14,8%) e *Cochliomyia macellaria* (13,2%). Já Farias (2012), em área de Mata Atlântica de João Pessoa (PB), coletou 10 espécies de califorídeos. Desse total, seis espécies foram comuns ao registrado no presente estudo. Contudo, *Hemilucilia semidiaphana* (Rondani, 1850) (42,6%) e *Chrysomya albiceps* (42%) foram as mais abundantes e totalizaram mais de 60% do total da dipterofauna coletada.

Espécies de *Chrysomya*, em especial *C. albiceps*, estão entre os califorídeos mais abundantes que colonizam carcaças. Esse gênero é constituído por espécies oriundas do “Velho Mundo”, e, provavelmente, através de embarcações africanas que atracaram no Brasil na década de 70, foram introduzidas e se dispersaram por todo o país (PRADO; GUIMARÃES, 1982; LAURENCE, 1986; OLIVEIRA–COSTA, 2011). A dispersão dessas espécies já ocorreu por todas as regiões brasileiras, como mostram registros realizados no Nordeste (ALVES et al., 2014; SILVA et al., 2013), Sudeste (MONTEIRO-FILHO; PENEREIRO, 1987; SOUZA; LINHARES, 1997; CARVALHO et al., 2000), Centro-Oeste (ROSA et al., 2009; CORRÊA et al., 2010), Sul (VIANNA et al., 2004) e Norte (ANJOS, 2001).

Souza e Linhares (1997) destacam que esses califorídeos exercem importância forense no Sudeste do Brasil, devido à relação que eles mantêm com carcaças expostas em ambientes abertos na região. Na cidade de Campinas (SP), *C. albiceps* foi a espécie mais abundante, seguida por *C. putoria* (Wiedemann, 1818) e *C. megacephala* (Fabricius, 1794).

Em estudo similar, Pires et al. (2008), na cidade de Volta Redonda (RJ), identificou um total de 4.101 indivíduos pertencentes ao gênero *Chrysomya*, cuja espécie mais abundante foi *C. megacephala* (57,71%), seguida por *C. albiceps* (41,94%) e *C. putoria* (0,35%).

Esses dípteros também são relatados em associação a cadáveres humanos no Rio de Janeiro (OLIVEIRA et al., 2012), em São Paulo (CERIGATTO, 2009), no Rio Grande do Norte (ANDRADE et al., 2005), em Recife (OLIVEIRA-VASCONCELOS, 2010) e Minas Gerais (KOSMANN et al., 2011).

A baixa representatividade de *Chrysomya megacephala* (0,72%) sugere que essa espécie possa apresentar outros hábitos (SOUZA; LINHARES, 1997). Apesar de durante a fase larval alimentarem-se, principalmente, de carniça, na fase adulta essas moscas podem ser atraídas por alimentos doces, e, em virtude disso, serem comuns próximo de habitações humanas, em busca de alimento (SMITH, 1986). Corroborando o fato, em avaliação da composição de califorídeos no Distrito Federal, Kosmann et al. (2012) verificaram que *C. megacephala* (+49,50) e *C. albiceps* (+46,65) apresentam preferência por áreas povoadas. Gonçalves et al. (2011) também relatam que *C. megacephala* apresentou índices de sinantropia positivos no Rio de Janeiro. Esse hábito as torna úteis indicadores forenses para essas regiões (SMITH, 1986).

Chrysomya putoria é frequentemente encontrada em carcaças a procura de proteína para o desenvolvimento das larvas (MONTEIRO-FILHO; PENNEREIRO, 1987), mesmo esse substrato podendo não ser o preferido para oviposição e desenvolvimento larval (SOUZA; LINHARES, 1997, ANJOS 2001). Essa espécie também tem sido relatada em associação a iscas de peixe no Rio de Janeiro (PIRES et al., 2008), fígado bovino e vísceras de galinha (VIANNA et al., 2004).

A rápida distribuição e dispersão de *Chrysomya* nas Américas mostra que as espécies do gênero desenvolveram grande adaptação aos novos ambientes. Devido a isso, causaram modificações na composição da entomofauna necrófila, com supressão e deslocamento de espécies endêmicas, tais como *Cochliomyia macellaria* e *L. eximia* (PRADO; GUIMARÃES, 1982; LAURENCE, 1986; ANJOS, 2001).

De acordo com Paraluppi e Castellón (1993), a capacidade adaptativa desenvolvida por essas espécies invasoras é favorecida pela tolerância adquirida às variações climáticas das regiões invadidas, como temperatura, umidade relativa e luminosidade.

Além disso, a alta abundância de *Chrysomya albiceps* também pode estar relacionada a seu hábito predatório. Essa espécie normalmente se desenvolve em carcaças de animais em que, na fase larval, alimenta-se, inicialmente, de exudados dos tecidos em decomposição, mas no segundo e terceiro instares podem apresentar hábito predador ou mesmo canibal (SMITH, 1986; OLIVEIRA-COSTA, 2011). Assim como observado por Aguiar-Coelho e Milward-de-Azevedo (1995), a interação entre *C. albiceps* e *Cochliomyia macellaria* é deletéria para as duas espécies, mas *C. albiceps* mostra ter maior capacidade de sobrevivência em virtude de sua elevada habilidade competitiva.

Cochliomyia macellaria, a segunda espécie mais abundante do presente estudo, é comum na região do “Novo Mundo”, tendo preferência por climas quentes e úmidos (SMITH, 1986). As larvas somente se desenvolvem em tecidos necrosados ou putrefeitos (larvas necrobiontófagas), estando relacionada a casos de miíase secundária (STEVENS; WALL, 1997; BYRD; CASTNER, 2010).

Essa espécie exibe um comportamento semelhante ao de *Chrysomya*, o que pode estar favorecendo o seu deslocamento pelas espécies invasoras (PARALUPPI; CASTELON, 1993). Sendo assim, desde que fora do alcance da competição interespecífica com as espécies de *Chrysomya*, *Cochliomyia macellaria* demonstra potencial em predominar em áreas urbanas, como descreve estudo de Paraluppi (1996) no município de Coari, Amazonas. Nessa localidade, *C. macellaria* representou 85,9% dos exemplares de Calliphoridae coletados a partir de pulmão bovino. Além desta, foi registrada a presença de *Chloroprocta idioidea* (11,3%), enquanto que *Phaenicia eximia* (= *L. eximia*) representou 2,4% da amostragem. *Chrysomya putoria* e *C. albiceps* foram representadas por somente um exemplar fêmea.

