



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ALEF NUNES DA SILVA**

**DÍPTEROS E COLEÓPTEROS ASSOCIADOS A CADÁVERES HUMANOS NO  
NÚCLEO DE MEDICINA E ODONTOLOGIA LEGAL EM CAMPINA GRANDE - PB**

**CAMPINA GRANDE  
2018**

**ALEF NUNES DA SILVA**

**DÍPTEROS E COLEÓPTEROS ASSOCIADOS A CADÁVERES HUMANOS NO  
NÚCLEO DE MEDICINA E ODONTOLOGIA LEGAL EM CAMPINA GRANDE - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla de Lima Bicho.

**CAMPINA GRANDE  
2018**



É expressamente proibido 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 do trabalho.

S586d Silva, Alef Nunes da.  
Dípteros e coleópteros associados a cadáveres humanos no núcleo de medicina e odontologia legal em Campina Grande – PB [manuscrito] : / Alef Nunes da Silva. - 2018.  
32 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2018.

"Orientação : Profa. Dra. Carla de Lima Bicho, Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."

1. Entomologia forense. 2. *Chrysomya albiceps*. 3. *Dermestes maculatus*.

21. ed. CDD 595.7

ALEF NUNES DA SILVA


DÍPTEROS E COLEÓPTEROS ASSOCIADOS A CADÁVERES HUMANOS NO  
NÚCLEO DE MEDICINA E ODONTOLOGIA LEGAL EM CAMPINA GRANDE - PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Departamento de Biologia da Universidade  
Estadual da Paraíba, como requisito para  
obtenção do título de Licenciado em Ciências  
Biológicas.


Área de concentração: Ciências Biológicas.

Aprovado em: 29/06/2018.

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Carla de Lima Bicho (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Marcia Adelino da Silva Dias  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais, irmãos, amigos e professores pelo apoio, carinho e confiança, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe Joselma Nunes e ao meu pai Antonio Bernardino, por proporcionarme a vida e os melhores momentos dela, pela paciência, por ensinar-me a valorizar as palavras, o tempo e as pessoas, por amparar-me nos momentos mais difíceis, por mostrar-me o real significado de amar (doar-se integralmente).

Aos meus irmãos Adeildo, Alisson, Angélica e Amanda, pelo companheirismo, pela amizade, pelas risadas, pela ajuda e por ensinar-me a importância de dividir mesmo quando se tem pouco. Sem vocês o meu caminhar não teria a mesma graça.

À minha amiga e confidente Auta Paulina, uma irmã que a UEPB me presenteou e que quero ter comigo pelo resto dos meus dias. Obrigado por estar ao meu lado nos momentos mais divertidos da graduação e também quando eu mais precisei ser ouvido.

À minha eterna “dupla de três” Monaliza Geovana e Geizy Bernardo, pela colaboração, paciência, aprendizado e principalmente pela diversão que foi estar com vocês todo esse tempo.

Aos meus colegas de turma, por terem caminhado junto a mim. Não existem palavras para externar o quão gratificante foi ter vivenciado com vocês cada momento da construção desse sonho. Não nos dispersaremos.

A minha orientadora Dra. Carla de Lima Bicho (Mãe científica), pela orientação, paciência e contribuição na minha formação acadêmica. MUITÍSSIMO obrigado por todas as lições e apoio.

À Profa. Márcia Adelino, pelos ensinamentos, sempre de forma descontraída, que foram essenciais para a minha formação, e por avaliar-me em um momento tão importante de minha vida acadêmica. Obrigado!

À Stephanie Evelyn (Xuxu), pela ajuda e participação efetiva na realização deste trabalho, pela amizade, companheirismo, e por transformar os momentos no Laboratório de Sistemática e Bioecologia mais alegres. Obrigado por não ter desistido quando tudo parecia não dar certo.

À Ialy, pela paciência, compressão e companheirismo. Sou muito grato a tudo o que tens me proporcionado.

À Samuel Ferreira, pela ajuda na realização dessa pesquisa, pelas caronas e por ter sido o primeiro a me mostrar o quão incrível é a Entomologia Forense.

Ao perito criminal Rodrigo Farias, por ter nos acolhido, por toda a sua colaboração nesse trabalho e por ter proporcionado uma parceria entre a UEPB e o Instituto de Polícia Científica da Paraíba.

À equipe do Laboratório de Sistemática e Biecológia de Insetos, vocês são incríveis e inspiradores.

Ao Núcleo de Medicina e Odontologia Legal (NUMOL) de Campina Grande, por terem aberto as portas para realização desse trabalho.

Ao Dr. Paschoal Coelho Grossi, pela colaboração na identificação de um espécime.

À todos aqueles que não citei mas que contribuíram de forma direta e indireta com a minha formação acadêmica. Muito obrigado!

“Talvez eu deixe um pequeno legado, quase insignificante, mas que sobreviva à morte do corpo e transcenda a vastidão dos anos, dias e horas, rompendo os grilhões do tempo”

(Kelson Marinho).

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>09</b>
2.1	Caracterização da área de estudo .....	09
2.2	Coleta da entomofauna cadavérica .....	10
2.3	Procedimentos no laboratório .....	11
2.4	Identificação do material biológico .....	12
2.5	Registro e análise dos dados .....	12
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
3.1	Informações a respeito dos casos .....	13
3.2	A entomofauna cadavérica .....	17
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>
	<b>APÊNDICE A – INSETOS IDENTIFICADOS .....</b>	<b>31</b>

## DÍPTEROS E COLEÓPTEROS ASSOCIADOS A CADÁVERES HUMANOS NO NÚCLEO DE MEDICINA E ODONTOLOGIA LEGAL EM CAMPINA GRANDE – PB

Alef Nunes da Silva\*

### RESUMO

A pesquisa objetivou inventariar as espécies de Diptera e Coleoptera em cadáveres humanos no Núcleo de Medicina e Odontologia Legal, em Campina Grande (PB), de março a junho de 2017. O material biológico vivo coletado foi separado por região do corpo. Em laboratório, os adultos foram colocados em álcool 96% e os imaturos individualizados em recipientes com carne bovina moída e maravalhas até os adultos emergirem. Índices faunísticos foram aplicados. Os cadáveres foram procedentes de Alcantil (caso 1/fase gasosa/coliquativa), Patos (caso 2/carbonizado), Sumé (caso 3/fase de esqueletização), Alagoa Nova (caso 4/fase gasosa) e Boqueirão (caso 5/fase de esqueletização). Dos 335 dípteros coletados, 307 foram Calliphoridae e os demais Sarcophagidae. *Chrysomya albiceps* (72,54%), *C. megacephala* (1,19%), *C. putoria* (1,19%), *Cochliomyia macellaria* (2,69%), *Hemilucilia segmentaria* (0,60%), *Lucilia eximia* (13,43%) e *Peckia (Sarcodexia) lambens* (8,36%) foram as espécies registradas. Os 37 espécimes de Coleoptera pertenciam a *Dermestes maculatus* (Dermestidae) (70,27%), *Necrobia rufipes* (Cleridae) (27,03%) e *Leucothyreus* sp. (Melolonthidae) (2,70%). *Chrysomya albiceps* e *D. maculatus* foram as mais frequentes, dominantes e constantes. Nos casos 1 e 4, foi assinalado uma maior abundância de dípteros e as menores de coleópteros. No caso 5 houve somente a presença de coleópteros. A região composta pela pelve e pelos membros inferiores apresentou a maior abundância de dípteros. O estudo é pioneiro na Paraíba e as informações oriundas desse conhecimento podem atuar como ferramentas-chave no suporte necessário para a causa jurídica do óbito, por exemplo. Para a nossa realidade, é o começo de uma visão inovadora e produtiva.

**Palavras-Chave:** Entomologia Forense. *Chrysomya albiceps*. *Dermestes maculatus*.

---

\* Aluno de Graduação em Ciências Biológicas na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.  
Email: alnsilva03@gmail.com



## 1 INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense utiliza os estudos da biologia de insetos e outros artrópodes para aplicações em casos civis e criminais, pois esses, devido a sua diversidade e ampla distribuição, são também encontrados em cenas de crime, uma vez que estão associados a matéria orgânica em decomposição (KEH, 1985; BENECKE, 2001; PUJOL-LUZ et al., 2008b; OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2010).

Tem sido classificada em três categorias de estudo: Entomologia Urbana, que busca analisar questões cíveis envolvendo a presença de insetos em bens culturais, imóveis ou estruturas; de Produtos Armazenados, como o próprio nome sugere, está relacionada as aplicações dos estudos da interferência de insetos em produtos comerciais estocados em diversas proporções e Médico-legal, que se preocupa com a solução de crimes envolvendo pessoas, principalmente, relacionados a homicídios, acidentes e genocídios (WILLIAMS; VILLET, 2006; BALA; SHARMA, 2016b).

Um dos fatores relacionados as dificuldades encontradas no esclarecimento de homicídios, destacado por Amendt et al. (2011), está relacionado a estimativa do Intervalo *Post-Mortem* (IPM) de corpos encontrados após as primeiras 72 horas da morte. Os estudos médico-legais em Entomologia Forense podem fornecer uma estimativa objetiva do IPM, assim como outras informações importantes sobre as circunstâncias que envolvem um crime. Dentre essas, destacam-se o local da morte e as condições climáticas do meio, o deslocamento ou armazenamento de restos do cadáver, os pontos específicos de lesão anteriores ou posteriores à morte, o uso de drogas, à identificação de suspeitos, a casos de negligência ou abuso sexual (NETO et al., 2009; SHARMA et al., 2015).

