

AVALIAÇÃO DA FAUNA EDÁFICA DO SOLO SOB DIFERENTES CULTIVOS AGRÍCOLAS

ANA PAULA KNAPP¹; ADÃO PAGANI JUNIOR²; TAINARA VAZ DE MELO³;
HELOISA SOUZA DOS SANTOS⁴; LIZETE STUMPF⁵; PABLO MIGUEL⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – anapaulaknapp@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – jr.paganii@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – heloisasouzadosantos96@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – tainaravaz@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – zete.stumpf@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – pablo.ufsm@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A fauna edáfica desempenha um papel crucial na manutenção da saúde dos ecossistemas terrestres, sendo responsável por processos, como a fragmentação, incorporação e aumento do teor de matéria orgânica e a melhoria da fertilidade e das propriedades físicas do solo, favorecendo a agregação e a construção de túneis e galerias (MAAB; CARUSO; RILLIG, 2015). No entanto, as práticas agrícolas intensivas, como o uso excessivo de agrotóxicos e a simplificação de sistemas de cultivo, têm levado à perda de biodiversidade do solo (BARROS-RODRÍGUEZ et al., 2021).

A alteração da cobertura vegetal e as práticas agrícolas intensificam as perturbações à fauna e aos microrganismos do solo, tanto por meio da modificação das propriedades do solo quanto por ações diretas (GONGALSKY et al., 2016). Desta forma, a diversidade da fauna do solo é sensível às alterações de uso do solo, com variações tanto no número de espécies quanto em sua composição taxonômica. Assim, a fauna que habita o solo é um excelente indicador de sua saúde, uma vez que sua presença e diversidade estão diretamente ligadas aos processos que ocorrem nesse ambiente (LAVELLE et al., 2006; PRESTES; VINCENCI, 2019). Nesse contexto, compreender os impactos das diferentes práticas agrícolas e cultivos sobre a fauna edáfica torna-se fundamental para promover a agricultura sustentável e a conservação da biodiversidade.

Frente ao exposto, o objetivo do presente estudo foi comparar a abundância e a diversidade de macrofauna e mesofauna entre as áreas de cultivo de cana-de-açúcar e milho, bem como investigar as correlações entre as propriedades físicas e químicas do solo com o compartimento biológico do solo.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em áreas de cultivo de milho e cana-de-açúcar localizadas na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), no município de Capão do Leão - RS. O solo na área de estudo é classificado como Planossolo Háplico (SANTOS et al., 2025), com textura franca. A área destinada ao cultivo da cana-de-açúcar foi cultivada com a cultura nos últimos cinco anos, enquanto a área de milho vinha de um pousio de cinco anos. A correção de pH das áreas foi realizada no inverno de 2023, com aplicação de calcário à lanço. A coleta de amostras nas parcelas cultivadas com milho e cana-de-açúcar ocorreu em julho de 2024.

