

# Iniciação Científica

## Atratividade e atividade diária dos besouros Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) em fragmento florestal de Mata Atlântica no oeste do Paraná, Brasil

Elisa de Bastiani Menon<sup>1✉</sup>, Aylson Dailson Medeiros de Moura Eulalio<sup>2</sup><sup>ID</sup>,  
Edilson Caron<sup>1</sup><sup>ID</sup> & Fernando Willyan Trevisan Leivas<sup>1</sup><sup>ID</sup>

1. Universidade Federal do Paraná, Palotina, PR, Brasil. 2. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

### *Entomology Beginners, vol. 4: e051 (2023)*

**Resumo.** Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) têm sido citadas como bioindicadores de alterações ambientais, porém, pouco se sabe sobre sua atividade diária e atratividade a diferentes tipos de atrativos. O objetivo deste estudo foi avaliar a afinidade das comunidades de Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae a diferentes tipos de iscas em fragmento florestal urbano de Mata Atlântica, como também seu período de atividade (diurno-noturno). As coletas foram realizadas duas vezes ao dia, utilizando armadilhas *pitfall* iscadas com fezes humanas, carne bovina em decomposição, banana em decomposição e sem atrativo. Foram instaladas quatro armadilhas dispostas em três transectos, totalizando 12 armadilhas. Foram coletados 532 indivíduos e identificadas 34 espécies: Histeridae,  $n = 12$  e 3 spp.; Staphylinidae,  $n = 234$  e 22 spp.; e Scarabaeidae,  $n = 286$  e 9 spp. Houve diferenças significativas na abundância das três famílias aos diferentes tipos de iscas, e na riqueza e composição de espécies houve apenas em Scarabaeidae e Staphylinidae. Quanto ao período do dia, houve diferenças significativas na riqueza, abundância e composição de Staphylinidae, além de diferenças na composição de Scarabaeidae. Esperamos que os dados possam fornecer informações adicionais sobre as espécies de besouros presentes em ecossistema urbano na Mata Atlântica brasileira, e então, ajudar a orientar estratégias de conservação.

**Palavras-chave:** Afinidade; Indicadores ambientais; Período de atividade; Scarabaeoidea; Staphyliniformia.

### Attractiveness and daily activity of Histeridae, Scarabaeidae and Staphylinidae beetles (Insecta: Coleoptera) in an Atlantic Forest fragment in western Paraná, Brazil

**Abstract.** The Histeridae, Scarabaeidae and Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) are suggested to be bioindicators of environmental changes. However, little is known about their daily activity and attractiveness to different baits. In this sense, the objective of this study was to evaluate the attraction of Histeridae, Scarabaeidae and Staphylinidae communities to different types of baits in an urban forest fragment of Atlantic Forest, as well as their period of activity (day-night). The sampling was carried out twice a day, using Pitfall traps unbaited and baited with human feces, beef and decaying banana baits. Four traps arranged in three transects were installed, totaling 12 traps. A total of 532 individuals were collected and 34 species were identified: Histeridae,  $n = 12$  e 3 spp.; Staphylinidae,  $n = 234$  e 22 spp.; e Scarabaeidae,  $n = 286$  e 9 spp. There were significant differences in the abundance of the three families in the different types of baits, and in the richness and species composition there were only in Scarabaeidae and Staphylinidae. For the period of the day, there were significant differences in the richness, abundance and composition of Staphylinidae, in addition to differences in the composition of Scarabaeidae. We hope that the data can provide additional information about the beetle species present in an urban ecosystem in the Brazilian Atlantic Forest, and thus help guide conservation strategies.

**Keywords:** Attraction levels; Period of activity; Environmental indicators; Scarabaeoidea; Staphyliniformia.

Besouros são considerados excelentes bioindicadores por responderem rapidamente a distúrbios abióticos, bióticos e antropogênicos (SILVA e SILVA, 2011). Além disso, por seu tamanho pequeno, podem ser coletados mediante uma metodologia acessível e simples, e são amostrados em riqueza e abundância adequadas (MARSH et al., 2013), o que favorece seu uso como bioindicadores. Visando trabalhos ecológicos, para uma coleta eficaz, é importante compreender os hábitos e preferências alimentares do grupo focal, servindo como fonte inicial de informação para o uso de iscas atrativas e escolha do

local apropriado para coleta (MARSH et al., 2013; FERREIRA et al., 2020).