Porém, existem poucos estudos sobre a entomofauna associada a cadáveres humanos, sendo mais comum o estudo de processos de sucessão de insetos, com uso de carcaças de diversos animais, como porcos, cães, gatos, ratos e aves. Vale ressaltar que essas pesquisas têm sido importantes para o entendimento da participação de artrópodes na degradação da matéria orgânica, em que se destacam as espécies necrófagas das ordens Diptera (Calliphoridae e Sarcophagidae) e Coleoptera (Silphidae, Cleridae e Dermestidae) (CATT; GOFF, 1992; CAMPOBASSO et al., 2001; PUJOL-LUZ et al., 2008b).

Diptera e Coleoptera estão entre as quatro ordens de Insecta consideradas megadiversas. Com mais 159.000 espécies descritas globalmente, os dípteros têm importância ecológica fundamental na ciclagem de matéria orgânica em estado de decomposição (VEGA, 2011; COURTNEY; CRANSTON, 2015; SINGH et al., 2016). Por serem os primeiros insetos

colonizadores de uma carcaça, e devido ao seu ciclo de vida rápido, as moscas são utilizadas para a estimativa do IPM, e concentram a maioria dos estudos da área forense (RAFAEL et al., 2012). No entanto, as espécies de Sarcophagidae, apesar de sua grande importância para a Entomologia Forense, geralmente, não são usadas para a obtenção do IPM, devido ao reduzido número de estudos disponíveis sobre a taxonomia e o comportamento do grupo (VAIRO et al., 2014).

Em relação aos coleópteros, são descritas mais de 350 mil espécies (GRIMALDI; ENGEL, 2005). No Brasil, foram catalogadas, até então, mais de 28 mil espécies, distribuídas em 105 famílias (CASARI; IDE, 2012). Os coleópteros contêm muitos grupos de importância em estudos forenses e são extremamente úteis na estimativa do IPM máximo. Com base, principalmente, no padrão de sucessão, são ferramentas importantes quando esqueletos secos de humanos são recuperados, além de serem utilizados para amparar os dados de IPM estimados a partir de informações relacionadas a dípteros (GOFF; FLYNN, 1991; KULSHRESTHA; SATPATHY, 2001).

O Brasil dispõe da maior biodiversidade mundial, e cada bioma possui sua fauna e condições locais próprias. Sendo assim, as pesquisas em Entomologia Forense se fazem necessárias, principalmente, a níveis regionais. O conhecimento dos padrões de sucessão da entomofauna local é essencial para que se identifiquem os indicadores forenses e se desenvolvam estudos de biologia e ecologia (PUJOL-LUZ et al., 2008b). Portanto, o objetivo desse estudo foi inventariar as espécies de Diptera e Coleoptera associadas a cadáveres humanos no Núcleo de Medicina e Odontologia Legal (NUMOL), em Campina Grande, Paraíba, de modo que se construa um banco de dados com as espécies cadavéricas para ser prontamente utilizável pelos peritos, uma vez que as informações geradas poderão ser valorosamente empregadas no âmbito judicial.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização da área de estudo**

O estado da Paraíba, localizado no leste da região Nordeste do Brasil, entre os paralelos 6°02'12" e 8°19'18" S e entre os meridianos de 34°45'54" e 38°45'45" W, possui uma extensão territorial de 56.372 km<sup>2</sup> e 223 municípios (FRANCISCO, 2010). Com uma população estimada em mais de 4 milhões de pessoas, a Paraíba possui quase 2% de toda a população brasileira, que se distribuem, em sua maior parte, na zona urbana (cerca de 80%) (IBGE, 2010).

Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o estado possui quatro tipos de clima distintos: **Aw**, clima tropical quente, nos trechos do nordeste da faixa litorânea do estado, próximo à divisa com o Rio Grande do Norte; **Am**, clima de monção, na porção sudeste do litoral, na divisa com Pernambuco; **As**, tropical semi-úmido, nas regiões mais internas do Litoral, nas áreas do Brejo, Agreste, em pequena faixa da região do Sertão e em todo Alto Sertão; e **Bsh**, clima semiárido, na região do Cariri/Curimataú e grande parte do Sertão. Com relação aos índices pluviométricos do estado, a região do Cariri/Curimataú apresenta uma média anual de 300 a 500 mm, a menor pluviosidade do estado; o Sertão e Alto Sertão apresentam uma taxa de precipitação entre 700 e 900 mm/ano; enquanto há uma variação de 700 a 1.200 mm/ano no Agreste e no Brejo e de 1.200 a 1.600 mm/ano no Litoral (FRANCISCO et al, 2015).

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Medicina e Odontologia Legal (NUMOL), em Campina Grande, Paraíba. Com mais de 385.000 habitantes, a cidade de Campina Grande (7°13'51"S; 35°52'54"W) está localizada no Agreste Paraibano, na parte oriental do Planalto da Borborema, a 125 km da capital João Pessoa (IBGE, 2010).

O NUMOL Campina Grande é atrelado ao Instituto de Polícia Científica (IPC), um órgão da Polícia Civil do estado da Paraíba a quem compete as atividades de criminalística, identificação civil e criminal, medicina e odontologia legal e laboratório forense. O Instituto está localizado às margens da Alça Sudoeste, no bairro das Malvinas (Figura 1). Anteriormente chamado de Instituto de Medicina Legal (IML), o NUMOL realiza necropsias e exames de lesão corporal, conjunção carnal, estimativa de idade, exames toxicológicos, de embriaguez, atentado ao pudor e sanidade. Sendo assim, atua nas investigações respaldadas na perícia, a fim de cumprir as determinações estabelecidas pela legislação nacional, que determina as investigações de ações delituosas sempre que essas deixam vestígios.

## **2.2 Coleta da entomofauna cadavérica**

Os insetos foram coletados entre os meses de março e junho de 2017, no NUMOL Campina Grande, em dias e horários variados, a depender do fluxo das ocorrências.

Com a finalidade de averiguar o padrão espacial de colonização dos insetos, os cadáveres tiveram o seu corpo setorizado em três regiões distintas: a primeira região correspondeu a cabeça e o pescoço; a segunda, ao tórax, abdome e aos membros superiores e a terceira, a pelve e aos membros inferiores (adaptado de Oliveira, 2009).

Figura 1. Localização do Instituto de Polícia Científica e do Núcleo de Medicina e Odontologia Legal (NUMOL), Campina Grande (PB) (\*).



Fonte: Google Earth

A coleta dos adultos e imaturos (larvas e pupas) foi realizada com o auxílio de pinças entomológicas, tanto antes do exame necroscópico, como após a realização desse. O material biológico foi acondicionado vivo em recipiente plástico, separado por cada região do cadáver que foi coletado e encaminhado ao Laboratório de Sistemática e Bioecologia de Insetos, do Departamento de Biologia (Universidade Estadual da Paraíba).

### 2.3 Procedimentos no laboratório

Os imaturos foram individualizados em recipientes plásticos (100 ml), em cujo interior foi colocada uma fonte de alimentação (carne bovina moída) e, circunscrita a essa, um substrato para a pupação (maravalhas). Esse material ficou em temperatura ambiente e foi acompanhado, diariamente, até a emergência do adulto.

Os adultos emergidos foram preservados obedecendo o protocolo pré-existente para cada categoria taxonômica. Os insetos adultos de Coleoptera foram colocados em recipientes plásticos, devidamente etiquetados, contendo álcool 96%. Os dípteros emergidos foram colocados em câmara úmida, um recipiente plástico com tampa, cujo fundo foi coberto com 3 cm areia esterilizada em autoclave e umedecida com água destilada. Essa técnica permite a hidratação dos espécimes, de modo a evitar que partes do seu corpo sejam danificadas durante a sua manipulação para a preservação em meio seco (alfinete entomológico).

## 2.4 Identificação do material biológico

A identificação foi realizada com o auxílio das chaves dicotômicas de Carvalho e Mello-Patiu (2008) (famílias), Carvalho e Ribeiro (2000) (Calliphoridae) e Vairo et al. (2014) (Sarcophagidae). Para a identificação das famílias de Coleoptera foi utilizada a chave de Rafael et al. (2012). Almeida e Mise (2009) foram utilizados para identificar as espécies de Cleridae e Dermestidae. O gênero *Leucothyreus* (Coleoptera, Melolonthidae) foi identificado por especialista. A identificação das espécies de Diptera foi realizada somente quando o adulto emergiu.

## 2.5 Registro e análise dos dados

Informações relacionadas ao cadáver e aos espécimes coletados foram registradas *in loco* em planilha apropriada. As fotos foram autorizadas pelo perito responsável pelo corpo.

Os índices faunísticos de frequência, constância e dominância das espécies identificadas foram utilizados para a análise quantitativa da fauna cadavérica.

A frequência (F) foi calculada por meio da soma dos dados referentes aos espécimes, em que se calculou a porcentagem de indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos identificados. O cálculo foi realizado segundo a distribuição de frequência de Bodenheimer (1938) apud Silveira Neto (1976). Quando  $F \geq 50\%$ , a espécie foi considerada como muito frequente, quando  $F < 50\%$  e  $\geq 25\%$  foi indicada como frequente, e quando  $F < 25\%$ , foi pouco frequente.

$$F = \frac{N}{T} \times 100$$

Onde:  $F$  é a frequência de ocorrência;  $N$  é número de indivíduos de cada espécie identificada e  $T$  é o número total de indivíduos identificados.