Para a avaliação da macrofauna, em cada cultivo foram coletados quatro monólitos de solo (20 cm x 20 cm x 20 cm), totalizando oito monólitos. Os blocos de solo foram colocados em sacos plásticos e transportados ao laboratório. No laboratório, esses monólitos foram fragmentados para realizar a separação manual dos indivíduos da macrofauna. Para avaliar a mesofauna, foram coletadas quatro amostras de solo em cilindros volumétricos de 0,0352 m² em cada cultivo, na profundidade de 0-10 cm. Essas amostras foram levadas ao laboratório e o solo foi transferido para o funil de Berlese-Tullgren, para extração dos indivíduos da mesofauna através da aplicação de calor, forçando-os a se deslocarem para um frasco coletor com formol a 4% acoplado na base do funil. Tanto para a macrofauna como para a mesofauna, os indivíduos foram identificados, registrados e contabilizados. Para as análises físicas, foram coletadas quatro amostras indeformadas em cilindros de 86,70 cm³ para cada cultivo. As análises foram realizadas conforme TEIXEIRA et al. (2017), sendo elas: umidade gravimétrica, densidade, macroporosidade, microporosidade e porosidade total. Para as análises químicas, foram coletadas quatro amostras deformadas por tipo de cultura. O pH do solo foi determinado em água na relação 1:1 (solo:água) e o teor de carbono orgânico foi determinado pelo método de Walkley-Black, de acordo com a metodologia de TEIXEIRA et al. (2017). Todas as análises foram realizadas nos laboratórios do Departamento de Solo da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UFPEL. A análise de componentes principais foi realizada usando o software PAST (PALEONTOLOGICAL STATISTICS) (2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram contabilizados 243 organismos da fauna edáfica, distribuídos em nove grupos taxonômicos: oligoquetas, isopodas, diplopodas, ortoptera, coleoptera, díptera, enquitreídeos, ácaros e colêmbolos. A análise revelou que a abundância total da macrofauna foi menor na área de milho em comparação com a cana-de-açúcar. Além disso, a diversidade de espécies também foi menor na área de milho. Esses resultados sugerem que a presença de cana-de-açúcar favorece um ambiente mais rico e diversificado para a macrofauna, já que cultivos de cana-de-açúcar, devido ao manejo contínuo e à presença de resíduos vegetais, podem fornecer um habitat mais estável e diversificado para a fauna do solo (PORTILHO et al., 2011). Em contraste, o cultivo de milho, que pode envolver práticas mais intensivas e menor cobertura do solo, parece ser menos favorável para a manutenção de uma diversidade rica de macrofauna. Em relação à mesofauna, observou-se uma densidade de indivíduos maior na área de cana-de-açúcar comparada ao milho. Esta maior densidade pode ser atribuída ao maior acúmulo de matéria orgânica e à melhor estrutura do solo proporcionada pelo cultivo de cana-de-açúcar, que cria condições mais favoráveis para a mesofauna, uma vez que a maior cobertura do solo e a maior presença de matéria orgânica estão associadas a uma maior densidade e diversidade de mesofauna (CHAMORRO-MARTÍNEZ et al., 2022). A falta de cobertura e o manejo do solo mais intensivo no milho podem reduzir a capacidade de suporte para esses organismos.

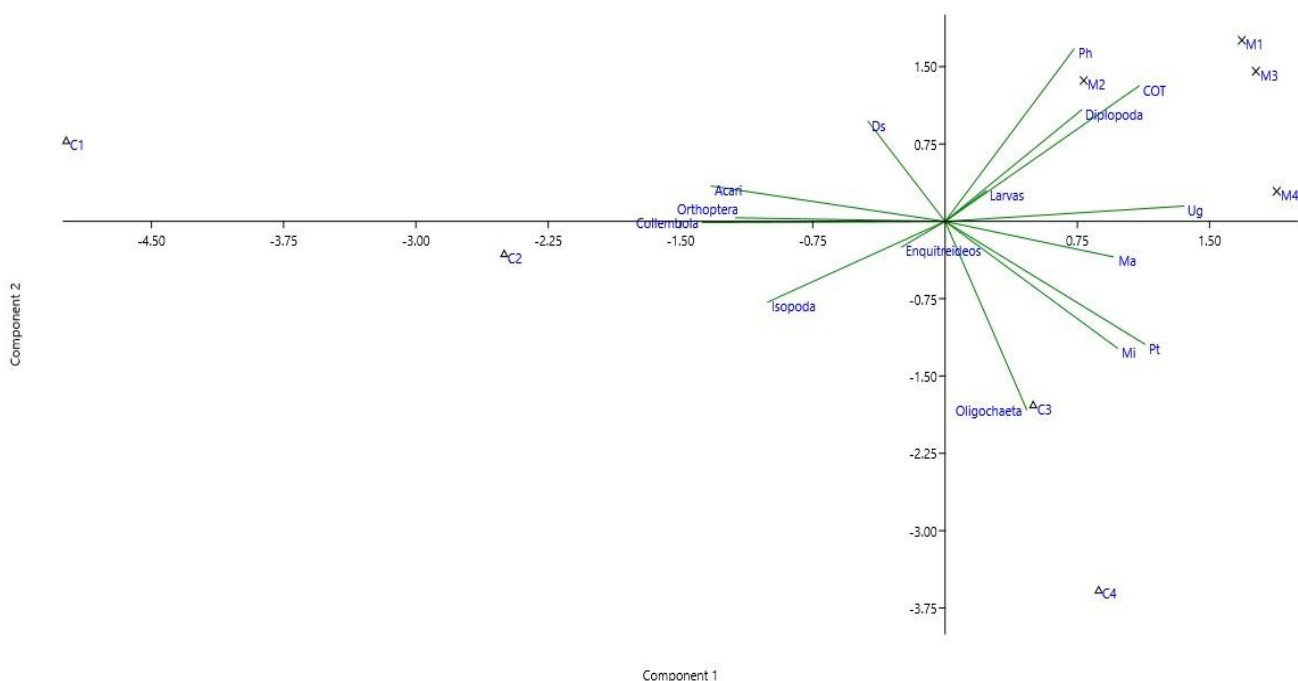
O solo cultivado com cana-de-açúcar apresentou umidade média de 22%, enquanto para o milho foi de 29%. A diferença na umidade pode afetar a fauna edáfica, com o solo mais úmido do milho oferecendo condições mais favoráveis para certos organismos, embora o excesso de umidade também possa ter impactos negativos. A densidade do solo foi ligeiramente menor no cultivo da

