

ATIVIDADE BIOLÓGICA DO SOLO CULTIVADO COM PASTAGENS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO COM O USO DE *BAIT-LAMINA*

Julio Cezar CEZIMBRA^{1,2}, Renan BIANCHETTO¹, Gian Francisco Barcellos BESTER¹, Luiz Emilio Nunes Carpes FILHO¹, Daniel Erison FONTANIVE¹, Danni Maisa da SILVA³.

¹Estudante do Curso de Agronomia na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS); ²Bolsista de iniciação científica PROBIC; ³Professor orientador, Unidade Três Passos. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mails: juliocezzimbra@yahoo.com.br; renan.bianchetto@hotmail.com; luizemiliofilho@gmail.com; gianbbester@gmail.com; danielfontanive76@gmail.com; danni-silva@uergs.edu.br.

Resumo

A atividade dos organismos edáficos pode ser considerada como um bioindicador de qualidade do solo. Considerando-se que a atividade da fauna do solo afeta a capacidade produtiva dos solos agrícolas, este trabalho tem como objetivo geral estudar a atividade biológica do solo em áreas com plantas forrageiras submetidas a diferentes tipos de adubação com o uso de *bait-lamina*. O estudo foi realizado na área experimental da UERGS, unidade Três Passos/RS, na estação da primavera em áreas com o cultivo das forrageiras de Jiggs e Amendoim forrageiro implantadas de forma solteira ou consorciadas, com diferentes tipos de adubação. Sendo analisada a atividade alimentar dos organismos do solo através do uso de *bait-lamina*. Estabelecendo 16 *bait-lamina*, em 1m² de cada repetição de cada tratamento, permaneceram no solo pelo período de 40 dias, sendo coletadas e avaliadas. Não houve diferença estatística na atividade biológica do solo entre tratamentos e profundidades.

INTRODUÇÃO

Os organismos que compõem a fauna edáfica, tem uma grande atuação nos serviços de funcionamento de um ecossistema, sendo responsáveis pela ciclagem de nutrientes e estruturação do solo, já que realiza a fragmentação de resíduos, mistura de partículas orgânicas e mineiras, redistribuição de matéria orgânica, entre outras inúmeras funções (PARRON & GARCIA, 2015). Além do mais, alguns grupos que pertencem a fauna edáfica, através de sua riqueza e frequência, é utilizada como indicador de perturbações no ambiente, uma vez que respondem as influências propostas ao solo, como sistema de plantio, cobertura ou adição de matérias orgânicas, podendo ocasionar consequências positivas ou negativas (SILVIA *et al.*, 2018);

Portando, a união de informações sobre a macrofauna em ambientes que sofrem pressão antrópica, pode fornecer informações sobre a sua qualidade ambiental, podendo ser um método de monitoramento do ecossistema, contribuindo para produção de diferentes sistemas agropecuários (REZENDE *et al.*, 2017)

Alguns trabalhos já têm sido realizados, especialmente em países da Europa e Ásia (TAO *et al.*, 2016; KLIMEK *et al.*, 2015;) com o uso do teste *bait-lamina* cuja metodologia foi desenvolvida em 1990 por Von Törne (1990) para a análise da atividade alimentar *in situ* dos organismos do solo. No Brasil esse método foi considerada de grande potencial por Römbeke *et al.* (2006), que realizou o primeiro estudo com o uso de *bait-lamina* no Brasil, uma proposta promissora para a análise da atividade biológica de solos tropicais, que, segundo Podgaisiki *et al.* (2011) oferece resultados rápidos e fáceis de serem interpretados. Estudos com o uso desta metodologia ainda são poucos no país (SANTANA *et al.*, 2018), tendo sido publicado apenas um artigo científico a partir de dados obtidos na Região Ceileiro do Estado do Rio Grande do Sul (RS) (SILVA *et al.*, 2016).

