



FAUNA DE CALLIPHORIDAE, MUSCIDAE E SARCOPHAGIDAE (ORDEM DIPTERA) ASSOCIADA A DECOMPOSIÇÃO DE CARÇA DE *RATTUS NOVERGICUS* (BERKENHOUT, 1769)

Márcio Cleib Pereira¹

Alysson Rodrigo Fonseca²; Geiziane Ferreira Silva¹; Natália Ribeiro Alves¹; Débora Silva Teixeira Borges¹

1Alunos(as) do curso de Ciências Biológicas da Fundação Educacional de Divinópolis FUNEDI/UEMG; 2Professor orientador da FUNEDI/UEMG. mcleib@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Estudos faunísticos e ecológicos visando o estudo da entomofauna associada à decomposição de carcaças de vertebrados são fundamentais para se conhecer a dinâmica de ciclagem de nutrientes nos ecossistemas, assim como para se conhecer a biodiversidade relacionada a estes processos. Esta decomposição pode variar segundo a ação de fatores abióticos, como temperatura, umidade, precipitação ou insolação, além de fatores bióticos, representados pela fauna e flora decompositoras. Dentre esta fauna destacam - se fungos, bactérias e vários artrópodos, principalmente insetos (Classe Insecta), cujo acréscimo ou substituição seqüencial de suas espécies ao longo do processo de decomposição é chamado sucessão entomológica (Bornemissza, 1957). A referida sucessão ocorre, portanto, a cada etapa do processo de decomposição e oferece condições ideais para o desenvolvimento de determinados grupos de organismos (Oliveira - Costa, 2003).

Os principais grupos de insetos relacionados à decomposição cadavérica pertencem às ordens Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Himenoptera, Blattodea, Hemiptera, Isoptera e Dermaptera (Goff e Catts, 1990; Oliveira - Costa, 2003). No que se refere aos dípteros (Ordem Diptera), constituem uma das maiores ordens de insetos, seus representantes são cosmopolitas, sendo encontrados em quase todos os locais do globo terrestre, com exceção das regiões árticas e antárticas. São insetos que ocorrem em grande diversidade nos climas tropicais e subtropicais, a região neotropical é a mais rica em espécies. Conhecem - se aproximadamente 120.000 espécies de dípteros e estima - se que existam mais de um milhão de espécies viventes (Carreira, 1991).

Os dípteros da Superfamília Muscoidea, compostos pelas famílias Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae e Faniidae, apresentam grande importância ecológica, uma vez que as suas larvas apresentam a capacidade atuarem como decompositores de matéria orgânica, inclusive cadáveres (Fura-

sawa & Cassino, 2006). Portanto este é um dos fatores positivos da existência das moscas, sem elas a decomposição das fezes e cadáveres seria realizada lentamente pelas bactérias e outros artrópodes (Paiva, 1994).

A família Sarcophagidae, juntamente com Calliphoridae e Muscidae, é de grande importância para a Entomologia Forense (Early & Goff 1986; Catts & Goff 1992). Os sarcófagídeos são insetos vivíparos, raramente ovovivíparos, sendo que a maioria das fêmeas deposita larvas em primeiro instar. A maior parte é saprófaga na fase larval, mas algumas parasitam outros insetos, como caracóis, minhocas ou outros invertebrados (Marchiori *et al.*, , 2003).

A família Calliphoridae é composta por mosca com tamanho semelhante ao da mosca doméstica ou um pouco maior. Muitos apresentam cor metálica, azul ou verde. A maioria é saprófaga, alimentando - se de larvas de carniça, excrementos e substâncias semelhantes, as espécies mais comuns são as necrófagas. Estas põem os ovos nos cadáveres de animais e as larvas se alimentam de material em decomposição (Costa, 2003).

De acordo com Greenberg (1971), a família Muscidae é importante pelo seu papel no campo da entomologia Forense, como hematófagas ou lambedoras de secreções ou mesmo sangue, podendo atuar como vetores de patógenos. De acordo com Costa (2003), as espécies associadas à carcaças geralmente são pequenas e de cor escura. Entretanto, ocasionalmente, espécies de cor verde metálica podem ocorrer, podendo ser confundidas com Calliphoridae.

