



## DEJETO LÍQUIDO DE BOVINOS EM UM LATOSSOLO SOB PLANTIO DIRETO: EFEITO SOBRE A FAUNA DO SOLO

*Caroline Silvano<sup>1</sup>, Fabiane Machado Vezzani<sup>2</sup>, Nerilde Favaretto<sup>2</sup>, Gabriel Barth<sup>3</sup>*

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual da adição de doses crescentes de dejetos líquidos de bovinos (DLB) sobre a abundância e a diversidade da fauna do solo, sob plantio direto, em duas safras agrícolas. O trabalho foi realizado em um Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura franco-argilo-arenosa, em plantio direto. Os tratamentos foram quatro doses de DLB (0, 60, 120 e 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) em blocos ao acaso com quatro repetições. A fauna do solo foi coletada antes da próxima adição de dejetos, em duas safras: inverno 2009, sob a cultura de trigo (*Triticum spp.*), e verão 2009/2010, sob os restos culturais da cultura de soja (*Glycine max*). Para a coleta, foram utilizadas armadilhas do tipo Provid. A abundância dos organismos da fauna do solo aumentou com a aplicação crescente de DLB, especialmente na dose de 180 m<sup>3</sup> DLB ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, sob a cultura do trigo. Na coleta sob os restos culturais de soja, não ocorreram diferenças estatísticas para os resultados da abundância entre os tratamentos. Também foi observada maior abundância (média geral) nos tratamentos da safra com trigo. Já a diversidade da fauna do solo diminuiu de acordo com o aumento da dose de DLB, devido ao aumento da dominância do grupo Collembola, e sem diferenças entre safras. Estes resultados demonstram efeito benéfico da aplicação de até 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de DLB à abundância da fauna do solo, apesar da redução na diversidade da fauna nas maiores doses, neste solo sob plantio direto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Diversidade, fauna epiedáfica, resíduos no solo.

### 1 INTRODUÇÃO

A produção de gado leiteiro gera uma grande quantidade de resíduo líquido, denominado dejetos líquidos de bovinos confinados (DLB). Este dejetos é muito utilizado em sistemas de produção agrícola, por ser uma solução para o problema de armazenamento de resíduos da pecuária, além de melhorar os níveis de fertilidade do solo. Entretanto, para a correta utilização destes resíduos orgânicos na agricultura, é preciso conhecer sobre a dinâmica do dejetos no solo e seus efeitos sobre os atributos biológicos, físicos e químicos do solo.

A fauna do solo exerce papéis fundamentais para o correto funcionamento do solo, participando ativamente nas interações que se estabelecem entre os processos químicos, físicos e biológicos do solo, principalmente nos processos de decomposição e de ciclagem de nutrientes (Lavelle et al., 2006). A fauna edáfica também é muito sensível às

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná; Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, carolinesilvano@gmail.com

<sup>2</sup> Professoras Adjuntas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, vezzani@ufpr.br; nfavaretto@ufpr.br

<sup>3</sup> Pesquisador da Fundação ABC – Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário, Castro, Paraná, gbarth@fundacaoabc.org.br

alterações que ocorrem no solo, como as que podem ocorrer em função do tipo de manejo do solo, e da adição de material orgânico (Baretta et al., 2003). Portanto, o estudo da fauna do solo pode fornecer subsídios para o planejamento do uso correto do DLB, visando à manutenção da qualidade do solo e a sustentabilidade ambiental local.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual da adição de doses crescentes de DLB sobre a abundância e a diversidade da fauna do solo, em um sistema agrícola sob plantio direto, em duas safras agrícolas, em Ponta Grossa, PR.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um campo experimental da Fundação ABC, no município de Ponta Grossa, PR (25°00'35"S e 50°09'16"E). O solo é um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico típico (EMBRAPA/Fundação ABC, 2001) de textura franco-argilo-arenosa, sob plantio direto há mais de 12 anos. A área é manejada no sistema de rotação soja/aveia preta/milho/trigo. O clima da região é subtropical, com verões amenos, do tipo Cfb (Köppen).

Os tratamentos foram doses anuais de dejetos líquidos de bovinos: 0, 60, 120 e 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> em blocos ao acaso com quatro repetições, aplicadas ao solo desde novembro 2005. A dose anual de DLB é parcelada em duas aplicações, sendo metade no plantio das culturas de inverno e metade, no de verão. O DLB é aplicado com regadores manuais em superfície, entre as linhas de plantio e sem incorporação. Também foi feita adubação mineral, igual em todos os tratamentos e efetuada conforme a necessidade da cultura implantada. O DLB foi coletado diretamente da esterqueira de uma propriedade produtora de gado leiteiro em sistema de confinamento.

