

Fauna edáfica sob diferentes doses de dejetos líquidos de suínos em sistema plantio direto e escarificado

Gilvan Moisés Bertollo¹; Rodrigo Ferreira da Silva²; Alex Dellai³; Rudinei de Marco³; Alex Negrini⁴; Itamar Antonio Natali⁴.

⁽¹⁾ Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente (PPGAAA) Universidade Federal de Santa Maria campus Frederico Westphalen (UFSM-CESNORS), Rio Grande do Sul. Bolsista CAPES. gilvanbertollo@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor UFSM-CESNORS. rodrigossilva@smail.ufsm.br; ⁽³⁾ Engenheiro Agrônomo, Mestrando PPGAAA, UFSM-CESNORS. Bolsista CAPES. adellai2@yahoo.com.br; rudineidemarco@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Acadêmico de Agronomia UFSM-CESNORS. alex.negrini@yahoo.com.br; itanatali@gmail.com.

RESUMO: Uma alternativa para o descarte dos dejetos líquidos de suínos e como fonte de fertilizante orgânico. Porém, a adição de resíduo orgânico ao solo é um fator que pode influenciar a fauna do solo. O trabalho teve o objetivo de determinar a influência da aplicação de doses de dejetos líquidos de suínos na comunidade da fauna do solo em sistema plantio direto e escarificado. O delineamento foi em blocos casualizados em arranjo fatorial (2 x 5), dois sistemas de cultivos e cinco doses (0, 20, 40, 80 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suíno e adubação química) com quatro repetições. As coletas da fauna edáfica foram realizadas com armadilhas tipo PROVID, em parcelas de 25 m². Avaliou-se, as ordens e classes dos organismos, abundância, riqueza, índice de dominância, diversidade e o índice de Pielou. Concluiu-se que a adubação química ROLAS favorece as ordens araneae e diptera. Os dejetos de suínos e adubação ROLAS não interferem na riqueza, diversidade, dominância e no índice de Pielou.

Termos de indexação: Sistema de cultivo, solo, abundância.

INTRODUÇÃO

A suinocultura constitui uma das principais atividades econômicas de diversas regiões agrícolas do Sul do Brasil. Pelo fato desta atividade empregar elevado nível tecnológico, os animais permanecem, na maioria das situações, em regime de total confinamento até o abate, o que resulta em grande acúmulo de dejetos nas unidades de criação (Aita et al., 2006). O plantio direto consiste na implantação das culturas sem o preparo do solo (Aita et al., 2008). A manutenção da cobertura vegetal na superfície do solo impede a perda da diversidade da macrofauna edáfica e favorece a atividade dos organismos considerados engenheiros do ecossistema (Barros et al., 2003).

Contudo, a adição de resíduos orgânicos em sistemas de cultivo é um fator que pode influenciar a biota do solo, principalmente pelo fornecimento de alimento para os organismos e modificações na temperatura e cobertura do solo (Baretta et al., 2003). O efeito do uso de diferentes formas de dejetos pode induzir a resultados benéficos ou maléficis à macrofauna edáfica,

variando conforme a composição do dejetos (Alves et al., 2008).

A utilização continuada de dejetos de suínos como fertilizante em áreas com culturas anuais proporciona maior acúmulo de nutrientes (P, K, Cu e Zn) na camada superficial do solo do que a adubação mineral (Scherer et al., 2010). Em regiões onde a produção de suínos é intensiva, o acúmulo de quantidades expressivas de dejetos, aliado à disponibilidade restrita de áreas para a sua aplicação, tem promovido seu uso como fertilizante orgânico, não apenas nas culturas comerciais, mas também nas plantas utilizadas para cobertura de solo, com aumentos significativos na produção destas (Sieling et al., 1997).

A fauna edáfica representa uma força motriz na decomposição e ciclagem dos nutrientes (Höfer et al., 2001). Ela ocupa diversos níveis tróficos dentro da cadeia alimentar no solo e afeta a produção primária de maneira direta e indireta (Aquino et al., 2008). Para manutenção da qualidade do solo e da sustentabilidade de seu uso é fundamental que a abundância e diversidade de espécies da macrofauna edáfica sejam promovidas (Silva et al., 2008).

