

Assembleia de coleópteros edáficos associada a áreas agrícolas cultivadas em Sistema Plantio Direto e área de vegetação nativa

Assembly of edaphic coleoptera associated with agricultural areas managed under no-till system and native vegetation area

Nicole Gelinski de Sousa¹, Luis Felipe Wille Zarzycki², Jéssica Camile da Silva³, Inara de Souza Stockmann⁴, Dinéia Tessaro⁵

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a diversidade e abundância de coleópteros presentes em áreas agrícolas submetidas ao sistema de plantio direto com e sem terraços e área de vegetação nativa. O trabalho foi realizado em três áreas experimentais distintas, sendo elas área sob sistema de plantio direto com e sem terraceamento e área de fragmento de mata nativa. Para a coleta dos coleópteros, foram dispostas 32 armadilhas de queda (*Pitfall-traps*) em cada área. Após sete dias a campo, as amostras foram triadas e os coleópteros classificados ao nível taxonômico de família. Os dados obtidos foram avaliados quanto a frequência relativa de famílias, índices ecológicos de diversidade e análise de componentes principais. Os resultados mostraram que a maior abundância de indivíduos na mata nativa, sendo a família Staphylinidae a mais expressiva do local. Apesar disso, a mata nativa apresentou menor riqueza de famílias quando comparada às outras áreas. Nas áreas de sistema de plantio direto, a família mais abundante também foi Staphylinidae, observando-se na área sem terraço a maior riqueza contraposta às demais.

PALAVRAS-CHAVE: Besouros edáficos; Biodiversidade do solo; Fauna edáfica.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the diversity and abundance of coleoptera present in agricultural areas managed under no-till system with and without terraces and area of native vegetation. The work was carried out in three different experimental areas: areas under no-till with and without terraces and fragment of native forest. To collect coleoptera, 32 pitfall traps were placed in each area. After seven days in the field, the samples were sorted and the coleoptera were classified at family taxonomic level. The data obtained were evaluated regarding the relative frequency of families, ecological diversity indices, and principal component analysis. The results showed the greatest abundance of individuals in the native forest, with the Staphylinidae family being the most significant in the area. Despite this, the native forest had lower family wealth when compared to other areas. In the areas of no-tillage system with mechanical control and without mechanical control, the most abundant family was also Staphylinidae, with the greatest richness observed in the area without terrace compared to the others.

KEYWORDS: Edaphic beetles; Soil biodiversity; Edaphic fauna.

INTRODUÇÃO

¹ Bolsista do CNPQ. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: nicolegelinski@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 3117544302498849.

² Bolsista de Iniciação Científica FA/SETI/SENAR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: felipewille5@gmail.com. ID Lattes: 4478248957411332.

³ Mestre em Ciências Agrárias. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: jessika.camile5@gmail.com. ID Lattes: 0450838371262472.

⁴ Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: inarastockmann@hotmail.com. ID Lattes: 5337849213379086.

⁵ Professora adjunta, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: dtessaro@utfpr.edu.br. ID Lattes: 1743340746693384.

A fauna edáfica desempenha contribuição significativa para a estruturação do solo, ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, porosidade, infiltração de água, degradação de poluentes e regulação biótica (SILVA *et al.*, 2022). Desta forma, desempenha papel fundamental na saúde e qualidade do solo contribuindo para a formação de uma teia trófica diversificada, além da provisão de diversos serviços ecossistêmicos (ALVES *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2022).

Entre os representantes da fauna edáfica, a ordem Coleoptera, desempenha função relevante na decomposição de excrementos e restos de origem animal e vegetal, facilitando o processo de decomposição e ciclagem de nutrientes, atuando no funcionamento geral dos ecossistemas terrestres (BARETTA *et al.*, 2011; BARRETA *et al.*, 2014).