Em um levantamento da dipterofauna no arquipélago de Fernando de Noronha (PE), *Cochliomyia macellaria* representou 99% dos calliphorídeos identificados. Foram encontrados também espécimes de *L. eximia*, que representaram 1% do coletado (COURI et al., 2008).

Lucilia eximia foi a terceira em ordem de abundância registrada no presente estudo. A maioria das espécies de *Lucilia* é saprófaga e se reproduz em carniça e esterco, além de frutas em decomposição (SMITH, 1986; BYRD; CASTNER, 2010). Entretanto, adultos dessa espécie, principalmente do sexo

masculino, podem ser encontrados em flores, se alimentando de néctar (SMITH, 1986). Alguns podem se tornar parasitos facultativos e estar envolvidos em míases (SMITH, 1986; MORETTI; THYSSEN, 2006; CANSI; BONORIO, 2011). Essa espécie é considerada de importância forense na região Sudeste (SOUZA; LINHARES, 1997), em que também é relatada como tendo preferência por carcaças menores, com o intuito de evitar a competição com outros dípteros necrófagos (MORETTI, 2006).

Chloroprocta idioidea constitui um gênero monotípico (AMAT, 2009). Essa espécie necrófaga é registrada em remanescentes florestais na região Nordeste (VASCONCELOS; ARAUJO, 2012) e Norte (URURAHY-RODRIGUES et al., 2013). Estudo realizado em Brasília mostra que foi a mais abundante, tendo aversão por áreas habitadas (-76,15) (KOSMANN et al., 2012). No Pará, apresentou maior abundância em carcaças maiores, em estudo realizado por Anjos (2001). Entretanto, a pequena quantidade de *C. idioidea* ocorrendo em associação a carcaças, sugere que a espécie possa possuir pouca afinidade com o substrato ou ainda deva sofrer algum tipo de competição com outras moscas (ALVES, 2011).

Vale salientar que as variações na composição da fauna observadas nas diferentes regiões já estudadas, ocorrem provavelmente em razão da influência de diversos fatores, como as interações entre espécies, como já mencionado anteriormente. Além disso, cada espécie irá se comportar de acordo com suas peculiaridades frente às variações ambientais a que estão expostas, tais como o clima, características da vegetação, aspectos geográficos, assim como também pela presença humana que pode interferir na disponibilidade de recursos nos ecossistemas (SMITH, 1986; CATTS; GOFF, 1992; MONTEIRO-FILHO; PENREIRO, 1987; MARINHO et al., 2006; GONÇALVES et al., 2011; OLIVEIRA-COSTA, 2013).

5.2 Fatores abióticos

No geral, não houve uma variação expressiva entre as médias de temperatura registradas diariamente entre as estações seca e chuvosa (Tabela 1). Tal parâmetro é comum ao ambiente de São José da Mata, em que o clima

é ameno, com temperaturas médias anuais variando entre 20°C e 25°C (BARBOSA, 2007).

A umidade relativa foi o fator que apresentou a maior variação durante as distintas estações sazonais. Os menores valores foram registrados durante o primeiro período de coleta, correspondente a estação seca, e os maiores durante a estação chuvosa, no segundo período (Tabela 1).

A distribuição das chuvas na região da área de estudo ocorreu com maior constância durante o segundo período de coleta, correspondente a estação chuvosa, quando foi registrada a maior média de precipitação (4,26 mm). Durante as duas estações sazonais, não foi verificada uma variação relevante. Porém, o primeiro período de coleta, apesar do valor máximo de precipitação diária ter média máxima (32,5mm) aproximada ao do segundo (32,3 mm), essa não ocorreu com regularidade como no período chuvoso (Tabela 1).

Em relação à velocidade do vento, ocorreu pouca variação entre os valores registrados. Os maiores foram observados durante a estação seca, e os menores durante a estação chuvosa (Tabela 1).

A partir desses valores, pode-se caracterizar a estação seca, durante a realização do experimento, como quente e seca, em que foram registrados os maiores valores de temperatura e velocidade do vento, e os menores de precipitação e de umidade. Em contraste, a estação chuvosa foi caracterizada pelos maiores índices pluviométricos e de umidade, e menores de temperatura e velocidade do vento (Tabela 1).

5.2.1 Relação da dipterofauna com os períodos sazonais

Em ambos os períodos sazonais a que o experimento esteve exposto em São José da Mata, a riqueza, ou seja, o número de espécies presentes, se manteve igual. Entretanto, houve uma variação em relação a abundância dos espécimes (número de indivíduos), que foi maior no período da estação seca (63%), quando comparado ao da estação chuvosa (37%) (Tabelas 2 e 3).

Chrysomya albiceps foi a espécie mais abundante no período seco (50%), seguida por *Cochliomyia macellaria* (48%). No período chuvoso, *C.*

albiceps também apresentou a maior abundância (43%), seguida por *C. macellaria* (40%) (Tabela 2).

Tabela 3. Riqueza, Abundância, Equitabilidade (J'), Índice de Diversidade de *Shannon* (H') e Dominância (d) de Calliphoridae coletados na estação seca (Jan./Fev.) e chuvosa (Jun./Jul.) de 2009, no distrito de São José da Mata, PB.

	Estação Seca	Estação Chuvosa
Riqueza (S)	6	6
Abundância (A)	6009	3594
Equitabilidade (J')	0,4516	0,6227
Diversidade (H')	0,3514	0,4846
Dominância (d)	0,6257	0,3738

O maior índice de dominância de espécies foi registrado durante a estação seca, e conseqüentemente, a equitabilidade foi menor nesse mesmo período, pois esses índices são inversamente proporcionais.

Os valores registrados de *C. albiceps* e *C. macellaria* contribuíram para o baixo índice de equitabilidade durante a estação seca, uma vez que apresentaram o maior valor de abundância em relação às demais espécies, com 2989 e 2874 espécimes, respectivamente. A equitabilidade mede o grau de homogeneidade da distribuição das abundâncias das diferentes espécies (PINTO-COELHO, 2000).

Apesar da riqueza de espécies ter permanecido invariável em ambos os períodos sazonais, o índice de diversidade de espécies foi maior na estação chuvosa (Tabela 3).

Quando comparados os índices de equitabilidade e diversidade nas duas estações, observa-se que esses se apresentam inversos ao índice de dominância (Tabela 3), tendo em vista que altos valores de H' e J' indicam uma baixa concentração de dominância de espécies (ODUM, 1988).

Resultado similar foi obtido por Farias (2012), em João Pessoa (PB) em que Calliphoridae esteve presente em maior quantidade no período de estiagem (63%). Em relação a diversidade, essa família também apresentou um aumento durante a estação chuvosa. Porém, as análises estatísticas

mostraram que praticamente não sofreram influência do período climático, o mesmo sendo observado para os valores de equitabilidade.