Embora a literatura internacional seja relativamente ampla sobre a utilização de dejetos de suínos como fertilizante e seu possível impacto ambiental, o acervo brasileiro é ainda bastante limitado (Scherer & Nesi, 2007). Principalmente no que se refere ao seu efeito sobre a fauna do solo. O trabalho teve o objetivo de determinar a influência de aplicações de diferentes doses de dejetos líquidos de suínos na comunidade da fauna do solo, em sistema de plantio direto e escarificado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental no município de Taquaruçu do Sul, RS, localizado a uma latitude 27°23'45,75" S e longitude 53°25'45,92" O, estando a uma altitude aproximada de 475 metros. O solo do local é classificado como um Latossolo Vermelho distrófico típico (Embrapa, 1999) sendo explorado com culturas anuais. A análise do solo, segundo metodologia da Embrapa (1997) apresentou as seguintes características físicas e químicas: 29 % de argila; 5,6 pH H₂O; 2,2 mg dm⁻³ de P (Mehlich-1);

0,17 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de K; 10,1 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Ca^{2+} ; 3,0 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Mg^{2+} e 2,3 % de matéria orgânica. A área apresenta relevo levemente ondulado e o clima da região é do tipo Cfa segundo Köppen. A temperatura média anual é em torno 19°C. A precipitação média anual geralmente entre 1.800 e 2.000 mm bem distribuídos ao longo do ano.

O trabalho constou de levantamento da fauna edáfica em glebas de 25 m². O delineamento foi em blocos casualizado em arranjo fatorial (2 x 5), dois sistemas de cultivo, cinco doses (0 (controle sem dejetos de suínos), 20, 40 e 80 m³ ha⁻¹ de dejetos de suínos e adubação química conforme ROLAS) com quatro repetições.

A instalação das armadilhas ocorreu no dia 20 de dezembro de 2011 sobre os restos culturais da cultura do milho. Antes da coleta da fauna edáfica, realizou-se duas aplicações de dejetos na área, ambas no período do inverno nos anos de 2009 e 2010 antecedendo a implantação da cultura da aveia preta.

A coleta dos organismos edáficos ocorreu com o auxílio das armadilhas tipo PROVID (Antoniolli et al., 2006). As armadilhas permaneceram no campo por cinco dias contendo em seu interior 250 ml de álcool 70% para conservação dos organismos da fauna. Os organismos edáficos extraídos nas armadilhas foram identificados quanto à classe ou ordem, com auxílio de lupas binoculares com aumento de 60 vezes.

A partir da contagem e identificação dos organismos edáficos foram calculados os seguintes índices de biodiversidade: dominância de indivíduos, índice de dominância de Simpson, índice de diversidade de Shannon e índice de equabilidade de Pielou conforme Odum (1986). Os dados de contagem foram submetidos à transformação $(X+0,5)^{0,5}$ e ao teste F. Posteriormente, para os efeitos significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% significância utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelaram a presença de indivíduos da fauna do solo distribuídos nos grupos taxonômicos: Acarina, Araneae, Collembola, Coleóptera, Díptera, Hemiptera, Ortoptera e Hymenoptera. Observa-se também maior abundância de indivíduos onde não houve aplicação de dejetos líquido de suínos no sistema escarificado em comparação ao sistema de plantio direto (**Tabela 1**). A comunidade da macrofauna edáfica é fortemente influenciada pela ação antrópica, podendo modificar sua abundância e diversidade principalmente pela perturbação do ambiente físico e pela modificação da qualidade e quantidade da matéria orgânica (Lavelle et al., 1993). Segundo Coppens (2005) a não incorporação dos materiais orgânicos ao solo pode dificultar o acesso dos microrganismos ao C da palha, o que pode ter

ocorrido neste trabalho no sistema plantio direto onde não ocorreu incorporação do solo. Quando se adicionou dejetos de suínos ou adubação NPK, os sistemas de cultivo não apresentaram diferença significativa. Chantigny et al. (2001) estudando a incorporação da palha de cereais ao solo observaram que os dejetos líquido de suíno aumentaram a mineralização do C da palha, graças ao estímulo proporcionado pelo N amoniacal dos dejetos sobre a atividade da população microbiana decompositora.

Em sistema plantio direto, a população de araneae e dípteras foram maiores na adubação ROLAS (**Tabela 1**). Dindal (1990) verificou acréscimo da frequência de alguns grupos da fauna edáfica, especialmente onde o solo estava em condições adequadas de umidade e fertilidade. Segundo Didden et al., (1994) a macrofauna edáfica é altamente sensível a interferências antrópicas, portanto, o tipo de manejo e as práticas culturais determinam a presença e a quantidade nos solos. O manejo escarificado não apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

Para o índice de Pielou, riqueza de Margalef, dominância de Simpson e diversidade de Shannon, não foi observado diferença significativa nos sistemas de cultivo e nas doses de dejetos líquido de suínos testadas. A determinação da diversidade é importante porque pode ser utilizada como um bioindicador da estabilidade da comunidade e descrever a dinâmica ecológica da comunidade e do impacto do estresse (Kennedy & Smith, 1995). Segundo Silva et al. (2006), as práticas agrícolas de manejo do solo provocam impacto e resultam em redução na densidade e riqueza dos organismos da macrofauna do solo.

