

ARTIGO ORIGINAL

Abundância e Flutuação Populacional do Gênero *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy, 1830) (Diptera: Calliphoridae) Durante as Fases de Decomposição da Carcaça de *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) na Região Nordeste do Brasil

Luara Lopes Sousa^{1,2} & Welber da Costa Pina^{2*}

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, UFES.

² Universidade do Estado da Bahia, UNEB.

* E-mail para correspondência: costapina@gmail.com

RESUMO

As espécies do gênero *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy, 1830), Diptera: Calliphoridae, são conhecidas vulgarmente como moscas-varejeiras. Elas são importantes do ponto de vista epidemiológico, como vetores de microorganismos, porém desempenham papéis fundamentais para os processos ecológico e de importância forense. Assim, o presente estudo teve como objetivo conhecer a abundância e flutuação populacional do gênero *Chrysomya* durante as fases de decomposição da carcaça de *Sus scrofa* em um fragmento de Mata Atlântica no Extremo Sul da Bahia. Utilizou-se um pernil de porco com aproximadamente 3 kg alocado na armadilha do tipo Shannon modificada. Foram realizadas nove coletas, distribuídas em quatro fases (fresca, gasosa, coliquativa e esquelética) de decomposição da carcaça de outubro a novembro de 2015. Foram identificadas 1299 moscas pertencentes a quatro espécies da família Calliphoridae: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1830), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) e *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775). O gênero *Chrysomya* foi mais abundante na fase gasosa. *C. albiceps* foi a espécie mais abundante, frequente e considerada dominante, apresentando correlação positiva com a quantidade de massa de putrilagem e negativa com presença de esqueleto na carcaça. As abundâncias das espécies *C. megacephala* e *C. putoria* não tiveram correlação com nenhum dos fatores analisados, com exceção da massa de putrilagem, que teve uma correlação positiva com *C. putoria*. Portanto, *C. albiceps* foi a espécie mais representativa e esteve presente ao longo de praticamente todo o processo de decomposição. De modo geral, o estágio de decomposição mais atrativo para as espécies deste gênero de Diptera foi o gasoso. Em contraposição, no estágio de esqueletização não houve a presença das mesmas. Ademais, foi evidenciado que a temperatura interna e a umidade interna tiveram pouca influência para atração dos *Chrysomya*, sendo a massa de putrilagem um importante fator para atração de duas, das três espécies do gênero analisadas neste trabalho.

Palavras-chave: Entomologia Forense, Floresta Atlântica, Moscas Varejeiras.

ABSTRACT

Abundance and population fluctuation of the genus *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy, 1830) (Diptera: Calliphoridae) during the decomposition stages of the carcass of *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) in the Northeastern region of Brazil. The species of the genus *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy, 1830), Diptera: Calliphoridae are commonly known as blow flies. They are important from the epidemiological point of view, as vectors of microorganisms, but they play key roles in ecological and forensic processes. Thus, the objective was to know the abundance and population fluctuation of the genus *Chrysomya* during the stages of decomposition of the carcass of *Sus scrofa* in a fragment of Atlantic Forest in the Extreme South of Bahia.

A pork shank of approximately 3 kg was allocated to a modified Shannon-type trap. Nine samples were collected, distributed in four phases (fresh, gaseous, coliquative and skeletal) of decay of the carcass from October to November of 2015. A total of 1299 flies were identified from four species of the Calliphoridae family: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1830), *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) e *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775). The genus *Chrysomya* was more abundant in the gas phase. *C. albiceps* was the most abundant species, frequent and considered dominant. It had a positive correlation with the amount of putrid mass, and a negative correlation with presence of skeleton in the carcass. *C. megacephala* and *C. putoria* had no correlation with any of the factors analyzed, except for the amount of putrid mass, that had a positive correlation with this last species. Therefore, *C. albiceps* was the most representative species and was present throughout almost the entire decomposition process. It also points out that the gaseous was the most attractive decomposition stage for the species of this genus of Diptera. In contrast, in the skeletonization stage these species were absent. In addition, it was evidenced that the internal temperature and the internal humidity had little influence to attract the *Chrysomya*, being the putrid mass an important factor to attract two of the three species of the genus analyzed in this work.