A dominância foi estimada de acordo com o método de Sakagami e Laroca (1971), a partir dos dados do cálculo de Frequência. Quando os valores obtidos pela fórmula de  $D$  forem menores que  $F$  os táxons são considerados dominantes e quando  $D$  for maior que  $F$  esses são considerados ocasionais.

$$D = \frac{I}{S} \times 100$$

Onde:  $D$  é a dominância e  $S$  é a abundância da espécie.

A constância das espécies foi obtida utilizando a fórmula de Bodenheimer (1955) apud Silveira Neto (1976), em que a porcentagem do número de coletas contendo a espécie é dividido pelo número total de coletas realizadas. De acordo com os percentuais obtidos, as espécies foram separadas nas seguintes categorias: espécies constantes (Co), presentes em mais de 50% das coletas; espécies acessórias (Ac), presentes em 25% a 50% das coletas e espécies acidentais (Ad), presentes em menos de 25% das coletas.

$$C = \frac{P \times 100}{N}$$

Onde:  $P$  é número de coletas contendo a espécie e  $N$  é número total de coletas realizadas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Informações a respeito dos casos

Os casos foram descritos com base em informações colhidas no NUMOL, como sexo, idade da vítima, local da descoberta do corpo, causa da morte e fase de decomposição, além das evidências entomológicas encontradas (Tabela 1).

Tabela 1. Informes a respeito dos casos analisados no Núcleo de Medicina e Odontologia Legal em Campina Grande (PB), Brasil, 2017.

Caso	Sexo	Idade	Local da Ocorrência	Zona	Causa da Morte	Fase de decomposição
1	Feminino	Indeterminada	Alcantil (PB)	Rural	Indeterminada	Fase Gasosa / Fase Coliquativa
2	Masculino	Indeterminada	Patos (PB)	Urbana	Indeterminada	Corpo carbonizado
3	Masculino	26 anos	Sumé (PB)	Rural	Indeterminada	Esqueletização
4	Masculino	47 anos	Alagoa Nova (PB)	Rural	Indeterminada	Gasosa
5	Masculino	Indeterminada	Boqueirão (PB)	Rural	Indeterminada	Esqueletização

Segundo Croce e Croce Junior (2012), a decomposição cadavérica apesar de não seguir uma precisa cronologia, pode ser classificada de quatro formas: período de coloração, período gasoso, coliquativo e de esqueletização. Seguindo tais parâmetros, os corpos analisados nas dependências do NUMOL apresentavam fases distintas de decomposição, exibindo todas as fases supracitadas, exceto a de coloração (fase mais inicial da decomposição) (Tabela 1).

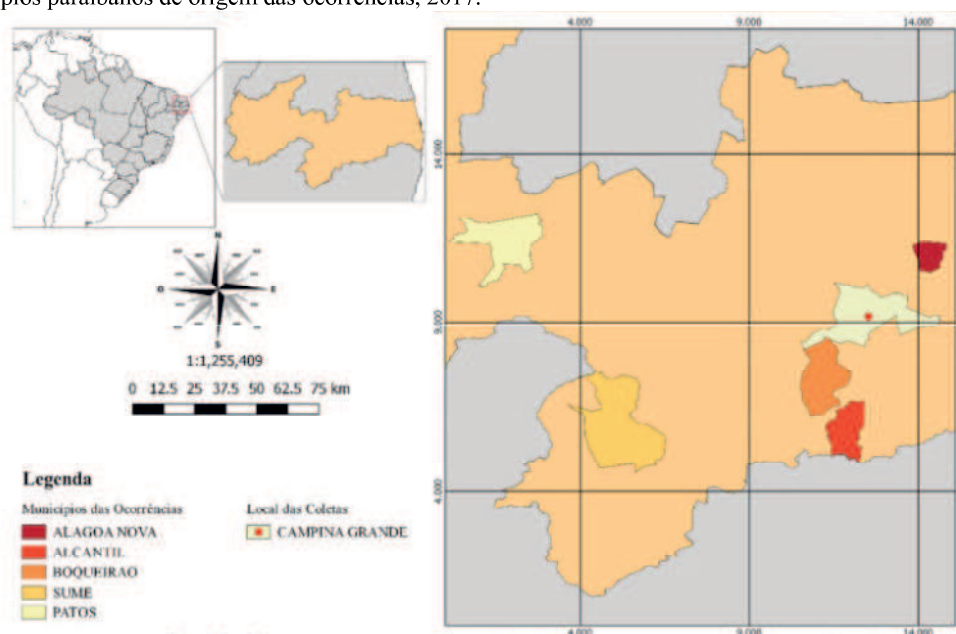
A fase gasosa é caracterizada por cadáveres com abdômen e região cefálica inchados e enegrecidos. A produção dos gases promove o deslocamento do sangue para regiões periféricas, criando o desenho evidente dos vasos sanguíneos na derme, além disso, a pressão exercida por esses gases facilita a distensão das vísceras. Os corpos em fase coliquativa se diferem por



apresentarem o amolecimento e a desintegração dos tecidos, ocorrendo a exposição dos ossos da face, membros e região torácica. A última fase, a de esqueletização, não apresenta mais tecidos íntegros, apenas esqueleto e tendões expostos (ARCO, 2005; FRANÇA, 2015).

No presente estudo, todos os cadáveres que apresentavam imaturos vieram colonizados do suposto local do crime, na maioria dos casos regiões de zona rural. Foram cinco cadáveres analisados, quatro do sexo masculino e um do sexo feminino, provenientes dos municípios de Alcantil, Patos, Sumé, Alagoa Nova e Boqueirão (Figura 2) (Tabela 1).

Figura 2. Cidade sede do Núcleo de Medicina e Odontologia Legal (NUMOL), Campina Grande (PB) e os municípios paraibanos de origem das ocorrências, 2017.



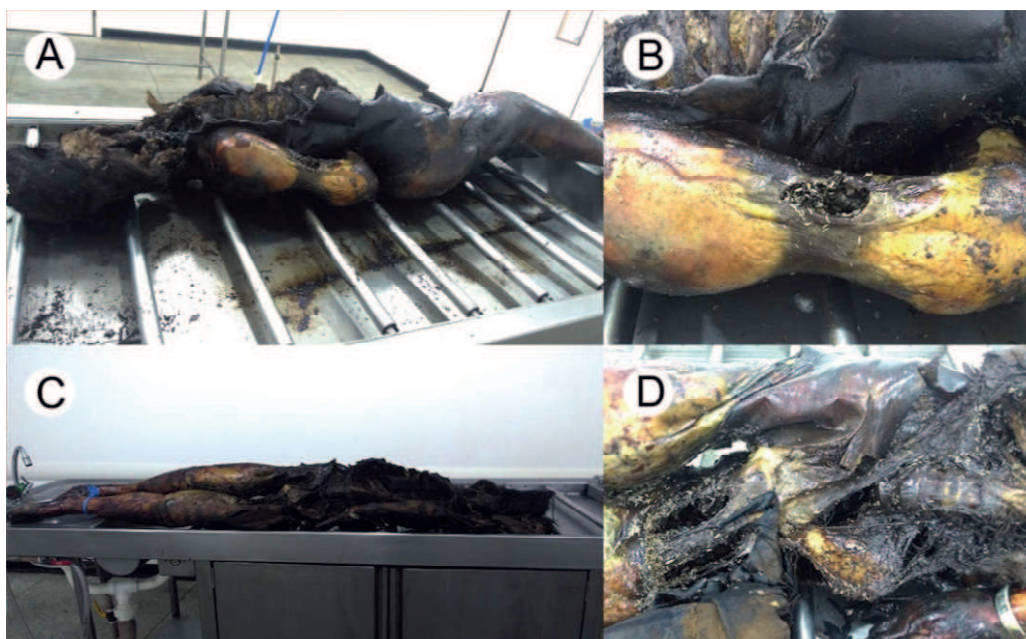
Fonte: IBGE.

O caso 1 (Figura 3) foi de um indivíduo do sexo feminino e de idade indeterminada. O cadáver, que estava com as mãos amarradas, foi encontrado na zona rural do município de Alcantil (Paraíba) e apresentava-se em avançado estado de decomposição, sem uniformidade de fases (gasosa nos membros inferiores e coliquativa na porção superior corpo). A coleta foi realizada no dia 16 de março de 2017 e foram observadas a presença de diversos estágios larvais de dípteros. A região pélvica apresentou maior número de larvas, com tamanho evidentemente superior as demais, além disso, foram coletadas também, larvas em um orifício no braço direito (Figura 3B), sem causa aparente. Além de imaturos de dípteros, foi coletado um indivíduo adulto de Coleoptera.

A segunda ocorrência atendida (caso 2) (Figura 4) foi de um corpo encontrado em um prédio abandonado na zona urbana do município de Patos (Paraíba) e pertencia a um indivíduo

do sexo masculino sem idade estimada. A vítima estava completamente carbonizada em meio a pneus e apresentava-se em avançado estado de decomposição. A coleta foi realizada no dia 21 de abril de 2017 e foram coletados imaturos de dípteros por todo o corpo. Devido ao estado de deterioração em que se encontrava, nem todas as regiões do corpo puderam ser reconhecidas. Indivíduos adultos de Coleoptera também foram coletados.

Figura 3. Cadáver em fase gasosa-coliquativa no NUMOL - Campina Grande (PB): decúbito dorso-lateral (A) com destaque a uma perfuração no braço direito (B) e decúbito dorso-lateral (C), com colonização larval na região pélvica (D), 2017.



Fonte: Foto do autor.

Figura 4. Cadáver carbonizado no NUMOL - Campina Grande (PB), 2017.



