

**Flutuação populacional de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) (Diptera: Calliphoridae) durante as fases de decomposição da carcaça de *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)**

**Population fluctuation of *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) (Diptera: Calliphoridae) during the decomposition phases of the carcass *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) carcass**

DOI: 10.34188/bjaerv3n2-002

Recebimento dos originais: 20/01/2020

Aceitação para publicação: 30/03/2020

**Gabriel Alves de Oliveira**

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB),  
Campus X, Teixeira de Freitas-BA

Instituição: Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Endereço: Av. Kaikan, s/n – Universitário, Teixeira de Freitas-BA, CEP: 45.992-294

E-mail: gafor.bio@gmail.com

**Miguel Dantas de Santana**

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB),  
Campus X, Teixeira de Freitas-BA

Instituição: Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Endereço: Av. Kaikan, s/n – Universitário, Teixeira de Freitas-BA, CEP: 45.992-294

E-mail: dantas-tx@hotmail.com

**Ariane Costa Agra**

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB),  
Campus X, Teixeira de Freitas-BA

Instituição: Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Endereço: Av. Kaikan, s/n – Universitário, Teixeira de Freitas-BA, CEP: 45.992-294

E-mail: arianeagra@gmail.com

**Welber da Costa Pina**

Doutorando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina – UEL

Instituição: Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Endereço: Av. Kaikan, s/n – Universitário, Teixeira de Freitas-BA, CEP: 45.992-294

E-mail: costapina@gmail.com

**RESUMO**

*Cochliomyia macellaria* Fabricius, 1775 é uma espécie de califorídeo que se destaca em vários países americanos, incluindo o Brasil, por ser uma das principais espécies com potencial vetor de diversos enteropatógenos. Esta espécie também desempenha papel fundamental para os processos ecológicos e é de grande importância forense. Assim, o presente estudo teve como objetivo conhecer e avaliar a flutuação populacional de *Cochliomyia macellaria* durante as fases de decomposição da carcaça de *Sus scrofa* em um ambiente urbano na cidade de Teixeira de Freitas, Extremo Sul da Bahia no Nordeste do Brasil. Utilizou-se quatro pernis de porco com aproximadamente 3 kg cada, alocado na armadilha do tipo Shannon modificada. Foram realizadas doze coletas, distribuídas em quatro fases (fresca, gasosa, coliquativa e esquelética) de decomposição da carcaça de setembro a outubro de 2013.

Foram identificados 1236 indivíduos pertencentes a três espécies da família Calliphoridae: 599 *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), 499 *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) e 138 *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794). *Cochliomyia macellaria* esteve presente presente ao longo de quase todo o processo de decomposição, porém foi mais abundante na fase gasosa. Esta espécie não teve correlação com temperatura interna e a umidade interna da carcaça. Portanto, foi evidenciado que estas variáveis independentes avaliadas tiveram pouca influência para atração destas moscas, provavelmente outros fatores como: quantidade de recurso e substrato de reprodução são mais importantes na flutuação populacional da espécie estudada.

**Palavras-chave:** Califorídeos, Entomologia Forense, moscas, ambiente urbano.

## ABSTRACT

*Cochliomyia macellaria* Fabricius, 1775 is a califorid species that stands out in several American countries, including Brazil, as it is one of the main species with potential vector for several enteropathogens. This species also plays key role in ecological processes and is of great forensic importance. Thus, the present study aimed to know and evaluate the population fluctuation of *Cochliomyia macellaria* during the phases of decomposition of the carcass of *Sus scrofa* in an urban environment in the city of Teixeira de Freitas, Extreme South of Bahia in Northeast Brazil. Four pig legs with approximately 3 kg each were used, allocated in the modified Shannon trap. Twelve samples were collected, distributed in four phases (fresh, gaseous, collective and skeletal) of carcass decomposition from September to October 2013. 1236 individuals belonging to three species of the Calliphoridae family were identified: 599 *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), 499 *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) and 138 *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794). *Cochliomyia macellaria* was present throughout most of the decomposition process, however it was more abundant in the gas phase. This species had no correlation with internal temperature and internal humidity of carcass. Therefore, it was evidenced that these independent variables evaluated had little influence to attract these flies, probably other factors such as: amount of resource and substrate of reproduction are more important in the population fluctuation of the studied species.

