

## Mesofauna edáfica em áreas com diferentes manejos e tempos de descarte de resíduos animais no oeste de Santa Catarina<sup>(1)</sup>.

**Luciana Ferro Schneider<sup>(2)</sup>; Silvia Danieli Werter<sup>(3)</sup>; Juliano Silva Teles<sup>(4)</sup>; Luís Carlos Iuñes de Oliveira Filho<sup>(5)</sup>; Julio Cesar Pires Santos<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos próprios.

<sup>(2)</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Manejo do Solo; Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; Av. Luiz de Camões, Lages, SC, CEP 88520-000; [luci\\_ferro@yahoo.com.br](mailto:luci_ferro@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> Aluna de Graduação do curso de Agronomia; Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; <sup>(4)</sup> Aluno de Graduação do curso de Agronomia; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (CESNORS); <sup>(5)</sup> Pós - Doutorando; Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; <sup>(6)</sup> Professor Associado, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC.

**RESUMO:** O sistema de produção intensivo de animais no oeste de Santa Catarina gera resíduos com potencial de poluição. O estudo objetiva avaliar as relações e interferências do descarte de resíduos animais ao longo do tempo, associado aos diferentes manejos, na dinâmica da mesofauna edáfica em um Nitossolo Vermelho eutrófico de Concórdia/SC. As sete áreas utilizadas para o estudo foram diferenciadas pelos seguintes manejos: milho para silagem com 9 anos de descarte de resíduos animais (M9); milho para silagem com 22 anos de descarte (M22); pastagem azevém com 5 anos de descarte (P5); pastagem azevém com 17 anos de descarte (P17); pastagem perene com 22 anos de descarte (P22); mata nativa (MN) e pastagem nativa sem descarte (P0). Para as avaliações foi utilizada uma coleta na primavera, em setembro de 2011. Em cada área foram amostrados 9 pontos com espaçamento de 30 metros entre cada ponto. A mesofauna edáfica foi extraída através do método do cilindro de aço inoxidável de 10,5 cm de diâmetro, seguindo o método de Berlese. A riqueza e abundância dos grandes grupos da mesofauna do solo apresentaram maior relação com as áreas que não sofrem descarte de resíduos de animais confinados, através da análise de componentes principais (PCA). A P5 apresentou a menor riqueza e menor abundância ( $P < 0,05$ ). A estatística multivariada foi eficiente para apontar a variabilidade na distribuição dos grandes grupos da mesofauna nos diferentes usos dos solos. Neste sentido a mesofauna edáfica pode ser utilizada como indicadora de qualidade do solo em estudos ecológicos.

**Termos de indexação:** Fauna do Solo; Poluição do Solo; Índices Ecológicos.

### INTRODUÇÃO

O sistema de produção intensivo e sob confinamento gera volume expressivo de dejetos

(Oliveira, 1993) que geralmente se apresenta na forma líquida e possui grande potencial poluente do solo e dos mananciais. Esta forma de resíduo animal tem sido utilizada amplamente nos solos do oeste do estado de Santa Catarina para descartar o material. Contudo, o dejetos de suíno e cama de aves contém os nutrientes essenciais às plantas (CQFS-RS/SC, 2004) motivando o seu uso como adubo.

As avaliações biológicas nestas áreas de descarte de resíduos animais e com manejos agrícolas diferenciados pouco avançou, os estudos geralmente estão focados para eficiência agrônoma, como a resposta das culturas aos nutrientes.

O uso da terra, e em particular a intensidade de uso, é considerada um dos fatores determinantes da abundância e da riqueza de populações dos organismos do solo (Huisin, 2010).

Nesse contexto a mesofauna edáfica proporciona bons pontos de partida para bioindicação de mudanças nas propriedades do solo e dos impactos de atividades humanas nestas áreas.

A mesofauna do solo inclui invertebrados com o tamanho do corpo variando de 0,2 a 10mm segundo a classificação de Crossley & Coleman (1999) e Lavelle et al. (2003), são componentes importantes dos ecossistemas nativos e sensíveis às mudanças no habitat, principalmente provocadas pelo manejo intensivo do solo (Bromham et al., 1999). Os organismos da mesofauna colaboram na humificação, redistribuem a matéria orgânica e estimulam a atividade microbiana.

