

Efeito do Sistema de Preparo do Solo e Rotação de Culturas na Dinâmica de População de Artrópodes do Solo

Maria Alice Santos Oliveira¹
Dimas Vital Siqueira Resck²
Ivone Midori Icuma³
Roberto Teixeira Alves⁴

Os diferentes sistemas de manejo de solo que incluem revolvimento, calagem, fertilização, rotação de culturas, cobertura vegetal e aplicação de agroquímicos causam alterações que refletem positiva ou negativamente sobre o desenvolvimento dos organismos (Ribeiro et al., 1992).

A exploração intensiva tem provocado a degradação dos solos agrícolas devido à modificação progressiva de suas propriedades químicas, físicas e biológicas, implicando, entre outras conseqüências, a redução do aproveitamento das plantas e o desequilíbrio da estrutura ecológica do solo.

No solo vivem um grupo diversificado de animais cobrindo todos os níveis tróficos de decomposição de plantas, além de predadores de parasitos e de patógenos de insetos. O material orgânico, na superfície do solo, mantém condições ambientais favoráveis à preservação da vida no agroecossistema. Nesse ambiente, observam-se os eventos de maior importância biológica do agroecossistema (Gassen, 1993). A ocorrência de populações elevadas de insetos-praga é conseqüência de desequilíbrios provocados por monoculturas extensivas, pelo uso de inseticidas de amplo espectro de ação e de práticas que dificultam a sobrevivência de inimigos naturais.

Atualmente, grande parte da área do Cerrado está coberta com pastagens naturais ou cultivadas e com culturas, principalmente, soja. Porém, pouco se conhece sobre o

impacto que esses sistemas causam ao ambiente, em especial, seu efeito sobre a fauna do solo, devido a quase inexistência de estudos sobre esse assunto nessa região. Cada vez mais aumenta o interesse de se conhecer os efeitos de sistemas de cultivo sobre o meio, sendo a fauna do solo um excelente indicador do estado de conservação em que se encontra o solo.

A rotação de cultura com produção de grãos acarreta aumentos de produtividade e benefícios físico-químicos, similares àqueles obtidos pela incorporação dos adubos verdes ao solo, favorecendo, inclusive, o estabelecimento de micorrizas que justificam os aumentos de produção (Aguar & Vandiest, 1981).

O manejo de plantas cultivadas por meio do preparo do solo, da rotação e da diversificação de culturas, da época de semeadura, de plantas daninhas, da adubação verde e das margens das lavouras pode afetar a incidência e a população de pragas e, principalmente, de seus inimigos naturais.

O aumento de populações de insetos, considerados como praga, ocorre em função de desequilíbrios provocados por monoculturas extensivas com a disponibilidade de alimento voltada para um grupo restrito de insetos. O preparo intensivo do solo é desfavorável à sobrevivência de inimigos naturais, com aumento na população de pragas e a necessi-

¹ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, alice@cpac.embrapa.br

² Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, dvsresck@cpac.embrapa.br

³ Biol., Ph.D., Bolsista CNPq/Embrapa Cerrados, ivone@cpac.embrapa.br

⁴ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, ralves@cpac.embrapa.br

dade de controlá-las. O uso de inseticida de amplo espectro de ação pode favorecer ainda mais esse desequilíbrio.

O efeito da fauna do solo no ciclo de nutrientes em agroecossistemas pode ser de particular importância, não só pela redução de adubação e pelo crescente rendimento do fertilizante aplicado (Crossley Jr. et al., 1989), mas também no condicionamento e na manutenção das propriedades do solo, tais como: decomposição da liteira, ciclagem de nutrientes, macroporosidade, armazenamento de água, agregação e estrutura.

Por muito tempo, a comunidade de organismos do solo foi ignorada ou considerada pouco significativa para a agricultura, porém, mais recentemente, tem sido reconhecida sua influência nos processos e nas propriedades do solo. (Crossley Jr. et al., 1989; Siqueira, 1993). Neste trabalho foi estudada a influência de diferentes sistemas de manejo e culturas na dinâmica da população de artrópodes do solo.