Embora já exista no exterior um grande banco de dados sobre a entomofauna cadavérica e o padrão de sucessão nos corpos, esse conhecimento não pode ser seguramente utilizado para os padrões latino - americanos, especialmente devido a diversidade diferenciada das espécies, aliada às condições climáticas e à grande extensão territorial. Assim, no Brasil, o destino do vasto número de carcaças de animais grandes e pequenos em alguns habitats, bem como os parâmetros que conduzem este processo, ainda são pouco

estudados, especialmente na região centro - oeste mineira, onde praticamente não foram detectados trabalhos dessa natureza.

OBJETIVOS

O presente estudo tem por finalidade relatar a ocorrência de dípteros adultos das famílias Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae associados aos estágios de decomposição de carcaças de *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) em uma área de reserva ambiental, localizada no município de Divinópolis - MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Parque do Gafanhoto, uma área de preservação ambiental de 19,2 ha, composta por vegetação remanescente de cerrado *stritu senso*, localizado na periferia da cidade de Divinópolis, MG. As coletas foram realizadas durante o período de março de 2008 a março de 2009.

Uma carcaça de *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), foi disponibilizada a cada estação do ano (primavera, verão, outono e inverno) em uma área de cerrado, em gaiola metálica disposta dentro de uma bandeja plástica e recoberta por armadilha Shannon modificada. Esta armadilha (1,5 metros de diâmetro na base e 1,5 metros de altura) foi confeccionada em voal, com alças nas extremidades para fixação de cordas elásticas no solo. Na parte superior foi acoplada uma estrutura em cone com um tubo contendo álcool para coleta das moscas adultas.

A avaliação das fases de decomposição cadavérica foi realizada tendo como base o trabalho de Bornemissza (1957), que divide o processo em cinco estágios, sendo: 1^o) Estágio de decomposição inicial: a carcaça apresenta - se fresca externamente e em decomposição interna, propícia para a atividade de bactérias, protozoários e nematódeos, presentes no animal antes da morte. 2^o) Estágio de putrefação: a carcaça acumula gases produzidos internamente, acompanhado por odor de putrefação fresca. 3^o) Estágio de putrefação escuro: a carcaça rompe - se com escape de gases, consistência cremosa com partes expostas pretas e odor de putrefação muito forte. 4^o) Estágio de fermentação: a carcaça seca por fora com alguns restos frescos, estando a superfície ventral coberta por fungos, sugerindo a ocorrência de alguma fermentação e 5^o) Estágio seco: a carcaça apresenta - se quase seca, diminuindo a velocidade de decomposição.

Os adultos coletados foram sacrificados em vidro letal para posterior montagem e identificação. Os espécimes foram montados em alfinete entomológico, devidamente etiquetados e a identificação foi realizada em laboratório com auxílio de chaves ou em alguns casos por especialistas. O material testemunha encontra - se depositado na Coleção de Entomologia da Fundação Educacional de Divinópolis, FUNEDI/UEMG.

RESULTADOS

Nas quatro estações avaliadas (outono, inverno, primavera e verão) foram coletados no total 2.313 dípteros pertencentes às famílias Calliphoridae (n = 967), Sarcophagidae (n = 698) e Muscidae (n = 648), com frequências de 41,8; 30,2 e 28 %, respectivamente.

Na primeira coleta (outono), que ocorreu de 09 a 16/04/2008, foi capturado um montante de 278 dípteros, sendo a família Sarcophagidae a mais representativa, com 117 (42,1 %) espécimes coletados, seguido por Muscidae e Calliphoridae com 98 (35,2 %) e 63 (22,7 %) espécimes, respectivamente.

No que se refere às fases de decomposição, observou - se que o estágio inicial durou um dia, assim como o de putrefação, enquanto que o de putrefação escura foi o mais longo, permanecendo por três dias. O estágio de fermentação durou um dia e o seco dois dias, totalizando oito dias. A temperatura média observada durante o período de decomposição foi de $24,1 \pm 0,10^{\circ}\text{C}$.

Observou - se que os estágios de putrefação escura (Muscidae = 74, Calliphoridae = 49 e Sarcophagidae = 62) e fermentação (M = 17, C = 10 e S = 27) foram os que mostraram número mais acentuado de indivíduos. Os estágios de decomposição inicial (M = 7, C = 1 e S = 12) e putrefação (M = 0, C = 3 e S = 13) mostraram valores intermediários. Por fim, o estágio seco mostrou um menor número de indivíduos, com somente três representantes da família Sarcophagidae. Acredita - se que o menor número de moscas nesse estágio se deu em função do esgotamento do recurso (carcaça), que já não consegue oferecer condições suficientes para suprir adultos e larvas.

