

# ESTUDO DA FAUNA EDÁFICA EM DOIS ECOSISTEMAS NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO, RS, BRASIL

Antônio José Elias Amorim de Menezes<sup>1</sup>, Claudia Machado da Silva<sup>2</sup>, Tângela Denise Perleberg<sup>2</sup>, Antonio Maciel Botelho Machado<sup>3</sup>, Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli<sup>4</sup>

**RESUMO** – O solo é o habitat natural para uma grande variedade de organismos, tanto microorganismos quanto animais invertebrados. Estes organismos são altamente sensíveis a alterações ambientais e por isso vem sendo utilizados como indicador da qualidade do solo. O presente trabalho teve o objetivo de verificar a abundância e a diversidade da fauna edáfica entre dois sistemas: Sistema de Produção Diversificada (SPD), representado por um pomar e, Sistema de Mata Nativa (SMN). O experimento foi realizado em uma propriedade rural de base familiar no Município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brasil. Na captura dos organismos, utilizou-se 12 armadilhas do tipo “Tretzel” em cada Sistema estudado (avaliação da fauna edáfica na superfície do solo), distribuídas aleatoriamente em zigue-zague e, para a coleta do solo, utilizou-se o “Extrator de Tullgren” (avaliação da fauna edáfica que vive no interior do solo). Em cada sistema, para quantificar a diversidade da coleta da fauna edáfica, submeteu-se os dados obtidos aos índices de diversidade de Shannon (H) e dominância de Simpson (Is). A análise dos resultados (abundância, H e Is) demonstrou uma diferença insignificante em relação à abundância e diversidade de indivíduos encontrados nos dois sistemas (SPD e SMN), explicado pela proximidade das duas áreas, pelo manejo adequado e abundância de cobertura presente no SPD, que proporcionaram uma maior atividade e diversidade da fauna edáfica no local, visto que a diversidade das espécies da fauna é proporcionalmente maior na mata nativa do que em áreas cultivadas. Os organismos que se destacaram em quantidade foram os colêmbolos e ácaros em ambos os sistemas, revelando o nível de qualidade ambiental do solo.

**Palavras-Chave:** Fauna edáfica, bioindicadores, ecossistemas.

## Introdução

Existe uma ampla diversidade de organismos que compõem a fauna edáfica, estimando-se que 95% destes sejam constituídos por ácaros e colêmbolos, sendo suas populações muito sensíveis a alterações do ambiente. Em decorrência dessas características, essa mesofauna tem sido utilizada como indicadora de impactos ambientais em agroecossistemas (Melo e Ligo, 1999)<sup>1</sup>.

As características de um solo, bem como sua qualidade, são determinadas, em grande parte, pelos organismos nele presentes. A transformação das florestas nativas em áreas de cultivo tem gerado grandes modificações na fauna edáfica do solo, reduzindo a diversidade de espécies. As práticas agrícolas podem modificar a composição e a diversidade dos organismos edáficos em diferentes graus de intensidade, em função de mudanças de habitat, fornecimento de alimentos, criação de micro-ambientes e competição intra e inter específica.

O tipo de uso do solo modifica as propriedades físico-químicas e a biota edáfica. Estas modificações geralmente ocorrem ao nível de diversidade e densidades populacionais, características que têm sido utilizadas como indicadores das condições do solo (Curry *et al.*, 1995<sup>2</sup>; Coleman & Hendrix, 2000)<sup>3</sup>.

Entre os sistemas produtivos sustentáveis pode-se considerar que o plantio direto, no qual o solo não é revolvido, cria condições mais favoráveis ao crescimento dos organismos edáficos, que participam ativamente dos processos de decomposição da matéria orgânica e mineralização dos nutrientes, influenciando a estabilidade, a fertilidade e a estruturação do solo (Bertol *et al.*, 2004)<sup>4</sup>.