Este trabalho foi realizado na Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, durante três anos (1997 a 1999). Combinaram-se rotação e sucessão de culturas com sistemas de preparo do solo (Tabela 1) para verificar o efeito na dinâmica populacional da fauna de artrópodes.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições e 16 tratamentos (Figura 1).

Tabela 1. Tratamentos realizados durante os anos de 1997, 1998 e 1999.

Tratamentos	Anos		
	1997	1998	1999
1	GP-L	GP-L	GP-L
2	AD-L	AD-L	AD-L
3	GP-L	GP-G	GP-G
4	AD-L	AD-G	AD-G
5	AD-L	AV-G	AV-G
6	AD-G	AV-L	AV-L
7	AD-L	AV-G	AV-G
8	AD-G	AV-L	AV-L
9	AD-L	AV-G	AV-G
10	AD-G	AV-L	AV-L
11	ADL G ₁	AVL L ₁	AVL L ₁
12	AVG L ₁	AVL G ₁	AVL G ₁
13	AD-L	AV-G	AV-G
14	AD-G	AV-L	AV-L
15	AD-G	AV-L	AV-G
16	AD-L	AV-G	AV-L
Cerrado virgem	-	-	-

AD- arado de disco, GP- grade pesada, AV- arado de aivecas, L- leguminosa, G- gramínea, G₁- gramínea para safrinha, L₁- leguminosa para safrinha.

De cada tratamento, foram retiradas, com trado tipo holandês, amostras compostas na profundidade de 0 a 10 cm do solo (Figura 2) e levadas para o funil de Berlese para a extração da fauna (Figura 3).



Figura 1. Vista da área experimental, Embrapa Cerrados, 1997-1999.



Figura 2. Retirada de solo com o trado holandês.



Figura 3. Extração da fauna com o funil de Berlese.

Resultados e Discussão

Em todos os tratamentos, houve predominância de ácaros (Figura 4), seguida por larvas de insetos e, no Cerrado virgem, houve maior número de indivíduos desses grupos e nos grupos de Himenóptera (formigas) e outros artrópodes tais como: Miriápoda (paurópode, tipo de piolho-de-cobra), Chilópode (centopéias) e insetos das ordens Homóptera (pulgões, cochonilhas, cigarras, cigarrinhas), Ortópteros (gafanhotos, grilos, paquinhos) (Tabela 2).

Nas Figuras 5, 6, 7, 8 e 9, mostrou-se a distribuição da fauna nos diferentes sistemas de preparo de solo e de cultivo.

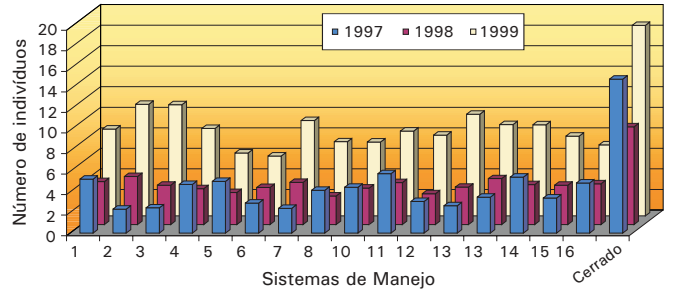


Figura 4. População total de ácaros em diferentes sistemas de preparo de solo e de cultivo. Embrapa Cerrados, 1997-1999.

Tabela 2. Total da fauna durante os anos de 1997, 1998 e 1999 nos diversos tratamentos e no Cerrado virgem.