Keywords: Atlantic Forest, Blow flies, Forensic Entomology.

INTRODUÇÃO

Calliphoridae é uma grande família, que pertence à subordem Cyclorrhapha. Essa família está entre as mais comuns e mais conhecidas dentro da ordem Díptera. Ocorrem em quase todo o mundo, estando ausente apenas na Antártica (Carvalho & Ribeiro, 2000). As espécies do gênero *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy, 1830) são conhecidas vulgarmente como moscas-varejeiras e sua distribuição geográfica original compreendia o Velho Mundo, tendo sido introduzida acidentalmente no Brasil, mais especificamente no Sudeste, na década de 70, a partir do lixo de navios africanos (Guimarães et al., 1978).

Essas moscas sinantrópicas apresentam significativa importância médico-sanitária por veicularem mecanicamente patógenos, como vírus, bactérias e helmintos (Furlanetto et al., 1984; Monzon et al., 1991) e causarem miíases cutâneas secundárias (Soulsby, 1969). Estudos realizados no Brasil têm evidenciado a importância epidemiológica de espécies de *Chrysomya* como vetores de microrganismos (Furlanetto et al., 1984).

As carcaças são colonizadas por uma enorme quantidade de espécies de insetos, porém, nem todas são de interesse forense. Segundo Caneparo et al. (2012), muitos estudos voltados para a entomologia forense, sejam na área de taxonomia, biologia ou sucessão entomológica, vêm sendo publicados cada vez com mais frequência. Tais estudos, variam quanto aos objetivos, metodologias e grupos analisados. Os mais abrangentes estudam toda a entomofauna ligada ao ambiente (Carvalho & Linhares, 2001; Souza et al., 2008; Rosa et al., 2011; Ries & Blochtein, 2015). Outros, objetivam estudar algumas famílias da ordem Diptera, conhecendo os hábitos, diversidade, filogenia e sazonalidade desses grupos (Carvalho & Ribeiro, 2000; Leandro & D'Almeida, 2005; Rosa et al., 2009; Batista-da-Silva et al., 2010; Corrêa et al., 2010; Gonçalves et al., 2011; Kosmann et al., 2011; Monteiro et al., 2014).

Os estudos concentram-se em grande maioria no Sul e Sudeste do Brasil, principalmente nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Estrada et al., 2009; Ferraz et al., 2009). No Nordeste, algumas

publicações têm bastante destaque e importância, por exemplo no Rio Grande do Norte (Andrade et al., 2005), na Paraíba (Cavalcante et al., 2015), Sergipe (Cruz et al., 2014) e em Pernambuco (Cruz & Vasconcelos, 2006; Oliveira & Vasconcelos, 2010; Martins, 2013). Na Bahia, desde os estudos pioneiros de Oscar Freire em 1914 e 1923, há registros somente do trabalho de Monteiro et al. (2014), que objetivou o levantamento das famílias de Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae na cidade de Feira de Santana.

Contudo, estudos sobre flutuação sazonal e abundância das espécies de *Chrysomya* têm sido pouco realizados no país, sendo a maioria nas regiões Sul e Sudeste (Madeira et al., 1982; Oliveira, 1982; Costa et al., 1992). Apesar dos problemas ocasionados, as espécies de *Chrysomya* são importantes do ponto de vista ecológico, por contribuírem para a eliminação de carcaças, fezes e outros tipos de matéria orgânica em decomposição, sendo também muito úteis à entomologia forense por auxiliarem na investigação médico-criminal, possibilitando a obtenção de informações ante-mortem e post-mortem (Catts & Goff, 1992).

