



COLEÓPTEROS (INSECTA: COLEOPTERA) ASSOCIADOS AOS ESTÁGIOS DE DECOMPOSIÇÃO DE CARÇAÇA DE *RATTUS NORVEGICUS* (BERKENHOUT, 1769)

Natália Ribeiro Alves¹

Alysson Rodrigo Fonseca²; Geiziane Ferreira Silva¹; Marcio Cleib Pereira¹; Débora S. Teixeira Borges¹

1Alunos(as) do curso de Ciências Biológicas da Fundação Educacional de Divinópolis FUNEDI/UEMG; 2Professor orientador da FUNEDI/UEMG. nataliaalvesbio@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 artrópodes, principalmente insetos, cujo acréscimo ou substituição seqüencial de suas espécies ao longo do processo de decomposição é chamado sucessão entomológica (Bornemissza 1957).

De acordo com Goff (1990) e Oliveira - Costa (2003), os principais grupos de interesse forense pertencem às Ordens Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Blattodea, Hemiptera, Isoptera e Dermaptera. Dentre esses grupos, os coleópteros, comumente conhecidos como besouros, constituem uma das maiores ordens de insetos e contém aproximadamente 40% das espécies conhecidas na classe Insecta.

Esses insetos podem ser encontrados em habitats variados, alimentam - se de todos os tipos de materiais, inclusive cadáveres, sendo, portanto, a segunda ordem de maior interesse forense, com vários representantes necrófagos e predadores. Dentre as quatro subordens da ordem Coleoptera, Myxophaga, Archostemata, Adephaga e Polyphaga, as duas últimas apresentam espécies de importância forense, englobando as seguintes famílias: Cantharidae, Carabidae, Cerambycidae, Cholevidae, Cleridae, Dermestidae, Histeridae, Nitidulidae, Trogositidae, Phenogonidae, Scaphidiidae, Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae e Trogidae (Oliveira - Costa, 2003).

Dentre os primeiros estudos sobre a entomofauna cadavérica realizados no Brasil, destaca - se o de Luederwaldt (1911), que realizando um levantamento no estado de São Paulo utilizando carcaças de aves e mamíferos, encontrou 62 espécies

de besouros. Em trabalho realizado por Moura *et al.*, (1997) com carcaças de *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) em Curitiba, foram encontradas morfoespécies necrófagas de Coleoptera das seguintes famílias: Silphidae, *Oxyletrum discicolle*, Cholevidae, *Dissochaetus murray* (Reitter, 1884), Scarabaeidae *Phaenaeus saphirinu* Sturm 1826, *Megathopa* sp., *Eurysternus* sp., *Pinotus* sp., *Canthidium* sp. e Trogidae (espécies não identificadas). Contudo a família de maior ocorrência foi Staphylinidae. Carvalho *et al.*, (2000) e Carvalho & Linhares (2001) realizando estudos da fauna cadavérica de coleópteros utilizando carcaças de porcos em Campinas, São Paulo, coletaram representantes das famílias Scarabaeidae, Histeridae, Silphidae e Staphylinidae.

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 encontrados trabalhos dessa natureza.

OBJETIVOS

O estudo teve por finalidade pesquisar a entomofauna de Coleoptera associada aos diferentes estágios de decomposição em carcaças de *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), no Parque do Gafanhoto, localizado 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 *stricto sensu*, localizado na periferia do município de Divinópolis (Latitude - 20° 08' 21" - sul e Longitude - 44° 53' 17" - oeste), cidade localizada na região centro - oeste do estado de Minas Gerais. As coletas foram realizadas durante o período de março de 2008 a março de 2009. Uma carcaça de *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) foi disposta a cada estação do ano (outono, inverno, primavera e verão) em gaiola metálica instalada dentro de uma bandeja plástica. Esta gaiola foi instalada em uma clareira e recoberta por armadilha de Shannon modificada, confeccionada com voal, com alças nas extremidades para fixação de cordas elásticas no solo. Na parte superior foi acoplada uma estrutura em cone com tubo contendo álcool para coleta dos insetos voadores. Para complementar a captura dos insetos, foram colocados cinco armadilhas de solo tipo *pit - fall*, utilizando potes enterrados ao nível do solo, contendo uma gota de detergente.

Portanto, foram utilizadas três estratégias de coleta, sendo (1) bandeja abaixo da carcaça; (2) armadilha Shannon modificada e (3) cinco armadilhas *pit - fall*. As coletas foram realizadas diariamente, no período da tarde, até que foram observadas todas as fases de decomposição. A temperatura máxima e mínima foi medida diariamente.