A preferência alimentar é o recurso que uma determinada espécie mais explora, e pela qual vai desempenhar seu papel no ambiente (CAJAIBA et al., 2017). Uma das hipóteses que explicam as divisões nas preferências alimentares é a busca da redução da competição por alimento (SILVA et al., 2012) e a disponibilidade de nutrientes que sejam mais atrativos (MARTÍN-PIERA e LOBO, 1996). Já o período de atividade de um

#### Editado por:

William Costa Rodrigues

#### Histórico Editorial:

Recebido em: 06.12.2022

Aceito em: 21.05.2023

Publicado em: 29.08.2023

#### ✉ Autor Correspondente:

Elisa de Bastiani Menon  
[elisa.menon@hotmail.com](mailto:elisa.menon@hotmail.com)

#### Agência(s) de Fomentos:

Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná

grupo é considerado como o intervalo de tempo que o indivíduo utiliza para buscar alimento e se reproduzir, e geralmente é influenciado pela incidência, presença, e permanência de luz solar (IANNUZZI et al., 2016). Este comportamento também varia de acordo com o grupo e com o habitat em que um determinado indivíduo está inserido (HERNÁNDEZ, 2007).

Dentre as famílias de besouros bioindicadoras, Histeridae é citada como indicador de qualidade e degradação ambiental (VIEIRA et al., 2018), porém, estudos ainda são escassos e há muitas lacunas a serem preenchidas. Outra família importante que pode indicar alterações no ambiente é Scarabaeidae (RODRIGUES et al., 2010) cuja espécies apresentam padrões diferentes de organização quando comparados em fragmentos florestais e em áreas degradadas por ação humana (HERNÁNDEZ, 2007). Os Staphylinidae também são citados como bioindicadores em alguns estudos, os quais indicam degradação ambiental em fragmentos (FERNANDES et al., 2011).

O objetivo desse estudo foi avaliar a afinidade das comunidades de Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae a diferentes tipos de iscas, e seus períodos de atividade (diurno-noturno), em fragmento florestal urbano de Mata Atlântica.

O estudo foi realizado em um fragmento florestal urbano de Floresta Estacional Semidecidual (FES) no município de São Miguel do Iguçu, Paraná, Brasil (-25.347 S; -54.2349 O). O fragmento pertence a uma propriedade privada e possui cerca de 0,38 km<sup>2</sup>. O clima da região é, de acordo com Köppen, classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com chuvas concentradas no verão (IAPAR, 1998). As coletas foram realizadas durante o verão (fevereiro de 2021), uma vez que a atividade dos insetos se intensifica quando estão sob temperaturas mais elevadas (SILVA et al., 2012).

Os besouros foram coletados com o uso de armadilhas *pitfall*, adaptadas de Leivas et al. (2013). As armadilhas *pitfall* consistiam de recipientes de plástico (500 mL) enterrados ao nível do solo contendo solução de água (250 mL), sal grosso e detergente e protegidas com a parte superior de garrafas PET com aberturas nas laterais que permitiram a entrada dos insetos e abrigaram diferentes iscas atrativas (Figura 1). Três tipos de iscas atrativas foram utilizados (fezes humanas, carne bovina em decomposição e banana em decomposição), as quais foram acondicionadas em um recipiente porta-isca (50 mL), suspenso na parte superior da garrafa usando um barbante (Figura 1A e B). As iscas foram trocadas a cada 36h00, devido ao ressecamento dos substratos.

As armadilhas foram dispostas no interior do fragmento, em três transectos ( $n = 3$ ), que ficaram a 100 m de distância um do outro e da borda. Em cada transecto foram instaladas quatro armadilhas, três contendo as diferentes iscas atrativas e uma armadilha sem isca (controle), as quais ficaram a 5 m de distância uma da outra, dispostas em uma linha vertical, totalizando 12 armadilhas.

As coletas foram realizadas durante cinco dias consecutivos, duas vezes ao dia. A primeira coleta foi realizada pela manhã (entre 6h00 e 7h00) que representou a atividade noturna dos insetos; e a segunda coleta no fim da tarde (entre 18h00h e 19h00) que representou a atividade diurna. Em seguida, o material foi levado ao Laboratório de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina (LAPCOL) para montagem, etiquetagem e identificação. As identificações foram realizadas com o auxílio de chaves taxonômicas, consulta com especialistas e comparação com espécimes depositados em coleção. Os espécimes foram depositados na Coleção Entomológica do Setor Palotina (CESP), UFPR.