**Keywords:** Califorids, Forensic Entomology, flies, urban environment.

## 1 INTRODUÇÃO

Calliphoridae é uma família formada por dípteros muscóides caliptrados de distribuição mundial, com mais de 1000 espécies distribuídas em 150 gêneros (Shewell, 1987; Vargas & Wood, 2010). Os califorídeos são conhecidos por sua grande diversidade ecológica e por ocupar diferentes habitats (Skevington & Dang, 2002), por isso as espécies dessa família são de interesse para a saúde pública e para as ciências forenses.

Na região Neotropical são conhecidas 99 espécies de califorídeos distribuídas em 29 gêneros e o gênero *Cochliomyia* Townsend, 1915 é composto por quatro espécies (Kosmann et al, 2013). Dentre elas, a espécie *Cochliomyia macellaria* Fabricius se destaca em vários países americanos, incluindo o Brasil, por ser uma das principais espécies causadoras de miíase secundária, que é uma lesão causada por larvas histiófagas, o que agrava o quadro infeccioso preestabelecido, atingindo tanto o homem como outros animais (Greenberg, 1971, 1973; Guimaraes & Papavero, 1999;

Figueiredo et al., 2002; Maldonado & Centeno, 2003; Marquez et al., 2007; Ferraz et al., 2011). Ela também é reconhecida por ser um potencial vetor de diversos enteropatógenos (Guimarães & Papavero, 1999; Moya-Borja, 2003).

Para a entomologia forense esta espécie desperta interesse tanto por ter sido encontrada em cadáveres humano, quanto por ter sido usada como ferramenta auxiliar em estimativas de intervalo pós-morte (IPM) (Byrd & Butler, 1996; Byrd & Castner, 2001; Andrade et al., 2005; Huntington et al., 2007; Biavati et al. 2010). 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 alguns grupos da ordem Diptera, conhecendo os hábitos, diversidade, filogenia e sazonalidade destes (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; Souza & Pina, 2019).

Apesar dos problemas ocasionados pela espécie *Cochliomyia macellaria*, foco deste estudo, ela é importante do ponto de vista ecológico, por contribuir para a eliminação de carcaças, fezes e outros tipos de matéria orgânica em decomposição (Queiroz & Carvalho, 1987). Além disso, estudos que elucidam informações sobre o ciclo de vida, morfologia, abundância e flutuação populacional das espécies são essenciais para pesquisas forenses (Greenberg & Kunich, 2002; Marquez et al., 2007; Pujol-Luz et al., 2008; Ferraz et al., 2011). Entretanto poucas informações são disponíveis para dados de bionomia das espécies de califorídeos, por isso o objetivo deste estudo foi conhecer e avaliar a flutuação populacional de *Cochliomyia macellaria* durante as fases de decomposição da carcaça de *Sus scrofa* em um ambiente urbano na cidade de Teixeira de Freitas, Extremo Sul da Bahia no Nordeste do Brasil.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas durante as fases de decomposição, em um terreno urbano (17° 32' 06" S 39° 44' 31" O), nas proximidades com a rodovia BA-290, localizado na cidade de Teixeira de Freitas, Extremo sul da Bahia. 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 de agosto, o mais seco (58 mm) e novembro o de maior precipitação (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 quatro partes de membros posteriores de suíno (*S. scrofa*), conhecida como pernil, durante o período de setembro a outubro de 2013, período que as partes do suíno levou para se decompor, totalizando 12 coletas ao final do experimento. Cada pernil de suíno com aproximadamente 3 kg, foi comprado em um açougue logo após o sacrifício e imediatamente alocado na armadilha, que 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).

As coletas foram encerradas 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, *CampusX*, onde foram montados, etiquetados e então identificados através de chaves dicotômicas. Para a identificação da espécie foram utilizadas chaves dicotômicas segundo Guimarães (1977), Carvalho & Ribeiro (2000) e Mello (2003).

Para as análises de dados, foi feita uma correlação de Spearman entre a abundância de *C. macellaria* e as variáveis independentes (temperatura interna e umidade interna da carcaça). A temperatura e umidade da carcaça foi mensurada por um termo-higrômetro digital com sonda (Pyromed® -PY766). Para valores considerados significativos foi estabelecido o valor  $p \leq 0,05$ . As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa RStudio.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Um total de 1236 indivíduos pertencentes a três espécies da família Calliphoridae foram coletados ao longo do estudo: 599 *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), 499 *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) e 138 *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794).