Em estudo realizado em São José dos Cordeiros (PB), a abundância de Calliphoridae, sofreu influência da sazonalidade do ambiente, e durante a estação chuvosa representou o montante de 93,68% dos espécimes capturados. Nessa localidade, durante a estação seca, foram identificadas seis espécies, das quais a mais abundante foi *Cochliomyia macellaria* (52,23%), seguida por *Chrysomya albiceps* (39,93%) e *Chloroprocta idioidea* (4,90%). Na estação chuvosa, houve um aumento da riqueza, sendo encontradas oito espécies, em que *C. idioidea* foi a mais abundante (71,10%), seguida por *C. albiceps* (13,05%) e *C. macellaria* (10,60) (ALVES et al., 2014).

Chrysomya albiceps e *C. macellaria* foram as espécies que apresentaram maior índice de frequência e constância nos distintos períodos sazonais, e também foram as espécies dominantes na área de estudo. Entretanto, apenas *C. albiceps* foi classificada como constante nas duas estações. *C. macellaria* esteve constante apenas na estação seca, sendo considerada acessória na estação chuvosa, tendo em vista que seu IC foi menor que 50% nas amostras avaliadas (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4. Índices de Frequência (IF) e Constância (IC) das espécies associadas a *Sus scrofa L.* em São José da Mata, PB, na estação seca de 2009.

Espécies	Estação Seca				IC		Categoria
	AA	IF%	1/S%	C	IC%	C	
<i>Chloroprocta idioidea</i>	3	0.05	16,7	ND	6.7	AC	Rara
<i>Chrysomya albiceps</i>	2989	49.74	16,7	D	63.3	CT	Comum
<i>Chrysomya putoria</i>	84	1.40	16,7	ND	40	AS	Intermediária
<i>Chrysomya megacephala</i>	56	2.79	16,7	ND	26.7	AS	Intermediária
<i>Cochliomyia macellaria</i>	2874	47.83	16,7	D	93.3	CT	Comum
<i>Lucilia eximia</i>	3	0.05	16,7	ND	6.7	AC	Rara

AA = Abundância Absoluta; IF = Índice de Frequência; S = Riqueza de espécies; IC = Índice de Constância; C = Constância; D = Dominante; ND = Não Dominante; CT = Constante; AS = Acessória; AC = Acidental.

Tabela 5. Índices de Frequência (IF) e Constância (IC) das espécies associadas a *Sus scrofa* L. em São José da Mata, PB, na estação chuvosa de 2009.

Espécies	Estação Chuvosa						
	ÍF				ÍC		Categoria
	AA	IF%	1/S%	C	IC%	C	
<i>Chloroprocta idioidea</i>	34	0.95	16,7	ND	30	AS	Intermediária
<i>Chrysomya albiceps</i>	1553	43.21	16,7	D	70	CT	Comum
<i>Chrysomya putoria</i>	31	0.86	16,7	ND	33,3	AS	Intermediária
<i>Chrysomya megacephala</i>	13	0.36	16,7	ND	10	AC	Rara
<i>Cochliomyia macellaria</i>	1431	39.82	16,7	D	40	AS	Intermediária
<i>Lucilia eximia</i>	528	14.69	16,7	ND	50	AS	Intermediária

AA = Abundância Absoluta; IF = Índice de Frequência; S = Riqueza de espécies; IC = Índice de Constância; C = Constância; D = Dominante; ND = Não Dominante; CT = Constante; AS = Acessória; AC = Acidental.

Das demais espécies identificadas no período de estiagem, *C. putoria* e *C. megacephala* foram classificadas como acessórias, e *L. eximia* e *C. idioidea*, como acidentais (Tabela 4). Na estação chuvosa, *C. putoria*, *L. eximia* e *C. idioidea* foram espécies acessórias, já *C. megacephala* foi a única considerada acidental, devido a sua baixa constância nas amostras obtidas (Tabela 5).

A partir da combinação dos índices de frequência e constância, o primeiro período apresentou duas espécies consideradas comuns, duas intermediárias, e duas raras (Tabela 4). No segundo período, em virtude do aumento do valor da equitabilidade, apenas *C. albiceps* foi classificada como comum e *C. megacephala* como rara, as demais foram intermediárias (Tabela 5).

Sousa et al. (2015), com base na classificação da frequência e constância de espécies em estudo realizado no Maranhão, identificaram 14 espécies, em que *C. albiceps*, *C. macellaria*, *C. megacephala* e *Chloroprocta idioidea* foram consideradas comuns para o estado, uma vez que foram dominantes e constantes. Além dessas, duas espécies (14,3%) foram classificadas como intermediárias e oito (57, 2%) como raras. A espécie *L. eximia* e *C. putoria* foram consideradas como intermediárias, devido ao fato de que elas não foram consideradas dominantes.

Em Manaus, Paraluppi e Castelón (1993), registraram que a frequência de *Phaenicia eximia*, foi maior no período chuvoso, em que exibiu, portanto,

maior densidade populacional ou maior atividade, nesta época. Das 13 espécies registradas, com exceção de *P. eximia*, nenhuma apresentou tendência para o aumento ou a diminuição de suas frequências em relação às variáveis ambientais temperatura, umidade e luminosidade, em qualquer hora do dia. *P. eximia*, no entanto, exibiu maior sensibilidade à temperatura.

Durante a estação seca, *Chrysomya albiceps* aproximou-se de uma correlação positiva com a temperatura e a velocidade do vento, e negativa com a umidade e a precipitação, assim como *C. putoria* (Tabela 6). Na estação chuvosa, *Cochliomyia macellaria* foi a única espécie que se aproximou de uma correlação positiva com a temperatura (Tabela 7).

Tabela 6. Correlação de Spearman entre os fatores abióticos e as espécies com maior Constância coletadas durante a estação seca de 2009, em São José da Mata, PB. U.R.= umidade relativa; p < 0,05; rs = correlação; p = significância.

Espécies	Temperatura (°C)		U. R. (%)		Velocidade do vento (km/h)		Precipitação (mm)	
	(p)	(rs)	(p)	(rs)	(p)	(rs)	(p)	(rs)
<i>Cochliomyia macellaria</i>	0.2869	0.2010	0.3228	-0.1869	0.3055	0.1935	0.7547	-0.0596
<i>Chrysomya albiceps</i>	0.0137	0.4450	0.0222	-0.4158	0.0010	0.5704	0.0555	-0.3531
<i>Chrysomya putoria</i>	0.0958	0.3097	0.0091	-0.4677	0.0128	0.4990	0.0428	-0.3721
<i>Lucilia eximia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7. Correlação de Spearman entre os fatores abióticos e as espécies com maior Constância coletadas durante a estação chuvosa de 2009, em São José da Mata, PB. U.R.= umidade relativa; p < 0,05; rs = correlação; p = significância.

