

Cupins, Formigas e Minhocas como Indicadores de Recuperação da Qualidade de Solo sob Processo de Conversão - Pinhais (PR)

Ecosystem Engineers as Indicators of Recovery of Soil Quality Under Conversion Process in Pinhais (PR)

KLENK, Leila Aubriff. Universidade Federal do Paraná/Instituto EMATER PR, leilaklenk@bol.com.br;
ZAWADNEAK, Maria A. Cassilha. Universidade Federal do Paraná, mazawa@ufpr.br;
BUCH, Andressa Crishy Universidade Federal do Paraná, andressabuch@bol.com.br

Resumo

A fauna do solo modifica o ambiente edáfico, é sensível a diferentes manejos, constituindo importante indicador de sua qualidade. Neste trabalho avaliou-se a densidade de formigas, minhocas e cupins em área de pastagem estabelecida há dois anos, com predomínio de gramíneas, sob sistema orgânico e pastejo rotativo, submetidos a três tratamentos com preparados orgânicos (Biodinâmico, Embiotic® - microrganismos eficazes, e testemunha) e amostragem em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm). A amostragem foi feita no inverno de 2008, retirando-se dois monólitos de solo de 25 x 25 x 20 cm por repetição (quatro repetições). Maior densidade relativa de cupins foi observada no tratamento com composto biodinâmico. A densidade de cupins, na profundidade 0-10 cm foi superior àquela em 10-20 cm. As formigas tiveram maior densidade relativa nos três tratamentos, comparativamente a minhocas e cupins. A densidade total da fauna estudada foi maior no tratamento biodinâmico, o que pode estar associado a um início de recuperação do ambiente estudado.

Palavras chaves: Termitidae, Formicidae, Oligochaeta, pastoreio rotativo, preparados orgânicos.

Abstract

Soil fauna modifies the edaphic environment, is sensitive to different managements, and can be its important quality indicator. In this work we evaluated the density of ants, earthworms and termites in grassed areas considered as pasturelands for two years under the organic rotative pasture and submitted to three treatments (Biodynamic, Embiotic® and blank compost) and to two soil's depths. The sampling was performed during winter of 2008 and it consisted of removing two soil monoliths with dimensions 25 x 25 x 20cm per repetition. The biodynamic treatment presented a large termite relative density. Termites density at 0-10 cm depth was superior to that measured at 10-20 cm depth. Ants had the greatest relative density in the tree treatments in comparison with earthworms and termites. According to research, the total density of tested fauna was bigger while the biodynamic treatment had been carried out.

Keywords: Termitidae, Formicidae, Oligochaeta, rotative pasture, organic prepares.

Introdução

Cupins, formigas e minhocas são denominadas “engenheiros do ecossistema”, pois suas atividades levam à criação de estruturas biogênicas que modificam as propriedades físicas dos solos, bem como disponibilizam recursos para outros organismos (WOLTERS, 2000). O manejo, a cobertura vegetal, as características químicas, físicas e as condições climáticas contribuem para as alterações nas populações de macro-invertebrados (MERLIM et al., 200). Neste contexto, os métodos orgânicos podem melhorar a riqueza e densidade da fauna do solo (CORDEIRO et al. 2004; LIMA, 2006). Durante a transição do sistema convencional para o orgânico, o solo e o ambiente ainda encontram-se desequilibrados. É necessário o restabelecimento do equilíbrio do solo com vistas ao equilíbrio da planta e do ambiente. Para auxiliar neste processo é comum o uso de preparados orgânicos, entre eles os Biodinâmicos e o Embiotic® (microrganismos

eficazes).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a densidade de cupins, formigas e minhocas em área com dois anos de estabelecimento de pastagem sob o sistema orgânico e pastejo rotativo, com predominância de gramíneas, submetidos a três tratamentos e duas profundidades do solo.

Metodologia

Este estudo foi realizado na primeira quinzena de julho de 2008, inverno, num experimento estabelecido em maio de 2007, no Centro Paranaense de Referência em Agroecologia - CPRA, município de Pinhais, PR, (25°23'30"S de latitude e 49°07'30" W de longitude). O clima da região é Cfb, temperado. O solo é Cambissolo, com fertilidade variável entre os piquetes, com os seguintes valores médios: pH CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹; 5,2, carbono: 36,2g dm⁻³, fósforo Mehlich-1: 13,8 mg dm⁻³ e potássio: 0,43 cmol_c dm⁻³. A área era anteriormente ocupada com fruticultura convencional e foi convertida para o sistema orgânico em 2006. Este pomar foi abandonado, e as espécies forrageiras, principalmente gramíneas, ocuparam a área espontaneamente. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, três tratamentos (Biodinâmico, Embiotic® - microorganismos eficazes e testemunha) e duas profundidades (0-10; 10-20 cm). O manejo biodinâmico se baseou no uso de Fladen e dos preparados biodinâmicos P500 e P501. O tratamento Embiotic® (microorganismos eficazes) foi usado em pulverização nos piquetes após a saída dos animais. A testemunha recebeu apenas o pastejo rotativo.