Foram realizadas amostragens da fauna do solo em duas safras: inverno 2009, sob a cultura de trigo (*Triticum spp.*), e verão 2009/2010, sob os restos culturais da cultura de soja (*Glycine max*), sempre antes da próxima aplicação do dejetos. Para a coleta, foram instaladas duas armadilhas Provid (Antoniolli et al., 2006) por parcela. Estas armadilhas coletam organismos da meso e macrofauna do solo, com comportamento epigeico (fauna epiedáfica). Após sete dias no campo, o conteúdo das armadilhas foi transferido para frascos plásticos e armazenado em temperatura ambiente, ao abrigo de luz e calor, até a identificação da fauna.

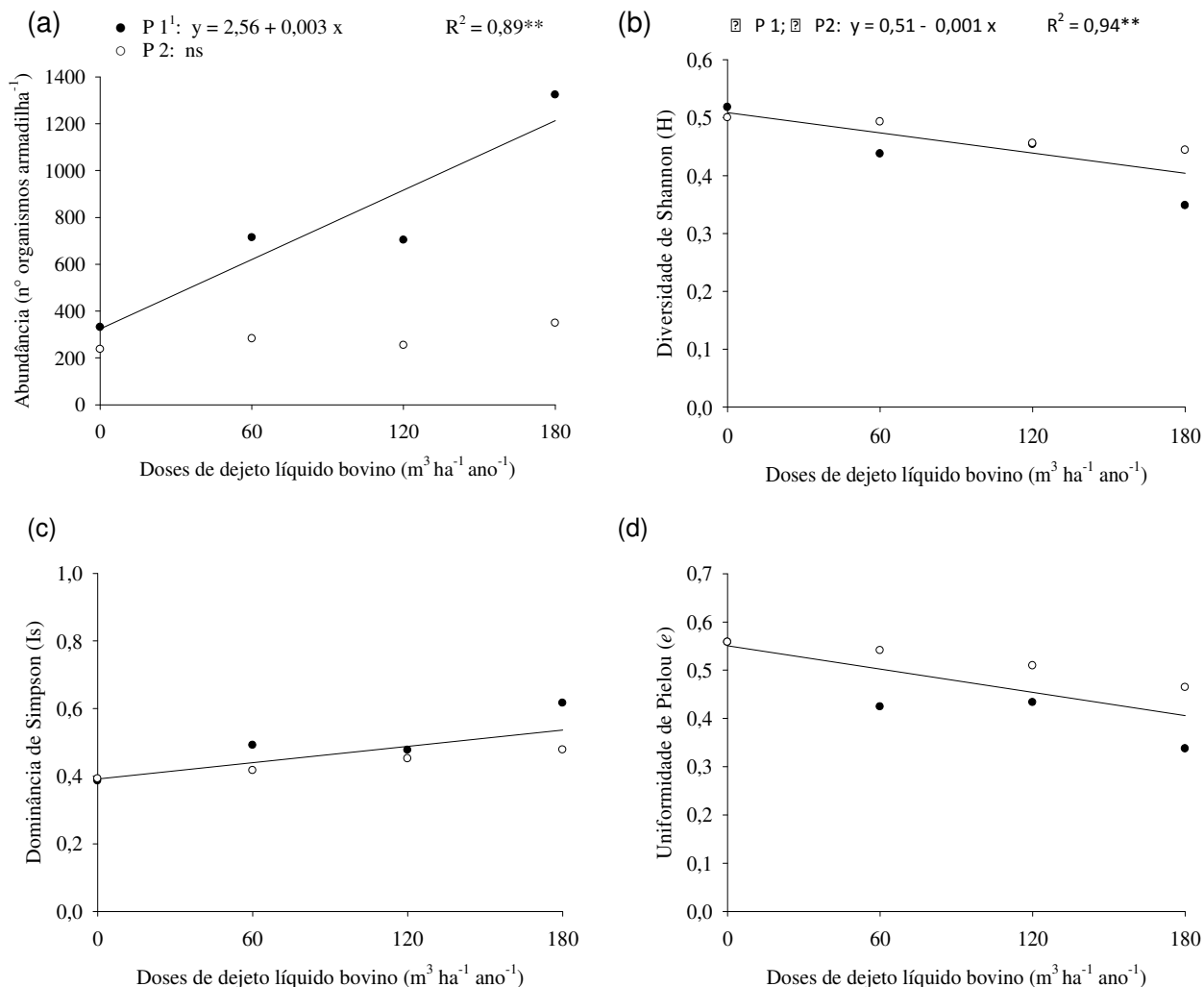
A identificação e quantificação dos organismos da fauna do solo foi realizada sob lupa binocular, em nível de classe, subclasse ou ordem. Obteve-se o número de organismos de cada táxon (abundância). A diversidade da fauna foi avaliada pelos seguintes índices ecológicos: Diversidade de Shannon (H), Dominância de Simpson (I<sub>s</sub>) e Uniformidade de Pielou (e), de acordo com Odum e Barrett (2007). Para a análise de dados, foi considerada a média das repetições nas parcelas.