A Região Celeiro localiza-se no Noroeste do RS e caracteriza-se por ser uma região essencialmente agrícola, produtora de alimentos em pequenas propriedades rurais (BARBOSA *et al.*, 2010). No que se refere à produção agrícola, a soja é a principal cultura da Região, seguida pelo milho e pelo trigo, enquanto que, na pecuária, a suinocultura, seguida pela bovinocultura de leite e corte são as atividades principais (CASTRO, 2001). O uso sucessivo dos dejetos líquidos de suínos e dos dejetos de bovinos como fertilizantes do solo é uma prática comum na maioria das pequenas propriedades rurais da região, especialmente associados às pastagens perenes de grama tifton, na produção leiteira. Entretanto, ainda pouco se conhece a respeito da influência do uso destes dejetos e de diferentes espécies de plantas forrageiras sobre a atividade da fauna do solo. Considerando-se que, tanto o uso de dejetos (SILVA *et al.*, 2015), quanto as mudanças na composição vegetal podem estar associadas às importantes alterações na atividade dos organismos do solo (LARADE *et al.*, 2012). O mesmo podem sofrer alterações na qualidade e capacidade produtiva dos solos, portanto, a realização de estudos que considerem estes aspectos é fundamental. A metodologia de *bait-lamina* pode ser utilizada nestas diferentes situações, auxiliando na análise da atividade biológica de diferentes sistemas de manejo agrícola, silviculturais e agropastoris, com diferentes cultivos, pastagens, condições químicas, etc (KRATZ, 1998).

Com base no exposto, o presente projeto tem por objetivo geral estudar a atividade biológica do solo em áreas com plantas forrageiras submetidas a diferentes tipos de adubação com o uso de *bait-lamina* na Região Celeiro do RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos-RS, em sua área experimental, localizada juntamente à Escola Técnica Estadual Celeiro (ETEC), no Município de Bom Progresso-RS.

Em setembro de 2016 foram implantadas as pastagens Jiggs (*Cynodon Dactylon*) e Amendoim forrageiro (*Arachis Pintoii*) através do sistema de plantio convencional, em parcelas com área total de 16,8m². O delineamento utilizado no experimento foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Os tratamentos estipulados, constituíram no cultivo das pastagens Jiggs, e Amendoim de forma solteira e consorciada, sem e com diferentes adubações, sendo química, dejetos líquido de suíno e bovino, totalizando 12 tratamentos.

Amostras de solo foram coletadas e, com base nos resultados das análises químicas do solo, a área experimental foi corrigida seguindo-se as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo RS/SC (2016). O solo da área experimental é classificado como latossolo vermelho (SANTOS, 2013).

Para a análise da atividade alimentar da fauna edáfica será utilizado o teste *bait-lamina*, que permite avaliar a atividade de invertebrados do solo em diferentes profundidades, sendo que o método consiste no uso de lâminas de PVC (cloreto polivinil) com 16cm de comprimento, 0,5 cm de largura e 0,01 cm de espessura, contendo 16 orifícios (espaçados 0,5cm entre si), preenchidas com um substrato padrão (mistura de celulose – 70%, farinha de trigo – 27%, carvão ativado – 3% e água até tornar-se massa pastosa), que com base no consumo do substrato permite a avaliação da atividade biológica do solo (SANTANA *et al.*, 2018).

Foram instaladas 16 lâminas na área de 1m² dentro da parcela, em cada repetição de cada tratamento, na estação da primavera, no ano de 2017. As lâminas permaneceram no solo pelo período de 40 dias. Após, foram recolhidas para a avaliação, sendo que a mesma foi realizada no Laboratório da Uergs Unidade Três Passos. Os resultados obtidos foram submetidos a

análise estatística utilizando os procedimentos disponível no pacote estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise da atividade biológica no solo não revelou diferenças estatísticas entre tratamentos e profundidades avaliadas, conforme a (Tabela 1). Na profundidade de 0-2 cm houve uma variação de 92% a 62% de consumo, logo na 2-4 cm foi menor a variação, sendo 93% a 71%, prontamente na 4-6 cm, demonstrou de 95% a 72%, e na maior profundidade avaliada (6-8cm), obteve uma variação 94% a 73%. ANDRÉ *et al.* (2009) enfatizam sensibilidade do processo de avaliação da atividade da fauna através do uso de lâminas de isca para fatores ambientais, que pode determinar a sazonalidade do processo de decomposição (KRATZ, 1998).