A avaliação das fases de decomposição cadavérica foi realizada tendo como base o estudo 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 escura: 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 espécimes coletados foram montados em alfinete entomológico, devidamente etiquetados e a identificação das famílias foi realizada em laboratório com auxílio de chaves. O material testemunha encontra - se depositado na Coleção de Entomologia da Fundação Educacional de Divinópolis, FUNEDI/UEMG.

RESULTADOS

Foram coletados 254 coleópteros pertencentes a sete famílias, sendo essas Staphylinidae, Scarabaeidae, Histeridae, Hydrophilidae, Carabidae, Curculionidae e Dermestidae, com 150, 50, 36, 12, 4, 1 e 1 indivíduos, respectivamente.

Staphylinidae e Scarabaeidae representaram 78,7 % dos exemplares coletados. A maior parte dos insetos, 68,9 % (n = 175), foram coletados na bandeja junto à carcaça, sendo o restante, cerca de 26,4 % (n = 67) e 4,7 % (n = 12), capturados através das armadilhas Shannon modificada e *pit - fall*, respectivamente.

Staphylinidae é um dos grupos de Coleoptera com maior número de espécies, sendo que, a nível mundial, se conhecem mais de 47.000, riqueza esta somente ultrapassada por Curculionidae (Navarrete & Heredia, 2002). Jiménez - Sánchez *et al.*, (2000) estudaram a fauna de Staphylinidae necrófila da Serra de Nanchititla, México, onde em um ano de coleta foram capturados 4.582 indivíduos, pertencentes a 50 espécies, das quais cinco eram novas. A subfamília Staphylininae teve a maior frequência (71,3%), seguida por Omaliinae (14,0%) e Oxytelinae (14,1%), sendo que o restante não constitui 1 %.

Na primeira coleta, referente ao outono (09 a 16/04/2008), Staphylinidae foi a única família da ordem Coleoptera encontrada na carcaça durante todo período de coleta, somando 13 representantes. No que se refere aos estágios de decomposição, observou - se que o inicial durou um dia, como também 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, totalizando oito dias. A temperatura média observada durante o período de decomposição foi de $24,1 \pm 0,1$ oC.

Observou - se um maior número de estafilínídeos durante os estágios de Fermentação, putrefação e putrefação escura, possivelmente devido à presença de larvas de outros insetos, pois de acordo com Mise *et al.*, (2007), a posição ecológica dos estafilínídeos é de predador, sendo as larvas de dípteros o seu principal alimento. Representantes desta família apresentaram a maior abundância dentro da ordem Coleoptera nas pesquisas realizadas por Mise *et al.*, (2006) e maior riqueza nas pesquisas realizadas por Souza *et al.*, (2006). No experimento de inverno, o período de decomposição foi mais longo em comparação com o de outono, possivelmente em função da temperatura média ($19,3 \pm 0,2$ oC), que foi cerca de 5,1 oC 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.

A família Staphylinidae foi predominantemente mais abundante, com 68 (94,4%) representantes, seguido por Hydrophilidae e Scarabaeidae, que contabilizaram 3 (4,2 %) e 1 (1,2 %) exemplares capturados. Observou - se um maior número de estafilínídeos nos estágios de putrefação 26% (n = 18) e putrefação escura 68% (n = 46), possivelmente devido à maior presença de larvas de outros insetos nesse estágio, especialmente dípteros, que lhes servem de presas. Resultados semelhantes foram obtidos por Gnaspini *et al.*, (2000), que estudando a abundância sazonal de besouros em reserva de floresta Atlântica em São Paulo, citaram que Staphylinidae compôs maior parte dos exemplares capturados.

A coleta referente à estação da primavera (21 a 28/11/2008) evidenciou um maior número de famílias de coleópteros em comparação com as coletas anteriores, obtendo - se representantes de sete famílias, sendo: Staphylinidae (n = 58), Scarabaeidae (n = 48), Histeridae (n = 36), Hydrophilidae (n = 5), Carabidae (n = 4), Curculionidae (n = 1) e Dermestidae (n = 1). Representantes da família Curculionidae não tem sido comumente relacionados como componentes da coleopterofauna cadavérica (Oliveira - Costa, 2003), po-

dendo sua presença ser acidental, uma vez que a maioria das espécies são fitófagas.