Objetivou-se neste estudo avaliar a relação dos grupos da mesofauna edáfica com áreas que apresentam diferentes manejos e tempos de descarte de resíduos animais em Concórdia, Santa Catarina.

### MATERIAL E MÉTODOS

A coleta foi realizada em Concórdia, SC. As áreas apresentam diferentes manejos e tempos de descarte de resíduos animais (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características das áreas estudadas sob diferentes manejos e tempos de descarte de resíduos de suínos e aves em um NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico de Concórdia, SC.

Área <sup>1</sup>	Descrição/Histórico
M9	Área: 4 ha; 2 safras anuais de milho para silagem; 9 anos de descarte de dejetos de suínos a cada 2 meses; descarte de cama de aves (1 vez ao ano); sem aplicação de fertilizante mineral; semeadura direta e pousio no inverno. Latitude (S): 27° 18' 33,3" Longitude (W): 52° 00' 10,7"
M22	Área: 3 ha; 2 safras anuais de milho para silagem; 22 anos de descarte de dejetos de suínos; descarte de cama de aves (1 vez ao ano); sem aplicação de fertilizante mineral; preparo convencional do solo; cultivo de azevém no inverno. Latitude (S): 27° 19' 16,4" Longitude (W): 52° 00' 23,04"
P5	Área: 1 ha; descarte de dejetos durante 5 anos a cada 3 meses; descarte de cama de aves (1 vez ao ano); sem aplicação de fertilizante mineral; cultivo de aveia e azevém no inverno e no verão milheto e capim Sudão; Lotação: 35-40 bovinos de leite/ha. Latitude (S): 27° 19' 06,9" Longitude (W): 52° 00' 13,8"
P17	Área: 2 ha; descarte de dejetos de suínos durante 17 anos, a cada 3 meses; descarte de cama de aves (1 vez ao ano); sem aplicação de fertilizante mineral; cultivo de aveia e azevém no inverno e no verão milheto e capim sudão; uma escarificação anual; Lotação: 35-40 bovinos de leite/ha. Latitude (S): 27° 19' 01,0" Longitude (W): 52° 00' 11,08"
P22	Pastagem de azevém, aveia e nabo forrageiro sem pastejo e sem preparo do solo; descarte de dejetos há 20 anos; descarte de cama de aves (1 vez ao ano) nos primeiros 10 anos; aplicação anual de esterco suíno; sem aplicação de fertilizante mineral. Localizada na Embrapa Suínos e Aves. Latitude (S): 27° 18' 45,2" Longitude (W): 51° 59' 32,2"
MN	Mata Nativa com pouca interferência antrópica. Localizada na Embrapa Suínos e Aves. Latitude (S): 27° 18' 43,9" Longitude (W): 51° 59' 13,6"
P0	Área: 2 ha; Pastagem nativa, com pastejo; sem descarte de resíduos de animais confinados. Latitude (S): 27° 19' 09,4" Longitude (W): 51° 00' 14,9"

<sup>1</sup> Áreas, onde, M9, M22, P5, P17, P22, MN e P0 são as siglas das áreas com descrição e histórico referenciados na tabela.

O município de Concórdia, localizado na região Oeste de Santa Catarina, apresenta clima classificado como subtropical úmido (Cfa) de acordo com a classificação de Köppen, sendo os meses mais frios (junho e julho) tem temperaturas médias de 15°C e os meses mais quentes temperatura

média de 23°C. O solo do presente estudo é um NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico (Embrapa, 2006).

A coleta ocorreu em setembro de 2011 (primavera), a amostragem ocorreu da seguinte forma: foram coletadas nove amostras por área, com espaçamento de 30 m entre cada ponto de amostragem, deixou-se 20 m de borda em cada área para evitar interferências de outras áreas vizinhas, utilizando-se um cilindro de aço inoxidável de 10,5 cm de diâmetro a 10 cm de profundidade (0,0503487 m<sup>2</sup>) no perfil do solo. O solo retirado foi acondicionado em sacos plásticos, identificados e levados para laboratório.

A extração seguiu o método de Berlese, recomendado no Manual de Biologia dos Solos Tropicais (Moreira et al., 2010). As amostras foram dispostas na parte superior de funis, sobre uma peneira com tela de 2 mm, contendo um suporte com lâmpadas de 25 watts ligadas por 48 horas cuja ação da luz e calor provocou o deslocamento descendente dos organismos, que foram recolhidos na parte inferior em um pote plástico com solução de água e detergente líquido. Os organismos extraídos das amostras foram colocados em potes plásticos e conservados em solução de álcool etílico (70%), posteriormente quantificados e identificados. Os grupos da macrofauna do solo que apareceram nas amostras também foram quantificados.