Apesar da maior quantidade de indivíduos de espécies do gênero *Chrysomya* nesta pesquisa, a espécie *Cochliomyia macellaria* foi a mais abundante. Estudos tem apontado para uma grande abundância de *C. macellaria* em pesquisa realizadas tanto em habitats urbanos (Ferreira,1983; Almeida et al.,1991) quanto em áreas rurais (Oliveira-Costa et al.,2013, Souza & Pina, 2019). Entretanto, em pesquisas de califorídeos em vários ambientes têm mostrado a predominância de espécies do gênero *Chrysomya*, como encontrado aqui. Este gênero inclui espécies que foram trazidas

acidentalmente na década de 70 para o Brasil, 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 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 para *C. macellaria*, espécie foco deste estudo. Dessa forma, esta espécie teve abundância distinta nas fases de decomposição da carcaça suína: fresca (n = 06), gasosa (n = 580), coliquativa (n = 13) e nenhum indivíduo capturado na fase de esqueletização.

A fase gasosa foi o estágio de decomposição com maior quantidade de espécimes coletados nesta pesquisa. Resultados similares foram apresentados para esta mesma espécie por Ferreira (1983) e Santana (2006). Além disso, a fase gasosa tem sido apontada como a fase com maior abundância encontrada de espécies de Calliphoridae em experimentos envolvendo carcaças (Santana, 2006; Rosa et al., 2009; Martins, 2013; Sousa & Pina, 2019).

Nas demais fases, as baixas abundâncias encontradas neste estudo, são similares aos resultados de outras pesquisas (D' Almeida & Mello, 2005; Santana, 2006; Rosa et al., 2009; Martins, 2013; Sousa & Pina, 2019). Nas fases de decomposição existe uma grande variação na atração das moscas, por ter imensa variação no odor, na massa de putrilagem, no processo de exposição dos ossos e na temperatura e a umidade interna da carcaça (Sousa & Pina, 2019). Por exemplo, na fase fresca há pouca massa de putrilagem e, provavelmente, o baixo odor podem ser os fatores determinantes, enquanto que na fase de esqueletização, possivelmente, seja à falta de substrato para alimentação e reprodução.

Apesar das mudanças físico-químicas que ocorrem durante a decomposição da carcaça, a temperatura interna e a umidade interna da carcaça não tiveram correlação significativa com a abundância de *Cochliomyia macellaria*. Estudo realizado por Sousa & Pina (2019) também demonstraram falta de correlação destes mesmos parâmetros para três espécies do gênero *Chrysomya*. Assim, parece evidente que a 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).

#### **4 CONCLUSÃO**

A presente pesquisa permitiu ampliar a compreender sobre a flutuação e características do processo de colonização da espécie *Cochliomyia macellaria* presente em uma área urbana associadas à carcaça animal. Os resultados mostraram que *C. macellaria* prefere colonizar a carcaça na fase gasosa, além disso as características físicas analisadas (temperatura interna e umidade interna) não tiveram correlação significativa com a abundância desta espécie no decorrer do processo de decomposição.

É relevante destacar que, estudos complementares em diferentes épocas do ano, com iscas diferentes, com maior cobertura e quantidade de área e com 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.

### AGRADECIMENTOS

A família Andrades por disponibilizar o terreno urbano para realização do estudo de campo e a Thiago Alves Nilo pela ajuda na identificação das espécies de Diptera.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S.; MARINONI, L. *Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos*. Ribeirão Preto, Holos. 78p., 1998.
- ALMEIDA, A.O.; SANTOS, E.P.; SILVA, A. *Flutuação populacional de Cochliomyia hominivorax (Coquerel, 1.858) em Salvador, Bahia*. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 1, p. 2-37, 1991.
- ANDRADE, H.T.A.; VARELA-FREIRE, A.A.; BATISTA, M.J.A.; MEDEIROS, J.F. *Calliphoridae (Diptera) Coletados em Cadáveres Humanos no Rio Grande do Norte*. Neotrop Entomol, v. 34, n. 5, p. 855-856, 2005.
- BATISTA-DA-SILVA, J.A.; MOYA-BORJA, G.E.; QUEIROZ, M.M.C. *Ocorrência e Sazonalidade de Muscóides (Diptera, Calliphoridae) de Importância Sanitária no Município de Itaboraí, RJ, Brasil*. Entomobrasilis, v. 1, n. 3, p. 16-28, 2010.
- 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*. J For Sci, v. 55, n. 6, p. 1603-1606, 2010.