Por isso, o presente estudo objetivou conhecer a abundância e flutuação populacional do gênero *Chrysomya* durante as fases de decomposição da carcaça de *Sus scrofa* em um fragmento de Floresta Atlântica na região Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um fragmento de Floresta Atlântica pertencente ao Programa Arboretum (17°57'22" S e 39°72'64" O), localizado no município de Teixeira de Freitas no Extremo Sul Baiano, que apresenta uma fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa. As florestas úmidas do extremo sul são caracterizadas por árvores altas, com folhas sempre verdes e abundância de epífitas, além de lianas, que o diferenciam das outras classes de formações (Rêgo & Hoeflich, 2001). O clima da região é tropical úmido ou clima de monção (classificado como Am na escala Koppen). A precipitação média anual é de 91 mm, sendo o mês mais seco agosto (58 mm) e de maior precipitação novembro (136 mm). A temperatura média anual é 24,3 ° sendo julho o mês mais frio (22,0 °) e janeiro o mais quente (26,2 °) (<http://pt.climate-data.org/>).

Foi utilizado para o experimento parte do membro posterior suíno, conhecida como pernil, durante o período de outubro a novembro de 2015, período que o pernil levou para se decompor, totalizando nove coletas ao final do experimento. Foi utilizando um pernil de suíno (*S. scrofa*) com aproximadamente 3 kg, comprado em um açougue logo após o sacrifício e imediatamente alocado na armadilha. Esta foi caracterizada como do tipo Shannon com modificações que consistia em uma gaiola

metálica, para evitar a ação de grandes animais necrófagos, coberta com um pano de filó, mas não totalmente, permitindo a passagem dos insetos. Contava ainda com uma garrafa plástica alocada acima da gaiola (Almeida et al., 1998).

O encerramento dos experimentos ocorreu quando os restos chegaram ao estágio final de decomposição (esqueletização) e visualmente já não apresentavam atratividade para os califorídeos. Neste estudo, foram consideradas quatro, das cinco fases de decomposição propostas por Gomes (1997): fresca, gasosa, coliquativa e esqueletização. Segundo Oliveira-Costa (2011) estas são as fases de decomposição mais utilizadas nas pesquisas entomológicas nos países neotropicais.

Os espécimes coletados na garrafa modificada foram levados para o laboratório de Zoologia da Universidade do Estado da Bahia, *Campus X*, onde foram montados, etiquetados e então identificados através de chaves dicotômicas. Para a identificação das espécies de Calliphoridae, foi utilizada chave dicotômica segundo Guimarães (1977), Carvalho & Ribeiro (2000) e Mello (2003).

Para as análises de dados foram utilizados os índices faunísticos baseados no trabalho de Cruz e Vasconcelos (2006). Esses índices foram: i) frequência relativa, determinada através da equação $F = n_i / N * 100$ (onde, n_i = número de indivíduos da espécie e N = número de indivíduos total da amostra) e que representa a porcentagem do número de indivíduos de cada espécie sobre o total coletado; ii) constância, determinada pela equação $C = (p \times 100) / N$ (onde, C = constância em percentual; p = número de coletas contendo espécies em estudo; N = número total de coletas efetuadas), que representa a porcentagem de aparecimento da espécie X sobre o número de coletas; iii) dominância, que foi determinada através do cálculo limite de dominância a partir da equação $LD = (1 / S) / 100$ (onde, LD = limite de dominância e S = número total de espécies), e que classificou as espécies em dominantes, quando os valores de frequência apresentavam-se superiores a este limite. Importante ressaltar, que esses índices foram feitos utilizando somente as espécies do gênero em estudo.