Espécies	Temperatura (°C)		U. R. (%)		Velocidade do vento (km/h)		Precipitação (mm)	
	(p)	(rs)	(p)	(rs)	(p)	(rs)	(p)	(rs)
<i>Cochliomyia macellaria</i>	0.0265	0.4046	0.0679	-0.3377	0.9198	-0.0192	0.3996	-0.1596
<i>Chrysomya albiceps</i>	0.8387	0.0388	0.6990	0.0736	0.8608	-0.0334	0.7920	-0.0502
<i>Chrysomya putoria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lucilia eximia</i>	0.2219	0.2298	0.5194	-0.1224	0.7188	0.0686	0.5233	0.1212

Os resultados diferem do registrado por Alves (2011) na mesma área de estudo, em que apesar da riqueza de espécies ter sido constante nos dois períodos sazonais, não foi verificada uma variação expressiva da abundância nas estações seca (7192) e chuvosa (7415), assim como a influência dos fatores abióticos na fauna coletada. Entretanto, foi verificado que *Chrysomya*

albiceps foi a espécie que mais se aproximou de uma correlação significativa, ou seja, a que mais respondeu aos fatores abióticos.

Vianna et al. (2004) obtiveram resultados semelhantes, constatando correlações positivas entre a abundância de *C. albiceps*, *C. megacephala* e *C. putoria* e a temperatura média mensal, que variou entre 18,5°C e 23,5°C.

No Rio de Janeiro, das 13 espécies amostradas por Mello et al. (2007), apenas *C. megacephala* e *C. albiceps* apresentaram correlações significativas com as variáveis analisadas (temperatura, pluviosidade e umidade relativa), cujas flutuações mostraram uma correlação positiva e significativa com a precipitação ($r = 0,524$, $p = 0,01$; $r = 0,441$, $p = 0,035$, respectivamente).

Em Brasília, apenas a distribuição de *C. idioidea* foi influenciada pelas estações de seca e chuva, estando mais frequente no período de baixa umidade (Teste t-student) ($t=3,04$; $gl=21$; $p=0,006212$), sendo a precipitação o fator que mais influenciou a distribuição das espécies (KOSMANN et al., 2012).

Sousa e Linhares (1997), ao estudarem a sazonalidade de dípteros em cadáveres de suínos na região de Campinas (SP) observaram que espécies de *Chrysomya* foram mais abundantes nos meses mais quentes do ano. Além disso, verificaram que esses dípteros apresentam sazonalidade padrão e assinalam que o pico populacional das espécies desse gênero, no Brasil, ocorre nos meses com temperaturas superiores a 18°C.

Como observado por Carvalho e Linhares (2001), a precipitação é um fator de influência na atividade e abundância de insetos adultos, podendo causar um impacto negativo na presença da fauna nas armadilhas, uma vez que as espécies que são sensíveis ao fator pluviosidade, diminuem em densidade, ou pelo menos, em atividade de voo em busca de fontes atrativas, durante a estação chuvosa (PARALUPPI; CASTELON, 1993).

A intensidade do vento também é um fator que influencia a dipterofauna, uma vez que pode aumentar a dispersão do odor da isca e, conseqüentemente, a sua atratividade, ou mesmo dificultar a atividade dos insetos, reduzindo a sua captura (CORRÊA et al., 2010).

É importante ressaltar que cada espécie se comporta de maneira peculiar às diferentes condições climáticas. O dinamismo e a diversidade da população de dípteros são afetados não só por variáveis ambientais, mas

também por fatores bióticos, por diferentes substratos de reprodução e pela influência direta dos seres humanos (MELLO et al., 2007)

Os resultados de um estudo realizado em área natural de floresta no sudeste do Brasil indicam que os fatores ambientais são de grande importância no processo de decomposição nessa região do país, influenciando não apenas o processo em si, mas também a composição e abundância da entomofauna (CARVALHO; LINHARES, 2001). Os períodos de colonização, taxas de desenvolvimento e o tempo de atividade de insetos em torno do substrato também dependem dos parâmetros ambientais, especialmente da temperatura (AMENDT et al., 2007).

5.3 Decomposição cadavérica

Durante o experimento foi constatado que as carcaças expostas nos períodos de coleta apresentaram o processo de decomposição com os cinco estágios propostos por Bornemissza (1956). Todavia, esse processo ocorreu de forma distinta em ambas os períodos sazonais analisados (Fig. 5).

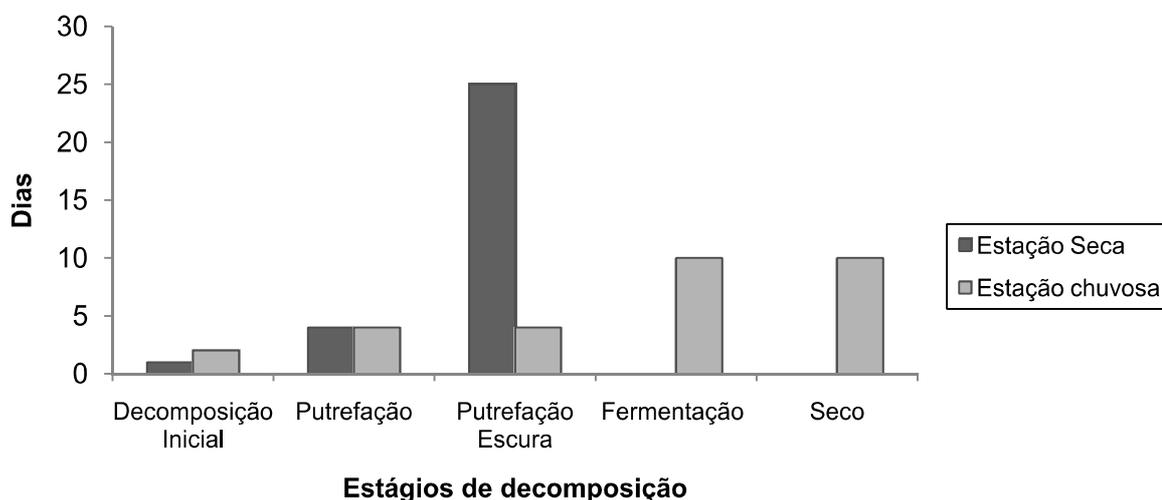


Figura 3. Duração dos estágios de decomposição de *Sus scrofa* L., registrados na estação seca (Jan./Fev.) e chuvosa (Jun./Jul.) de 2009, no distrito de São José da Mata, PB.