Tabela 1: Consumo médio (%) do substrato nas Pastagens solteiras e consorciadas de Jiggs e Amendoim, com diferentes adubações: DLS (dejeito líquido de suíno), DLB (dejeito líquido de suínos) NPK (adubação química), SEM (sem adubação).

| P** cm | JIGGS | | | | AMENDOIM | | | | CONSORCIO | | | |
|-----------|-------|------|------|------|----------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| | DLS | DLB | NPK | SEM | DLS | DLB | NPK | SEM | DLS | DLB | NPK | SEM |
| 0-2 | 83aA* | 89aA | 92aA | 69aA | 71aA | 93aA | 81aA | 76aA | 87aA | 88aA | 79aA | 64aA |
| 2-4 | 82aA | 92aA | 93aA | 76aA | 76aA | 80aA | 85aA | 77aA | 87aA | 92aA | 78aA | 71aA |
| 4-6 | 82aA | 87aA | 91aA | 73aA | 72aA | 84aA | 82aA | 75aA | 83aA | 95aA | 85aA | 74aA |
| 6-8 | 82aA | 84aA | 94aA | 79aA | 73aA | 80aA | 80aA | 80aA | 87aA | 90aA | 83aA | 91aA |
| CV% | 16 | | | | | | | | | | | |

* Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** (P) Profundidade em Cm).

Já quando observamos a diferença entre profundidades dentro de cada tratamento, houve pouca variação em todos os tratamentos, exceto o consórcio sem adubação, aonde teve consumo de 64 % na profundidade de 0-2 cm e 91 % na 6-8 cm.

Conforme observado a tabela, os tratamentos que apresentam adubação orgânica, exibiram os maiores índices, porém sem diferenças significativas, discordando com a pesquisa realizado por TAO *et al.* (2016), em que áreas que utilizam adubação orgânica, demonstraram maior atividade biológica, especialmente as camadas superficiais do solo. destacando que SILVIA *et al.* (2016), aparta os benéficos da adubação orgânica, como o chorume de suíno, que influencia no teor de nutrientes, bem como parâmetros físicos, em relação a densidade e porosidade.

Na atividade biológica, em relação a profundidade, apresentou um consumo estável, em todas as profundidades, sendo um resultado desfavorável do encontrado pelos autores BIRKHOFFER *et al.*, (2011) MUSSO *et al.*, 2014; SILVIA (2016) que relatam um declínio de consumo conforme o aumento de profundidade. Umas das intempéries que possivelmente influenciaram o consumo foi a estação de coleta, pois conforme ANDRE (2008), a estação é responsável pela maior variação da atividade biológica, especialmente nas estações quentes (primavera e verão).

Outro fator que poderia explicar esse fenômeno é interação que pode ocorrer entre a macrofauna e mesofauna, (BIRKHOFFER *et al.*,2011;), podendo então, ter ocorrido a alta frequência de minhocas nas camadas mais profundas (HAMEL *et al.*, 2007).

conforme os dados obtidos, os tratamentos não influenciaram a atividade biológica do solo, independente da profundidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário realizar mais avaliações, especialmente em diferentes estações do ano para confirmação destes resultados.

Realizar novos estudos para comprovar a eficiência desses métodos para medição da atividade biológica do solo.