Nesse contexto, o uso e manejo do solo podem afetar a atividade desses organismos e, por consequência, os benefícios promovidos por eles (BROWN *et al.*, 2015). Desse modo, o Sistema de Plantio Direto (SPD), favorece a fauna do solo, pois nele, o solo é minimamente revolvido, apenas nas linhas de plantio (BARETTA *et al.*, 2011), mantendo os resíduos das culturas anteriores sobre a superfície do solo, protegendo-o da incidência direta do sol e do impacto direto da chuva, reduzindo as perdas de solo nas plantações (SALOMÃO *et al.*, 2020). Associado ao SPD, como prática conservacionista, os terraços contribuem para o controle da erosão, reduzindo o impacto negativo ao meio ambiente, estimulando a restauração da biodiversidade edáfica através do controle de escoamento superficial (BACK *et al.*, 2021). Com isso, a associação do SPD com o terraceamento contribui para a redução dos processos erosivos em áreas agrícolas (ALMEIDA *et al.*, 2016). As condições geradas por estas práticas associadas favorecem a fauna edáfica, melhorando seu habitat, permitindo que consigam desempenhar adequadamente seu papel na manutenção do equilíbrio ambiental, além de preservar e melhorar a integridade física, química e biológica do solo (FRAGOSO *et al.*, 2023).

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo investigar a coleopterofauna edáfica associada a áreas agrícolas submetidas ao SPD com e sem terraceamento e área de vegetação nativa.

MATERIAIS E MÉTODOS

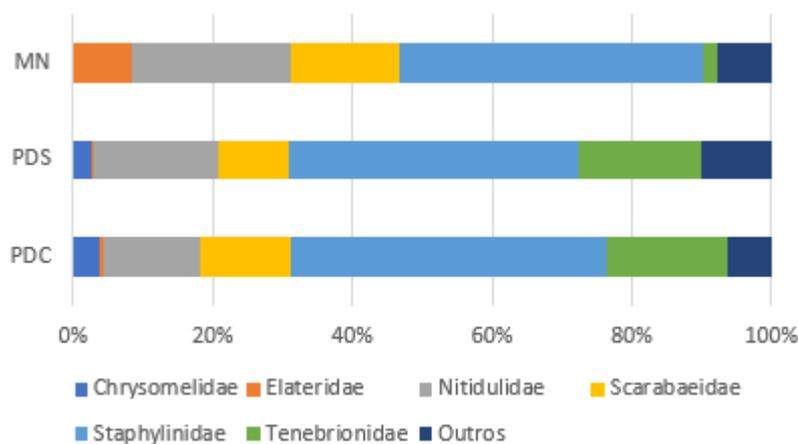
A coleta foi realizada na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, no mês de outubro de 2022, em três áreas, sendo: área sob sistema de plantio direto com terraceamento (PDC), sem terraceamento (PDS) e área de fragmento de mata nativa (MN).

Em cada área foram instaladas 32 armadilhas *Pitfall-traps*, compostas por potes plásticos, com capacidade de 250 ml, preenchidos em $\frac{1}{3}$ do seu volume com solução conservante de formol a 4%. Para evitar a entrada da água da chuva foi colocado sobre cada armadilha uma proteção confeccionada com pratos plásticos descartáveis fixados no solo com palitos de madeira. Após sete dias a campo, as amostras foram transportadas até o laboratório para triagem, onde foram lavadas em peneira de malha fina 270 Mesh e armazenadas em uma solução de álcool 70%. Posteriormente, os organismos da ordem Coleoptera foram classificados ao nível taxonômico de família com auxílio de lupa binocular. A partir dos dados obtidos foi calculada a frequência relativa de cada família utilizando o software Excel. Através do software Past versão 4.03 (HAMMER *et al.*, 2001) foi realizada a análise de componentes principais (PCA) e calculados os índices ecológicos de diversidade de Shannon-Wiener, dominância de Simpson e riqueza de Margalef.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 2.101 coleópteros, distribuídos em 13 famílias, sendo: Anthicidae, Carabidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Elateridae, Bostrichidae, Bruchidae, Leiodidae, Nitidulidae, Scarabaeidae, Silvanidae, Staphylinidae e Tenebrionidae. Destas, as mais frequentes nas três áreas foram Staphylinidae, Nitidulidae, Scarabaeidae e Tenebrionidae. Destaca-se a ocorrência de Chrysomelidae apenas nas áreas agrícolas em SPD, enquanto a família Elateridae ocorreu em maior frequência na área MN (Figura 1).

Figura 1 - Frequência relativa de famílias de coleópteros em áreas de plantio direto com terraço (PDC), sem terraço (PDS) e mata nativa (MN)



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A maior ocorrência de besouros da família Staphylinidae pode estar associada ao seu hábito alimentar, pois são organismos predadores e detritívoros/decompositores. Logo, apresentam preferência por solos com disponibilidade de matéria orgânica e umidade, (MUELLER *et al.*, 2016; AHN *et al.*, 2017). Estas características são comuns as 3 áreas, justificando sua ampla ocorrência. Algumas espécies desta família, podem também atuar como ectoparasitas de pequenos mamíferos, e parasitoides pupários de moscas, fomentando sua ocorrência na mata nativa (AHN *et al.*, 2017; COMAR *et al.*, 2016).