Além disso, foi feita uma correlação de Spearman entre a abundância das espécies de *Chrysomya* e as variáveis independentes (temperatura interna e umidade interna da carcaça, presença de osso exposto e massa de putrilagem). A temperatura e umidade da carcaça foi mensurada por um termo-higrômetro digital com sonda (Pyromed® - PY766). Para a presença de osso, com uma régua plástica, foi medido o comprimento do osso exposto. E, para a massa de putrilagem, uma balança digital portátil com gancho foi utilizada para a pesagem. Para valores considerados significativos foi estabelecido o valor $p \leq 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa RStudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 1299 moscas pertencentes a quatro espécies da família Calliphoridae: 689 *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), oito *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1830), 101 *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) e 501 de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775).

Estudos sobre a fauna de califorídeos em vários ecossistemas têm mostrado a predominância do gênero *Chrysomya*, inclusive neste estudo. Este gênero inclui espécies introduzidas no Brasil acidentalmente na década de 70, a partir do lixo de navios africanos e que rapidamente se dispersaram pelo continente a partir do sudeste brasileiro, alcançando as áreas antropizadas, estabelecendo-se e se tornando abundante nos centros urbanos ou próximos a estes (Guimarães et al., 1979; Corrêa et al., 2010; Monteiro et al., 2014).

A dominância para este estudo foi calculada em 25%. Este parâmetro classificou as espécies em dominantes, quando os valores de frequência se apresentavam acima de 25% e não-dominantes, quando os valores encontrados foram menores que 25%. Assim, *C. albiceps* apresenta valores de frequência relativa 86,34% e constância 77,7%, sendo a espécie com maior dominância. Esses achados corroboram outros estudos onde esta espécie teve valores semelhantes (Ferraz et al., 2009; Corrêa et al., 2010; Oliveira-Costa et al., 2013). Isto se deve ao fato de ser uma das primeiras a chegar nos restos em decomposição e sua especialização em ovipositar apenas em material orgânico de origem animal (Estrada et al., 2009).

Chrysomya megacephala apresentou baixa frequência relativa (12,65%), e foi considerada não dominante e com uma constância de 55,55%. Distintamente dos resultados deste estudo, Leandro & D'Almeida (2005), Gredilha & Mello (2008) e Gonçalves et al. (2011) encontraram a mesma espécie como mais frequente e constante. Possivelmente, o tempo de estudo, estação do ano, metodologia e ambiente de coleta influenciaram nesta diferença encontrada.

A espécie *Chrysomya putoria* teve uma baixa frequência relativa (1%) e constância (33,33%). Resultado similar foi encontrado por Gonçalves et al. (2011) em um ambiente de Floresta Atlântica. Em contrapartida, na pesquisa de Gredilha & Mello (2008), realizada em área urbana do Rio de Janeiro, *C. putoria* foi bem mais frequente, indicando um alto grau de sinantropia desta espécie e explicando a baixa abundância encontrada no presente estudo.

A carcaça em decomposição deste estudo representou um micro-habitat com recurso alimentar temporário, explorado por uma grande variedade de organismos, desde bactérias até grandes predadores (Catts & Goff, 1992), tornando-se interessante para o estudo dos califorídeos, em especial o gênero *Chrysomya*. Dessa forma, indivíduos de *Chrysomya* tiveram abundâncias distintas nas fases:

fresca (n = 65), gasosa (n = 558), coliquativa (n = 175) e nenhum indivíduo capturado na fase de esqueletização (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância das espécies do gênero *Chrysomya* nas diferentes fases de decomposição da carcaça de *Sus scrofa* em um fragmento de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil, durante os meses de outubro e novembro de 2015.

Espécie/ Fase de decomposição	Fresca	Gasosa	Coliquativa	Esqueletização
<i>C. albiceps</i>	48	472	169	0
<i>C. putoria</i>	0	7	1	0
<i>C. megacephala</i>	17	79	5	0
Total	65	558	175	0

Exceto na fase de esqueletização, *C. albiceps* e *C. megacephala* foram coletadas em todas as demais fases. Entretanto, a *C. putoria* foi coletada somente na fase gasosa e início da coliquativa. Estas fases de decomposição variam grandemente na atração das varejeiras, por ter imensa variação no odor, na massa de putrilagem e no processo de exposição dos ossos. Além disso, a temperatura e a umidade interna da carcaça alteraram no decorrer do processo.