A normalidade dos dados foi verificada com o teste Shapiro-Wilk. Para avaliar as diferenças na riqueza e abundância de

Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae associados aos diferentes tipos de iscas e períodos de atividade foi utilizado uma análise de covariância (ANCOVA) fatorial, utilizando como variáveis preditoras os diferentes tipos de iscas e os períodos do dia, e um teste de Tukey *post hoc* para verificar diferenças específicas. Para avaliar a mudança na composição de espécies das três famílias entre os períodos do dia e aos diferentes tipos de iscas atrativas, foi realizada uma Análise Multivariada de Variância Permutacional (PERMANOVA), utilizando a abundância das espécies e o coeficiente de Bray-Curtis. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa R 4.1.2 (R Core Team, 2022).



**Figura 1.** Armadilha *pitfall* adaptada, constituída de garrafas PET contendo iscas atrativas (A e B) e potes plásticos coletores (C e D).

No total, foram coletados 532 espécimes, sendo, Histeridae ( $n = 12$ ), Staphylinidae ( $n = 234$ ) e Scarabaeidae ( $n = 286$ ). Foram identificadas 34 espécies, sendo, Histeridae (3 spp.), Staphylinidae (22 spp.) e Scarabaeidae (9 spp.) (Tabela 1S).

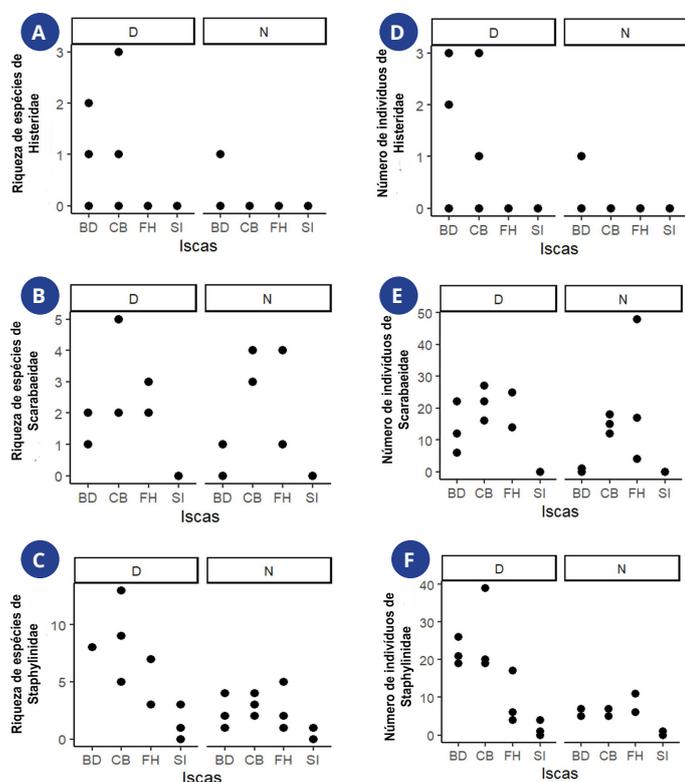
Quanto à atratividade aos diferentes tipos de iscas, foram coletados sete espécimes de Histeridae nas iscas de banana em decomposição, e cinco espécimes em carne bovina, sem nenhuma ocorrência nas demais armadilhas. Para Staphylinidae, foram coletados 50 espécimes nas iscas de fezes humanas, 95 espécimes em carne bovina, 83 espécimes em banana em decomposição, e seis espécimes nas armadilhas sem isca. Para Scarabaeidae foram coletados 133 espécimes nas iscas de fezes humanas, 110 espécimes em carne bovina, 43 espécimes na banana em decomposição, e nenhuma ocorrência para as armadilhas sem isca.

Em relação aos diferentes tipos de iscas, a ANCOVA associada ao Teste Tukey *a posteriori* apontou diferenças significativas na abundância de Histeridae ( $P < 0,05$ ), com maior abundância em banana em decomposição (7 espécimes). Para Scarabaeidae houve diferença significativa na abundância ( $P = 0,002$ ), sendo a maior abundância em fezes humanas (133 espécimes). Houve diferenças significativas também na abundância de Staphylinidae ( $P < 0,001$ ), com maior abundância em carne bovina (95 espécimes).