Fonte: Foto do autor.



O caso 3 (Figura 5) é de um cadáver de um jovem de 26 anos que foi encontrado nas proximidades da Fazenda Feijão, zona rural do município de Sumé (Paraíba). O corpo apresentava-se em fase de esqueletização e até o momento da coleta, que foi realizada no dia 21 de abril de 2017, não existiam informações quanto a causa da morte. Foram coletadas pupas de dípteros na região do pé (Figura 5C) e na cabeça da vítima (Figura 5B). Além das pupas, foram coletados adultos de coleópteros.

Figura 5. Cadáver em fase de esqueletização no NUMOL - Campina Grande (PB): decúbito dorsal (A), região da cabeça e pescoço (B) e região dos pés, apresentando pupas (C), 2017.



Fonte: Foto do autor.

O quarto caso (Figura 6) foi de um cadáver de um homem de 46 anos encontrado no Sítio Urucu, zona rural do município de Alagoa Nova (Paraíba). O corpo estava em fase gasosa de decomposição e apresentava imaturos de dípteros por todo o corpo, principalmente, na região da cabeça, em decomposição mais avançada, e na região visceral exposta. A coleta foi realizada no dia 07 de junho de 2017. Nenhum indivíduo da ordem Coleoptera foi coletado nesse cadáver.

O último caso analisado, caso 5 (Figura 7), é de um corpo proveniente do Sítio Riacho do Feijão, zona rural do município de Boqueirão (Paraíba) e pertence a um indivíduo do sexo masculino, cuja idade não foi determinada. A coleta foi realizada no dia 07 de junho de 2017. O cadáver estava em fase de esqueletização, não apresentando tecidos moles. Foram encontradas apenas larvas de Coleoptera que percorriam todo o corpo, não sendo possível a setorização do mesmo.

Figura 6. Cadáver em fase gasosa no NUMOL - Campina Grande (PB): decúbito dorsal, mais avançada na região da cabeça, apresentando maior colonização de larvas, e região visceral exposta, 2017.



Fonte: Foto do autor.

Figura 7. Cadáver em fase de esqueletização no NUMOL - Campina Grande (PB), 2017.



Fonte: Foto do autor.

### 3.2 A entomofauna cadavérica

Todos os cadáveres apresentavam insetos em estágio imaturo. Após a emergência dos adultos, foi identificado um total de 372 indivíduos pertencente as ordens Diptera e Coleoptera (Tabelas 2 e 3). Os dípteros e coleópteros se destacam nos estudos em Entomologia Forense (CATT; GOFF, 1992; CAMPOBASSO et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; OLIVEIRA-COSTA; MELLO-PATIU, 2004; PUJOL-LUZ et al., 2008a), uma vez que suas espécies apresentam potencial para auxiliar na estimativa do IPM, como verificado em Pujol-Luz et al. (2006), Sousa et al. (2014), Bala e Sharma (2016a), Vasconcelos et al. (2017) e Sharma et al. (2018). Os dípteros são os primeiros a colonizarem um corpo em decomposição. Isso ocorre porque são atraídos, a grandes distâncias, pelo odor que é exalado da matéria orgânica em decomposição, além dos imaturos serem aptos a consumir grande parte das partes moles do cadáver nos estágios iniciais de decomposição (MENDES; LINHARES, 1993a; MENDES; LINHARES, 1993b; MARTINEZ et al., 2007).

Dos 335 dípteros identificados, 307 pertencem a Calliphoridae e os demais a Sarcophagidae (APÊNDICE A), ambas famílias têm grande importância forense no Brasil por

possuírem associações a carcaças de animais e cadáveres humanos (SALVIANO et al., 1996; ANDRADE et al., 2005; OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2010).

Foram coletadas seis espécies de califorídeos pertencentes a duas subfamílias, Chrysomyinae e Calliphorinae. Na subfamília Chrysomyinae, o gênero *Chrysomya* foi abundante, e nele foram registradas a presença das espécies *C. albiceps* (Wiedemann, 1819), *C. megacephala* (Fabricius, 1794) e *C. putoria* (Wiedemann, 1818). Outras duas espécies compuseram a fauna de Chrysomyinae, *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) e *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius, 1805). Foi registrada apenas uma espécie da subfamília Calliphorinae, *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819). Dessas, somente *C. albiceps* foi considerada dominante e, juntamente com *C. megacephala* e *Peckia (Sarcodexia) lambens* (Sarcophagidae), constante nas coletas (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância, frequência, dominância e constância de dípteros coletados em cadáveres humanos do Núcleo de Medicina e Odontologia Legal, em Campina Grande (PB), 2017.

Família/Espécie	Abundância por coleta					Total		Parâmetros		
	C1	C2	C3	C4	C5	N	%	FO	D	C
Calliphoridae										
<i>Chrysomya albiceps</i> <sup>1</sup>	141	51	39	12	-	243	72,54	Mf	Dominante	Co
<i>Chrysomya megacephala</i> <sup>1</sup>	1	2	-	1	-	4	1,19	Mf	Ocasional	Co
<i>Chrysomya putoria</i> <sup>1</sup>	4	-	-	-	-	4	1,19	Pf	Ocasional	Ad
<i>Cochliomyia macellaria</i> <sup>1</sup>	9	-	-	-	-	9	2,69	Pf	Ocasional	Ad
<i>Hemilucilia segmentaria</i> <sup>1</sup>	-	-	-	2	-	2	0,60	Pf	Ocasional	Ad
<i>Lucilia eximia</i> <sup>2</sup>	-	-	-	45	-	45	13,43	Pf	Ocasional	Ad
Sarcophagidae										
<i>Peckia (Sarcodexia) lambens</i>	26	1	-	1	-	28	8,36	Mf	Ocasional	Co
<b>Total</b>	<b>181</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>61</b>		<b>335</b>	<b>100</b>			

<sup>1</sup> = Chrysomyinae, <sup>2</sup> = Calliphorinae; C1 = Caso 1, C2 = Caso 2, C3 = Caso 3, C4 = Caso 4, C5 = Caso 5; N = Abundância absoluta, % = Abundância relativa; FO = Frequência de ocorrência, Mf = Muito frequente; Pf = Pouco frequente; D = Dominância; C = Constância, Co = Constante, Ad = Acidental.

Na maioria dos casos analisados, os dípteros imaturos foram coletados em torno das regiões que apresentavam uma maior disponibilidade de tecidos moles, sendo evidente a maior colonização da região pélvica e dos membros inferiores nos quatro casos em que os dípteros estiveram presentes (Figura 8).

*Chrysomya albiceps* foi a mais abundante das espécies nos casos analisados, compondo 72,54% dos dípteros identificados (Tabela 2). As larvas foram coletadas de forma mais conspícua na região pélvica (Figura 8). A maior frequência de *C. albiceps* indica a

predominância da espécie na colonização de corpos em decomposição na área estudada. Fato verificado em diversos estudos realizados no país, como Oliveira-Costa e Mello-Patiu (2004), Oliveira e Vasconcelos (2010), Vasconcelos et al. (2014) e Vasconcelos et al. (2017), em que destacam a predominância dessa espécie. Sharma et al. (2018) também verificaram a presença de *C. albiceps* e de outras espécies do mesmo gênero, *C. rufifacies* (Macquart, 1842) e *C. megacephala*, colonizando cadáveres humanos na Índia, essa última foi similarmente observada nas coletas do presente estudo. Andrade et al. (2005) observaram a espécie como a segunda mais abundante, tendo as larvas sido coletadas na região da cabeça e pescoço de dois corpos no estado do Rio Grande do Norte. *Chrysomya albiceps* e *Sarconesia chlorogaster* contribuíram na estimativa de IPM de um cadáver humano por Vairo et al. (2015).

Uma justificativa para a alta frequência e ampla taxa populacional de *C. albiceps* nos cadáveres em estágios iniciais de putrefação vem do estudo de Carvalho e Linhares (2001), com carcaças de animais, em que foi possível demonstrar que a espécie inicia o processo de colonização nos primeiros instantes da exposição das carcaças, o que representa uma vantagem sobre as outras espécies, além do fato de se destacar por sua elevada capacidade reprodutiva (GRASSBERGER et al., 2003).

A segunda espécie com maior abundância nas coletas, *Peckia (Sarcodexia) lambens* (Sarcophagidae) (8,36%), esteve presente nos casos 1, 2 e 3 (Tabela 2). As larvas foram mais frequentes na região pélvica (Figura 8). Sousa et al. (2015) também observaram uma maior abundância dessa espécie em levantamento faunístico com o uso de iscas no estado do Maranhão. Diferente do observado nesse estudo, Oliveira-Costa et al. (2001) relataram uma reduzida abundância *P. lambens* em cadáveres vítimas de morte violenta nos municípios de Duque de Caxias e São João de Meriti no estado do Rio de Janeiro.

*Chrysomya megacephala* é uma espécie invasora que coloniza cadáveres humanos em áreas urbanas e florestais (OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2010; ANDRADE et al., 2005). *C. megacephala* apresentou uma parca abundância, com apenas quatro indivíduos coletados (1,19%) (Tabela 2), dois na região do tronco, abdome e membros superiores e dois na região da cabeça e pescoço (Figura 8). Salviano et al. (1996) registraram grande abundância dessa espécie associada a cadáveres no Instituto Médico Legal (IML) no Rio de Janeiro (RJ), bem como Carvalho et al. (2000), em coletas no IML em Campinas (SP), que consideraram a espécie como um importante indicador forense. Andrade et al. (2005), em estudo com cadáveres no Instituto Técnico e Científico de Polícia (ITEP) em Natal (RN), apontaram a espécie como a mais abundante e frequente. Barreto et al. (2002), Oliveira-Costa e Mello-Patiu (2004), Oliveira e Vasconcelos (2010), Vasconcelos et al. (2014), Vasconcelos et al. (2017) e Sharma et al.