Os grupos da mesofauna do solo e os índices ecológicos foram utilizados como variável resposta na análise de componentes principais (PCA), através da estatística multivariada. Os dados foram analisados por meio do procedimento PCA do sistema estatístico CANOCO 4.5 (Ter Braak e Smilauer, 2002). Os índices de diversidade foram calculados no programa Diversidade de Espécies DivEs 2.0 (Rodrigues, 2005). Os valores de riqueza, abundância, índice de diversidade e equitabilidade das áreas foram submetidos ao teste de médias Tukey ao nível de 5% de significância através do programa estatístico Assisat 7.6 (Assis, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ferramenta estatística multivariada empregada no estudo, através do modelo de análise de componentes principais (ACP), utilizada para avaliar as semelhanças e relações entre os diferentes manejos do solo e grupos da mesofauna edáfica explicou 31,8% da variabilidade desses organismos nas áreas estudadas (Figura 1).

A mata nativa (MN) apresentou maior relação com a riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon-Winer (H') dos grupos da mesofauna como Collembola, Hymenoptera, Isopoda, Araneae, organismos imaturos e Chilopoda. De acordo com Quadros, (2010) o grupo Isopoda são sensíveis às



mudanças na estrutura da vegetação e geralmente respondem negativamente à perda da heterogeneidade do habitat, sendo mais abundantes em áreas revegetadas ou remanescentes naturais de florestas.

A pastagem sem aplicação de resíduos de animais confinados (P0), obteve maior relação com o índice de equitabilidade de Shannon-Wiener (J), grupos Acarina, Chilopoda, Isoptera, Hemiptera, Diplura e Pseudoscorpionida tiveram maior relação com a P0. Nessa área o solo não sofre revolvimento e recebe apenas a adubação de esterco de bovinos que pastoreiam o local.

Embora em quadrantes diferentes, as áreas P0 e MN foram as que mais se relacionaram com os diferentes grupos da mesofauna do solo.

A pastagem com 22 anos de recebimento de descarte de resíduos (P22) e a área com cultivo de milho com 9 anos de aplicação de resíduos animais (M9) se relacionaram com o maior índice de dominância de Berger-Parker (BP). As áreas de pastagem com 5 anos de aplicação de resíduos (P5), com 17 anos de descarte (P17) e a M9, foram as áreas com menor riqueza dos grandes grupos da mesofauna do solo.

De acordo com a Tabela 2, a MN e a P0 não apresentaram diferença quanto a riqueza da mesofauna edáfica. As áreas com maior abundância foram a P0, MN, P17, P22 e M22. Quanto aos índices J e BP não houve diferença estatística entre os diferentes usos do solo. A MN foi o sistema que apresentou o maior  $H'$  ( $P < 0,05$ ). Baretta et al. (2006) observaram que a menor diversidade da fauna edáfica em sistemas de manejos mais intensivos pode estar associado a desestruturação do solo e à redução na quantidade de resíduos culturais.

## CONCLUSÕES

A mesofauna edáfica pode ser utilizada como indicadora de qualidade do solo e do sistema empregado ao mesmo.

A análise de componentes principais (ACP) destacou as relações entre as diferentes áreas com grupos da mesofauna do solo e os resultados de riqueza, abundância, índices de diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Shannon-Wiener e dominância de Berger Parker, mostrando-se uma importante ferramenta estatística para interpretação de dados ecológicos de mesofauna edáfica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Dr. Juliano Corulli Corrêa, pelo auxílio na condução do trabalho e ao agricultor familiar Belarmino Romani pela disponibilidade das áreas observacionais.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, F. Assistat – Assistência Estatística. Versão 7.6 Beta. Software e Guia do Usuário, 2012. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 17 abr. 2013.

BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; BERTOL, I.; ALVES, M.V.; MANFOI, A.F.; BARETTA, C.R.D.M. Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul catarinense. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.5, 2006. P.108-117p.