Grupos	Tratamentos																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	15	16	Cerrado
Ácaros	177	183	174	165	139	125	162	139	150	178	139	164	171	179	151	156	326
Larvas de insetos	17	10	18	13	12	13	13	10	10	13	16	10	14	22	11	11	21
Coleóptero	6	7	3	1	4	1	2	2	4	2	5	2	3	5	5	2	4
Colêmbolo	3	0	3	1	2	0	1	0	1	2	1	1	4	1	2	0	14
Isóptero	0	0	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	0	1	3	1	9
Tisanóptero	2	3	2	2	1	1	1	1	3	2	2	2	3	1	1	3	2
Himenóptero	4	5	3	18	4	4	10	1	2	4	8	2	6	5	4	5	72
Outros	4	4	1	2	1	1	0	0	0	2	2	2	0	0	2	7	55
Total	213	212	206	204	164	146	191	154	172	204	175	184	201	214	179	185	503

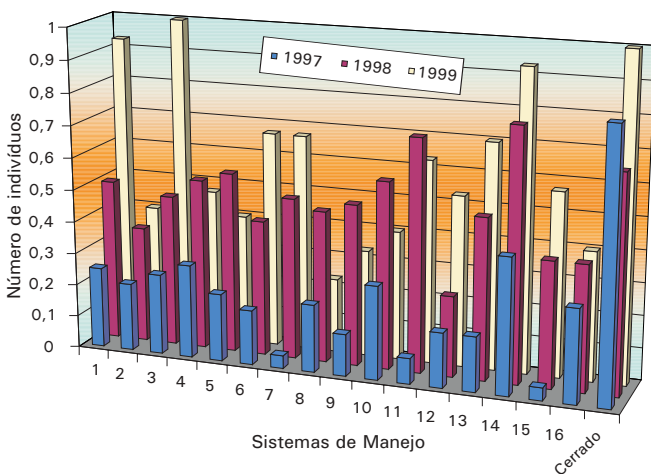


Figura 5. População total de larvas em diferentes sistemas de preparo do solo e de cultivo. Embrapa Cerrados, 1997-1999.

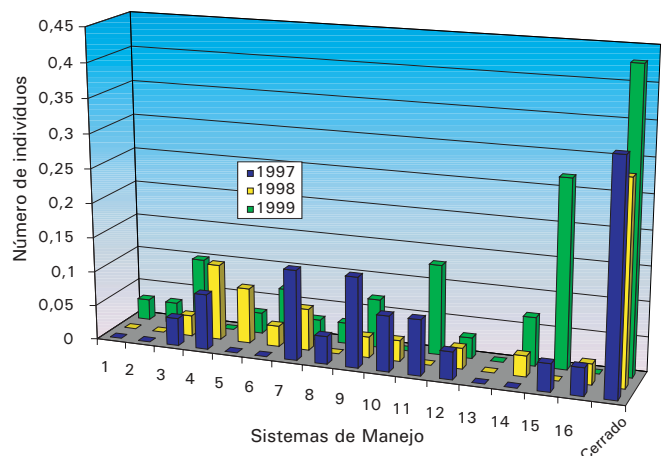


Figura 6. População total de isópteros em diferentes sistemas de preparo do solo e de cultivo. Embrapa Cerrados, 1997-1999.

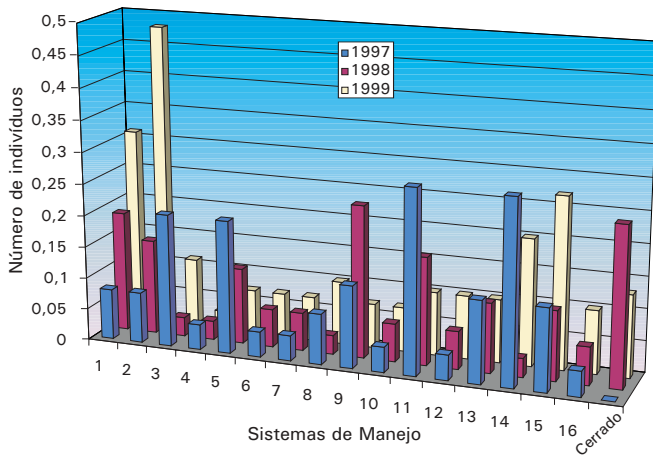


Figura 7. População total de coleópteros em diferentes sistemas de preparo de solo e de cultivo. Embrapa Cerrados, 1997-1999.