A macrofauna do solo foi avaliada por amostragem em monólitos com 25 cm x 25 cm x 20 cm, subdivididos em serapilheira e solo estratificado em duas profundidades. O método utilizado foi adaptado do recomendado pelo programa *Tropical Soil Biology and Fertility* (TSBF), descrito por Anderson e Ingram (1993). Em cada repetição, de piquetes de 1.000 m², foram retirados dois monólitos. Procedeu-se a triagem do solo coletado em laboratório e os invertebrados encontrados foram extraídos por catação manual com auxílio de uma pinça e armazenados numa solução de álcool 70% e as minhocas em formol 4%. A identificação e contagem foram feitas com auxílio de microscópio estereoscópico, com a separação de formigas, cupins e minhocas. ^{Esses} foram contados e a densidade estimada foi expressa em número de organismos por metro quadrado. Foi feita a média por bloco amostrado e os resultados foram transformados em raiz quadrada de Y + 0,5 e analisados pelo Teste Scott-Knott (1974).

Resultados e discussões

O tratamento Biodinâmico apresentou diferença significativa em relação à quantidade de cupins (Isoptera), superior ao observado nos demais tratamentos. Os organismos do grupo das minhocas (Oligochaetas) e das formigas (Formicidae) não apresentaram quantidades médias estatisticamente diferentes em relação aos tratamentos. O grupo das formigas foi o que apresentou maior frequência, aparecendo com percentagens similares em todos os tratamentos. Este dado é coerente com o encontrado por SILVA *et al.* (2006), que estudou o efeito de diferentes sistemas de produção sobre a macrofauna do solo. As formigas adaptam-se facilmente às condições locais e participam do equilíbrio dinâmico de agroecossistemas conservacionistas (LOBRY de BRUYN, 1999).

Resumos do VI CBA e II CLAA

TABELA 1. Numero médio de minhocas, cupins e formigas coletados por meio do método TSBFem solo com pastagem sob conversão com os tratamentos: Testemunha (sem tratamento); Embiotic® (microorganismos eficazes); BD(Biodinâmico). Julho 2008. Pinhais, PR

Tratamentos	Minhocas			Cupins			Formigas			Organismos/ tratamento
	Média	Teste	%	média	Teste	%	média	teste	%	
Testemunha	3,0659	a	30,91	1,9854	a	20,00	4,8659	a	49,00	9,92
Embiotic®	2,8814	a	23,92	2,3432	a	19,45	6,8171	a	56,64	12,04
BD	2,817	a	14,40	4,5381	b	28,63	9,0307	a	56,97	15,85

Dados transformados em raiz quadrada $Y + 0,5$.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si - Teste Scott-Knott ($p < 0,05$)

Este resultado pode estar relacionado à sobra de pastagem pela maior quantidade de matéria seca produzida neste tratamento ou pelos pastos lignificados pela rejeição dos bovinos, comum no início dos pastoreios rotativos. Em pastagens, os cupins são os indicadores iniciais da macroevolução do sistema solo, uma vez que estes insetos têm uma enorme capacidade de degradar materiais lignificados (PINHEIRO MACHADO, 2004). A alta relação C/N beneficia os cupins devido à associação com microorganismos (LAVALLE e SPAIN, 2001), o que permite digerir substratos complexos. Aquino e Correia (2005), citando Mando et al. (2002), relatam que no oeste da Região Saheliana Africana a atividade de cupins foi capaz de recuperar um solo degradado com alto grau de compactação e selamento superficial e que o material orgânico sobre o solo promoveu a atividade dos cupins, com colonização rápida.

Nos tratamentos Biodinâmicos e Embiotic® a densidade relativa de formigas foi significativamente superior (Tabela 2). Assim como os cupins, as formigas têm sido descritas como engenheiros do ecossistema, pois são importantes para a formação da estrutura do solo e dinâmica da matéria orgânica (LAVELLE e SAPAIN, 2001).