- BYRD, J.H. & BUTLER, J.F. *Effects of temperature on Cochliomyia macellaria (Diptera: Calliphoridae) development*. J. Med. Entomol., v. 33, n. 6, p. 901-905, 1996.
- BYRD, J.H. & CASTNER, J.L. *Insects of forensic importance*, p. 43-79. In: BYRD, J. H. & CASTNER J.L. (Eds), *Forensic Entomology: The utility of Arthropods in Legal Investigations*, CRC press, Boca Raton, 418p., 2001.
- CARVALHO, C.J.B. & RIBEIRO, P.B. *Chave de Identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil*. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 9, n. 2, p. 169-173, 2000.
- CARVALHO, L.M.L. & LINHARES, A.X. *Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in southeastern Brazil*. Journal of Forensic Science, v. 46, p. 604-608, 2001.
- CATTS, E.P. & GOFF, M.L. *Forensic entomology in criminal investigations*. Annual Review of Entomology, v. 37, p. 253-272, 1992.
- CORRÊA, E.C.; KOLLER, W.W.; BARROS, A.T.M. *Abundância relativa e sazonalidade de espécies de Chrysomya (Diptera: Calliphoridae) no Pantanal Sul-Mato-Grossense*. Revista Brasileira Parasitologia Veterinária, v. 2, n. 19, p. 85-88, 2010.
- D' ALMEIDA, J. M. & MELLO, J. F. *Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador*. Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 378p., 2005.
- FERRAZ, A.C.P.; ALMEIDA, V.R.G.; JESUS, D.M.; ROTATORI, G.N.; NUNES, R.; AGUIARCOELHO, V.M.; LESSA, C.S.S. *Epidemiological study of myiasis in the hospital do Andaraí, Rio de Janeiro, including reference to an exotic etiological agente*. Neotrop Entomol, v. 40, n. 3, p. 393-397, 2011.
- FERREIRA, M.J.M. *Sinantropia de Calliphoridae (Diptera) em Goiânia, Goiás*. Revista Brasileira de Biologia, v. 43, n. 2, p. 199-210, 1983.
- FIGUEIREDO, R.R.; DORF, S.; COURI, M.S.; AZEVEDO, A.A.; MOSSUMEZ, F. *Corpos estranhos animados em otorrinolaringologia*. Rev Bras Otorrinolaringol, v. 68, n. 5, p. 722-728, 2002.

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

GONÇALVES, L.; DIAS, Á.; 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. 1, n. 9, p. 50-55, 2011.

GREENBERG, B. *Flies and disease: ecology, classification and biotic associations*. Princeton University Press, New Jersey, v. 1, 856p., 1971.

GREENBERG, B. *Flies and disease: Biology and Disease Transmission*. Princeton University Press, New Jersey, v. 2, 447p., 1973.

GREENBERG, B. & KUNICH, J.C. *Entomology and the law: flies as forensic indicators*. University press, Cambridge, 306p., 2002.

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

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

GUIMARÃES, J.H. & PAPAVERO, N. *Myiasis in man and animals in the neotropical region-bibliographic database*. São Paulo: FAPESP and Editora Plêiade, 1999.

HUNTINGTON, T. E., HIGLEY, L.G., BAXENDALE, F.P. *Maggot development during morgue storage and its effect on estimating the post-mortem interval*. J For Sci, v. 52, n. 2, p. 453-458, 2007.

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. 4, n. 55, p. 621-623, 2011.

KOSMANN, C.; MELLO, R.P.; HARTERREITEN-SOUZA, E.S.; PUJOL-LUZ, J.R. *A list of current valid blow fly name (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with key to the Brazilian species*. Entomobrasilis, v. 6, n. 1, p. 74-85, 2013.