Já para riqueza de espécies, não houve diferença significativa em Histeridae ( $P = 0,095$ ), contudo, houve em Scarabaeidae ( $P < 0,001$ ) com maior riqueza em carne bovina em decomposição (8 spp.). Para Staphylinidae também houve diferença significativa,

com maior riqueza, em carne bovina e banana em decomposição ( $P = 0,001$ ), com 15 espécies em cada tipo de isca. Além disso, a PERMANOVA não apontou diferenças significativas na composição de espécies entre os diferentes tipos de isca para Histeridae ( $P = 0,297$ ), porém, houve diferenças na composição de espécies de Scarabaeidae ( $P < 0,001$ ) e Staphylinidae ( $P < 0,001$ ).

Em relação ao período do dia, 354 espécimes foram coletados no período diurno e 178 espécimes no período noturno (Tabela 1S). Em relação à riqueza de espécies entre os diferentes períodos do dia, a ANCOVA não apontou diferenças significativas na riqueza para Histeridae ( $P = 0,151$ ) (Figura 2A) e Scarabaeidae ( $P = 0,531$ ) (Figura 2B). Porém, Staphylinidae apresentou maior riqueza no período diurno (20 espécies,  $P < 0,001$ , Figura 2C) em relação ao período noturno (11 espécies). Quanto à abundância, não houve diferença significativa para Histeridae ( $P = 0,089$ , Figura 2D) e Scarabaeidae ( $P = 0,249$ , Figura 2E). Contudo, Staphylinidae apresentou maior abundância no período diurno (175 espécimes,  $P = 0,001$ , Figura 2F), em relação ao período noturno (59 espécimes). A análise PERMANOVA também não apontou diferenças significativas na composição de espécies de Histeridae ( $P = 0,191$ ), mas apresentou diferenças na composição de espécies para Scarabaeidae ( $P < 0,001$ ) e de Staphylinidae ( $P < 0,001$ ).



**Figura 2.** Riqueza (A, B e C) e Abundância (D, E e F) média dos besouros Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) coletados com armadilhas *pitfall* iscadas com diferentes iscas atrativas e períodos do dia. FH = fezes humanas; CB = carne bovina; BD = banana em decomposição; e SI = sem isca.

Para Histeridae e Scarabaeidae, estatisticamente não houve diferença quanto ao período de atividade. Isto pode ter ocorrido devido a qualidade ambiental do fragmento em que as coletas aconteceram, como também o curto período de amostragem. Além disso, a variação da temperatura e umidade dos períodos avaliados pode não ter sido suficiente para influenciar o comportamento dos indivíduos coletados. Contudo, era esperado que para Histeridae essa diferença existisse, uma vez que vários gêneros tendem a apresentar seu pico de atividade em períodos mais quentes do dia, ou seja, seu período de atividade está ligado a temperatura do ambiente (SUMMERLIN et al., 1993).

Apesar das análises estatísticas não mostrarem diferenças

significativas na comunidade de Scarabaeidae, pôde-se observar uma segregação em relação ao período do dia dentre os gêneros da família. *Canthon* Hoffmannsegg apresentou atividade majoritariamente diurna, corroborando com Iannuzzi et al. (2016) que sugeriu a atividade diurna do grupo pela rápida exploração de recursos dos besouros coprófagos. Os gêneros *Coprophanæus* d'Olsoufieff, *Delthochilum* Eschscholtz e *Dichotomius* Hope apresentaram atividade no período noturno, e *Eurysternus* Dalman apareceu nos dois períodos, com maior abundância no noturno. Espécies de *Coprophanæus*, *Delthochilum*, *Dichotomius* e *Eurysternus* aparentam ser mais sensível a altas temperaturas e intensa luminosidade (IANNUZZI et al., 2016) justificando seu comportamento noturno. Da mesma forma, são grupos que apresentam coloração do tegumento mais escura, típica estratégia de camuflagem para hábitos noturnos.

Já Staphylinidae teve maior atividade no período diurno, como apresentado para riqueza e abundância. Para Staphylinidae o padrão observado é condizente com estudo anterior, em que a família apresentou maior atividade durante o dia comparado com a noite, nos períodos quentes e chuvosos (CHATZIMANOLIS et al., 2004).