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliar o efeito das doses crescentes de DLB, nas duas épocas de coletas. Quando necessário, fez-se a transformação dos dados para haver homogeneidade das variâncias. Em seguida, equações de regressão foram ajustadas, em função das doses de DLB aplicadas. Para comparação entre safras de coletas, as médias gerais dos dados foram submetidas à análise de variância e a teste de médias, utilizando o teste de Tukey a 5 %.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram aumentos lineares na abundância da fauna do solo, na coleta após a safra inverno 2009, sob a cultura do trigo, em função do aumento da dose de DLB (Figura 1a). A adição de dejetos animais pode ter efeito benéfico sobre alguns grupos da fauna edáfica, principalmente pelo maior aporte de nutrientes ao solo e fornecimento de alimento (Baretta et al., 2003; Alves et al., 2008).

Apesar do aumento linear observado na abundância, a diversidade da fauna do solo diminuiu de forma linear com o aumento da dose de DLB, como demonstrado pelos índices de Diversidade de Shannon (Figura 1b). Estes dados foram confirmados pelo aumento da dominância de grupos ou Dominância de Simpson (Figura 1c), que implicou em menor uniformidade ou Uniformidade de Pielou da comunidade edáfica (Figura 1d), à medida que aumenta a dose de DLB. Já na coleta da safra verão 2009/2010, sob os restos culturais da soja, o índice ecológico referente à abundância não apresentou resultados significativos (Figura 1a).



**Figura 1.** Abundância (a), Diversidade de Shannon (b), Dominância de Simpson (c) e Uniformidade de Pielou (d), em função das doses de DLB, na coleta de solo após a safra inverno 2009 (trigo) (P1), e na coleta após a safra verão 2009/2010 (soja) (P2). ns: não significativo; \* e \*\*: significativo a 1 e a 5%, respectivamente, pelo teste F. Média de 4 repetições. <sup>1</sup>: Dados transformados para log (x + 1).

Os organismos edáficos foram mais abundantes na coleta realizada na safra inverno 2009, na cultura do trigo (Tabela 1), sendo essa diferença mais acentuada que a diferença de abundância entre os tratamentos nas duas coletas (Figura 1a). Isto sugere uma maior interferência da qualidade dos restos culturais que cobrem o solo sobre os organismos do solo do que a própria ação da aplicação de diferentes doses de DLB. Os restos culturais sobre o solo são substratos para a fauna, servindo de alimento e abrigo para os organismos edáficos (Baretta et al., 2003), que são sensíveis à variação da quantidade de resíduos vegetais no solo (Baretta et al., 2003; Yang et al., 2007; Alves et al., 2008). A qualidade da cobertura vegetal do solo pode ter influenciado a maior

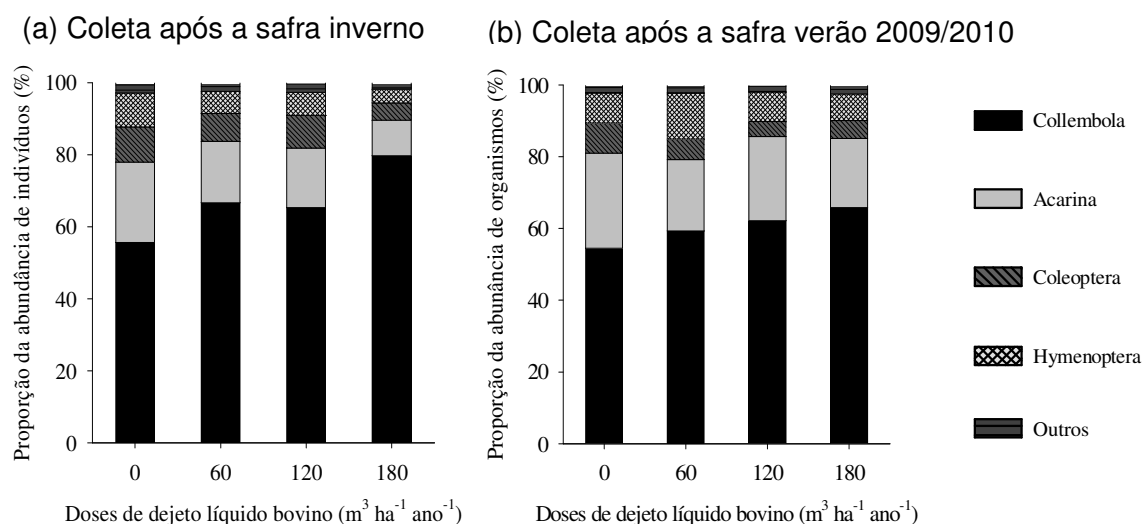
abundância de indivíduos na coleta sob o trigo. O trigo é uma gramínea com elevada relação C/N que produz resíduos mais resistentes à decomposição, quando comparados com a soja. Ao contrário da abundância, os índices ecológicos: Diversidade de Shannon, Dominância de Simpson e Uniformidade de Pielou não foram estatisticamente diferentes entre as coletas, nas diferentes safras (Tabela 1).