- LEANDRO, M.J.F. & D'ALMEIDA, J.M. *Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil*. Iheringia, v. 4, n. 95, p. 377-381, 2005.
- MALDONADO, M.A. & CENTENO, N. *Quantifying the potential pathogens transmission of the blowflies (Diptera: Calliphoridae)*. Mem Inst Osw Cruz, v. 98, n. 2, p. 213-216, 2003.
- MARQUEZ, A.T.; MATTOS, M.S.; NASCIMENTO, S.B. *Miúases associadas com alguns fatores sócio-econômicos em cinco áreas urbanas do Estado do Rio de Janeiro*. Rev Soc Bras Med Trop, v. 40, n. 2, p. 175-180, 2007.
- MARTINS, G. *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., 2013.
- MELLO, R.P. *Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil*. Entomologia Veterinária, v. 10, n. 2, p. 255-268, 2003.
- MONTEIRO, T.T.; SILVA, E.N.; BRAVO, F.R. *Levantamento Taxonômico e Sazonalidade de Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae (Insecta: Diptera) em Feira de Santana, Bahia, Brasil*. Entomobrasilis, v. 7, n. 3, p. 171-177, 2014.
- MOYA-BORJA, G.E. *Erradicação ou manejo integrado das miúases neotropicais das Américas*. Pesqui Vet Brasil, v. 23, p. 131-138, 2003.
- 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. 41-5, 2013.
- OLIVEIRA-COSTA, J. *Entomologia Forense: Quando os Insetos são Vestígios*. 3 ed. Campinas, Millennium Editora. 501p., 2011.
- PUJOL-LUZ, J.R.; ARANTES, L.C.; CONSTANTINO, R. *Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008)*. Rev Bras Entomol, v. 52, n. 4, p. 485-492, 2008.

QUEIROZ, S.M.P. & CARVALHO, C.J.B. *Chave pictórica e descrição de larvas de 3º instar de Diptera (Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae) em vazadouros de resíduos sólidos domésticos em Curitiba, Paraná*. An Soc Entomol Bras, v. 16, n. 2, p. 265-288, 1987.

RIES, A.C. & BLOCHTEIN, B. *Insect Fauna Associated with Exposed Pig Carcasses in Southern Brazil*. Entomobrasilis, v. 8, n. 3, p. 180-188, 2015.

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. 6, n. 38, p. 859-866, 2009.

ROSA, T.A.; BABATA, M.L.Y.; SOUZA, C.M.; SOUSA, D.; MELLO-PATIU, C.A.; VAZ-DE-MELLO, F.Z.; MENDES, J. *Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil*. Revista Brasileira de Entomologia, v. 55, n. 3, p. 424-434, 2011.

SANTANA, F. H. A. *Dipterofauna associada a carcaça de Sus scrofa Linnaeus em área de cerrado do Distrito Federal com ênfase na família Calliphoridae (Insecta, Diptera)*. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, 2006.

SHEWELL, G.E. *Calliphoridae*, p. 1113-1145. In: MCALPINE, J.F.; PETERSON, B.V.; SHEWELL, G.E.; TESKEY, H.J.; VOCKEROTH, J.R.; WOOD, D.M. (Eds). *Manual of Nearctic Diptera*. Ottawa, Monograph/Agriculture, Canada, v. 2, 657p., 1987.

SKEVINGTON, J.H. & DANG P.T. *Exploring the diversity of flies (Diptera)*. Biodiversity, v. 3, n. 4, p. 3-27, 2002.

SOUZA, A.S.B.; KIRST, F.D.; KRÜGER, R.F. *Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul State in southern Brazil*. Revista Brasileira de Entomologia, v. 52, n. 4, p. 641-646, 2008.

SOUSA, L. L.; PINA, W.C. *Abundância e flutuação populacional do gênero Chrysomya (Robineau-Desvoidy, 1830) (Diptera: Calliphoridae) durante a fases de decomposição da carcaça de sus scrofa (Linnaeus, 1758) na região do nordeste do Brasil*. Revista Brasileira de Zoociências, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2019.

VARGAS, J. & WOOD, D.M. *Calliphoridae*, p. 1297-1304. In: BROWN, B.V.; BORKENT, A.; VUMMING, J.M.; WOOD, D.M.; WOODLEY, N.E.; ZUMBADO, M.A., (eds). Manual of Central American Diptera, Canada, ontario, NCR Research Press, v. 2, 728p., 2010.