(2018) também registraram a presença da espécie colonizando cadáveres humanos. Bala et al. (2016) utilizaram a espécie para estimar o IPM de um cadáver mumificado em Punjab (Índia).

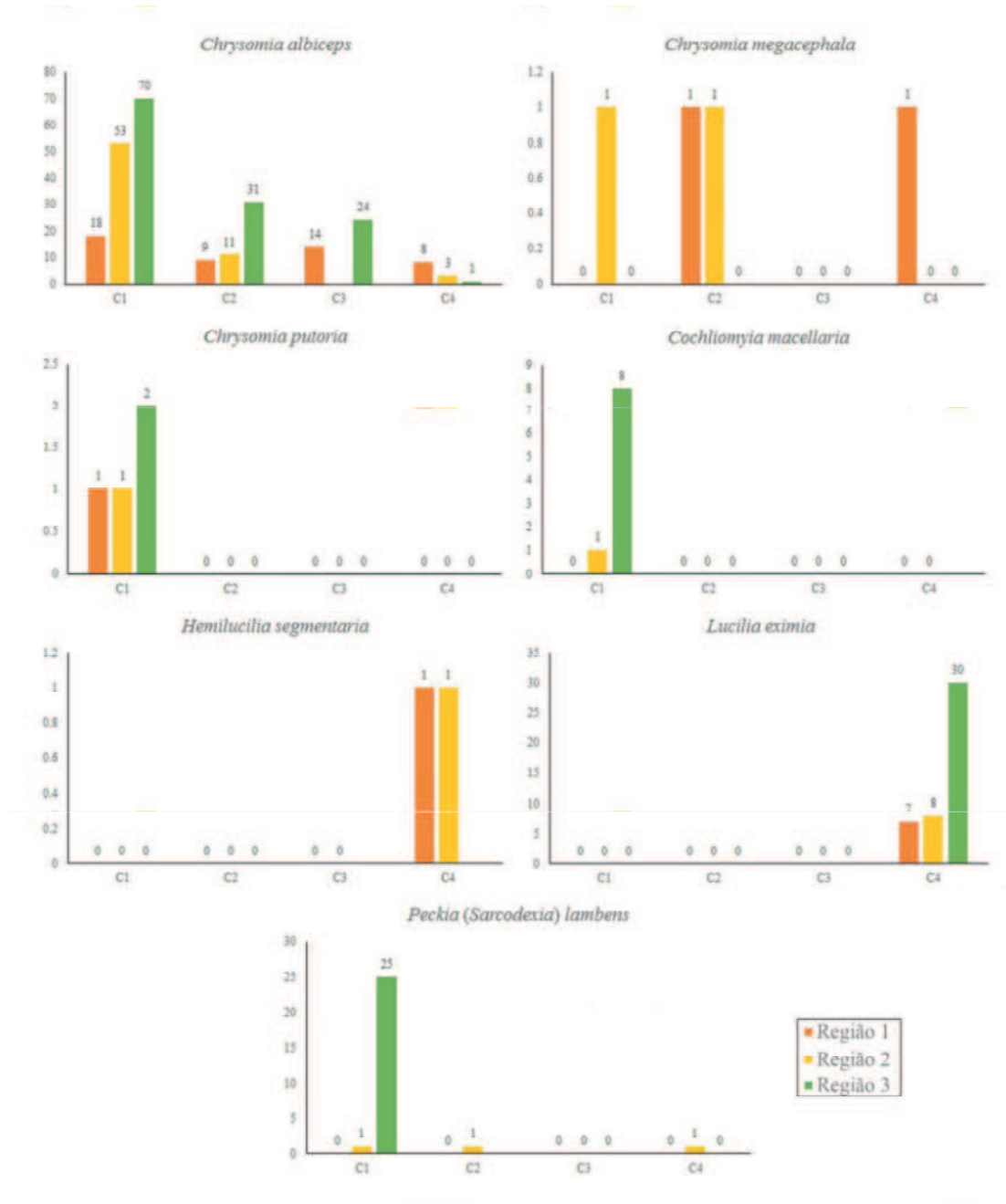
Foram identificados quatro indivíduos de *C. putoria* (1,19%) (Tabela 2), em que dois foram coletados na região pélvica e membros inferiores, um na região do tronco, abdome e membros superiores e outro na região da cabeça e pescoço (Figura 8). Alves et al. (2014) também relataram baixa abundância dessa espécie em carcaças de suínos em área de caatinga paraibana. A presença *C. putoria* em cadáveres humanos também foi verificada por Carvalho et al. (2000) e Vasconcelos et al. (2014). Oliveira e Vasconcelos (2010) observaram a espécie nas instalações do IML em Pernambuco, mas não constataram a sua presença nos cadáveres.

*Cochliomyia macellaria* foi coletada predominante na região pélvica do primeiro caso analisado (Figura 8) e apresentou um número reduzido de espécimes, apenas nove (2,69%) (Tabela 2). A baixa taxa populacional da espécie pode ser justificada pelo caráter predatório das larvas de *C. albiceps* (FARIA; GODOY, 2001), fato verificado por Andrade et al. (2002) que constataram que a agregação larval de *C. macellaria* é menor na presença de *C. albiceps*.

Foram coletados apenas dois espécimes de *Hemilucilia segmentaria* (Tabela 2), um na região da cabeça e pescoço e outro na região do tronco (Figura 8). É uma espécie endêmica das Américas Central e Sul (DEAR, 1985) e é característica de áreas florestais, por essa razão pode ser considerada um indicador de deslocamento do cadáver (CARVALHO et al., 2000). Foi utilizada por Souza et al. (2014) no cálculo de estimativa do IPM de um cadáver enforcado em área de floresta primária na Amazônia Central. No estudo de Carvalho et al. (2004), com carcaças de suínos em ambiente de mata natural, a espécie foi destacada como um importante indicador forense. Em associação a *C. albiceps*, *H. segmentaria* foi utilizada por Kosmann et al. (2011) no estudo do IPM em um cadáver no estado de Minas Gerais. Diferente do verificado no presente estudo, Oliveira-Costa et al. (2013) registraram uma maior abundância da espécie em cadáveres no estado do Rio de Janeiro.

*Lucilia eximia* compôs 13,43% dos dípteros coletados (Tabela 2) e os espécimes foram encontrados predominantemente na região pélvica e nos membros inferiores (Figura 8). Tanto *L. eximia* quanto *H. segmentaria* foram registradas apenas no caso 4, que estava em fase gasosa de decomposição (Tabelas 1 e 2), o que também foi registrado por Oliveira-Costa et al. (2013), ao constatarem que foram as espécies de maior ocorrência nas fases gasosas e de deterioração. Andrade et al. (2005) também observaram a presença dessa espécie em apenas um cadáver no estado do Rio Grande do Norte. Oliveira e Vasconcelos (2010) observaram a espécie nas instalações do IML em Pernambuco, mas não constataram a sua presença nos cadáveres.

Figura 8. Abundância das espécies de dípteros coletadas por regiões dos cadáveres humanos do Núcleo de Medicina e Odontologia Legal, em Campina Grande (PB), 2017. C1 = Caso 1, C2 = Caso 2, C3 = Caso 3, C4 = Caso 4; Região 1 - cabeça e pescoço, Região 2 - tronco, abdome e membros superiores, Região 3 - pelve e membros inferiores.



Foram coletados 37 coleópteros pertencentes as famílias Dermestidae, Cleridae e Melolonthidae (Tabela 3)(APÊNDICE A).

*Dermestes maculatus* (subfamília Dermestinae) foi uma espécie dominante, constante e muito frequente nas coletas, com abundância de 26 indivíduos. A maior quantidade de

indivíduos dessa espécie foi encontrada em regiões diversas do cadáver do caso 5, que estava em estado de esqueletização (Tabelas 1 e 3). É comum encontrar *D. maculatus* associada a carcaças de animais e cadáveres humanos nos últimos estágios do processo de decomposição (SOUZA; LINHARES, 1997, CARVALHO; LINHARES, 2001). Foi registrada a presença da espécie esqueletizando um cadáver de um homem mumificado (SCHROEDER et al., 2002) e em cadáveres encontrados em condições tafonômicas normais em ambientes domésticos (SCHROEDER et al., 2003) e florestais (SUKONTASON et al., 2007). Kumara et al. (2009) averiguaram a infestação de *D. maculatus* em cadáveres humanos e a capacidade dos dermestídeos (larvas e adultos) infestarem cadáveres em duas semanas após a morte, em clima tropical da Malásia.

Tabela 3. Abundância, frequência, dominância e constância de coleópteros coletados em cadáveres humanos do Núcleo de Medicina e Odontologia Legal, em Campina Grande (PB), 2017.

Família/Espécie	Abundância por coleta					Total		Parâmetros		
	C1	C2	C3	C4	C5	N	%	FO	D	C
Dermestidae										
<i>Dermestes maculatus</i>	1	-	2	-	23	26	70,27	Mf	Dominante	Co
Cleridae										
<i>Necrobia rufipes</i>	-	6	4	-	-	10	27,03	F	Dominante	As
Melolonthidae										
<i>Leucothyreus</i> sp.	-	1	-	-	-	1	2,70	Pf	Ocasional	Ad
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>100</b>			

C1 = Caso 1, C2 = Caso 2, C3 = Caso 3, C4 = Caso 4, C5 = Caso 5; N = Abundância absoluta, % = Abundância relativa; FO = Frequência de ocorrência, Mf = Muito frequente; F = frequente, Pf = Pouco frequente; D = Dominância; C = Constância, Co = Constante, As = Acessória, Ad = Acidental.