BROMHAM, S., CARDILHO, M. & BANNET, A. (1999) Effects of stock grazing on the ground invertebrate fauna of woodland remnants. *Australian Journal of Ecology* 24, 199-207p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS-RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

CROSSLEY, D. A. and COLEMAN, D. C. (1999). Microarthropods. Pp. C-59 - C-65. In: Malcon E. Sumner (ed.-in-chief). *Handbook of Soil Science*. CRC Press, Boca Raton.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Brasília, 2006. 306p

HUISING, E.J.; Macrofauna. In: MOREIRA, F.M.S.; HUISING, E.J.; BIGNELL, D.E. eds. *Manual de Biologia dos Solos Tropicais – Amostragem e Caracterização da Biodiversidade*. Lavras, Ed. UFLA, 2010. 315-349p.

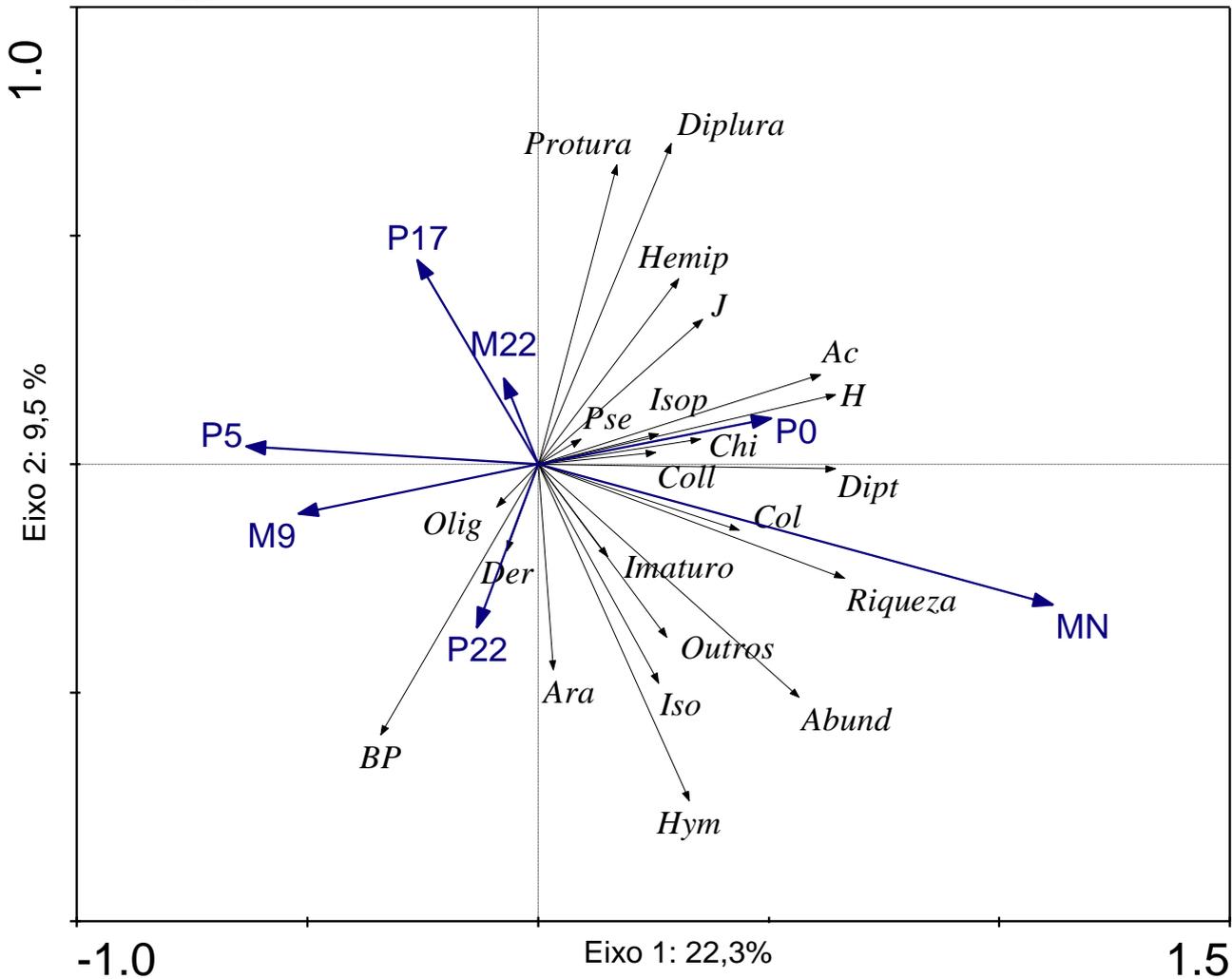
LAVELLE, P.; SENAPATI, B. & BARROS, E. Soil Macrofauna. In: Schroth, G. & Sinclair, F. L. (Eds.) *Trees, Crops and Soil Fertility: concepts and research methods*. 16:303-323. 2003.