Este trabalho teve como objetivo verificar a abundância e diversidade da fauna edáfica de um sistema de produção diversificada e de um sistema

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, analista da Embrapa Amazônia Oriental, doutorando no Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas (PPG/SPAF/UFPeL), Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas RS, E-mail: [menezes@cpatu.embrapa.br](mailto:menezes@cpatu.embrapa.br)

<sup>2</sup> Mestranda no PPG/SPAF/UFPeL

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Florestas, doutorando no PPG/SPAF/UFPeL

<sup>4</sup> Professora Adjunta Professora Adjunto do Departamento de Solos/UFPeL.

de mata nativa no Município de Morro Redondo, sul do Rio Grande do Sul.

## Material e Métodos

O presente estudo foi realizado durante em uma propriedade rural de base familiar no Município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul, situada entre 31°34'20.3"S e 52°37'25.1"W, a 163m de altitude. O solo no local é do tipo Argissolo Amarelo Distrófico Câmbico com afloramentos de rocha e, no geral, quimicamente fértil (Cunha & Silveira, 1996;<sup>5</sup> EMBRAPA, 1999)<sup>6</sup>, com as características químicas apresentadas na Tabela 1.

Segundo a classificação de Köeppen, o clima do

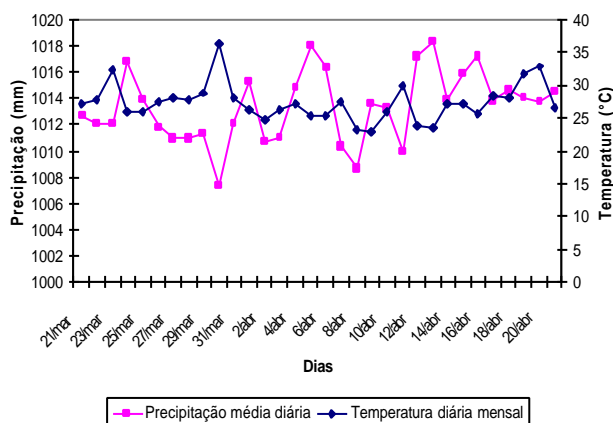
**Tabela 1** - Atributos físicos e químicos do solo nos dois sistemas estudados (SMN = Sistema de Mata Nativa e SPD = Sistema de Produção Diversificado), Morro Redondo, RS, 2007.

Áreas	Argila (%)	pH água	K mg dm <sup>3</sup>	P mg dm <sup>3</sup>	MO (%)	Al	Ca + Mg cmol dm <sup>3</sup>
Mata	19	5,2	152	12,3	5,9	0,2	17,1
Campo	16	5,2	98	24,5	2,2	0,2	5,3

Fonte: Pesquisa de campo

local é do tipo Cfa, temperado úmido com chuvas bem distribuídas durante o ano. Dados climáticos referentes ao período de estudo foram obtidos na Estação Agroclimatológica de Pelotas (Figura 1). Estes mostraram que durante o período de coleta o regime pluviométrico oscilou em torno da média de 101mm, normal para o período, apresentando picos com precipitação elevada na terceira e quarta coletas. A temperatura manteve-se praticamente constante durante o período de coleta, com média de 27°C, acima do normal para esta época do ano.

As avaliações da fauna edáfica foram realizadas



**Figura 1** – Média diária de temperaturas e precipitação, Estação Agroclimatológica de Pelotas, Capão do Leão, RS, no período de 21/03 a 21/04 de 2007.

em duas áreas próximas entre si, nas mesmas condições de solo e relevo, com aproximadamente 1 hectare cada: uma com mata nativa (Sistema de Mata Nativa = SMN) e outra área com pomar e culturas diversificadas (Sistema de Produção Diversificado = SPD). Ambas apresentam declividade acentuada e formações rochosas.

A formação florestal na qual será realizado o estudo, segundo Teixeira *et al.* (1986)<sup>7</sup>, pertence à Floresta Estacional Semidecidual Submontana. O segundo ecossistema escolhido foi uma área de pomar situada ao lado da mata. Esta área vem sendo manejada por 15 anos com o cultivo orgânico de diversas árvores frutíferas entre as quais se destacam laranjeiras, bergamoteiras, macieiras, caquizeiros e pereiras. Eventualmente ocorre rotação de cultivos entre as fileiras das frutíferas, com abóbora, batatinha, morango, entre outros. A cobertura vegetal não é removida totalmente, realizando-se um roçado para controlar o avanço de algumas plantas invasoras, deixando-se a cobertura no local. Ocorre, uma vez ao ano, um incremento de matéria orgânica a partir de cama de aviário, proveniente da criação de frangos da propriedade. Esta área se encontra protegida de ventos fortes pela mata que fica ao lado.