Tabela 1. Médias gerais dos índices ecológicos da fauna epiedáfica nas duas épocas de coletas, no solo avaliado.

Épocas de coleta	Abundância	H	Is	e
Safra inverno 2009	768,2 a	0,44 a	0,49 a	0,44 a
Safra verão 2009/2010	280,8 b	0,47 a	0,44 a	0,52 a

Abundância: n° organismos armadilha<sup>-1</sup>; H: Diversidade de Shannon; Is: Dominância de Simpson; e: Uniformidade de Pielou. Letras iguais nas colunas referentes ao mesmo solo não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Analisando a contribuição de cada grupo da fauna do solo no total de organismos, verifica-se que as duas épocas de coleta apresentaram padrões semelhantes, com razoável distribuição das proporções de organismos, apesar da dominância dos colêmbolos (Figura 2). Esta semelhança nos padrões de distribuição de organismos entre safras explica a ausência de resultados significativos para os índices médios relativos à diversidade (Tabela 1). Neste solo também foi observado que as maiores doses de DLB, em relação aos demais tratamentos da coleta após a safra inverno 2009, apresentaram uma tendência de maior dominância desse grupo (Figura 2a). Portanto, apesar do aumento da abundância de organismos com o aumento da dose de DLB, ocorreu a tendência da dominância do grupo Collembola em relação aos demais, implicando em menor uniformidade e diversidade da fauna, como confirmado pelos índices Diversidade de Shannon, Dominância de Simpson e Uniformidade de Pielou. Convém ressaltar que o grupo Collembola possui representantes com comportamento detritívoro (Hopkin, 2002; Zeppelini Filho e Bellini, 2004), atuando, portanto, na fragmentação da matéria orgânica do solo. Estes microartrópodes têm influência significativa sobre a ecologia microbiana do solo, ciclagem de nutrientes e fertilidade (Lavelle, 1996; Zeppelini Filho e Bellini 2004), importante para o correto funcionamento do solo.



**Figura 2.** Contribuição dos principais grupos da fauna epiedáfica ao total de organismos encontrados nos tratamentos, na coleta após a safra inverno 2009 (trigo) (a), e na coleta após a safra verão 2009/2010 (soja)(b). Outros: somatório de organismos com menor freqüência.

## 4 CONCLUSÃO

Os resultados demonstram efeito benéfico da aplicação de até 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de DLB à abundância da fauna do solo, apesar da redução na diversidade da fauna nas maiores doses, devido à tendência de dominância do grupo Collembola em relação aos demais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M.V.; SANTOS, J.C.P.; GOIS, D.T.; ALBERTON, J.V.; BARETTA, D. Macrofauna do solo influenciada pelo uso de fertilizantes químicos e dejetos de suínos no oeste do estado de Santa Catarina. **R. Bras. Ci. Solo**, v.32, p.589-598, 2008.

ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; PORT, O.; SILVA, D.M. da; SILVA, R.F. da. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ci. Florest.**, v.16, p.407-417, 2006.

BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; MAFRA, A.L.; WILDNER, L.P.; MIQUELLUTI, D.J. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **R. Ci. Agrovet.**, v.2, p.97-106, 2003.

EMBRAPA – Fundação ABC. **Mapa do levantamento semidetalhado de solos: Município de Castro**. Elaborado por FASOLO, P. J.; CARVALHO, A. P.; BOGNOLA, I. A. e POTER, R. O. EMBRAPA – Fundação ABC, 2001.

HOPKIN, S.P. Collembola. In : LAL, R. (Ed.) **Encyclopaedia of Soil Science**. Marcel Dekker, New York, p.207-210, 2002.

LAVELLE, P. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biol. Intern.**, n° 33, p.3-16, 1996.

LAVELLE, P. et al. Soil invertebrates and ecosystem services. **Europ. J. Soil Biol.**, v.42, p.3-15, 2006.

ODUM, E.P.; BARRETT, G.W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

YANG, X.; WARREN, M.; ZOU, X. Fertilization responses of soil litter fauna and litter quantity, quality, and turnover in low and high elevation forests of Puerto Rico. **Appl. Soil Ecol.**, v.37, p.63-71, 2007.

ZEPPELINI, D. F.; B. C. BELLINI. **Introdução ao estudo dos Collembola**. João Pessoa, Paraíba: Editora Universitária, Universidade Federal da Paraíba, 2004. 82 p.