A família Cleridae teve seu registro com a presença da espécie *Necrobia rufipes* (subfamília Korynetinae) e foi assinalada em dois corpos, um carbonizado e outro esqueletizado (Tabela 1). A espécie totalizou 27,03% dos coleópteros coletados e foi considerada frequente, dominante e acessória pelos parâmetros utilizados (Tabela 3). *Necrobia rufipes* em carcaças é geralmente encontrada junto a Dermestidae (OLIVEIRA-COSTA, 2011), fato que foi verificado no caso 3 do presente estudo (Tabela 3). Arnaldos et al. (2004), em um estudo de caso no sudeste da Península Ibérica, e Sharma et al. (2018), ao analisar a comunidade de insetos em um corpo parcialmente esqueletizado que foi encontrado na cidade de Patiala, Punjab, Índia, também verificaram a presença concomitante dos besouros *D. maculatus* e *N. rufipes*.

Apenas um indivíduo de *Leucothyreus* sp. (subfamília Rutelinae) foi coletado no único corpo resgatado em zona urbana (Tabela 1). O espécime foi considerado acidental por sua baixa

abundância e frequência nas coletas (Tabela 3). Em função do gênero possuir hábito fitófago, é excluída a sua associação direta com o cadáver. No entanto, embora não apresente comportamento relacionado ao processo de decomposição cadavérica, espécies como essa podem ser úteis ao indicar aspectos importantes na cena crime, como o deslocamento do corpo (SMITH, 1986; BYRD; CASTNER 2010).

Analisando os dados dos índices faunísticos, pode-se ressaltar que a presença de dípteros foi mais evidente nos casos 1 e 4 (Tabela 2) em decorrência da preferência dos mesmos em colonizar cadáveres em estágios iniciais de decomposição (Tabela 1), como também constatado por Oliveira e Vasconcelos (2010). Enquanto que a preferência dos coleópteros na colonização de cadáveres em fases mais avançadas fica evidenciada no caso 5 (Tabela 3), em que o cadáver se apresentava em fase de esqueletização (Tabela 1), com baixa quantidade de tecidos moles. Essa preferência dos besouros é relatada por Kulshrestha e Satpathy (2001).

Com relação as espécies necrófagas identificadas e o local da ocorrência dos cadáveres, tem-se que *C. putoria*, *C. macellaria*, *H. segmentaria*, *L. eximia* e *D. maculatus* estiveram presentes de forma mais conspícua nos casos provenientes da zona rural, enquanto *C. megacephala* e *N. rufipes* tiveram maior abundância no caso 2, cujo cadáver era proveniente da zona urbana. A espécie *C. albiceps* se mostrou presente tanto na zona urbana quanto na rural (Tabelas 1, 2 e 3).

Os insetos registrados nos casos supracitados, por serem agentes naturais da decomposição da matéria orgânica, e por apresentarem uma ordem sucessional, constituem relevantes vestígios que podem auxiliar nas investigações de ações delituosas. Portanto, se caracterizam como fortes indicadores forenses e podem contribuir na resolução de casos cíveis e criminais. Isto posto, se destaca que o presente estudo colabora para a formação de um banco de dados de espécies necrófagas que colonizam cadáveres humanos no estado da Paraíba.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este é o primeiro estudo faunístico realizado em cadáveres humanos no estado Paraíba, com objetivo específico de inventariar as espécies de insetos das ordens Diptera e Coleoptera associadas ao processo de decomposição cadavérica. Através da parceria firmada entre o Laboratório de Sistemática e Bioecologia de Insetos (UEPB) e o Núcleo de Medicina e Odontologia Legal (NUMOL)(IPC) foi possível a execução do presente trabalho, o qual constitui um avanço para os estudos de Entomologia Forense na Paraíba.



No levantamento faunístico, se destacaram as espécies *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae) e *Dermestes maculatus* (Coleoptera: Dermestidae), uma vez que foram as mais frequentes, dominantes e constantes, se comparadas aos seus pares. São consideradas indicadores forenses, por desenvolverem parte de seu ciclo de vida em cadáveres, sendo úteis na estimativa do IPM.

Os resultados contribuem para o conhecimento de espécies necrófagas que estão associadas ao processo de decomposição cadavérica. Porém, o número de cadáveres analisados não foi suficiente para que se possa abarcar a entomofauna cadavérica do estado da Paraíba. Sendo assim, novos estudos deverão ser realizados.

Sendo assim, a presente pesquisa, além de representar um passo inicial no conhecimento da entomofauna cadavérica, configura também um elo de importância social e jurídica, uma vez que o conhecimento gerado pode se constituir em mais um instrumento a ser utilizado pela Polícia Científica na solução de crimes envolvendo pessoas.

#### DIPTERANS AND COLEOPTERANS ASSOCIATED WITH HUMAN CADAVERS IN THE NUCLEUS OF LEGAL MEDICINE AND DENTISTRY IN CAMPINA GRANDE-PB

##### ABSTRACT

This research aims to inventory dipterans and coleopterans species in human's corpses at the legal Nucleus of Legal Medicine and Dentistry in Campina Grande (PB) from March to June 2017. Alive insects were collected and separated by corpse's collection area. In the laboratory, the adults were placed in 96% alcohol and the immature individualized in containers and maintained with mince beef and planer shavings until adults emerging. Faunistic indices were applied. The human corpses studied came from five municipalities: Alcantil (case 1/bloated/colliquative phase), Patos (case 2/carbonized), Sumé (case 3/skeletonization phase), Alagoa Nova (case 4/bloated phase) e Boqueirão (case 5/skeletonization phase). Out of 335 Diptera collected, 307 were Calliphoridae and all others were Sarcophagidae. *Chrysomya albiceps* (72.54%), *C. megacephala* (1.19%), *C. putoria* (1.19%), *Cochliomyia macellaria* (2.69%), *Hemilucilia segmentaria* (0.60%), *Lucilia eximia* (13.43%) and *Peckia* (*Sarcodexia*) *lambens* (8.36%) were all species registered. 37 coleopteran specimens belong to *Dermestes maculatus* (Dermestidae) (70.27%), *Necrobia rufipes* (Cleridae) (27.03%) and *Leucothyreus* sp. (*Melolonthidae*) (2.70%). *Chrysomya albiceps* and *D. maculatus* were the most frequent, dominant and constant species. In cases 1 and 4, a greater abundance of dipterans and smaller of coleopterans were observed. In case 5 there was only presence of coleopterans. The greatest abundance of dipterans was observed in the pelvis and lower limbs. This is a pioneer study in Paraíba state and its knowledge could acts as a key approach to support for instance, identification of the legal cause of death. Therefore, this research is the beginning of an innovative and productive vision.

**Keywords:** Forensic Entomology. *Chrysomya albiceps*. *Dermestes maculatus*.

## REFERÊNCIAS

ABREU, P. C. O. V.; NOGUEIRA, C. R. Spatial distribution of Siphonophora species at Rio de Janeiro Coast, Brazil. **Ciência e Cultura**, v. 41, n. 9, p. 897-902, 1989.

AMENDT, J.; RICHARDS, C. S.; CAMPOBASSO, C. P.; ZEHNER, R.; HALL, M. J. R. Forensic entomology: applications and limitations. **Forensic Science, Medicine, and Pathology**. v. 7, p. 379–392. 2011.

ALMEIDA, L. M.; MISE, K. M. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 227-244, 2009.

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.

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

ANDRADE, J. B. D.; ROCHA, F. A.; RODRIGUES, P., ROSA, G. S.; FARIA, L. D. B.; VON ZUBEN, C. J.; ROSSI, M. N.; GODOY, W. A. C. Larval dispersal and predation in experimental populations of *Chrysomya albiceps* and *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 8, p. 1137-1140, 2002.

ARCO, J. N. D. **La Autopsia**. Sucre: Gtz, 2005.

ARNALDOS, M.I.; SÁNCHEZ, F.; ÁLVAREZ, P.; GARCÍA, M.D. A forensic entomology case from the Southeastern Iberian Peninsula. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, v. 5, n. 1, p. 22-25, 2004.

BALA, M.; SHARMA, A. Postmortem Interval estimation of mummified body using Accumulated Degree Hours (ADH) method: A case study from Punjab (India). **Journal of Forensic Sciences & Criminal Investigation**, v. 1, p. 1-5, 2016a.

BALA, M.; SHARMA, A. Review of some recent techniques of age determination of blow flies having forensic implications. **Egyptian Journal of Forensic Sciences**, v. 6, n. 3, p. 203-208, 2016b.

BARRETO, M.; BURBANO, M. E.; BARRETO, P. Flies (Calliphoridae, Muscidae) and beetles (Silphidae) from human cadavers in Cali, Colombia. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 1, p. 137-138, 2002.

BENECKE, M. A brief history of forensic entomology. **Forensic Science International**, v. 120, n. 1, p. 2-14, 2001. ISSN 0379-0738.

BODENHEIMER, F. S. **Problems of animal ecology**. Oxford University Press, 1938.