Para a avaliação da fauna edáfica com comportamento ecológico epigeico, relacionado com a superfície do solo, foi utilizado a metodologia de “armadilhas de Tretzel” e para avaliar a fauna edáfica que vive no interior do solo utilizou-se o “Extrator de Tullgren”, ambas descritas por Bachelier (1978)<sup>8</sup>. O experimento teve duração de quatro semanas, sendo que a cada semana foram colocadas três armadilhas de Tretzel aleatoriamente na forma de zigue-zague e também feitas coletas de solo utilizando-se o anel de Tullgren, espaçadas 12m uma da outra, totalizando doze amostras no final das quatro semanas em cada sistema.

Posteriormente os frascos de vidro contendo 200 ml de formol. a 2,5%. com os organismos que foram capturados através das armadilhas de Tretzel foram levados para proceder à contagem de organismos. A terra recolhida com o anel de Tullgren foi armazenada em sacos plásticos e levada para o laboratório para ser colocada no extrator de Tullgren, onde permaneceu por 48 horas até que a contagem de organismos pudesse ser realizada com auxílio de lupa.

As amostras de solo para análise dos atributos químicos (Tabela 1) foram coletadas nas

profundidades de 0-20 cm, usando-se uma pá-de-corte. Foram retiradas doze amostras simples e retiradas uma amostra composta em cada sistema, próximos aos pontos onde foram instaladas as armadilhas. As análises foram realizadas no laboratório de análise de solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas.

A partir do resultado do número de organismos da Fauna Edáfica capturados em cada armadilha, foram obtidos os índices de diversidade de Shannon (H), dominância de Simpson (Is), abundância e as médias dos organismos nos sistemas estudados. O índice de diversidade de Shannon foi obtido pela relação  $H = -\sum \pi_i \log \pi_i$ , onde:  $\pi_i = n_i/N$ ;  $n_i$  = densidade de cada grupo, N = número total de grupos. O índice de dominância de Simpson é dado pela relação  $I_s = 1/L$ , sendo  $L = \sum n_i(n_i-1)/N(N-1)$ ;  $n_i$  = número indivíduos do grupo "i", N = somatório da densidade de todos os grupos. O teste de médias foi realizado utilizando DUNCAN 5% com DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado) através do Sistema de Análise Estatística SANEST (ZONTA, 1984)<sup>9</sup>.

## Resultados

Embora observa-se na Tabela 2 a abundância da fauna edáfica não diferiu estatisticamente ( $P < 0,05$ ) entre os SPD e SMN, que apresentou maior de organismo no SPD em relação ao SMN. Os Índices de Diversidade de Shannon (H) e dominância de Simpson (Is) não apresentaram diferença significativa entre os dois sistemas (Tabela 3). Este resultado pode ser explicado

**Tabela 2** – Médias dos organismos do Sistema de Produção Diversificado (SPD) e do Sistema de Mata Nativa (SMN), Morro Redondo, RS, 2007.

Sistemas	Médias dos organismos	5%	1%
SPD	36.312500	a <sup>1</sup>	A
SMN	32.640625	a	A

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

Fonte: Pesquisa de campo

devido ao fato do SPD estar implantado a muitos anos e não ter sofrido grandes impactos decorrentes de práticas agrícolas como aração, gradeação, queimadas, entre outros, os quais prejudicam as populações da fauna do solo. Desta forma pôde-se observar uma proximidade da

abundância e diversidade da fauna do solo nos dois sistemas.

A abundância de indivíduos da fauna edáfica, avaliada pelas armadilhas, variou de 4165 indivíduos no Sistema de Mata Nativa (SMN) a 4858 no Sistema de Produção Diversificado (SPD). Em termos de diversidade biológica, foram obtidos com as armadilhas de 7 a 14 grupos taxonômicos, apresentando uma pequena variação entre os dois sistemas (Tabela 3 e 5).