Na coleta de inverno (29/06 a 16/07/2008), foi constatado um total de 1.127 indivíduos, sendo a família Calliphoridae a mais abundante, com 662 (58,7 %) representantes, seguida por Sarcophagidae e Muscidae, com 329 (29,2 %) e 136 (12,0 %) moscas, respectivamente.

No experimento de inverno, o período de decomposição foi mais longo em comparação com o de outono, possivelmente em função da temperatura média ($19,3 \pm 0,20^{\circ}\text{C}$), que foi cerca de $5,1^{\circ}\text{C}$ inferior. Assim, o estágio de decomposição inicial durou cinco dias e o de putrefação três dias, sendo a fase mais longa o de putrefação escura, correspondendo a oito dias. O estágio de fermentação durou apenas um dia e o seco dois, totalizando 19 dias.

Observou - se que os estágios de putrefação (Muscidae = 39, Calliphoridae = 156 e Sarcophagidae = 57) e putrefação escura (M = 94, C = 458 e S = 213) foram os que mostraram uma maior abundância de moscas, seguidos pelo de fermentação (M = 0, C = 12 e S = 29), que mostrou valores intermediários. Os estágios de decomposição inicial (M = 1, C = 6 e S = 11) e seco (M = 2, C = 30 e S = 19) foram os que evidenciaram um menor número de indivíduos coletados.

Na coleta referente à estação da primavera (21 a 28/11/2008), foi coletado um total de 521 indivíduos, sendo as famílias Calliphoridae e Sarcophagidae e as mais representativas, com 198 (38,0%) e 196 (37,6 %) espécimes, respectivamente. Muscidae apresentou 127 (24,4 %) representantes. Torna - se importante ressaltar que nesta coleta houve dois dias de chuva, o que pode ter influenciado no

número de insetos coletados e na duração do período de decomposição.

Neste experimento de primavera, o estágio de decomposição inicial durou dois dias, o de putrefação apenas um e o de putrefação escura foi o mais prolongado, com três dias. As fases de fermentação e estágio seco duraram um dia cada, totalizando oito dias. A temperatura durante o período de decomposição mostrou uma média de $22,6 \pm 0,30^{\circ}\text{C}$, sendo esta $3,3^{\circ}\text{C}$ superior à média observada no experimento de inverno, mostrando, portanto, uma menor duração do período de decomposição.

De forma semelhante à coleta de outono, observou-se que os estágios de putrefação escura (Muscidae = 41, Calliphoridae = 64 e Sarcophagidae = 18) e fermentação (M = 30, C = 113 e S = 118) foram os que mostraram número mais acentuado de indivíduos. O de putrefação (M = 36, C = 19 e S = 30) mostrou valores intermediários, seguido pelo estágio de decomposição inicial (M = 4, C = 0 e S = 5) e pelo seco (M = 16, C = 2 e S = 25).

Na coleta referente à estação de Verão (04 a 11/03/2009) foram capturadas 387 indivíduos, sendo a família Muscidae aquela com o maior número de espécimes coletados 287 (74,2 %), seguida por Sarcophagidae e Calliphoridae, com 56 (14,5 %) e 44 (11,4 %) representantes, respectivamente.

De forma semelhante à duração verificada para o experimento de outono e primavera, a coleta de verão apresentou um período de decomposição de nove dias, embora a temperatura média observada ($25,9 \pm 0,30^{\circ}\text{C}$) tenha apresentado uma elevação de $3,3^{\circ}\text{C}$ em relação ao período de primavera. Assim, o estágio de decomposição inicial durou dois dias, o de putrefação um dia e os de putrefação escura, de fermentação e seco, representaram cada um dois dias de duração.

Os estágios de putrefação (Muscidae = 18, Calliphoridae = 20 e Sarcophagidae = 26) e putrefação escura (M = 190, C = 18 e S = 19) foram os que evidenciaram uma coleta mais representativa. O estágio de fermentação mostrou valores intermediários (M = 63, C = 0 e S = 8), ficando os estágios de decomposição inicial (M = 7, C = 6 e S = 1) e seco (M = 9, C = 0 e S = 2) com menores valores de captura.