- BODENHEIMER, F. S. 1955. Prêcis d'écologie animale. In: SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; NOVA, N. V. **Manual de Ecologia dos Insetos**, Editora Agronômica Ceres. São Paulo, SP, 1976.
- BYRD, J. H.; CASTNER, J.L. Insects of forensic importance, p. 39-126, 2010. In: BYRD, J. H. **Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations**. CRC press, 2002.
- CAMARGO, A. J. A.; OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M.; SONODA, K.; CORRÊA, D. Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomias para as principais ordens. **Embrapa Cerrados-Livro científico (ALICE)**, 2015.
- CAMPOBASSO, C. P; DI VELLA, G; INTRONA, F. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. **Forensic Science International**, v. 120, n. 1-2, p. 18-27, 2001.
- CARVALHO, C. J. B. D.; MELLO-PATIU, C. A. D. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 3, p. 390-406, 2008.
- CARVALHO, C.; RIBEIRO, P. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, p. 169-173, 2000.
- CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; LINHARES, A. X.; PALHARES, F. A. B. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, n. 1, p. 135-138, 2000.
- CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; GOFF, M. L.; LINHARES, A. X. Observations on the succession patterns of necrophagous insects on a pig carcass in an urban area of Southeastern Brazil. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, v. 5, n. 1, p. 33-39, 2004.
- 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 Science**, v. 46, n. 3, p. 604-608, 2001.
- CASARI, S. A; IDE, S. Coleoptera. In: RAFAEL, J.A; MELO, G. A. R de; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A; CONSTANTINO, R. (ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.
- CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual review of Entomology**, v. 37, n. 1, p. 253-272, 1992.
- COURTNEY, G. W., CRANSTON, P. S. Order Diptera. In: THORP, J., ROGERS, D. C. **Thorpe and Covich's Freshwater Invertebrates**. Academic Press, cap. 40, 2015.
- CROCE, D.; CROCE JUNIOR, D. **Manual de Medicina Legal**. São Paulo: Saraiva, 8ª ed. 2012.

- DEAR, J. P. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 109-169, 1985.
- FARIA, L. D. B.; GODOY, W. A. C. Prey choice by facultative predator larvae of *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, n. 6, p. 875-878, 2001.
- FRANÇA, G. V. **Medicina legal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 10ª ed. 2015.
- FRANCISCO, P. R. M. **Classificação e mapeamento de mecanização das terras do Estado da Paraíba utilizando sistema de informações geográficas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D.; MATOS, R. M. Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba (Köppen's and Thornthwaite Climate Classification for Paraíba State). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, p. 1006-1016, 2015.
- GOFF, M.; FLYNN, M. Determination of postmortem interval by arthropod succession: a case study from the Hawaiian Islands. **Journal of Forensic Science**, v. 36, n. 2, p. 607-614, 1991.
- GRASSBERGER, M.; FRIEDRICH, E.; REITER, C. The blowfly *Chrysomya albiceps* (Wiedemann)(Diptera: Calliphoridae) as a new forensic indicator in Central Europe. **International Journal of Legal Medicine**, v. 117, n. 2, p. 75-81, 2003.
- GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. **Evolution of the Insects**. Cambridge University Press, 2005. ISBN 0521821495.
- IBGE. **Censo demográfico 2010**. IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.
- KEH, B. Scope and applications of forensic entomology. **Annual Review of Entomology**, v. 30, n. 1, p. 137-154, 1985.
- KOSMANN, C.; MACEDO, M. P.; BARBOSA, T. A. F.; PUJOL-LUZ, J. R. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius)(Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 4, p. 621-623, 2011.
- KULSHRESTHA, P.; SATPATHY, D. K. Use of beetles in forensic entomology. **Forensic Science International**, v. 120, n. 1, p. 15-17, 2001.
- KUMARA, T. K.; ABU HASSAN, A.; CHE SALMAH, M. R.; BHUPINDER, S. The infestation of *Dermestes ater* (De Geer) on a human corpse in Malaysia. **Trop Biomed**, v. 26, n. 1, p. 73-9, 2009.
- MARTINEZ, E.; DUQUE, P.; WOLFF, M. Succession pattern of carrion-feeding insects in Paramo, Colombia. **Forensic Science International**, v. 166, n. 2-3, p. 182-189, 2007.

MENDES, J.; LINHARES, A. X. Atratividade por iscas e estágios de desenvolvimento ovariano em várias espécies sinantrópicas de Calliphoridae (Diptera). **Revista brasileira de Entomologia**, v. 37, n. 1, p. 157-166, 1993a.

MENDES, J.; LINHARES, A. X. Sazonalidade, preferência por iscas e desenvolvimento ovariano em várias espécies de Sarcophagidae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 37, n. 2, p. 355-364, 1993b.

OLIVEIRA, T. C. **Dipterofauna associada a cadáveres humanos no Instituto Médico Legal de Pernambuco e sua aplicação na Entomologia Forense**. 2009. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

OLIVEIRA, T. C.; VASCONCELOS, S. D. Insects (Diptera) associated with cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: Implications for forensic entomology. **Forensic Science International**, v. 198, n. 1, p. 97-102, 2010.

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

OLIVEIRA-COSTA, J.; OLIVEIRA, R. G.; BASTOS, C. S. Diptera Calliphoridae de importância forense no município do Rio De Janeiro. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 16, n. 16, p. 41-52, 2013

OLIVEIRA-COSTA, J.; MELLO-PATIU, C. A.; LOPES, S. M. Dípteros muscóides associados com cadáveres humanos na cena da morte no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Museu Nacional**, v. 464, p. 1-6, 2001.

OLIVEIRA-COSTA, J.; MELLO-PATIU, C. A. Application of forensic entomology to estimate of the postmortem interval (PMI) in homicide investigations by the Rio de Janeiro Police Department in Brazil. **Emergence**, v. 234, n. 3978, p. 165.75, 2004.

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

PUJOL-LUZ, J. R.; FRANCEZ, P. A. D. C.; URURAHY-RODRIGUES, A.; CONSTANTINO, R. The Black Soldier-fly, *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae), Used to Estimate the Postmortem Interval in a Case in Amapá State, Brazil. **Journal of Forensic Sciences**, v. 53, n. 2, p. 476-478, 2008a.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. One hundred years of forensic entomology in Brazil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 4, p. 485-492, 2008b.

PUJOL-LUZ, J. R.; MARQUES, H.; URURAHY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J. A.; SANTANA, F. H.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. A forensic entomology case from the Amazon rain forest of Brazil. **Journal of Forensic Sciences**, v. 51, n. 5, p. 1151-1153, 2006.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. D.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012.

SAKAGAMI, SHOICHI F.; LAROCA, SEBASTIAO. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, southern Brazil (Hymenoptera, Apidae). **Konytú**, v. 39, n. 3, p. 217-230, 1971.

SALVIANO, R. J. B.; MELLO, R. D.; SANTOS, R. D. F.; BECK, L. C. N. H.; FERREIRA, A. Calliphoridae (Diptera) associated with human corpses in Rio de Janeiro, Brazil. **Entomologia y Vectores**, v. 3, n. 5-6, p. 145-156, 1996.

SCHROEDER, H.; KLOTZBACH, H.; OESTERHELWEG, L.; PÜSCHEL, K. Larder beetles (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. **Forensic Science International**, v. 127, n. 3, p. 231-236, 2002.

SCHROEDER, H.; KLOTZBACH, H.; PÜSCHEL, K. Insects' colonization of human corpses in warm and cold season. **Legal Medicine**, v. 5, p. S372-S374, 2003.

SHARMA, A.; BALA, M.; SINGH, N. Five Case Studies Associated with Forensically Important Entomofauna Recovered from Human Corpses from Punjab, India. **Journal of Forensic Sciences & Criminal Investigation**, v. 7, p. 001-006, 2018

SHARMA, R.; GARG, R. K.; GAUR, J. R. Various methods for the estimation of the post mortem interval from Calliphoridae: A review. **Egyptian Journal of Forensic Sciences**, v. 5, n. 1, p. 1-12, 2015.

SINGH, R.; SHARMA, S.; SHARMA, A. Determination of post-burial interval using entomology: A review. **Journal of Forensic and Legal Medicine**, v. 42, p. 37-40, 2016. ISSN 1752-928X.

SMITH, K. G. V. **A manual of forensic entomology**. 1986.

SOUSA, J. R. P.; CARVALHO-FILHO, F. 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, 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, n. 1, p. 8-12, 1997.

SOUZA, E. R.; RAFAEL, J. A., XAVIER FILHO, F. F.; DA-SILVA-FREITAS, J. O.; OLIVEIRA-COSTA, J.; URURAHY-RODRIGUES, A. First Medicolegal Forensic Entomology Case of Central Amazon: A Suicide by Hanging with Incomplete Suspension. **EntomoBrasilis**, v. 7, n. 1, p. 12-15, 2014.

SUKONTASON, K. et al. Forensic entomology cases in Thailand: a review of cases from 2000 to 2006. **Parasitology Research**, v. 101, n. 5, p. 1417, 2007.



VAIRO, K. P. E.; URURAHY-RODRIGUES, A.; MOURA, M. O.; MELLO-PATIU, C. A. D. Sarcophagidae (Diptera) with forensic potential in Amazonas: a pictorial key. **Tropical Zoology**, v. 27, n. 4, p. 140-152, 2014.

VAIRO, K. P.; CORRÊA, R. C.; LECHETA, M. C.; CANEPARO, M. F.; MISE, K. M.; PRETI, D.; CARVALHO, C. J. B.; ALMEIDA, L. M.; MOURA, M. O. Forensic use of a subtropical blowfly: the first case indicating minimum postmortem interval (mPMI) in southern Brazil and first record of *Sarconesia chlorogaster* from a human corpse. **Journal of Forensic Sciences**, v. 60, n. s1, 2015.

