

MACRO E MESOFAUNA DO SOLO SOB MANEJO CONDUZIDO EM POUSSO E SISTEMA *PING-PONG* EM ÁREAS DE TERRAS BAIXAS, RS

TAINARA VAZ DE MELO¹; STEVAN MENDES PINHEIRO²; EDSON DA SILVA FARIAS³; LIZETE STUMPF⁴; MARIA CÂNDIDA MOITINHO NUNES⁵

¹*Universidade Federal de Pelotas – tainaravaz@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas– stevan_mendes@hotmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas–edson_silvafarias@yahoo.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – zete.stumpf@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – nunes.candida@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A fauna do solo é essencial para a manutenção dos ecossistemas terrestres, participando de processos como decomposição, ciclagem de nutrientes e estruturação do solo. Segundo Lavelle et al. (1997), a biodiversidade do solo é fundamental para a funcionalidade dos ecossistemas, afetando diretamente a produtividade agrícola. A FAO (2021) destaca que a intensificação do uso do solo impacta negativamente a fauna, que é crucial na formação da estrutura do solo e nas relações ecológicas, como a predação.

A fauna do solo, sendo sensível a alterações ambientais, serve como bioindicador de qualidade ambiental, com organismos como formigas, aranhas e minhocas desempenhando papéis significativos (Alvez et al., 2017). A macrofauna, incluindo minhocas e insetos maiores, e a mesofauna, como ácaros e colêmbolos, enfrentam desafios em sistemas de agricultura intensiva, mas podem ser beneficiadas por práticas de manejo que promovam a conservação do solo. Ariza e González (2021) enfatizam que práticas de conservação adaptadas às condições locais melhoram a biodiversidade e ajudam na preservação dos recursos naturais. Portanto, a gestão adequada da fauna do solo é crucial para a sustentabilidade agrícola. Este estudo visa avaliar a macro e mesofauna do solo em diferentes sistemas de manejo em áreas de terras baixas do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em 2024, em áreas agrícolas no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, situado entre as latitudes 31°48'02" S e longitude 52°29'44" O, com 12 m de altitude. A região apresenta clima temperado úmido com verões quentes (classificação Cfa segundo Köppen), com precipitação média anual de 1369,46 mm (Nunes et al. 2023). O solo predominante é uma associação de Planossolo Háplico e Gleissolo, com textura franco-arenosa (Santos et al., 2018).

Para a coleta de dados foi selecionada uma área de um hectare para dois sistemas de manejo: ping-pong, com 10 anos de cultivo, e poussio, com 25 anos. A amostragem da macrofauna e mesofauna de invertebrados do solo ocorreu na segunda quinzena de julho de 2024, durante a época chuvosa. Seguiu-se o método do Programa "Tropical Soil Biology and Fertility" (TSBF), conforme Anderson; Ingram (1993). Foram coletados cinco monólitos de solo (0,25x0,25 m) a 10 cm de profundidade, espaçados a 50 metros de distância ao longo de um transecto.

As amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos para a identificação da macrofauna. A mesofauna foi coletada utilizando cilindros de aço (10 cm de altura e diâmetro), que foram colocados em funis de Berlese-Turlgren por três dias. As amostras foram então levadas ao Laboratório de Biologia do Solo da UFPel/FAEM para identificação e preservação em formol a 4%. Além disso, amostras de solo foram coletadas para a caracterização química (pH em H₂O e Carbono orgânico/Corg – Walkley-Black) e física (Umidade gravimétrica,

Densidade e Porosidade do Solo) conforme Tedesco *et al.* (1995) e Teixeira *et al.* (2017), respectivamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos atributos físicos e químicos do solo demonstra que a densidade foi maior no sistema Ping-pong, em relação ao pousio, indicando uma possível compactação, a qual pode limitar a infiltração de água e a atividade biológica. Em contrapartida, o sistema Pousio apresentou menor densidade, favorecendo a aeração e a atividade da fauna. O pH do solo no sistema Ping-pong foi de 6,00 (mais neutro), enquanto o Pousio teve pH de 5,10 (mais ácido), o que pode impactar a disponibilidade de nutrientes, embora a qualidade do solo no pousio ainda seja favorecida pela menor densidade e maior porosidade total (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos físicos e químicos dos dois sistemas de manejo adotados e escolhidos para o estudo.

| | Rep | Física | | | Química | |
|-----------|-----|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| | | Ds (Mg m ⁻³) | Pt (m ³ m ⁻³) | Ug (g g ⁻¹) | pH em H ₂ O | Corg (g kg ⁻³) |
| Ping-pong | R1 | 1,55 | 0,380 | 0,227 | 6,2 | 0,811 |
| | R2 | 1,56 | 0,370 | 0,231 | 6,3 | 0,921 |
| | R3 | 1,48 | 0,412 | 0,196 | 5,2 | 0,869 |
| | R4 | 1,56 | 0,385 | 0,218 | 6,3 | 1,065 |
| | R5 | 1,81 | 0,311 | 0,220 | 6,0 | 0,757 |
| Pousio | R1 | 1,32 | 0,447 | 0,185 | 5,2 | 1,355 |
| | R2 | 1,19 | 0,486 | 0,230 | 5,0 | 1,571 |
| | R3 | 1,44 | 0,355 | 0,225 | 5,1 | 1,489 |
| | R4 | 1,52 | 0,399 | 0,393 | 5,0 | 0,926 |
| | R5 | 1,55 | 0,385 | 0,247 | 5,2 | 0,643 |

Legenda: Rep= Repetição; Ds= Densidade do solo; Pt= Porosidade total; Ug= Umidade gravimétrica; pH em H₂O= pH em água; Corg= Carbono orgânico do solo.