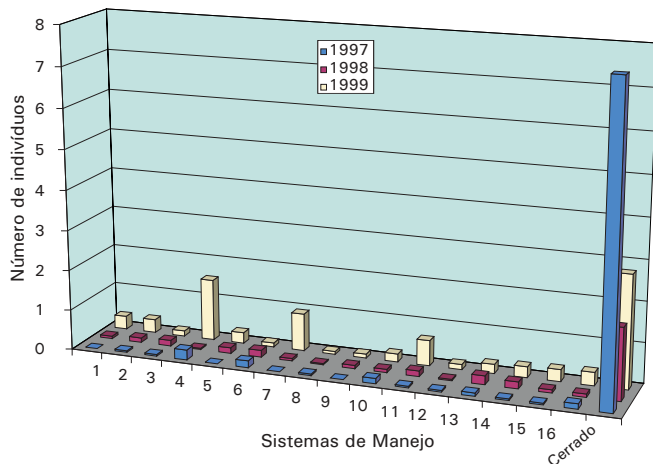


Figura 8. População total de himenópteros em diferentes sistemas de preparo de solo e de cultivo. Embrapa Cerrados, 1997-1999.

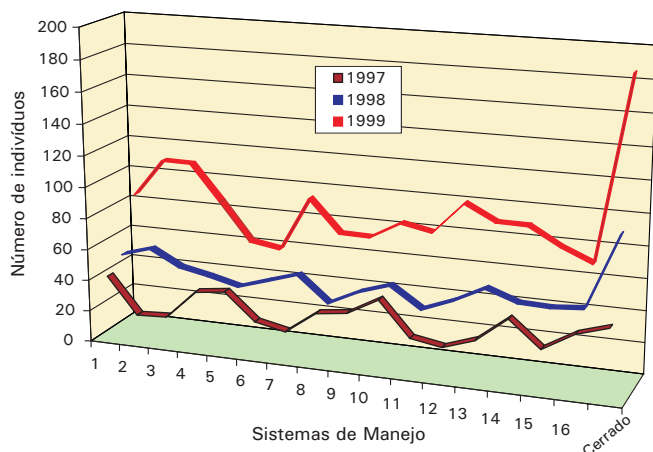


Figura 9. População total de ácaros em diferentes sistemas de preparo de solo e de cultivo. Embrapa Cerrados, 1997-1999.

Em solos cultivados, ocorreu diminuição da densidade populacional e da variedade da fauna em comparação com os ecossistemas não cultivados (Perdure et al., 1989; Holt et al., 1993). Segundo Crossley Jr. et al. (1989), manipulações físicas (mecanização - arado, grade) alteram a natureza da comunidade da fauna: algumas espécies aumentam (ácaros); outras diminuem (minhocas). O uso de fertilizantes (minerais e orgânicos) e a consorciação de culturas, em geral, favorecem a fauna do solo, especialmente, os microartrópodes. Já o uso de pesticidas, o cultivo intensivo do solo, a monocultura prolongada e a queima reduzem a diversidade e a densidade populacional desses organismos do solo. (Siqueira, 1993).

De modo geral, os terrenos com pastagens permanentes têm de três a quatro vezes mais minhocas que os terrenos em lavoura (Tibau, 1987; Lavelle, 1988).

A comunidade de organismos do solo é marcada pela complexidade tanto em termos quantitativos quanto em tipos de organismos, podendo ser encontrada com grande diversidade genética e funcional. Genericamente, um metro quadrado de solo com vegetação natural pode conter centenas de milhões de bactérias e de nematóides, milhares de ácaros e de colêmbolos e centenas de minhocas.

Conclusões

Em todos os tratamentos, a fauna amostrada é basicamente composta de ácaros, larvas de insetos: coleópteros (besouros), colêmbolos, isópteros (cupins), tisanópteros (tripses) e himenópteros (formigas) e do segundo para o terceiro ano houve aumento significativo de ácaros.