Durante a estação seca, o estágio de decomposição inicial durou aproximadamente um dia, a putrefação teve início no 2º dia e foi observado

durante quatro dias, e a putrefação escura iniciou no 6º dia. A partir desse estágio, a carcaça não sofreu alterações em seu aspecto fisionômico durante os 25 dias seguintes ao início desse estágio. Sugere-se que houve o processo de mumificação da carcaça. Não sendo observado os estágios de fermentação e seco. Tal fato ocorre devido a influência de fatores abióticos registrados durante o período de realização do experimento (SMITH, 1986). Na Paraíba, esse fenômeno conservativo foi relatado por Alves (2011) no mesmo local que o presente estudo, e por Braga (2014), no litoral do estado.

De acordo com Smith (1986) se a temperatura é suficientemente alta e/ou se há correntes de ar apropriadas, corpos podem tornar-se mumificados e a putrefação ser evitada pela exclusão de bactérias e a maioria ou toda a fauna presente na carcaça.

Na estação chuvosa foram observados cinco estágios durante o processo de decomposição (Figs. 6-10). Entretanto, a duração das fases ocorreu de forma divergente durante as estações sazonais a que a carcaça esteve exposta, provavelmente devido aos fatores ambientais locais influenciarem a sua rápida decomposição.



Figura 4. Estágio do processo de decomposição de carcaça de *Sus scrofa* L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Decomposição inicial. Foto: Santos, W. E.



Figura 5. Estágio do processo de decomposição de carcaça de *Sus scrofa* L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Putrefação. Foto: Santos, W. E.



Figura 6. Estágio do processo de decomposição de carcaça de *Sus scrofa* L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Putrefação escura. Foto: Santos, W. E.



Figura 7. Estágio do processo de decomposição de carcaça de *Sus scrofa* L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Fermentação. Foto: Santos, W. E.



Figura 8. Estágios do processo de decomposição de carcaça de *Sus scrofa* L., em São José da Mata, Paraíba, durante a estação chuvosa de 2009. Estágio seco. Foto: Santos, W. E.

O estágio de decomposição inicial foi observado por aproximadamente dois dias após, teve início o estágio de putrefação, que ocorreu por cerca de quatro dias. A putrefação escura pode ser visualizada a partir do 7º até o 11º dia, quando foi dado o início ao estágio de fermentação, que foi distinguido por 10 dias. O estágio seco foi identificado a partir do 18º dia do processo de decomposição.

5.3.1 Sucessão faunística

Durante a estação seca, *Chrysomya albiceps* e *Cochliomyia macellaria* foram as primeiras espécies a colonizarem a carcaça, no estágio de putrefação, e permaneceram até o 22º e 29º dias do processo de decomposição, respectivamente (Tabela 8).

Assim como relatado por Alves (2011), também em São José da Mata, a ocorrência de um segundo pico de *C. albiceps*, no período em que a carcaça se encontrava seca, devido ao fenômeno conservativo da mumificação, expressa a segunda geração das moscas, uma vez que o recurso alimentar necessário para a colonização de novos indivíduos já não era disponível, fato que corrobora com o observado por Ururahy-Rodrigues et al. (2013) em Manaus. Tal estágio de decomposição foi registrado cerca de onze dias após a morte. Segundo Queiroz e Milward-de-Azevedo (1991), esse tempo é suficiente

para que, por exemplo, *C. albiceps* complete seu ciclo de vida, desde o estágio de ovo até a emergência do adulto, sob condições de laboratório.

As demais espécies iniciaram a colonização a partir do 3º dia. A maior quantidade de indivíduos esteve associada ao estágio de putrefação, e que diminuiu em decorrência das condições físicas do substrato (Tabela 8).

Na estação chuvosa, *Lucilia eximia* foi a primeira espécie atraída pela carcaça, ainda no estágio de decomposição inicial, colonizando principalmente durante os estágios de putrefação e putrefação escura (Tabela 9). Esse resultado corrobora o relatado por Silva e Esposito (2011), em que *L. eximia*, foi uma das espécies que primeiro encontrou as carcaças dos suínos, no período chuvoso. Biavat et al. (2010) também coletou adultos dessa espécie no início da decomposição da carcaça de suíno, e esteve presente ao longo de todas as fases, exceto na fase seca. As demais espécies não colonizaram a carcaça durante o estágio inicial, sendo atraídas apenas a partir do 4º dia de decomposição, durante o estágio de putrefação. Estes estágios também foram os mais atrativos para *Chrysomya macellaria*, *Chrysomya putoria*, *Cochliomyia megacephala* e *Chloroprocta idioidea* (Tabela 9).

Durante a estação chuvosa, *Chrysomya albiceps* e *Lucilia eximia* estiveram presentes durante todos os estágios de decomposição. *C. albiceps* apresentou um segundo pico de indivíduos, assim como na estação seca (Tabela 9).

O estágio de putrefação foi o mais atrativo nos dois períodos de realização do experimento, no qual foi observada a presença de exemplares de todas as espécies identificadas na área de estudo.

Andrade et al. (2005), no Rio Grande do Norte, relacionam a presença de califorídeos à cadáveres humanos e relatam que *C. megacephala* foi a espécie mais numerosa, encontrada em dois cadáveres durante o estágio de putrefação. *C. albiceps* foi a segunda espécie em número de indivíduos, coletada em dois cadáveres também no estágio de putrefação.

Na estação seca, em São José dos Cordeiros (PB), é relatada a coleta de califorídeos somente a partir do inchamento até o estágio seco de decomposição, sendo *C. macellaria* e *C. albiceps* as principais espécies. *C. idioidea*, nessa estação, foi coletada somente no estágio seco. Na estação chuvosa, a chegada desses indivíduos teve início no estágio fresco, sendo o

estágio coliquativo o mais atrativo, exceto para *L. eximia*, que foi mais abundante no inchamento.

Existe um certo padrão de sucessão ou seriação no modo pelo qual os insetos visitam o cadáver. Entretanto, essa “ordem” é apenas frequente e “não constante”, não existindo exclusivismo de espécies de insetos para cada fase da putrefação. Além disso, essa variação observada na sua presença ou ausência, a riqueza em espécies e gêneros da região, é influenciada pela distribuição geográfica (FREIRE, 1921, PUJOL-LUZ et al., 2008).