**Tabela 3** – Índices de diversidade de Shannon, dominância de Simpson e abundância da fauna edáfica em cada um dos sistemas estudados (SPD = sistema de produção diferenciado; SMN = sistema de mata nativa), Morro Redondo, RS, 2007.

Sistemas	H	Is	Abundância
SPD	1,32	2,96	4858
SMN	1,33	2,84	4165

Fonte: Pesquisa de campo

Embora a fauna edáfica nos dois sistemas tenha se mostrado aproximada em termos de abundância

**Tabela 4** – Abundância de organismos da fauna edáfica coletados nos Sistemas de Produção Diversificados e Sistema de Mata Nativa. Morro Redondo, RS, 2007.

Organismos	Sistema de Produção Diversificado (SPD)	Sistema de Mata Nativa (SMN)
acaros	766	1808
colêmbolos	2506	1640
chysanuro	02	07
crustáceo (camarão)	00	68
formiga	977	360
aranha	40	53
díptero	69	84
coleóptero	77	27
quilópode	04	03
lagarta	01	16
lamotim	07	07
escorpião	01	02
finhoca	00	03
atu-Bola	377	62
symphylenoes	24	07
dipluro	07	18
Total	4858	4165

Fonte: Pesquisa de campo

(Tabela 4), constatou-se um maior número de organismos no SPD o que pode estar relacionado

à rotação de culturas e a um maior aporte de resíduos orgânicos proveniente da adição de esterco de frango neste sistema, bem como restos de cultura e roçado deixados sobre o solo, resultando em maior abundância da fauna edáfica.

Com relação a diversidade de grupos, esta é maior no SMN (Tabela 5), isto deve-se ao fato deste ecossistema estar em equilíbrio e não sofrer interferências. Segundo Warren e Zou (2002)<sup>10</sup>, a diversidade vegetal oferece diferentes recursos alimentares que influenciam na quantidade e qualidade da serapilheira ingerida pela fauna do solo, controlando assim o índice de abundância dos organismos em um local. Portanto, as intervenções na cobertura vegetal promovem alterações na abundância e diversidade da Fauna Edáfica (Azevedo et al., 2000)<sup>11</sup>, o que justifica uma menor diversidade no SPD.

A maior abundância de organismos epigeicos (que

Tabela 5. Abundância fauna edáfica encontrada na superfície e interior do solo e número de grupos, coletada nos Sistema de Produção Diversificada (SPD) e Sistema de Mata Nativa (SMN), Morro Redondo, RS, 2007.

Sistema	Fauna edáfica de superfície (epigeica)	Fauna edáfica de interior de solo	Nº de grupos fauna edáfica de superfície	Nº de grupos fauna edáfica de interior de solo
SPD	3276	1387	11	7
SMN	2080	2098	14	11

Fonte: Pesquisa de campo

vivem na superfície do solo) no SPD em relação aos organismos encontrados no interior de solo no mesmo sistema também pode ser atribuída ao incremento de matéria orgânica (Tabela 5). No SMN pode-se observar que isto não ocorre, visto que ambos apresentam praticamente a mesma abundância de organismos nos fatores fauna de superfície e fauna de interior de solo.

Os organismos encontrados em maior abundância em ambos os sistemas estão representados pelos ácaros, colêmbolos e formigas (Tabela 4). Sendo que ocorreu maior abundância de ácaros no SMN em relação ao SPD, enquanto o número de colêmbolos aparece em maior quantidade no SPD do que no SMN. Esta maior concentração de colêmbolos no SPD pode estar relacionado a maior concentração de matéria orgânica nas proximidades da superfície, visto que

estes organismos são preferencialmente epigeicos. Estima-se que 95% dos microartrópodos de solo sejam constituídos por Acari e Collembola (Seastedt, 1984)<sup>12</sup> e suas populações são consideradas como bastante sensíveis a alterações do ambiente. Em decorrência dessas características essa mesofauna tem sido utilizada como indicadora de impactos ambientais em agroecossistemas.