A família Nitidulidae e Scarabaeidae foram mais frequentes na área MN em relação às áreas agrícolas. São organismos com alto potencial bioindicador para ambientes florestais, mas também apresentam ocorrência associada a sistemas de cultivo com alta taxa de decomposição de matéria orgânica (BERNARDES *et al.*, 2020; HERNÁNDEZ-TORRES, 2018). Em seus estudos, Daneluz *et al.* (2021) identificou a predominância das famílias Curculionidae, Nitidulidae e Staphylinidae ao avaliar a macrofauna epiedáfica associada a diferentes usos do solo, incluindo SPD, na região Sudoeste do Paraná.

A ocorrência da família Elateridae apenas na área de mata é justificada por sua elevada sensibilidade às alterações humanas causadas pela intensificação do uso da terra. Por sua vez, a ocorrência exclusiva da família Chrysomelidae nas áreas conduzidas em SPD deve-se ao hábito fitófago destes organismos, caracterizando-os como pragas de culturas (AUDINO *et al.*, 2007).

Embora a abundância total tenha sido maior em MN, observa-se que a riqueza de famílias foi menor em relação às áreas PDS e PDC (Quadro 1). Em relação aos índices de diversidade, verifica-se valores similares entre as 3 áreas, embora PDS apresente maior diversidade de Shannon e maior dominância. Esta similaridade está associada à elevada frequência de algumas famílias em todas as áreas estudadas. De acordo com a riqueza de Margalef, todas as áreas são consideradas de baixa riqueza, pois apresentam valores menores que 2,0 (RICHTER *et al.*, 2012).

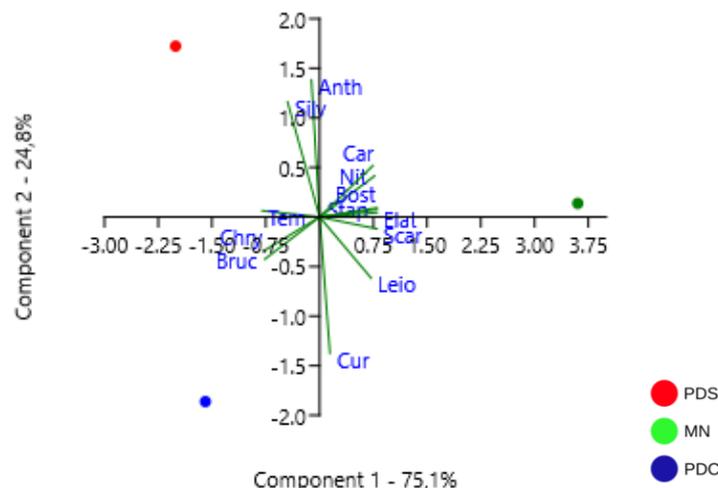
Quadro 1 - Índices ecológicos dos organismos da ordem Coleoptera nas áreas de plantio direto com terraço (PDT), sem terraço (PDS) e mata nativa (MN)

	PDC	PDS	MN
Riqueza Total	11	12	10
Abundância Total	569	615	917
Dominância de Simpson	0.72	0.75	0.72
Diversidade de Shannon	1.61	1.70	1.59
Riqueza de Margalef	1.57	1.71	1.31

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A análise de componentes principais (Figura 2) indica que a componente principal (CP1) explicou 75,1% da variabilidade dos dados, enquanto a CP2 explicou 25,8%, evidenciando a diferenciação da comunidade de coleópteros entre as áreas.

Figura 2 - Análise de componentes principais referente a distribuição de famílias de coleópteros associados a áreas de plantio direto com terraço (PDT), sem terraço (PDS) e mata nativa (MN)



Legenda: Scar- Scarabaeidae; Nit – Nitidulidae; Stap – Staphylinidae; Car – Carabidae; Bost – Bostrichidae; Cur – Curculionidae; Anth – Anthicidae; Leio – Leiodidae; Ten – Tenebrionidae; Elat – Elateridae; Bruc – Bruchidae; Chry - Chrysomelidae; Silv – Silvanidae.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Associadas a área MN, destacam-se as famílias Elateridae e Scarabaeidae, enquanto área PDC estão associadas, Chrysomelidae e Bruchidae. Para a área PDS as famílias associadas são Anthicidae e Silvanidae, corroborando os resultados relatados na

análise de frequência.