O padrão de sucessão varia muito geograficamente, porque cada região tem uma fauna distinta, ou seja, estudos devem ser realizados em todas as regiões e feitos com um bom número de repetições em diferentes estações do ano e repetidos por vários anos para que se possa definir o real padrão de sucessão (PUJOL-LUZ et al., 2008).

Tabela 8. Sucessão dos Calliphoridae (Diptera) em carcaça de *Sus scrofa* L., na estação seca de 2009, em São José da Mata, PB. DI = Decomposição Inicial, P = Putrefação, PE = Putrefação Escura.

		Estágios de decomposição																															
		DI		P										PE										S									
Estação seca		DI																															
Espécies/ Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	3	188	1122	926	326	47	100	38	9	14	34	20	10	2	3	1	2	3	2	2	3	1	8	3	2	2	1	2	0			
<i>Chrysomya albiceps</i>	0	2	117	701	750	417	93	43	9	0	3	0	6	33	41	73	181	242	201	62	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Chrysomya putoria</i>	0	0	5	30	19	12	3	2	0	0	0	0	1	3	1	1	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Chrysomya megacephala</i>	0	0	7	10	12	12	7	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Lucilia eximia</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Chloroprocta idioidea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Tabela 9. Sucessão dos Calliphoridae (Diptera) em carcaça de *Sus scrofa* L., na estação chuvosa de 2009, em São José da Mata, PB. DI = Decomposição Inicial, P = Putrefação, PE = Putrefação Escura, F = Fermentação, S = Seco.

		Estágios de decomposição																																					
		DI		P										PE										F								S							
Estação chuvosa		DI																																					
Espécies/ Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	0	0	44	649	152	418	146	14	1	0	1	1	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	0	21	324	202	214	159	8	3	0	0	3	11	3	17	4	12	89	170	142	76	65	19	8	0	0	0	3	0									
<i>Chrysomya putoria</i>	0	0	0	2	8	4	9	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
<i>Chrysomya megacephala</i>	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
<i>Lucilia eximia</i>	0	10	69	179	141	47	44	27	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	2	1	0									
<i>Chloroprocta idioidea</i>	0	0	0	0	8	11	4	1	2	0	0	0	0	1	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
Não identificados	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0									

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foram identificadas as mesmas espécies já informadas por Alves (2011) como ocorrentes na região, em associação ao processo de decomposição de *Sus scrofa* L., com destaque para *Chrysomya albiceps* e *Cochliomyia macellaria*.

A abundância e dominância das espécies ocorreram de forma divergente durante as estações sazonais e foram inversas aos valores de frequência, diversidade e equitabilidade que se apresentaram maiores no período chuvoso. Porém, foram observadas fracas correlações com os fatores abióticos avaliados.

O processo de decomposição sofreu interferência de fatores ambientais, favorecendo a ocorrência da mumificação da carcaça, além de que a sucessão da fauna se deu de forma diferente do que se tem registro na área de estudo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-COELHO, V.M.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Associação entre larvas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) e *Chrysomya albiceps* (Wiedmann), *Chrysomya megacephala* (Fabricius) e *Cochiomya macellaria* (Fabricius) (Calliphoridae), sob condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, n.4, p.991-1000, 1995.

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**, vol. 43, no. 2, p. 122-126, 2014.

ALVES, A. C. F. **Calliphoridae (Diptera) associados a carcaças de suínos, *Sus scrofa* L., em Campina Grande, PB.** Monografia de Graduação. Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campina Grande, PB, 2011.

AMAT, E. Contribución al conocimiento de lãs Chysomyinae e Toxotarsinae (Diptera: Calliphoridae) de Comlombia. **Revista Mexicana de Biodiversidade**, v. 80, p.693-708, 2009.

AMENDT, J.; CAMPOBASSO, C. P.; GAUDRY, E.; REITER, C.; LEBLANC, H. N.; HALL, M. J. R. Best practice in forensic entomology - standards and guidelines. **Internacional Journal of Legal Medicine**, v.121, p. 90-104, 2007.

AMENDT, J.; KRETTEK, R.; ZEHNER, R.. Forensic entomology. **Naturwissenschaften**, v. 91, p. 51-65, 2004.

ANDERSON, G. S. Factors That Influence Insect Sucession on Carrion. p. 201-250. In: Byrd, J.H.; J.L. Castner (ed.) **Forensic Entomology: The utility of Arthropods in Legal Investigations**. 2^a ed. Boca Raton, CRC Press, 681p., 2009.

ANDRADE, H. T. A.; VARELA-FREIRE, A. A.; BATISTA, M. J. A. Calliphoridae (Diptera) from human cadavers in Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v.34, n.5, p. 855-856, 2005.

ANJOS, C. R. **Entomofauna decompositora de carcaças de porcos na região de Belém, Pará, Brasil, com ênfase na família Calliphoridae (Diptera).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará - UFPA, Belém, PA, 2001.

ASHWORTH, J. R.; WALL, R.. Responses of the sheep blowflies *Lucilia sericata* and *L. cuprina* to odour and the development of semiochemical baits. **Medical and Veterinary Entomology**, v.8, p. 303-309, 1994.

BARBOSA, A. R. **Os humanos e os répteis mata: Uma abordagem etnoecológica de São José da Mata – Paraíba.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2007.

BRAGA, I. S. **Coleópteros associados a carcaças expostas de suínos (*Sus scrofa* L. 1758) em Barra de Mamanguape, Rio Tinto, Paraíba.** Monografia. Universidade Estadual da Paraíba. 2014.

BIAVATI, G. M.; SANTANA, F. H. A.; PUJOL-LUZ, J. R. A Checklist of Calliphoridae Blowflies (Insecta, Diptera) Associated with a Pig Carrion In Central Brazil. **Journal of Forensic Sciences**, v.55, p. 1603-1606, 2010.

BORNEMISSZA, G. F. An analysis of arthropod succession in carrion and the effect of its decomposition on the soil fauna. **Australian Journal of Zoology**, v. 5, p. 1-12, 1956.

BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. Insects of forensic importance, p.39-126. In: Byrd, J.H.; J.L. Castner (ed.) **Forensic Entomology; The utility of Arthropods in Legal Investigations**. 2^a ed. Boca Raton, CRC Press, 681p., 2010.

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

CAMPOBASSO, C. P.; INTRONA, F. The forensic entomologist in the context of the forensic pathologist's role. **Forensic Science International**, v. 120, p. 132-139, 2001.

CANCI, E. R.; BONORIO, R. Mífase por *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) em *Didelphis albiventris* (Mammalia: Didelphidae) no Brasil Central. **EntomoBrasilis**, v. 4, n.3, p.150-151, 2011.

CARVALHO, C. J. B.; MELLO-PATIU, C. A. Keys 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, 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**, v.46, n.3, p. 604-608, 2001.

CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P.J.; LINHARES, A. X.; PALHARES, F. A. B. A Check-list of arthropods associated with pig carrion and human corpses in South-eastern Brazil. **Memórias da Fundação Oswaldo Cruz**, v.95, n.1, p. 135-138, 2000.

CASTNER, J. L. General Entomology and Insect Biology. Cap.1, p., 17-38. In: BYRD, J.H.; J.L. CASTNER (ed.) **Forensic Entomology: The utility of Arthropods in Legal Investigations**. 2^a ed. Boca Raton, CRC Press, 681p., 2010.

CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology**, v.37, p. 253-272, 1992.

CATTS, E. P. Problems in Estimating the Postmortem Interval in Death Investigations. **J. Agric. Entomol**, v. 9, n. 4, p.245-255, 1992.

CATTS, E. P.; MULLEN, G. R. Myiasis (Muscoidea, Oestroidea). **Medical and Veterinary Entomology**, cap. 16, 2002.

CERIGATTO, W. **Análise faunística de dípteros necrófagos: ecologia e aplicação forense**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Botucatu, SP, 2009.

CORRÊA, E. C.; KOLLER, W. W.; BARROS, A. T. M. de. A bundância relativa e sazonalidade de espécies de *Chrysomya* (Dptera: Calliphoridae) no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria**, v. 19, n.2, p.85-88, 2010.

COURI, M. S.; BARROS, G. P. da S.; ORSINI, M. P. Dipterofauna do Arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco, Brasil). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n.4, p. 588-590, 2008.

CROSBY, T.; WATT, J.; KISTEMAKER, A.; NELSON, P. Entomological identification of the origin of imported *Cannabis*. **Forensic Science Society**, v. 26, p. 35-44, 1986.

FARIAS, R. C. A. P. **Entomofauna associada a carcaças de *Sus scrofa* L. expostas em remanescente de Mata Atlântica em João Pessoa, PB**. Tese de doutorado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2012.

FREIRE, O. Fauna cadavérica brasileira. **Conferencia realizada pelo Prof. Oscar Freire, em 1921, no centro acadêmico "Osvaldo Cruz"**. p. 15-22. 1921.

GEORGE, K. A.; ARCHER, M. S.; TOOP, T.. Abiotic environmental factors influencing blowfly colonization patterns in the field. **Forensic Science International**, v.229, p.100-107, 2013.

GOFF, M. L. A fly for the Prosecution. How insect evidence helps solve crimes. **Harvard University Press**, Cambridge, MA, 2000.

GOFF, M.L. Early Postmortem Changes and Stages of Decomposition. Cap. 1. p. 1-24. In: Amendit, J.; Campobasso, C.P.; Goff, M.L.; Grassberger, M. **Currents Concepts in Forensic Entomology**. Springer. p. 365, 2010.

GONÇALVES, L.; DIAS, A.; ESPINDOLA, C.B.; ALMEIDA, F.S.. Inventário de Calliphoridae (Diptera) em manguezal e fragmento de Mata Atlântica na região de Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. V.9, n.1, p. 50-55, 2011.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os Insetos. Um resumo de Entomologia**. 4ª ed. Roca. São Paulo, 2012.

HALL, R.D.; HUNTINGTON, T.E. Introduction: Perceptions and Status of Forensic Entomology. p. 1-38. In: Byrd, J.H.; J.L. Castner (ed.) **Forensic Entomology: The utility of Arthropods in Legal Investigations**. 2^a ed. Boca Raton, CRC Press, 681p., 2010.

KEH, B. Scope and applications of forensic entomology. **Annual of Review Entomology**, v. 30, p. 137-154, 1985.

KOSMANN, C; MACEDO, M.P.; BARBOSA, T.A.F.; OUJOL-LUZ, J.R.. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.55, p. 621-623, 2011.

KOSMANN, C.; MELLO, R.P.; E.S. HARTERREITEN-SOUZA; PUJOL-LUZ, J.R. A List of Current Valid Blow Fly Names (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with Key to the Brazilian Species. **EntomoBrasilis**, v.6, n.1, p.73-85, 2013.

KOSMANN, C.; TEPEDINO, K.P.; ALMEIDA, M.M. de; PUJOL-LUZ, J. R. P.. Sinantropia de Calliphoridae (Diptera) no Distrito Federal. **Anais do Congresso Brasileiro de Entomologia**, 2012.

LAURENCE, B.R.. Old World blowflies in the New World. **Parasitology Today**. vol. 2, n.3, p. 77-79, 1986.

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

MARINHO, C.R.; BARBOSA, L.S.; AZEVEDO, A.C.G.; QUEIROZ, M.M.C.; VALGODE, M.A.; AGUIAR-COELHO, V.M. Diversity of Calliphoridae (Diptera) in Brazil's Tinguá Biological Reserve. **Braz. J. Biol.**, v.66, n.1, p. 95-100, 2006.

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

MELLO, R. da S.; QUEIROZ, M. M.C; AGUIAR-COELHO, V.M. Population fluctuations of calliphorid species (Diptera, Calliphoridae) in the Biological Reserve of Tinguá, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Ilheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, vol. 97, n.4, p. 481-485, 2007.

MELLO-PATIU, C.N.; SILVA, K.P. Noções de Entomologia Geral. Cap. 3, p. 43-72. In: OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense. Quando os insetos são vestígios**. 3^a ed. Millennium. Campinas, SP. 503 p., 2011

MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; PENNEREIRO, J.L. Estudo de decomposição e sucessão sobre uma carcaça animal numa área do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v.47, p. 289-295, 1987

MORETTI, T.C. **Artrópodes associados às carcaças de pequenos roedores expostas em área de formação vegetal secundária no município de Campinas, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, SP, 2006.

MORETTI, T.C.; THYSSEN, P. J. Miíase primária em coelho doméstico causada por *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil: relato de caso. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootc.**, v.58, n.1, p.28-30, 2006.

MUMCUOGLU, K.Y.; GALLILI, N.; RESHEF, A.; BRAUNER, P.; GRANT, H. Use of Human Lice in Forensic Entomology. **Journal of Medical Entomology**, v.41, n.4, p.803-806, 2004.

ODUM, E.P. **Ecologia.** Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 446p. 1988.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense. Quando os insetos são vestígios.** 3ª ed. Millennium. Campinas, SP. 503 p., 2011.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Insetos Peritos. A Entomologia Forense no Brasil.** 1ª ed. Millennium. Campinas, SP. 488 p., 2013.