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. Uma maior frequência de coleópteros foi observada para os estágios de putrefação escura 34% (n = 52) e de fermentação 21% (n = 32).

O experimento de verão (04 a 11/03/2009) correspondente a quarta e última coleta, apresentou um período de decomposição semelhante ao observado para as avaliações de outono e primavera, embora a temperatura tenha sido $1,8$ e $3,3^{\circ}\text{C}$ superior à média observada durante as avaliações de outono e primavera, respectivamente. Assim, o estágio de decomposição inicial durou dois dias, o de putrefação um dia e os estágios de putrefação escura, de fermentação e seco, representaram cada um dois dias de duração, totalizando nove dias.

De forma semelhante as demais coletas, a família Staphylinidae foi a mais freqüente, totalizando 68,7 % (n = 11) dos besouros coletados. A família Hydrophilidae teve quatro exemplares coletados (25,0 %) e apenas um (6,2 %) espécime da família Scarabaeidae foi constatado nesta última coleta. Uma maior frequência de coleópteros foi capturada na fase de fermentação (54 %), sendo os demais coletados nos estágios de decomposição inicial (9 %), putrefação escura (18%) e estágio seco (18%).

Este levantamento evidencia a importância dos coleópteros no processo de decomposição de matéria orgânica animal e na dinâmica populacional de insetos necrófagos, uma vez que representantes de algumas famílias capturadas eram reconhecidamente predadores.

CONCLUSÃO

A coleta evidenciou a presença de sete famílias da Ordem Coleoptera, sendo elas Staphylinidae, Scarabaeidae, Carabidae, Hydrophilidae, Histeridae, Curculionidae e Dermestidae, evidenciando a importância desse grupo na decomposição de matéria orgânica e especialmente cadavérica.

A ordem Coleoptera, teve como principal representante a família Staphylinidae, que apresentou uma maior frequência em todas as estações, totalizando 100,0; 94,4; 41,0 e 68,7% de exemplares coletados nos experimentos de outono, inverno, primavera e verão, respectivamente.

Os estágios de putrefação escura e de fermentação foram os que evidenciam uma maior abundância de Coleópteros.

A duração da decomposição cadavérica foi semelhante nas coletas de outono, primavera e verão, apresentando - se mais longa na estação do inverno.

Uma maior diversidade de famílias foi observada na estação da primavera.

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.
- Carvalho, L.M.L., Thyssen, P.J., Linhares, A.X. & Palhares, F.A.B. 2000.** A checklist of Arthropods associated with pig carrion and human corpses in southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 95: 135 - 138.
- 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.
- Gnaschini, P., Francini - Filho, R.B. & Burgierman, M.R. 2000.** Abundance and seasonal activity of beetles (Coleoptera) in an Atlantic Forest Reversion in São Paulo City (Brazil). *Revista Brasileira de Entomologia*, 44: 115 - 127.
- Goff, M.L. & Catts, E.P. 1990.** *Arthropods basic structure and biology*. In: Catts, E. P. & N. H. Haskel. Entomology & Death: a procedure guide. South Carolina. Joyce's Print Shop.
- Jimenez - Sanchez, E., Navarrete - Heredia J.L. & Padillaramirez J.R. 2000.** Estafilinidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de La sierra de Nanchititla, Estado de Mexico, Mexico. *Folia de Entomologia Mexicana*, 108: 53 - 78.
- Luederwaldt, G. 1911.** Os insectos necrophagos paulistas. *Revista do Museu Paulista* 8: 414 - 433.
- Mise, K.M.; Almeida, L.M. de & Moura, M.O. 2007.** Levantamento de fauna de coleóptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51: 358 - 368.
- Moura, M.O., Carvalho, C.J.B. de & Monteiro - Filho E.L.A. 1997.** A preliminary analysis of insects of medico - legal importance in Curitiba, state of Paraná. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 92: 269 - 274.
- Navarrete - Heredia, J.L., Newton A.F., Thayer, M.K., Ashe, J.S., & Chandler, D.S. 2002.** *Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México*. Illustrated guide to the genera of Staphylinidae (Coleoptera) of México. Universidad de Guadalajara y CONABIO, México. 401p.
- Oliveira - Costa, J. 2003.** *Entomologia forense: quando os insetos são vestígios*. Campinas. Ed. Millennium.
- Souza, A.F.B. & Kirst, F.D. 2006.** Entomofauna associada à carcaça de Coelho *Oryctolagus cuniculus* L, em Pelotas, RS, Brasil. *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia*. Londrina.