Ainda, conforme a tabela acima, a umidade do solo foi maior no solo sob Pousio, sugerindo melhor retenção de água, enquanto o sistema Ping-pong apresentou menor umidade, possivelmente devido à maior evaporação. Os níveis de carbono orgânico total (COT) foram mais altos em Pousio, indicando melhor qualidade do solo e maior atividade biológica. A macrofauna, como minhocas, foi mais abundante em Pousio, enquanto o sistema Ping-pong teve menor abundância, possivelmente devido à compactação do solo e uso intensivo dos manejos adotados nesta área. A mesofauna também foi mais abundante no pousio, reforçando a ideia de que esse sistema promove uma reestruturação deste solo.

A análise da abundância dos organismos da fauna mostrou que a macrofauna variou de 25 a 2350 ind./m², com destaque para o manejo Ping-pong R2 (2350 ind./m²) e Pousio R1 (25 ind./m²), conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição de macro e mesofauna em diferentes repetições experimentais.

| | Rep. | Macrofauna (ind./m ²) | | | | Mesofauna (ind./m ²) | | | |
|-----------|------|-----------------------------------|-------|------|---------|----------------------------------|---------|-------|---------|
| | | Abund. | Olig. | Hym. | Coleop. | Abund. | Collem. | Acari | Enchyt. |
| Ping-pong | R1 | 525 | 525 | 0 | 0 | 284,09 | 284 | 0 | 0 |
| | R2 | 2350 | 2350 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 |
| | R3 | 775 | 775 | 0 | 0 | 284,09 | 284 | 0 | 0 |
| | R4 | 475 | 475 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 |
| | R5 | 1850 | 1850 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 |
| Pousio | R1 | 25 | 0 | 0 | 25 | 0,00 | 0 | 0 | 0 |
| | R2 | 325 | 325 | 0 | 0 | 9659,09 | 0 | 0 | 9659 |
| | R3 | 50 | 50 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|------|-------|
| R4 | 975 | 200 | 775 | 0 | 10795,45 | 0 | 0 | 10795 |
| R5 | 700 | 0 | 600 | 100 | 3125,00 | 284 | 2557 | 284 |

Legenda: Abund.=Abundância Olig.= Oligochaeta, Hym.= Hymenoptera, Collem.= Coleoptera, Collembola, Acari, Enchyt.= Enchytraeidae.

O grupo predominante foi oligochaeta, enquanto hymenoptera e coleoptera estavam ausentes em várias repetições. A mesofauna apresentou altas abundâncias, especialmente em pousio R2 (9659,09 ind./m²) e R4 (10795,45 ind./m²), com collembola e enchytraeidae sendo os grupos mais representativos.

A análise de componentes principais (PCA) destacou que o sistema pousio apresentou maior concentração de Corg e umidade, refletindo uma qualidade superior do solo, em relação ao sistema Ping-pong. O primeiro componente explicou 32,88% da variância, enquanto o segundo, com 27,19%, revelou que a densidade do solo foi mais alta no Ping-pong, indicando compactação que prejudica a fauna do solo (Figura 1).