Apesar dessas mudanças físico-químicas, a temperatura interna e a umidade interna da carcaça não tiveram correlação significativa com a abundância de nenhuma das espécies de *Chrysomya*. Além disso, a abundância de *C. megacephala* não teve correlação significativa com nenhum dos outros parâmetros analisados (osso exposto e massa de putrilagem). Já *C. putoria* apresentou uma correlação positiva ($r = 0,71$; $p = 0,03$) significativa apenas para quantidade de massa de putrilagem, enquanto *C. albiceps* apresentou uma correlação positiva com uma maior quantidade de massa de putrilagem ($r = 0,87$; $p = 0,002$) e uma correlação negativa com a presença de osso ($r = -0,73$; $p = 0,02$).

Estudos conduzidos por Santana (2006), Rosa et al. (2009) e Martins (2013) têm demonstrado a fase gasosa como mais atrativa para as moscas *Chrysomya*, corroborando os resultados aqui apresentados. É importante ressaltar que a utilização de uma carcaça maior promoveria mais coletas, mas, provavelmente, faria diferença somente para a abundância, não alterando a riqueza (Gomes, 1997).

Ocorreu uma baixa abundância dos dípteros na fase fresca. Resultados similares foram observados por Santana (2006), Rosa et al. (2009) e Martins (2013). Estes resultados indicam que na fase fresca a pouca massa de putrilagem e, provavelmente, o baixo odor podem ser os fatores determinantes. Além disso, a pele grossa da carcaça e as condições ideais para cada espécie devem ser levadas em consideração. No estágio de esqueletização nenhum espécime do gênero de interesse foi coletado. Santana (2006) e Rosa et al. (2009) obtiveram resultados iguais, o que possivelmente se deve à falta de substrato para alimentação e reprodução.

Uma característica que pode ser observada é que quanto maior a quantidade de recursos

disponíveis na carcaça, maior o número de espécies colonizadoras, portanto, cada fase de decomposição oferecerá condições ideais para o desenvolvimento de determinado grupo de insetos (Oliveira-Costa, 2011). A disponibilidade de recurso demonstra a alta correlação tanto de *C. albiceps* quanto para *C. putoria* para a grande quantidade de massa em putrefação, item importante para alimentação e para a reprodução destes.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa permitiu ampliar a compreender sobre a riqueza, abundância e frequência das espécies de *Chrysomya* presentes em Floresta Atlântica da região Nordeste associadas à carcaça de animal. Os resultados mostraram que *C. albiceps* foi a espécie mais representativa e esteve presente ao longo de praticamente todo o processo de decomposição, tendo uma correlação positiva com a massa de putrilagem e uma correlação negativa com a presença de ossos. Este trabalho aponta ainda que o estágio de decomposição mais atrativo para as espécies deste gênero de Diptera foi o gasoso. Em contraposição, no estágio de esqueletização não houve a presença das mesmas. Ademais, foi evidenciado que a temperatura interna e a umidade interna tiveram pouca influência para atração dos *Chrysomya*, sendo a massa de putrilagem um importante fator para atração de duas, das três espécies do gênero analisadas neste trabalho.