Para Bertol *et al.* (op.cit.), a mesofauna do solo (ácaros e colêmbolos), apresenta uma maior atividade no sistema de plantio direto em relação ao convencional, pois áreas trabalhadas sob sistema de plantio direto apresentam melhores condições para a atividade biológica do solo, pela oferta constante de matéria orgânica (energia e nutrientes), conserva a umidade e por ser um solo melhor estruturado tem boas condições de aeração, proporcionando um ambiente propício à vida do solo.

As formigas foram encontradas em grande abundância no SPD, o que pode ser explicado pela reduzida presença de vegetação nativa. Áreas degradadas bem como ambientes com baixa biodiversidade tendem a ter alta dominância de espécies e baixo índice de diversidade (Odum, 1989)<sup>13</sup>. O crustáceo (camarão) foi encontrado apenas no SMN devido ao fato desses animais estarem relacionados à diversidade da serapilheira.

## Conclusões

O Sistema de Produção Diversificada permite encontrar um maior número de colêmbolos, formigas e tatu-bola.

No Sistema de Mata Nativa os ácaros são os organismos mais representativos.

A abundância da fauna edáfica é pouco alterada pelo Sistema de Produção Diversificada.

O manejo com práticas agrícolas menos agressivas ao meio ambiente durante muitos anos permite atingir uma abundância considerável de organismos edáficos.

O menor revolvimento do solo, as mudanças menos drásticas da temperatura e umidade do solo e a manutenção da cobertura vegetal, favorecem o incremento de matéria orgânica favorecendo a proliferação de organismos no solo.

A diferente composição da comunidade de organismos do solo é, portanto, o reflexo do manejo do mesmo.

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> MELO, L. A. S.; LIGO, M. A. V. **Amostragem de solo e uso de "litterbags" na avaliação populacional de microartrópodos edáficos.** Scientia Agricola, v.56, nº 03. Piracicaba,1999. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br> Acesso em: 03 jun.2007.
- <sup>2</sup> CURRY, J.P.;BYRNE, D.; BOYLE, K.E. The earthworms population of a winter cereal field and its effects on soiland nitrogen turnover. **Biology and Fertility of Soils**, v.19, p. 166-172.1995.
- <sup>3</sup> COLEMAN, D.C.; HENDRIX, P.F. **Invertebrates as webmasters in Ecosystems.** London, CABI Publishing, 2000. 336p.
- <sup>4</sup> BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J.A.; LEITE, D. et al. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo. **Revista Brasileira de ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p.155-163, 2004.
- <sup>5</sup> CUNHA, N.G. da; SILVEIRA, R.J. da C. **Estudo dos solos do município de Pelotas.** Pelotas: EMBRAPA/CPACT, Ed. UFPel. 54p. 1996.
- <sup>6</sup> EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação. 412p. 1999.
- <sup>7</sup> Teixeira, M.B.; Coura Neto, A.B.; Pastore, U et al. **Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos, estudo fitogeográfico.** In: Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro: IBGE, v.33, p.541-620. 1986.
- <sup>8</sup> BACHELIER, G. 1978. La faune dès sols: **son écologie et son action. Paris, ORSTOM. 391p.**
- <sup>9</sup> ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. 1984. SANEST – Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores. Registrado na Secretaria Especial de Informática sob nº 066060-categoria A. Pelotas, RS : Universidade Federal de Pelotas.
- <sup>10</sup> WARREWN, M.W.; ZOU, X. Soil macrofauna and litter nutrients in three tropical tree plantations on a disturbed site in Puerto Rico. **Forest Ecology and Management**, v. 170, p. 161-171, 2002.
- <sup>11</sup> AZEVEDO, V.F. de.; LIMA, D.<sup>a</sup> de.; CORREIA, M.E.F.; AQUINO, <sup>a</sup>M. de ;
- 
- SANTOS, H. P. dos. Fauna do solo em diferentes sistemas de plantio e manejo no Planalto Médio do Rio Grande do Sul . Santa Maria/RS: Fertbio, 2000.CD-ROM.
- <sup>12</sup> SEASTEDT, T.R. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. **Annual Review of Entomology**, v.29, p.25-46, 1984.
- <sup>13</sup> ODUM, E.P. **Ecologia.** 3.ed. La Habana, Cuba: Edición Revolucionaria, 1989.639p.