OLIVEIRA-COSTA, J.; MELLO-PATIU, C.A.. Application Of Forensic Entomology to estimate of the post mortem interval (IPM) in homicide investigations by the Rio de Janeiro Police Department in Brazil. Erratum. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, v.51, n.1, p. 40-44, 2004.

OLIVEIRA, T.C.; VASCONCELOS, S. D. Insects (Diptera) Associated with Cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil and Its Implications for Forensic Entomology. **Forensic Science International**, v.198, p. 97-102, 2010.

OLIVEIRA, R.G.; RODRIGUES, A.; OLIVEIRA-COSTA, J.; BASTOS, C.S.; GENEROSO, B. de C..Entomofauna cadavérica no Instituto Médico-Legal do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletronica Novo Enfoque**, Edição especial, v.15, p. 54-57. 2012.

PARALUPPI, N.D. Calliphoridae (Diptera) da Bacia do alto Rio Urucu, Amazonia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v, 13, n. 3, p. 553-559, 1996.

PARALUPPI, N.D., CASTELLÓN, E. G..Calliphoridae (Diptera) em Manaus, Amazonas. II. Padrão de atividade de vôo em cinco espécies. **Revista Brasileira de Zoologia.** v.10, n. 4, p. 665-672, 1993.

PINTO-COELHO, R. M.Fundamentos em Ecologia. ArtMed. Porto Alegre, p. 252, 2000.

PIRES, E.M.; CARRARO, V.M.; ZANUNCIO, J. Seasonal abundance of *Chrysomya megacephala* and *C. albiceps* (Diptera: Calliphoridae) in urban áreas. **Revista Colombiana de Entomologia**, v.32, n.2, p. 197-198, 2008.

PRADO, A. P. do; GUIMARÃES, J.H. Estado atual de dispersão e distribuição do gênero *Chrysomya* Robineau-Desvoid na Região Neotropical (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 26, n.3/4, p. 225-231, 1982.

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

PUJOL-LUZ, J. R.; MARQUEZ, H.; URURHAY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J. A.; SANTANA, F. H. A.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. A Forensic entomology case from Amazon rain forest of Brazil. **Journal of Forensic Sciences**, v. 51, n.5, p. 1, 2006.

QUEIROZ, M. M. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Técnicas de criação e alguns aspectos da biologia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 8, n.1/2/3/4, p. 75-84, 1991.

ROSA, T. A.; BABATA, M. L. Y.; SOUZA, C. M.; SOUSA, D.; MELLO-PATIU, C.A.; MENDES, J. Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de cerrado em Uberlândia, MG. **Neotropical Entomology**, v. 38, n.6, p. 859-866, 2009.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. 7^a ed. Editora Roca, São Paulo. 1145 p. 2005.

SHARMA, R.; GARG, R.K.; GAUR, J.R. Contribution of various measures for estimation of post mortem interval from Calliphoridae: A review. **Egyptian Journal of Forensic Sciences**. 11 p., 2013.

SHEWELL, G.E. Calliphoridae. Cap. 106, p. 1133 – 1145. *In: Manual of Nearctic Diptera*. Ottawa, Agriculture Canada, ResearchBranch, Monograph 28. v.2, 1987.

SILVA, M.M.G. da; MELO, V.G. de; ALVINO, B.M.B.; OLIVEIRA, C.R.F. de; MATOS, C.H.C. Calliphoridae (Diptera) associados a carcaças de suínos em decomposição, Serra Talhada – PE. **XX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX**. UFRPE, 2013.

SILVA, J.O. de A.; ESPOSITO, M.C. Califorídeos (Diptera, Oestroidea) associados a cadáveres suínos em uma área de Cerrado na Reserva Ecológica do Inhamum, município de Caxias, Maranhão, Brasil: Subsídios para aplicação em processos forenses. **VIII Seminário da Pós-Graduação em Zoologia. UFPA/MPEG**, 2011.

SILVEIRA-NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. de. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Sci. Agric.**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA-NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA-NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres. 419 p., 1976

SMITH, K. G.V. **A manual of Forensic Entomology**. Oxford: University Printing House, 1986.

SOUSA, J.R.P. de; CARVALHO-FILHO, F.da S.; ESPOSITO, M.C. Distribution and Abundance of Necrophagous Flies (Diptera: Calliphoridae and Sarcophagidae) in Maranhão, Northeastern Brazil. **Journal of Insect Science**, v.15, n.1, p.70, 2015.

SOUZA, A. M.. LINHARES, A. X. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in Southeastern Brazil: Relative abundance and seasonality. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 11, p. 8-12, 1997.

STEVENS, J.; WALL, R. The Evolution of Ectoparasitism in the Genus *Lucilia* (Diptera: Calliphoridae). **International Journal for Parasitology**. v. 27, n.1, p. 51-59, 1997.

SUKONTASON, K.; SUKONTASON, K.L.; PIANGJAI, S.; BOONCHU, N; CHAIWONG, T.; NGERN-KLUM, R.; SRIPAKDEE, D.;VOGTSBERGER, R.C.; OLSON, J.K. Antenal sensilla of some forensically important flies in families Calliphoridae, Sarcophagidae and Muscidae. **Micron**, v.35, p. 671-679, 2004.

TRIPLEHORN, C.A.; JONNISON, N.F. **Estudos dos Insetos** – Tradução da 7ª edição de Borror e DeLong “Introduction to the study of insects”. 1ª ed. Cengage Learning, 2010.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos de Ecologia**. Artmed. 2ª ed. Porto Alegre, 592 p., 2008.

URURAHY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J.A.; PUJOL-LUZ, J.R..Temporal Distribution of Blowflies of Forensic Importance (Diptera: Calliphoridae), in Man-Size Domestic Pig Carcasses, in the Forest Reserve Adolpho Duck, Manaus, Amazonas, Brazil. **EntomoBrasilis**, v.1, n.1, p. 09-22, 2013.

VASCONCELOS, A.; ANDREAZZE, R.; ALMEIDA, A.M.; ARAUJO, H.F.P.; OLIVEIRA, E.S.; OLIVEIRA, U. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n.3, p. 471-476, 2010.

VASCONCELOS, S. D.; ARAUJO, M. S. C. Necrophagous Diptera and Coleoptera in Northeastern Brazil: State of the Art and Challenges for the Forensic Entomology. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.56, n.1, p. 7-14, 2012.

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. **The Florida Entomologist**, v. 98, p. 770-775, 2015.

VIANNA, E.E.S.; COSTA, P.R.P.; FERNANDES, A.L.; RIBEIRO, P.B. Abundância e flutuação populacional das espécies de *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ilheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, v. 94, n.3, p. 231-234, 2004.