É importante destacar que, estudos complementares com iscas diferentes, em diferentes épocas do ano, com maior cobertura de área e outros grupos de insetos associados a material em decomposição devem ser realizados para subsidiar os dados da entomologia forense local e contribuir para o entendimento da fauna regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, L.M.; Ribeiro-Costa, C.S. & Marinoni, L. 1998. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Ribeirão Preto, Holos. 78p.
- Andrade, H.T.A.; Varela-Freire, A.A.; Batista, M.J.A. & Medeiros, J.F. 2005. Calliphoridae (Diptera) Coletados em Cadáveres Humanos no Rio Grande do Norte. **Neotropical Entomology** 34(5): 855-856.
- Batista-Da-Silva, J.A.; Moya-Borja, G.E. & Queiroz, M.M.C. 2010. Ocorrência e Sazonalidade de Muscóides (Diptera, Calliphoridae) de Importância Sanitária no Município de Itaboraí, RJ, Brasil. **Entomobrasilia** 1(3): 16-28.

Caneparo, M.F.C.; Corrêa, R.C.; Mise, K.M. & Almeida, L.M. 2012. Entomologia médico-criminal. **Revista Estudos de Biologia** **34**(83): 215-223.

Carvalho, C.J.B. & Ribeiro, P.B. 2000. Chave de Identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** **9**(2): 169-173.

Carvalho, L.M.L. & Linhares, A.X. 2001. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in southeastern Brazil. **Journal of Forensic Science** **46**: 604-608.

Catts, E.P. & Goff, M.L. 1992. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology** **37**: 253-272.

Cavalcante, A.N.P.; Dal-Bó, D.; Creão-Duarte, A.J. & Farias, R.C.A.P. 2015. Espécies de Calliphoridae (Diptera) associadas a carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 em área de restinga na Paraíba, Brasil, e espécies de importância forense para a estimativa do Intervalo Pós-Morte (IPM). **Entomotropica** **15**(30): 150-159.

Corrêa, E.C.; Koller, W.W. & Barros, A.T.M. 2010. Abundância relativa e sazonalidade de espécies de *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária** **2**(19): 85-88.

Costa, P.R.P.; Wiegand, M.M. & Brum, J.G.W. 1992. Flutuação populacional das espécies de *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no município de Capão do Leão, RS. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** **44**(4): 289-296.

Cruz, J.D.; Silva, C.C. & Raposo-Filho, J.R. 2014. Dipterofauna associada a cadáver de porco doméstico, *Sus scrofa domesticus* (Linnaeus, 1758) na cidade de Itabaianinha, Estado de Sergipe. **Cadernos de Graduação: Ciências Biológicas e da Saúde Unit** **1**(2): 155-173.

Cruz, T.M. & Vasconcelos, S.D. 2006. Entomofauna de solo associada à decomposição de carcaça de suíno em um fragmento de mata atlântica de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biociências** **14**(2): 193-201.

Estrada, A.D.; Maicon, D.G.; Thyssen, J.P. & Linhares, A.X. 2009. Taxa de Desenvolvimento de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) em Dieta Artificial Acrescida de Tecido Animal para Uso Forense. **Neotropical Entomology** **38**(2): 203-207.

Ferraz, A.C.P.; Gadelha, B.Q. & Aguiar-Coelho, V.M. 2009. Análise faunística de Calliphoridae (Diptera) da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Entomologia** **4**(53): 620-628.

Furlanetto, S.M.P.; Campos M.L.C. & Härsi, C.M. 1984. Microorganismos enteropatogênicos em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil. **Revista de Microbiologia** **15**: 170-174.

Gomes, H. 1997. **Medicina Legal**. 32 ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos. 846p.

Gonçalves, L.; Dias, Á.; Espindola, C.B. & Almeida, F.S. 2011. 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** **1(9)**: 50-55.

Gredilha, R. & Mello, R.P. 2008. Sinantropia de dípteros muscóides (Diptera, Calliphoridae) no Município de Paracambi - RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia** **3(10)**: 217-221.

Guimarães, J.H. 1977. A systematic revision of the Mesembrinellidae, stat. nov. (Diptera, Cyclorhapha). **Arquivos de Zoologia** **29**: 100-109.

Guimarães, J.H.; Prado, A.P. & Linhares, A.X. 1978. Three newly introduced blowfly species in Southern Brazil (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia** **22**: 53-60.