Em Histeridae, não houve nenhuma ocorrência nas iscas de fezes humanas, sendo coletados apenas nas armadilhas com isca de banana e carne bovina em decomposição (Tabela 1S, Figura 2A e 2D). Isto pode ter ocorrido por eles serem majoritariamente predadores de imaturos de dípteros, ou seja, sua chegada na armadilha é dependente da presença de larvas de mosca nas iscas. Nesse sentido, possivelmente a isca de banana em decomposição foi mais atrativa para o grupo pela colonização prévia de Diptera (TRAVAINI, 2022).

Para Scarabaeidae, houve maior atratividade em fezes humanas, sendo a banana em decomposição a menos atrativa (Tabela 1S, Figura 2B e 2E). Os resultados de atratividade em Scarabaeidae correspondem com outros estudos sobre a família (CAJAIBA et al., 2017). Correa et al. (2016) também amostraram maior abundância e riqueza de espécies de Scarabaeidae utilizando armadilhas iscadas com fezes humanas quando comparadas com outras iscas. Os hábitos generalistas de algumas espécies podem ocorrer como uma alternativa para diminuir a competição, o que faz com que algumas espécies coprófagas ou copro-necrófagas também se alimentem de frutas (SILVA et al., 2012).

Para Staphylinidae, a maioria das espécies apresenta hábitos generalistas, destacando-se como necrófilos *Aleochara* (*Aleochara*) *chrysochora* Erichson e *Aleochara* (*Aleochara*) *bonariensis* Lynch (Tabela 1S, Figura 2 C e 2 F). Assim, as espécies são atraídas para iscas que contêm como principais presas larvas de Diptera (IRMLER et al., 2018). Assim como observado em Histeridae, neste estudo as armadilhas contendo fezes humanas obtiveram menor riqueza e abundância em comparação com as demais iscas. Segundo Ferreira et al. (2020), de acordo com a dieta do mamífero, suas fezes podem afetar a riqueza e abundância dos besouros associados. Nesse sentido, o padrão observado em Histeridae e Staphylinidae pode ser reflexo da baixa atratividade das fezes utilizadas no experimento.

A composição de espécies não foi alterada na comunidade de Histeridae, em relação a nenhum dos fatores avaliados. Isto pode estar relacionado ao tamanho ou estrutura do fragmento, o que pode limitar uma diversidade alta na comunidade, tornando este grupo menos sensível para detectar diferenças na composição entre os fatores avaliados. Vieira et al. (2018) apontam que a comunidade de Histeridae é dependente da complexidade estrutural do ambiente, o que pode indicar que o fragmento estudado está degradado e já perdeu sua diversidade vegetal.

Já Scarabaeidae e Staphylinidae apresentaram diferenças significativas na composição de espécies, o que demonstra uma maior sensibilidade dessas famílias a esses fatores. A família Scarabaeidae apresenta mudanças em sua composição de acordo com o grau de degradação da área, seguida por alterações no padrão de espécies de acordo com o período de atividade e a isca atrativa (LOPES et al., 2011; SILVA et al., 2012). Em nosso estudo, este padrão pode ser observado também nos estafilínídeos, o que pode apontar que esta família é sensível a estes mesmos fatores.

Dessa maneira, pode-se concluir que a atividade de Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae está mais associada ao tipo de recurso alimentar do que ao período de atividade, não obstante ao fato de que dentro dessas famílias existe diversidade de período do dia entre os seus gêneros e espécies. Por fim, neste estudo fornecemos informações sobre a preferência por períodos de atividade e atratividade de iscas aos besouros Histeridae, Scarabaeidae e Staphylinidae presentes em um ecossistema urbano na Mata Atlântica brasileira. Desse modo esperamos que tais achados possam auxiliar na orientação de estratégias de conservação da fauna desses insetos em ecossistemas urbanos.

## AGRADECIMENTOS

A CESP é apoiada pela Rede de Coleções Biológicas do Paraná - Taxonline, que recebe recursos da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná - FA (Brasil, Paraná).