OLIVEIRA, P.A.V., coord. Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos. Concórdia, Embrapa - CNPSA, (Documento, 27) 1993. 188p.

QUADROS, A.. Os isópodos terrestres são boas ferramentas para monitorar e restaurar áreas impactadas por metais pesados no Brasil? *Oecologia Australis, América do Norte*, 14, mai. 2010. Disponível em: <http://www.oecologiaaustralis.org/ojs/index.php/oa/article/view/oeco.2010.1402.13>. Acesso em: 06 Abril. 2013.

RODRIGUES, W.C. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário, 2005. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br>>. Acesso em: 22 maio. 2012.

TER BRAAK, C.J.F.; P. SMILAUER. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Ithaca, Microcomputer Power, 2002. 500p.



**Figura 1.** Relação entre o Eixo 1 e Eixo 2 na análise de componentes principais (ACP) para a ocorrência e índices ecológicos dos grupos da mesofauna edáfica nas áreas M9, P5, M22, P17, P0, P22 e MN. Concórdia, SC, setembro de 2011. Hym= Hymenoptera (Formiga); Ara= Araneae; Col= Coleoptera; Chi= Chilopoda; Dipt= Larva de Diptera; Olig= Oligochaeta; Ac= Acarina; Iso= Isopoda; Isop= Isoptera; Col= Coleoptera; Pse= Pseudoescorpionida; Coll= Collembola; Outros: organismos não identificados; Hemip= Hemiptera; Protura= Protura; Imaturo= organismos imaturos; Diplura= Diplura; J; Índice de Equitabilidade de Shannon-Wiener; H'= Índice de diversidade de Shannon-Wiener; BP= Índice de Dominância de Berger Parker; Riqueza= Riqueza dos grupos da fauna edáfica; Abund= Abundância dos grandes grupos da fauna edáfica.

**Tabela 2.** Médias da Riqueza, Abundância, Diversidade, Equitabilidade e Dominância da Mesofauna Edáfica das áreas com diferentes manejos e tempos de descarte de resíduos animais em Concórdia, SC.

Área <sup>1</sup>	Riqueza <sup>2</sup>	Abundância <sup>3</sup>	Diversidade Shannon-Wiener <sup>4</sup> (H')	Equitabilidade Shannon-Wiener (J) <sup>5</sup>	Dominância de Berger Parker (BP) <sup>6</sup>
P22	2,00bc	16,11ab	0,20b	0,40a	0,58a
M9	2,11bc	8,00b	0,22b	0,70a	0,54a
MN	6,11a	21,56ab	0,63a	0,81a	0,47a
M22	2,44bc	11,11ab	0,29b	0,56a	0,68a
P5	1,89c	5,11b	0,23b	0,70a	0,60a
P17	2,22bc	12,22ab	0,20b	0,61a	0,58a
P0	4,33ab	26,22a	0,21b	0,80a	0,51a

<sup>1</sup> Áreas, onde, P22, M9, P5, P17, P22 e MN são as siglas das áreas com descrição e histórico referenciados na tabela 1. <sup>2</sup> Riqueza média referente aos grupos da mesofauna edáfica em diferentes tratamentos de preparo e cultivo do solo em Concórdia, SC. <sup>3</sup> Abundância média da mesofauna edáfica nas referidas áreas. <sup>4</sup> Índice de diversidade de Shannon-Wiener médio referente aos grupos da mesofauna edáfica. <sup>5</sup> Índice de equitabilidade de Shannon-Wiener médio referente aos grupos da mesofauna edáfica em diferentes tratamentos de preparo e cultivo do solo em Concórdia, SC. <sup>6</sup> Índice de Dominância de Berger Parker médio das referidas áreas. Médias de 9 sub-repetições por área, época de coleta: Setembro (Primavera) de 2011, médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade (P<0,05).