VASCONCELOS, S. D.; COSTA, D. L.; OLIVEIRA, D. L. Entomological evidence in a case of a suicide victim by hanging: first collaboration between entomologists and forensic police in north-eastern Brazil. **Australian Journal of Forensic Sciences**, p. 1-9, 2017.

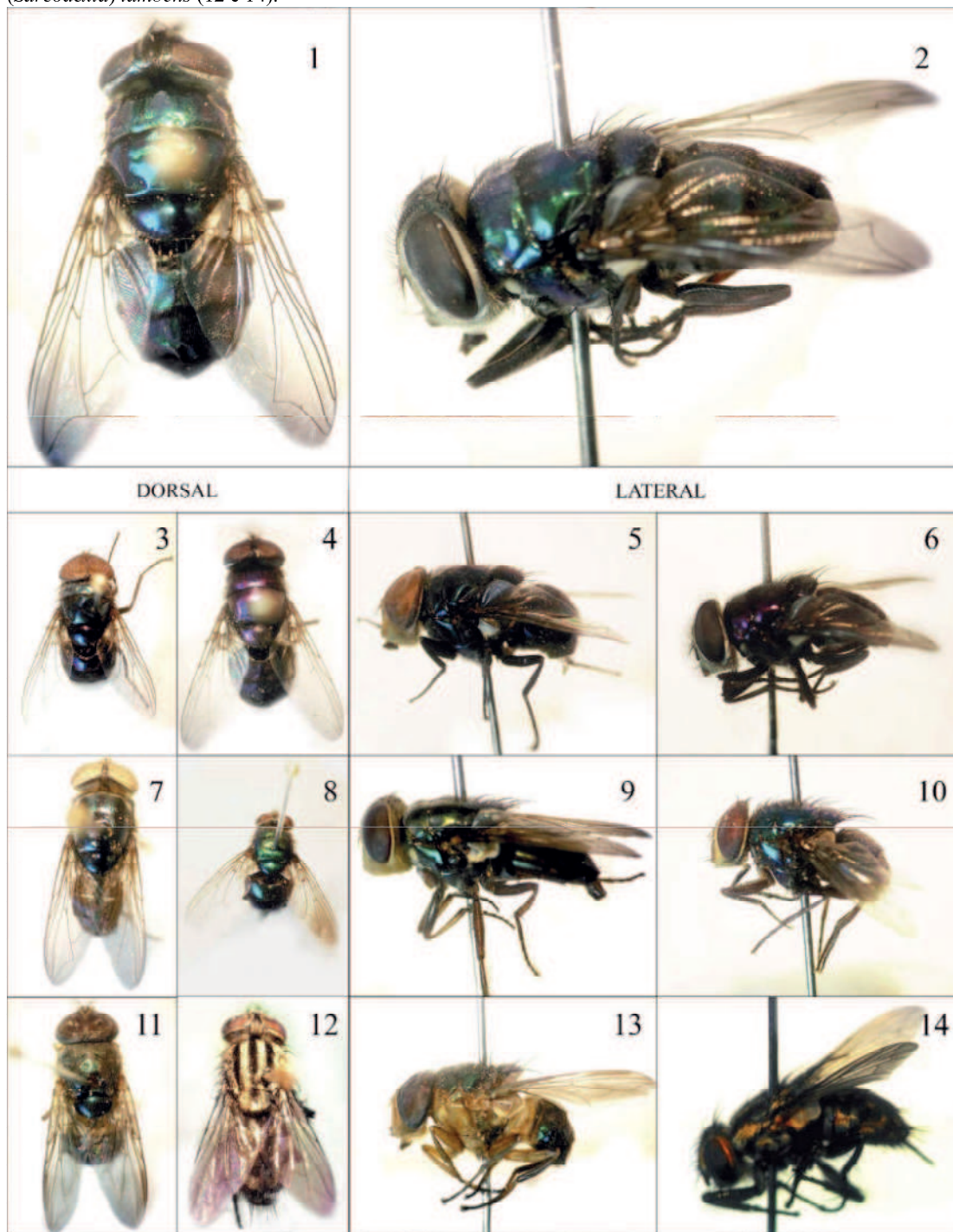
VASCONCELOS, S. D.; SOARES, T. F.; COSTA, D. L. Multiple colonization of a cadaver by insects in an indoor environment: first record of *Fannia trimaculata* (Diptera: Fanniidae) and *Peckia (Peckia) chrysostoma* (Sarcophagidae) as colonizers of a human corpse. **International Journal of Legal Medicine**, v. 128, n. 1, p. 229-233, 2014.

VEGA, M. V. Skipping clues: Forensic importance of the family Piophilidae (Diptera) **Forensic Science International**, v. 212, n. 1-3 p. 1-5, 2011.

WILLIAMS, K. A.; VILLET, M. H. A history of southern African research relevant to forensic entomology. **South African Journal of Science**, v. 102, n. 1-2, p. 59-65, 2006.

### APÊNDICE A – INSETOS IDENTIFICADOS

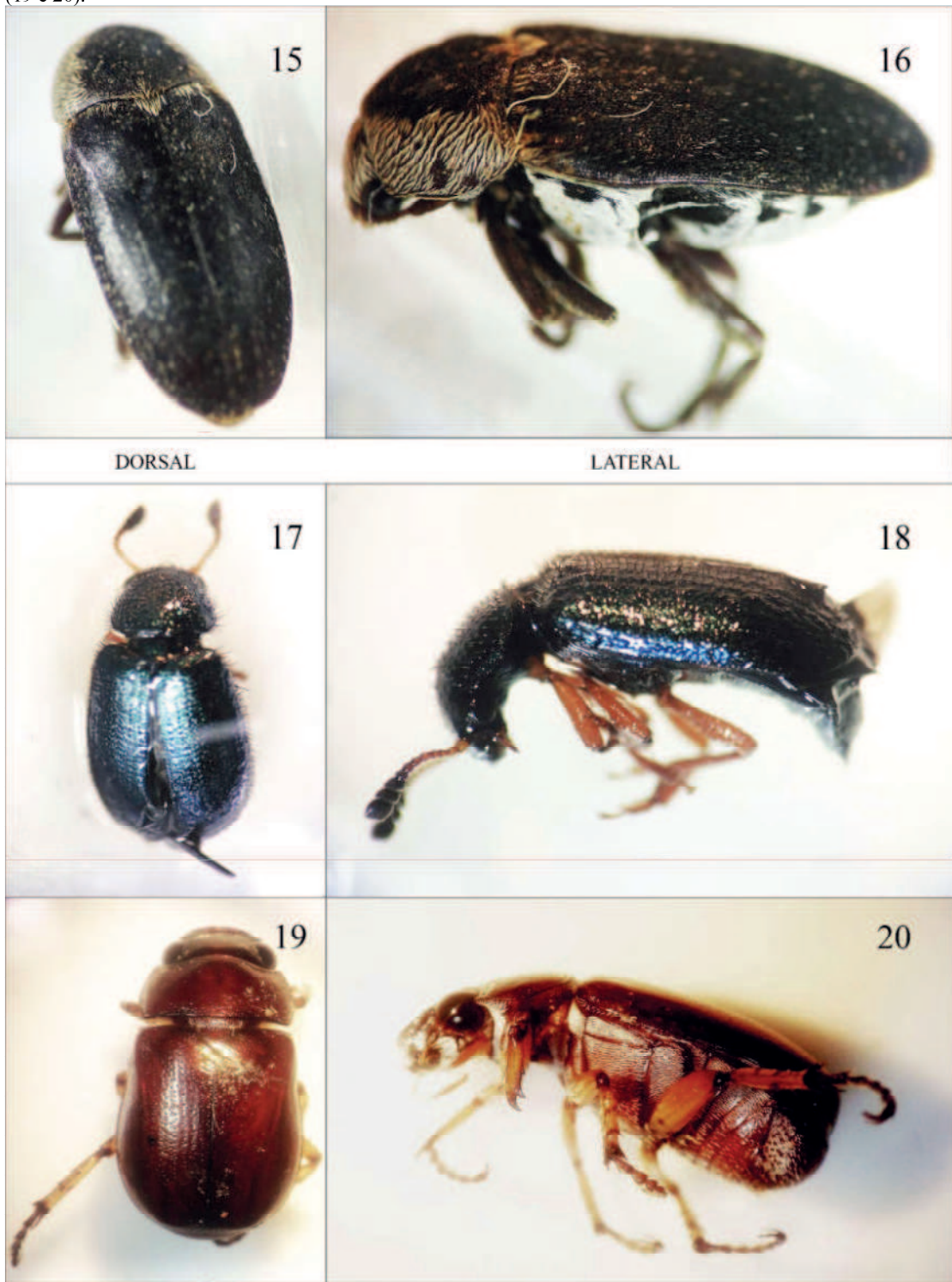
Figura 9. Vista dorsal e lateral de *Chrysomya albiceps* (1 e 2), *Chrysomya megacephala* (3 e 5), *Chrysomya putoria* (4 e 6), *Cochliomyia macellaria* (7 e 9), *Lucilia eximia* (8 e 10), *Hemilucilia segmentaria* (11 e 13) e *Peckia (Sarcodexia) lambens* (12 e 14).



Fonte: Foto do autor.



Figura 9. Vista dorsal e lateral de *Dermestes maculatus* (15 e 16), *Necrobia rufipes* (17 e 18) e *Leucothyreus* sp. (19 e 20).



Fonte: Foto do autor.