Guimarães, J.H.; Prado A.P. & Buralli, G.M. 1979. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia** **23**: 245-255.

Kosmann, C.; Macedo, M.P.; Barbosa, T.A.F. & Pujol-Luz, J.R. 2011. *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** **4(55)**: 621-623.

Leandro, M.J.F. & D'almeida, J.M. 2005. Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia** **4(95)**: 377-381.

Madeira, N.G.; Dias, E.S. & Mascarenhas, C.S. 1982. Contribuição ao conhecimento da fauna de Calliphoridae (Diptera) sinantrópicos da Pampulha - Belo Horizonte, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Entomologia** **26(2)**: 137-140.

Martins, G. 2013. **Calliphoridae (Insecta, Diptera) Associados às Fases de Decomposição de Carcaças de Suínos (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) em Área de Caatinga no Estado da Paraíba**. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 62p.

Mello, R.P. 2003. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae

(Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. **Entomologia Veterinária** **10**(2): 255-268.

Monteiro, T.T.; Silva, E.N. & Bravo, F.R. 2014. Levantamento Taxonômico e Sazonalidade de Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae (Insecta: Diptera) em Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Entomobrasilis** **7**(3): 171-177.

Monzon R.B.; Sanchez A.R.; Tadiaman B.M.; Najos O.A.; Valencia E.G. & Rueda R.R. 1991. A comparison of the role of *Musca domestica* (Linnaeus) and *Chrysomya megacephala* (Fabricius) as mechanical vectors of helminthic parasites in a typical slum area of metropolitan Manila, Southeast Asian. **International Journal of Tropical Medicine and Public Health** **22**: 222-8.

Oliveira, C.M.B. 1982. Ocorrência e flutuação populacional de três espécies do gênero *Chrysomya*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **17**(2): 1707-1708.

Oliveira-Costa, J. 2011. **Entomologia Forense: Quando os Insetos são Vestígios**. 3 ed. Campinas, Millennium Editora. 501p.

Oliveira-Costa, J.; Oliveira, R.G. & Bastos, C.S. 2013. Diptera Calliphoridae de Importância Forense no Município do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Novo Enfoque** **16**(16): 41-5.

Oliveira, T.C. & Vasconcelos, S.D. 2010. Insects (Diptera) associated with cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: Implications for forensic entomology. **Forensic Science International** **198**: 97-102.

Rêgo, G.M. & Hoeflich, V.A. 2001. **Contribuição da Pesquisa Florestal para um Ecossistema em Extinção: Floresta Atlântica do Nordeste do Brasil**. Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros. 80p.

Ries, A.C. & Blochtein, B. 2015. Insect Fauna Associated with Exposed Pig Carcasses in Southern Brazil. **Entomobrasilis** **8**(3): 180-188.

Rosa, T.A.; Babata, M.L.Y.; Souza, C.M.; Sousa, D.; Mello-Patiu, C.A.; Vaz-De-Mello, F.Z. & Mendes, J. 2011. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **55**(3): 424-434.

Rosa, T.A.; Babata, M.L.Y.; Souza, C.M.; Sousa, D.; Mello-Patiu, C.A. & Mendes, J. 2009. Dípteros de Interesse Forense em Dois Perfis de Vegetação de Cerrado em Uberlândia, MG. **Neotropical Entomology** **6**(38): 859-866.

Santana, F.H.A. & Pujol-Luz, J.R. 2006. **Dipterofauna Associada a Carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus em Área de Cerrado do Distrito Federal, com Ênfase na Família Calliphoridae (Insecta, Diptera)**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Universidade de Brasília, Brasília, DF. 74p.

Soulsby, E.J.L. 1969. **Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals**. London, Tyndall and Cassell. 824p.

Souza, A.S.B.; Kirst, F.D. & Krüger, R.F. 2008. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul State in southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 52(4): 641-646.