No Cerrado virgem, há maior número de indivíduos desses grupos e nos grupos de himenóptero (formigas) e outros artrópodes tais como miriápodes: (paurópoda, (tipo de piolho-de-cobra), chilópoda (centopéias) e insetos das ordens homópteras (pulgões, cochonilhas, cigarras, cigarrinhas), ortópteros (gafanhotos, grilos, paquinhos). Os sistemas de cultivo têm influência na fauna do solo, diminuindo sua densidade e diversidade em relação ao Cerrado virgem.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, S. A.; VANDIEST, A. Rockphosphate mobilization induced by the alkaline uptake pattern of legumes utilizing symbiotically fixed nitrogen. *Plant & Soil*, v. 61, p. 27-41, 1981.

CROSSLEY JR, D. A.; COLEMAN, D. C.; HENDRIX, P. F. The importance of the fauna in agricultural soils: Research

approaches and perspectives. **Agriculture, ecosystems and environment**, Netherlands, v.27, p.47-55, 1989.

GASSEN, D. N. O manejo de pragas no sistema de plantio direto: In: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. (Passo Fundo, RS). Plantio direto no Brasil. Passo Fundo: Embrapa-CNPT / FUNDACEP / FECOTRIGO / Fundação ABC/ Ed. Aldeia Norte, 1993. p. 129-139.

HOLT, J. A.; ROBERTSON, L. N.; RADFORD, B. J. Effects of tillage and stubble residue treatments on Termite activity in two Central Queensland vertosols. **Australian Journal Soil Research**, v. 31, p. 311-317. 1993.

LAVELLE, P. Earthworm activities and the soil system. *Biological fertility soils*. V. 6, p. 237-251. 1988.

LAVELLE, P.; DANGERFIELD, M.; FRAGOSO, C. et. al. The relationship between soil fauna and tropical soil fertility. In: WOOMER, P. L.; SWIFT, M. J., ed. The

biological management of tropical soil fertility. London: John Willey & Sons, p. 137-139. 1994.

PERDURE, J. C.; CROSSLEY Jr., D. A. Seasonal abundance of soil mites (Acari) in experimental agroecosystems: effects of drought in no-tillage and conventional tillage. **Soil & Tillage research**, v. 15, p. 117-124. 1989.

RIBEIRO, S. P.; DOMINGOS, D. J.; FRANÇA, R. C. Densidade e composição da fauna de invertebrados de solo de Cerrado no estado de Minas Gerais. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil*, v.21, n.1, p.203-214, 1992.

SIQUEIRA, J. O. **Biologia do solo**. ESAL-FAEPE. 1993. 230 p.

TIBAU, A. O. **Matéria orgânica e fertilidade do solo**. 3ª ed. Nobel. São Paulo. 1987. 220 p.

Effect of Soil Preparation System and Crop Rotation in the Population Dynamics of Soil Arthropods

Abstract - *That work was conducted an insectory of Embrapa Cerrados, where it was verified, during three years, the effects of the interaction of crop rotation and systems of soil preparation in the population dynamics of the fauna of arthropods. The experimental design used was randomized blocks with 16 treatments and three repetitions, constituted of the combination of preparation systems (disc harrow, plow of disks, mould-board plough and direct planting) and crop rotation (soybeans, rice or corn). In each treatment composed samples were removed in the depth from 0 to 20 cm. The soil fauna was extracted using a combination of volumetric rings and Berleese funnel method and analysed. During the period of three years, in all the treatments, there was a predominance of mites, followed for larvae of insects and a significant increase of coleopterons, termites and ants, of the second for the third year. In the treatment with heavy disc harrow, where leguminosae was planted, for two years and graminea in the third year, there were a significant increase of mites and larvae of insects.*

Index terms: soil, artropodes.

Comunicado Técnico, 73



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Cerrados
 Endereço: BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza
 Caixa postal: 08223 CEP 73301-970
 Fone: (61) 388-9898
 Fax: (61) 388-9879
 E-mail: sac@cpac.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2002): 100 exemplares
 2ª impressão (2007): 100 exemplares

Expediente

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette.*
 Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*
 Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar.*
 Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza / Jaime Arbués Carneiro.*