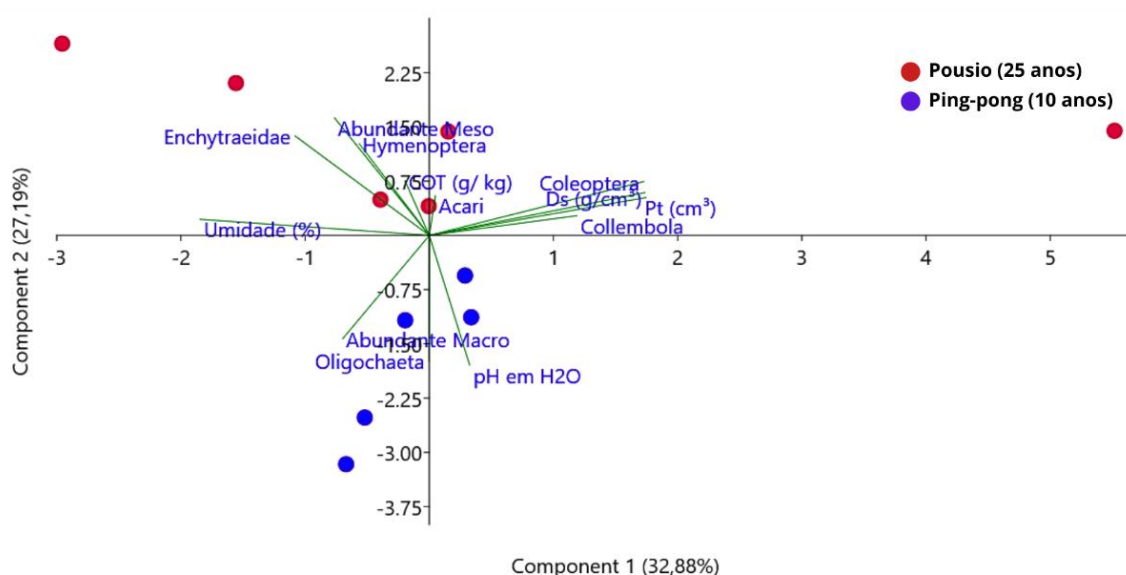


Figura 1. Análise de Componentes Principais (PCA) dos atributos do solo em diferentes sistemas de manejo e sua correlação com a macro e meso fauna em sistemas de Pousio (25 anos) e Ping-pong (10 anos). Capão do Leão/RS junho/2024.

Os resultados indicam que a macrofauna e mesofauna não apenas contribuem para a melhora na qualidade do solo, mas também desempenham papéis críticos na estruturação do habitat e funções ecológicas (MELO *et al.*, 2009; MORAIS *et al.*, 2008; ROSA *et al.*, 2015; JACQUEMIN *et al.*, 2012; RÖMBKE, 2014).

4. CONCLUSÕES

As diferenças observadas na macro e mesofauna, juntamente com os atributos físico-químicos, indicam que o manejo em Pousio, sem revolvimento do solo, é melhor para a saúde do solo em comparação com o manejo Ping-pong.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P. R. L.; CASSOL, P. B.; SEGANFREDO, M. A.; SPAGNOLLO, E. Contribuição da fauna do solo para os serviços ambientais. **Produção intensiva de animais e serviços ambientais: estratégias e indicadores: Documentos.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2020.
- ANDERSON, J.M.; INGRAM, J.S.I. (Ed.). Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods. 2nd ed. **Wallingford: CAB International**, 1993. 221p.

- Ariza, M.G; González, Ó, V. Agricultura de conservação e seus impactos. Experiências da associação espanhola de agricultura viva para a conservação do solo com algumas metodologias de avaliação através de indicadores. **REVISTA CULTIVAR CADERNO DE ANÁLISE E PROSPECTIVA**. PORTUGAL, v.1, n.21, p.1-8 2021
- JACQUEMIN J, DROUET T, DELSINNE T, ROISINB Y, LEPONCE M. Soil properties only weakly affect subterranean ant distribution at small spatial scales. **Appl Soil Ecol**. 2012;62:163-9.
- FAO, ITPS, GSBI, CDB y CE. 2021. Estado del conocimiento sobre la biodiversidad del suelo - Situación, desafíos y potencialidades. Resumen para los formuladores de políticas. Roma, FAO.
- potencialidades. Resumen para los formuladores de políticas. Roma, FAO.
- LAVELLE, P.; BIGNELL, D.; LEPAGE, M. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. **European Journal of Soil Biology**, v. 33, p. 159-193, 1997.
- MELO, F. V.; BROWN, G. G.; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J. N. C.; LUIZÃO, F. J.; MORAIS, J. W.; ZANETTI, R.. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, n.1, p.39-43, 2009.
- MORAIS, J. W.; FRANKLIN, E. C.. Mesofauna do solo na Amazônia Central. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L.. **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**. Lavras: UFLA, 2008. p.142-162.
- MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. O inventário da diversidade biológica do solo: conceitos e orientações gerais. In: SWIFT M. J.; BIGNELL, D. E.; MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J. **Manual de biologia dos solos tropicais**. Lavras: UFLA, 2010.
- NUNES, M. C. M.; CARDOSO, D. P.; MELO, T. V.; DORNELES, V. R.; KNAPP, A. P.; CECCONELLO, S. T.. Erosivity and seasonal rainfall for Pelotas-RS, Brazil with the RainfallErosivityFactor package and Modified Fournier Index. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 132, p. 104649, 2023.
- RÖMBKE, J.. The feeding activity of invertebrates as a functional indicator in soil. **Plant and Soil**, v.383, p.43-46, 2014.
- ROSA, M. G. DA ., KLAUBERG FILHO, O., BARTZ, M. L. C., MAFRA, Á. L., SOUSA, J. P. F. A. DE ., & BARETTA, D. Macrofauna Edáfica e Atributos Físicos e Químicos em Sistemas de Uso do Solo no Planalto Catarinense. **Revista Brasileira De Ciência Do Solo**, 2015, 39(6), 1544–1553.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Embrapa Solos**. [Livro]. 2018.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEM, H.; VOLKWEIIS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p. **Boletim técnico**, 5.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 574 p.