Considerando - se o número de moscas capturadas em cada estação, independente da família, observou-se um maior número de coletas no inverno (n = 1.127 indivíduos) em relação aos experimentos de outono (n = 278), primavera (521) e verão (n = 387). Embora temperaturas mais altas estejam diretamente relacionadas ao aumento na taxa de desenvolvimento dos insetos (Chapman, 1982), o maior número de coletas no inverno possivelmente ocorreu em função do maior período de decomposição (19 dias) observado para esta estação, ficando o recurso (carcaça) disponível por um maior tempo aos organismos necrófagos. Este mesmo raciocínio pode ser apontado para as coletas de outono, primavera e verão, que apresentaram um menor período de decomposição (oito dias) e conseqüentemente menor número de espécimes coletados.

O número de representantes das famílias estudadas variou em função das estações do ano. Enquanto no experimento de outono foi constatada uma maior frequência de sarcófagídeos (42,1 %), a coleta de inverno evidenciou uma

predominância de califorídeos (58,7 %). Nos testes realizados na primavera, sarcófagídeos e califorídeos mostraram frequências similares, com 38,0 e 37,6 %, respectivamente. Embora a família Muscidae tenha apresentado frequências menores nos experimentos de outono (35,2 %), inverno (12,0 %) e primavera (24,4 %), os resultados obtidos para o verão mostraram uma predominância de representantes dessa família, com 74,2 %.

CONCLUSÃO

Nas quatro estações estudadas (outono, inverno, primavera e verão), observaram-se representantes das famílias Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae.

O número de representantes das famílias estudadas variou em função das estações do ano e dos estágios de decomposição.

De uma maneira geral, os estágios de putrefação, putrefação escura e fermentação evidenciaram a maior abundância de representantes das famílias coletadas.

A duração dos estágios de decomposição foi semelhante nas estações de outono, primavera e verão. A maior duração foi observada no experimento realizado no inverno.

Agradecimentos

À FAPEMIG e ao PAPq pela concessão de bolsas de iniciação científica (BIC).

REFERÊNCIAS

- Bornemissza, G.F. 1957**. An analysis of arthropod succession in corion and the effect of its decomposition on the soil fauna. *Australian Journal of Zoology*, 5:1 - 12.
- Carreira, M. 1991**. *Insetos de Interesse Médico e Veterinário*. Curitiba: Ed. UFRP.
- Catts, E.P., Goff, M.L. 1992**. Forensic entomology in criminal investigations. *Annual Review of Entomology*, 27: 253-272.
- Chapman, R.F. 1982**. Temperature and humidity. In: Chapman, R.F. *The Insects: structure and function*. Cambridge: Harvard University Press.
- Early, M., Goff, M.L. 1986**. Arthropod succession patterns in exposed carrion on the island of O'ahu, Hawaiian Islands, USA. *Journal of Medical Entomology*, 23: 520 - 531.
- Furusawa, G.P., Cassino, P. 2006**. Ocorrência e Distribuição de Calliphoridae (Diptera, Oestroidea) em um Fragmento de Mata Atlântica Secundária no Município de Engenheiro Paulo de Frontin, Médio Paraíba, RJ. *Revista de biologia e Ciências da terra*, 6: 152 - 164.
- Goff, M.L. & Catts, E.P. 1990**. *Arthropods basic structure and biology*. In: Catts, E. P. & N. H. Haskell. Entomology & Death: a procedure guide. South Carolina. Joyce's Print Shop.
- Greenberg, B. 1971**. Flies and disease. *Ecology, classification and biotic associations*. Princeton University Press, I: 856p.
- Marchiori, C.H.; Silva, M.H.O.; Brito, B.M.C; Silva Filho, O.M.; Pereira, L.A. 2003**. Levantamento de famílias de parasitóides coletadas em Araporã - MG usando

armadilhas de bacias amarelas e Malaise. Semina: *Ciências Agrárias*, Londrina, 24: 317 - 320.

Oliveira - Costa, J. 2003. *Entomologia forense*: quando

os insetos são vestígios. Campinas. Ed. Millennium.

Paiva, D.P. de. 1994. *Suínocultura Dinâmica*. Periódico técnico - informativo elaborado pela EMBRAPA - CNPSA. II: 12p.