TABELA 2. Densidade relativa de minhocas, cupins e formigas coletados por meio do método TSBF, em solo com pastagem sob conversão com os tratamentos Testemunha (sem tratamento), Embiotic® e BD - Biodinâmico. Julho 2008. Pinhais PR

Tratamentos	Minhocas	Cupins	Formigas
Testemunha	160 a	85 a	471 a
Embiotic®	156 a	144 a	772 a
BD	87 a	445 a	1729 b

Densidade: número de organismos m^{-2} (organismos encontrados $\times 16$), dados transformados, considerando somatória das duas profundidades – 0-10 e 10-20 cm.

Considerando a profundidade de amostragem, houve influência para o grupo dos cupins, sendo que na profundidade 0-10 cm a densidade foi significativamente superior à observada na profundidade de 10-20 cm. Para formigas e minhocas não houve diferença (Tabela 3). Isto pode estar relacionado com a quantidade de raízes de gramíneas lignificadas neste extrato do solo, importante para o povoamento de cupins, conforme discutido anteriormente.

Resumos do VI CBA e II CLAA

TABELA 3. Numero médio de minhocas, cupins e formigas coletados por meio do método TSBF, em solo com pastagem sob conversão nas profundidades: P1 (0-10 cm); P2 (10-20 cm). Julho 2008, Pinhais PR.

Tratamentos	Minhocas		Cupins		Formigas	
	Média	Teste	Média	Teste	Média	Teste
0-10 cm	3,05	a	4,10	a	8,03	a
10-20 cm	2,42	a	1,81	b	5,70	a

Dados transformados em raiz quadrada $Y + 0,5$. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si Teste Scott-Knott

No presente trabalho, há que se considerar que na época de amostragem o sistema orgânico e os tratamentos aplicados tinham apenas dois anos de implantação e sucedia um sistema convencional altamente intensivo. Assim, provavelmente a macrofauna do solo também se encontrava em fase de colonização, não tendo a comunidade uma estrutura definida. Desta forma, serão necessários mais estudos na área, monitorando-a até a sua estabilidade.

Conclusões

Os resultados mostraram que o biodinâmico apresentou número médio de cupins significativamente maior que os demais tratamentos. Para os cupins, na profundidade 0-10 cm, o número médio foi significativamente superior a profundidade de 10-20 cm. As formigas apresentaram densidade relativa superior aos demais organismos, sendo significativamente superior no biodinâmico e Embiotic®.

Agradecimentos

Ao Centro Paranaense de Referência em Agroecologia e à Eng. Agrônoma Ana Simone Richter.

Referências

- ANDERSON, J.D.; INGRAM, J.S.I. Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods, 2 ed. CAB International, Wallingford, UK. 1993. 171 p.
- AQUINO, A.M.; CORREIA, M.E.F. Invertebrados edáficos e o seu papel nos processos do solo. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005, 52 p. (Embrapa Agrobiologia. Doc., 201).
- CORDEIRO, F.C. et al. Diversidade da Macrofauna invertebrada do solo como indicadora da qualidade do solo em sistema de manejo orgânico de produção. *Revista Universidade Rural*, Seropédica, v.24, n.2, p.29-34, 2004.
- LAVELLE, P.; SPAIN, A.V. Soil ecology. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 654p., 2001.
- LIMA, P.J.B.F. Indicadores de qualidade do solo em sistemas de cultivo orgânico e convencional no semi-árido cearense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.31, n.35, 2006.
- LOBRY de BRUYN, L.A. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.74, p.425-441, 1999.
- MACHADO, L.C.P. Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. *Cinco Continentes*, p.36, Porto Alegre, 2004.
- MANDO, A. et al. Managing termites and organic resources to improve soil productivity in the Sahel. In: INTERNATIONAL TECHNICAL WORKSHOP ON BIOLOGICAL MANAGEMENT OF SOIL ECOSYSTEMS FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE, 2002, Londrina. Abstracts... Londrina:

Resumos do VI CBA e II CLAA

Embrapa Soybean: FAO, 2002. p.191-203. (Embrapa Soja. Documentos, 182).

MERLIM, A.O. et al. Soil macrofauna in cover crops of figs grown under organic management, *Scientia Agrícola*, v.62, p.57-61, 2005.

SILVA, R.F. et al. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, n.4, p.697-704, 2006.

WOLTERS, V. Invertebrate control of soil organic matter stability. *Biology and fertility of Soils*, v.31, p.1-19, 2000.