cana-de-açúcar (1,52 g/cm³) em comparação com o cultivo de milho (1,58 g/cm³). A menor densidade no cultivo de cana-de-açúcar sugere uma estrutura mais porosa, que facilita o movimento dos organismos e melhora a aeração do solo. Porosidade total, macroporosidade e microporosidade foram similares entre os cultivos. A similaridade nesses parâmetros indica que a capacidade do solo para reter e movimentar água não difere muito entre os cultivos, mas outros fatores como a compactação e a cobertura do solo ainda desempenham um papel importante. O pH foi mais ácido no solo com cana-de-açúcar (pH 5,7) do que no solo com milho (pH 6,3). O teor de carbono orgânico foi mais elevado no solo com o cultivo de milho, resultando em teores de matéria orgânica de 2,4% para o milho e 2% para a cana-de-açúcar. Embora o teor mais alto de carbono no milho sugira uma maior quantidade de matéria orgânica, a natureza dela e a estrutura do solo podem ter impactos variados sobre a fauna edáfica.

A menor abundância e diversidade de fauna edáfica no cultivo de milho em comparação com a cana-de-açúcar pode ser explicada pela combinação de manejo intensivo do solo, menor cobertura do solo, impactos da estrutura e compactação do solo. Essas condições podem criar um ambiente menos favorável para a fauna edáfica, em contraste com o cultivo de cana-de-açúcar, que oferece condições mais estáveis.

A análise de componentes principais (PCA), ilustrada pela Figura 1, revelou que os dois primeiros componentes principais explicaram 63% da variância total dos dados. O primeiro componente principal (PC1) explicou 40% da variância e esteve fortemente correlacionado com a umidade e a porosidade do solo. O segundo componente principal (PC2) explicou 23% da variância e foi mais influenciada pela densidade do solo e pelos dados químicos (pH e carbono orgânico).

Figura 1 – Análise multivariada de componentes principais.



4. CONCLUSÕES

Os resultados evidenciam diferenças significativas nas propriedades físicas e químicas do solo e na fauna edáfica entre os cultivos de cana-de-açúcar e milho. O cultivo de cana-de-açúcar apresentou condições mais favoráveis para a fauna do solo, com maior abundância e diversidade de macro e mesofauna. As diferenças observadas na umidade, densidade, pH e teor de carbono orgânico destacam o impacto das práticas de manejo e das características do cultivo na qualidade do solo e na biodiversidade edáfica. Essas informações são cruciais para o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável que promovam a conservação da fauna do solo e a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS-RODRÍGUEZ, A. et al. Impacts of agriculture on the environment and soil microbial biodiversity. **Plants**, v. 10, n. 11, p. 2325, 2021.

CHAMORRO-MARTÍNEZ, Y. et al. Soil macrofauna, mesofauna and microfauna and their relationship with soil quality in agricultural areas in northern Colombia: ecological implications. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 46, p. e0210132, 2022.

GONGALSKY, K. B. et al. Diversity of the Soil Biota in Burned Areas (Tver Oblast) of Southern Taiga Forests. **Eurasian Soil Science**, Moscow, v. 49, p. 358-366, 2016.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica**, v. 4, n. 1, p. 1, 2001.

LAVELLE, P. et al. Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, v. 42, n. 1, p. 3-15, 2006.

MAAß, S.; CARUSO, T.; RILLIG, M.C. Functional role of microarthropods in soil aggregation. **Pedobiologia**, Wageningen, v. 58, p. 59-63, 2015.

PORTILHO, I. I. R. et al. Resíduos da cultura da cana-de-açúcar e seus efeitos sobre a fauna invertebrada epigeica. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 959-970, 2011.

PRESTES, R. M.; VINCENCI, K. L. Bioindicadores como avaliação de impacto ambiental. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1473-1493, 2019.

SANTOS, H. G. dos et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 6. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2025.

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G. Manual de Métodos de Análise de Solos. 3ª edição Revista e Ampliada, Brasília: Embrapa, 2017. 573p.