## REFERÊNCIAS

CAJAIBA, R. L.; PÉRICO, E.; DA SILVA, W. B.; SANTOS, M. Attractiveness of Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) to different baits in the Brazilian Amazon region. **Revista de Biología Tropical**, v. 65, n. 3, p. 917-924, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15517/rbt.v65i3.29433>

CHATZIMANOLIS, S.; ASHE, J. S.; HANLEY, R. S. Diurnal/nocturnal activity of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) on Barro Colorado Island, Panama assayed by flight intercept trap. **The Coleopterists Bulletin**, v. 58, n. 4, p. 569-577, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1649/689.1>

CORREA, C. M.; PUKER, A.; KORASAKI, V.; FERREIRA, K. R.; ABOT, A. R. Attractiveness of baits to dung beetles in Brazilian savanna and exotic pasturelands. **Entomological Science**, v. 19, n. 2, p. 112-123, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/ens.12169>

FERNANDES, F.; ALVES, S. S.; SANTOS, H. F.; RODRIGUES, W. C. Staphylinidae e Silphidae (Coleoptera) como potenciais famílias bioindicadoras de qualidade ambiental. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 4, n. 3, p. 17-32, 2011. DOI: <https://doi.org/10.21727/teccen.v4i3.278>

FERREIRA, K. R.; PUKER, A.; CORREA, C. M. A. The attraction of Amazonian dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) to the feces of omnivorous mammals is dependent on their diet: implications for ecological monitoring. **Environmental Entomology**, v. 49, n. 6, p. 1383-1392, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/ee/nvaa106>

HERNÁNDEZ, M. I. M. Besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) da caatinga paraibana, Brasil. **Oecologia brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 356-364, 2007. DOI: <https://doi.org/10.4257/oeco.2007.1103.06>

IANNUZZI, L.; SALOMÃO, R. P.; COSTA, F. C.; LIBERAL, C. N. Environmental patterns and daily activity of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in the Atlantic rainforest of Brazil. **Entomotopica**, v. 31, p. 196-207, 2016.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina, 1998. Disponível em: <<https://www.iapar.br>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

IRMLER, U.; KLIMASZEWSKI, J.; BETZ, O. (eds). **Biology of rove beetles (Staphylinidae):** life history, evolution, ecology and distribution. 1ª ed. Switzerland: Springer, Cham, 2018. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-70257-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70257-5_1)

LEIVAS, F. W. T.; GROSSI, P. C.; ALMEIDA, L. M. Histerídeos (Staphyliniformia: Coleoptera: Histeridae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 196-204, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000200019>

MARSH, C. J.; LOUZADA, J.; BEIROZ, W.; EWERS, R. M. Optimising bait for pitfall trapping of Amazonian dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae). **PLoS One**, v. 8, n. 8, p. e73147, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073147>

LOPES, J.; KORASAKI, V.; CATELLI, L. L.; MARÇAL, V. V.; NUNES, M. P. B. A comparison of dung beetle assemblage structure (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) between an Atlantic forest fragment and adjacent abandoned pasture in Paraná, Brazil. **Zoologia**, v. 28, 72-79, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-46702011000100011>

MARTÍN-PIERA, F.; LOBO, J. M. A comparative discussion of trophic preferences in dung beetle communities. **Miscellània Zoològica**, v. 19, p. 13-31, 1996.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2022. Disponível em <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 04 fev. 2023.

RODRIGUES, S. R.; BARROS, A. T. M.; PUKER, A.; TAIRA, T. L. Diversidade de besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 123-127, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000200015>

SILVA, P. G.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; DI MARE, R. A. Attractiveness of different bait to the Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) in forest fragments in extreme southern Brazil. **Zoological Studies**, v. 51, n. 4, p. 429-441, 2012.

SILVA, P. G.; DA SILVA, F. C. G. Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. **Revista Congrega URCAMP**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2011.

SUMMERLIN, J. W.; FINCHER, G. T.; HUNTER, J. S.; BEERWINKLE, K. R. Seasonal distribution and diel flight activity of dung-attracted histerids in open and wooded pasture in East-Central Texas. **Southwestern Entomologist**, v. 8, n. 4, p. 251-261, 1993.

TRAVAINI, M. M. **Comparação de armadilhas atrativas para captura de moscas de importância médico-veterinária e sanitária em aviário**. 2022. 43 f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de São Carlos/UFSCar, Araras, SP.

VIEIRA, L.; NASCIMENTO, P. K. S.; LEIVAS, F. W. T. Habitat association promotes diversity of histerid beetles (Coleoptera: Histeridae) in Neotropical ecosystems. **The Coleopterists Bulletin**, v. 72, n. 3, p. 541-549, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1649/0010-065X-72.3.541>