Segundo Merlim et al. (2005) no sistema plantio direto, a maior disponibilidade de energia e nutrientes, associada à existência de novos habitats favoráveis à colonização da macrofauna invertebrada do solo, influencia a densidade e a diversidade de praticamente todos os grupos presentes. De acordo com Silva et al. (2007) a presença de cobertura vegetal no solo contribui para o aumento da disponibilidade de energia e promove a criação de novos habitats favoráveis à colonização por organismos invertebrados, o que pode beneficiar a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção. Contudo, os resultados deste trabalho demonstram que as doses de dejetos de suínos e o manejo do solo favoreceram igualmente a riqueza de indivíduos e os demais índices estudados.

CONCLUSÃO

Adubação química ROLAS favorece as ordens araneae e díptera.

Os dejetos de suínos e adubação ROLAS não interferem na riqueza, diversidade, dominância e no índice de Pielou.

REFERÊNCIAS

- AITA, C.; CHIAPINOTTO, I. C.; GIACOMINI, S. J.; et al. Decomposição de palha de aveia preta e dejetos de suínos em solo sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30:149-161, 2006.
- AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Nitrato no solo com a aplicação de dejetos líquidos de suínos no milho em plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa, 32:2101-2111, 2008.
- ALVES, M. V.; SANTOS, J. C. P.; GOIS, D. T. de et al. Macrofauna do solo influenciada pelo uso de fertilizantes químicos e dejetos de suínos no Oeste do Estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32:589-598, 2008.
- ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; et al. Método alternativo para estudar a fauna do solo. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 16:407-417, 2006.
- AQUINO, A. M. de; SILVA, R. F. da; MERCANTE, F. M.; et al. Invertebrate soil macrofauna under different ground cover plants in the no-till system in the Cerrado. *European Journal of Soil Biology*, 44:91-97, 2008.
- BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; MAFRA, A. L.; et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. *Revista Ciência Agroveterinárias*, 2:97-106, 2003.
- BARROS, E.; NEVES, A.; BLANCHART, E.; et al. Development of the soil macrofauna community under silvopastoral and agrosilvicultural systems in Amazônia. *Pedobiologia*, 47:1-7, 2003.
- CHANTIGNY, M. H.; ROCHETTE, P.; ANGERS, D. A. Shortterm C and N dynamics in a soil amended with pig slurry and barley straw: A field experiment. *Canadian J. Soil Sci.*, 81:131-137, 2001.
- COPPENS, F. Water, carbon and nitrogen dynamics in soil: Influence of crop residue location and quality. Leuven, Katholieke Universiteit Leuven, 2005. 203p. (Tese de Doutorado).
- DIDDEN, W. A. M.; MARINISSEN, J. C. Y.; VREEKEN-BUIJS, M. J.; et al. Soil meso and macrofauna in two agricultural systems: factors affecting population dynamics and evaluation of their role in carbon and nitrogen dynamics. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 51:171-186, 1994.
- DINDAL, D. L. *Soil biology guide*. New York, John Wiley, 1990. 1349p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Manual de métodos de análises de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS, 1997. 212p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solo*. Brasília, Embrapa Produção de Informações, 1999. 412p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*. Lavras, 6:36-41, 2008.
- GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; MIOLA, E. C. C.; et al. Mineralização do carbono da palha de aveia e dejetos de suínos aplicados na superfície ou incorporados ao solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa, 32:2661-2668, 2008.
- HÖFER, H.; HANAGARTH, W.; GARCIA, M.; et al. Structure and function of soil fauna communities in Amazonian anthropogenic and natural ecosystems. *European Journal of Soil Biology*, 37:229-235, 2001.
- KENNEDY, A. C.; SMITH, K. L. Microbial diversity and the sustainability of agricultural soils. *Plant and Soil*, 170: 75-86, 1995.
- LAVELLE, P. ; BLANCHART, E.; MARTIN, S.; et al. Hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystems: application to soils of the humid tropics. *Biotropica*, 25:130-150, 1993.
- MERLIM, A. de O.; GUERRA, J. G. M.; JUNQUEIRA, R. M.; et al. Soil macrofauna in cover crops of figs grown under organic management. *Scientia Agricola*, 62:57-61, 2005.
- MOREIRA, F. M. S. & SIQUEIRA, J. O. *Microbiologia e Bioquímica do solo*. 2.ed. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2006. 729p.
- ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1986. 434p.
- PINHEIRO, A. Monitoramento e avaliação da qualidade das águas. In: ROMEIRO, A.R. (Org.). *Avaliação e contabilização de impactos ambientais*. Campinas: UNICAMP, p. 172-182, 2004.
- SCHERER, E. E. & NESI, C. N. Sistemas de preparo do solo, doses e fontes de adubo nitrogenado na produtividade de milho. *Agropecuária Catarinense*, 20:67-71, 2007.
- SCHERER, E. E.; D'AGOSTINI, V. J.; WILDNER, L. D. P.; et al. Dejeito de aves e nitrogênio em milho nas pequenas propriedades. *Agropecuária Catarinense*, 4:8-11, 1991.
- SCHERER, E. E.; NESI, C. N.; MASSOTTI, Z. Atributos químicos do solo influenciados por sucessivas aplicações de dejetos suínos em áreas agrícolas de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa 34:1375-1383, 2010.
- SIELING, K.; GÜNTHER-BORSTEL, O.; HANUS, H. Effect of slurry application and mineral nitrogen fertilization on leaching in different crop combinations. *Journal of Agricultural Science*, 128:79-86, 1997.
- SILVA, R. F. da; AQUINO, A. M. de; MERCANTE, F. M.; et al. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41:697-704, 2006.
- SILVA, R. F. da; AQUINO, A. M. de; MERCANTE, F. M.; et al. Macrofauna invertebrada do solo em sistema integrado de produção agropecuária no Cerrado. *Acta Scientiarum Agronomy*, 30:725-731, 2008.