CONCLUSÃO

A mata nativa apresentou maior abundância de indivíduos da ordem Coleoptera, em relação às áreas PDC e PDS, pois apresenta maior disponibilidade de matéria orgânica, umidade e abrigo. Contudo, a área MN apresentou menor riqueza de famílias.

A área de plantio direto sem controle mecânico apresentou a maior riqueza de famílias, sendo a Staphylinidae a família mais abundante, assim como na área de plantio direto com controle mecânico de erosão.

A análise de componentes principais indicou diferenciação das áreas com base na distribuição das famílias de coleópteros.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Fundação Araucária/SETI-PR e SENAR/PR pelo financiamento da pesquisa através da chamada pública 01/2017 (Convênio 074/2017) e a UTFPR-DV.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

AHN, K J. *et al.* Checklist of the Staphylinidae (Coleoptera) in Korea. **Journal of Asia-Pacific Biodiversity**, v. 10, n. 3, p. 279-336, 2017.

ALMEIDA, W. S. D. *et al.* Erosão hídrica em diferentes sistemas de cultivo e níveis de cobertura do solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 51, p. 1110-1119, 2016.

AUDINO, L. D. *et al.* **Identificação dos coleópteros (Insecta: Coleoptera) das regiões de Palmas (município de Bagé) e Santa Barbinha (município de Caçapava do Sul), RS.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2007.

BACK, A. J. *et al.* O reconhecimento do terraceamento como prática de agricultura conservacionista em Santa Catarina. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 119048-119066, 2021.

BARETTA, D. *et al.* Fauna edáfica e qualidade do solo. In: O. Klauberg Filho., A. L. Mafra., L. C. Gatiboni (Eds). **Tópicos em Ciência do Solo.** Viçosa: Embrapa. v. 7, p. 119-170, 2011.

BARETTA, D. *et al.* Soil fauna and its relation with environmental variables in soil management systems. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 45, p. 871-879, 2014.

- BERNARDES, A. C. C. *et al.* Abundance and diversity of beetles (Insecta: Coleoptera) in land use and management systems. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 44, e0190183, 2020.
- BROWN, G. G. *et al.* Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, 2015. p.121-154.
- COMAR, K. C. *et al.* Abundância e Diversidade de Staphylinidae (Coleoptera) em Fragmento e Reflorestamento no Norte do Paraná. **EntomoBrasilis**, v. 9, n. 2, p. 114-119, 2016.
- DANELUZ, D. *et al.* Macrofauna Epiedáfica associada a solos submetidos a diferentes usos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 7, p. 3867-3880, 2021.
- FRAGOSO, D. de B. *et al.* Avaliação da macrofauna edáfica em plintossolo pétrico com cultivos agrícolas usando armadilhas de queda. **Agri- Environmental Sciences**, v. 9, n. 1, p. 16-16, 2023. 2023.
- HAMMER, Ø; HARPER, D. AT. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica**, v. 4, n. 1, p. 1, 2001.
- HERNÁNDEZ-TORRES H. *et al.* Escarabajos de la Savia 1 de Coahuila, México y atrayentes efectivos para su recolecta. **Southwest Entomologist**. 2018; 43:151-66.
- LAVELLE, P. *et al.* Soil invertebrates and ecosystem services. **European Journal of Soil Biology**. 2006, 42, S3–S15.
- MUELLER, K. E. *et al.* Light, earthworms, and soil resources as predictors of diversity of 10 soil invertebrate groups across monocultures of 14 tree species. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 92, p. 184-198, 2016.
- RICHTER, *et al.* Levantamento da arborização urbana de Mata/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.7, n.3, p.84-92, 2012.
- SALOMÃO, P. E. A. *et al.* The Importance of Straw No-Tillage System for Soil Restructuring and Organic Matter Restoration. **Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e154911870-e154911870, 2020
- SILVA, S. I. A. *et al.* Influência de sistemas de cultivo sobre a comunidade da fauna edáfica no nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 32, p. 829-855, 2022.