AGRADECIMENTOS: À FAPERGS pela cota de bolsa PROBIC concedida.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Ana Isabel Duarte. *Ensaio de bait-lamina em comunidades edáficas de uma área mineira*. 2008. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Toxicologia e Ecotoxicologia, Universidade Aveiro, Aveiro, 2008.
- BARBOSA, F. R.; RASIA, P. C.; BABO, S. R. L.; MACHADO, T. F. (Orgs.) *Plano estratégico de desenvolvimento da Região Ceieiro* – RS. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. 76p.
- Birkhofer, K., Diekötter, T., Boch, S., Fischer, M., Müller, J., Socher, S., Wolters, *Soil fauna feeding activity in temperate grassland soils increases with legumeand.*, v. 39, n. 2, p. 122-135, 2011.
- CASTRO, A.C.Q. *Impactos regionais de mudanças tecnológicas na agropecuária: Região Ceieiro do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, 2001. 194p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- FERREIRA, D. F. *Sisvar: a computer statistical analysis system*. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, p.1039-1042, n. 6, nov./dez. 2011.
- Hamel C, Schellenberg, MP, Hanson K, Wang H. *Evaluation of the “bait-lamina test” to assess soil microfauna feeding activity in mixed grassland*. *Appl Soil Ecol.* 2007;36:199-204.<https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2007.02.004>.
- KLIMEK, B.; NIKLIŃSKA, M.; JAŻWA, M.; CHODAK, M.; TARASEK, A. *Application of the bait-lamina method to measure the feeding activity of soil fauna in temperate forests*. **Pol. J. Ecol.** v. 63, p. 414–423, 2015.
- KRATZ, W. The Bait-Lamina Test. *General Aspects, Applications and Perspectives*. **ESPR – Environ. Sci. & Pollut. Res.** v.5, n. 2, p. 94-96, 1998.
- LARADE, S. E.; BORK, E. W.; WILLMS, W. D. *Assessment of Soil Biological Activity in Northern Aspen Parkland Native and Seeded Pasture Using Bait Lamina*. **Journal of Agricultural Science**, v. 4, n. 5, 2012.
- Musso C, Miranda HS, Soares AMVM, Loureiro S. *Biological activity in Cerrado soils: evaluation of vegetation, fire and seasonality effects using the “bait-lamina test”*. *Plant Soil.* 2014; 383:49-58.<https://doi.org/10.1007/s11104-014-2233-3>.
- PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Eds). *Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma mata atlântica*. Brasília: Embrapa, 2015. 370 p.
- PODGAISKI, L. R.; SILVEIRA, F. S.; MENDONÇA, M. S. J. *Avaliação da Atividade Alimentar dos Invertebrados de Solo em Campos do Sul do Brasil – Bait-lamina Test*. **EntomoBrasilis**. p. 108-113, 2011.
- Rezende, L. P.; de França Portela, G.; Macedo, N. C.; Diniz, K. D. *Identificação da macrofauna do solo em pastagem de Panicum maximum jacq e área submetida à queimada no município de Sambaíba-MA*. *Biodiversidade*, v.16, n.1, p.155-166, 2017.
- RÖMBKE, J.; HOFER, H.; GARCIA, M.V.B.; MARTIUS, C. *Feeding activities of soil organisms at four different forest sites in Central Amazonia using the bait-lamina method*. **Journal of Tropical Ecology**, v. 22, p. 313–320, 2006.
- SANTANA, N. A.; MORALES, C. A. S.; SILVA, D. A. A.; ANTONIOLLI, Z. I.; JACQUES, R. J. S. *Soil biological, chemical, and physical properties after a wildfire event in a eucalyptus forest in the Pampa biome*. **Rev Bras Cienc Solo**, v. 42:e0170199, 2018.
- SANTOS, H. G. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 3 ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa. 2013.
- SILVA, A. C. F. et al. *Macrofauna edáfica em área de pastagem no município de Macaíba, RN*. *Agropecuária Técnica*, v. 39, n. 2, p. 151-157, 2018.

- SILVA, D. M.; JACQUES, R.J.S; SILVA, D. A. A.; SANTANA, N. A.; VOGELMANN, E.; ECKHARDT, D. P.; ANTONIOLLI, Z. I. *Effects of pig slurry application on the diversity and activity of soil biota in pasture areas. Ciência Rural*, v. 46, p. 1756-1763, 2016.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de calagem e de adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*. Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016.
- TAO, H. H.; SLADE, E. M.; WILLIS, K. J.; KALIMAN, J. P.; SNADDON, J. L. *Effects of soil management practices on soil fauna feeding activity in an Indonesian oil palm plantation. Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 218, p. 133–140, 2016.
- TERRA PROTECTA. *Bait-lamina*. Disponível em: <http://www.terra-protecta.de>. Acesso em: 10 jun. 2011.
- VON TÖRNE, E., *Assessing feeding activities of soil-living animals. I. Bait-lamina-tests. Pedobiologia*, v. 34, p. 89–101, 1990.