Tabela 1: Classe ou ordem, números de indivíduos e abundância de organismos da fauna do solo coletada nas parcelas submetidas às doses 0, 20, 40 e 80 m³ ha⁻¹ de DSL e Rolas em sistema plantio direto (SPD) e escarificado (ESC). UFSM, Frederico Westphalen, 2013.

Classe/Ordem	Doses									
	0		20		40		80		ROLAS**	
	Número de indivíduos									
	SPD	ESC	SPD	ESC	SPD	ESC	SPD	ESC	SPD	ESC
Acarina	15 aA*	26aA	30aA	34aA	23 aA	18aA	29 aA	22aA	14aB	37aA
Araneae	3abA	2aA	1bA	3aA	1 bA	2aA	2abA	3aA	4aA	2aA
Coleoptera	2 aA	2aA	4aA	2aA	4 aA	2aA	4 aA	5aA	3aA	2aA
Collembola	93 aB	177aA	80aA	106aA	97 aA	127aA	76 aA	104aA	120aA	159aA
Diptera	2abA	1aA	0bA	1aA	2abA	2aA	2abA	2aA	4aA	2aA
Hemíptera	0 aA	1aA	1aA	1aA	1 aA	1aA	0 aA	1aA	2aA	1aA
Orthoptera	1 aA	1aA	0aA	1aA	0 aA	1aA	0 aB	1aA	1aA	1aA
Hymenoptera	6 aA	6aA	4aA	6aA	4 aA	4aA	3 aA	5aA	4aA	6aA
Abundância	122aB	216aA	120aA	154aA	132aA	157aA	116 aA	143aA	152aA	210aA

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha para o mesmo manejo e maiúscula na coluna para cada dose não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** Rolas: adubação química conforme recomendação da Rede de Laboratório de Análise de Solos da região Sul do Brasil.

Tabela 2: Abundância de indivíduos, Total de Grupos, Número de colêmbolos Ácaros, Índice uniformidade de Pielou, Riqueza de Margalef, Dominância de Simpson e Diversidade de Shannon nas doses 0, 20, 40 e 80 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de suíno e Rolas em sistema escarificado (ESC) e sistema de plantio direto (SPD). Frederico Westphalen, 2013.

Dose	Índice de Pielou		Riqueza de Margalef		Dominância de Simpson		Diversidade de Shannon	
	ESC	SPD	ESC	SPD	ESC	SPD	ESC	SPD
0 m ³ ha ⁻¹	0,234aA**	0,348aA	2,31aA	2,72aA	0,691aA	0,587aA	0,185aA	0,282aA
20 m ³ ha ⁻¹	0,293aA	0,399aA	2,56aA	2,22aA	0,565aA	0,501aA	0,238aA	0,289aA
40 m ³ ha ⁻¹	0,276aA	0,340aA	1,83aA	2,16aA	0,677aA	0,605aA	0,186aA	0,254aA
80 m ³ ha ⁻¹	0,265aA	0,398aA	2,69aA	2,22aA	0,584aA	0,528aA	0,220aA	0,279aA
ROLAS*	0,247aA	0,215aA	2,39aA	3,04aA	0,596aA	0,636aA	0,200aA	0,189aA
CV (%)	8,28		10,42		5,32		6,76	

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha dentro de cada parâmetro avaliado, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** Rolas: adubação química conforme recomendação da Rede de Laboratório de Análise de Solos da região Sul do Brasil.