

ARTROPODOFAUNA DO SOLO EM SISTEMAS DIRETO E CONVENCIONAL DE CULTIVO DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) NA REGIÃO DE SANTA MARIA, RS

Soil arthropodfauna associated with sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) crops under no-till and conventional systems in Santa Maria, RS

Rita de Cássia Andrade Santos Seffrin¹, Ervandil Corrêa Costa², Sônia Thereza Bastos Dequech³

RESUMO

Com este trabalho, objetivou-se estudar a artropodofauna do solo em cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em diferentes estações do ano e profundidade do solo, em sistema direto e convencional. O estudo foi realizado de agosto de 1996 a abril de 1997, em área experimental do Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Para as coletas dos artrópodes utilizou-se extrator de solo, tomando-se amostras em cinco pontos, nas profundidades de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm e de 15-20 cm, em cada estação do ano. A classe Insecta foi a mais expressiva, correspondendo a 87,68% e 100% do número total de artrópodes, respectivamente na semeadura direta e na semeadura convencional. A ordem Coleoptera foi a mais numerosa, com predomínio das formas larvais das famílias Scarabaeidae, Carabidae e Elateridae, correspondendo a 25,0%, 10,8% e 8,8% do total coletado, respectivamente. A artropodofauna do solo variou através do ano e decresceu com o aumento da profundidade do solo.

Termos para indexação: Sazonalidade, extrator de solo, sistema de plantio.

ABSTRACT

The objective of this work was to study the soil arthropodfauna of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) under no-till and conventional systems, in the different seasons of the year and at different soil depths. The trial was conducted from August 1996 to April 1997 in the experimental area of the Plant Protection Department, Federal University of Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil. An extractor was utilized to collect the arthropods at five spots and four soil depths (0-5, 5-10, 10-15 and 15-20cm), in each season of the year. The Insecta was the most significant class, accounting for 87.68% and 100% of the total number of arthropods, respectively in the no-till and conventional systems. Coleoptera was shown to be the predominant order, with larvae of Scarabaeidae, Carabidae and Elateridae accounting for 25.0%, 10.8% and 8.8% of the total of the specimens collected. The soil arthropodfauna varied throughout the year and decreased with increasing soil depth.

Index terms: Seasonality, soil extractor, crop system.

(Recebido para publicação em 17 de junho de 2004 e aprovado em 3 de agosto de 2005)

INTRODUÇÃO

A classe Insecta (Phylum Arthropoda) desempenha importante papel na agricultura. Belarmino (1989) destaca que o ataque de diversos insetos, especialmente aqueles de hábitos subterrâneos, é um dos principais problemas que a cultura do sorgo enfrenta, já a partir da emergência e estabelecimento.

Cruz (1992) relata, para os Estados Unidos, perdas referentes às pragas, na cultura do sorgo, em torno de 8 a 12% enquanto que, no Brasil, são poucos os trabalhos realizados para determinar perdas nesta cultura ocasionadas por insetos. O que se tem feito são comparações entre parcelas experimentais tratadas ou não com produtos químicos. O autor relaciona como pragas subterrâneas, por destruírem sementes ou raízes do sorgo:

Scaptocoris castanea (Hem., Cydnidae), *Diabrotica speciosa* (Col., Chrysomelidae), *Astylus variegatus* (Col., Dasytidae), *Conoderus stigmaticus* (Col., Elateridae), *Conoderus scalaris*, *Cornitermes* spp. (Isop., Termitidae) e *Syntermes* spp. (Isop., Termitidae).

Em parcelas com plantio direto, o número de insetos de solo, especialmente os escarabeídeos, foi maior que em solo revolvido (ALVARADO, 1989). Larvas e adultos de *Ataenius* sp. (Col., Scarabaeidae) foram descritos como sendo insetos de solo que se alimentam de sementes, raízes e do córtex da raiz principal do feijão, do milho e de outras plantas cultivadas. É mencionada, ainda, a ocorrência de *Blapstinus punctulatus* (Col., Tenebrionidae), cujos adultos e larvas consomem raízes e broqueiam o caule, e *Elamopalpus lignosellus* (Lep., Pyralidae) cujas larvas abrem galerias ascendentes no xilema (GASSEN, 1989).

¹Engenheira Agrônoma, MS, Doutoranda do Curso de Pós- Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM – 97.105-900 – Santa Maria, RS.

²Engenheiro Agrônomo, Dr., Universidade Federal de Santa Maria/UFSM – Departamento de Defesa Fitossanitária – 97.105-900 – Santa Maria, RS.

³Bióloga, Dra., Universidade Federal de Santa Maria/UFSM – Departamento de Defesa Fitossanitária – 97.105-900 – Santa Maria, RS.

A larva arame é citada por Gassen & Gassen (1996) como uma das pragas de solo mais frequentes em plantio direto. Costa (1997) relata como principais pragas de solo de importância econômica para o sorgo, *Agrotis ipsilon* (Lep., Noctuidae), *A. variegatus* e *D. speciosa*.

Algumas espécies se desenvolvem nas culturas em função da produção da palha e, após a dessecação, passam a atacar a cultura subsequente, como cigarrinhas sobre aveia e pastagem (GASSEN & GASSEN, 1996). A manutenção da palha na superfície do solo tem se evidenciado como um fator importante para o desenvolvimento da fauna do solo (KÜHNELT, 1961). Além disso, é relatado como o mais importante fator na manutenção de inimigos naturais de pragas nas lavouras (GASSEN, 1993). Constitui-se, portanto, numa prática altamente desejável.

A relação entre a densidade populacional de pragas e a profundidade de amostragem é referida por vários autores. Berriel et al. (1996) estudaram a entomofauna em campos de sorgo, utilizando extrator de solo cilíndrico 10 x 10cm, e constataram que a maior população de insetos se concentrou nos primeiros 5 cm de profundidade, tanto no plantio convencional quanto no plantio direto, sendo que a fauna foi mais populosa na área com plantio direto. Observou-se que 70% do total da fauna do solo concentra-se nas camadas de 0-20 cm de profundidade (TADROS, 1980).

Watanabe & Marsoleto (1996) coletaram solo até 20 cm de profundidade em semeadura convencional e semeadura direta, em lavouras situadas na região de Guaíra (SP), e concluíram que, no sistema de semeadura direta, houve maior número de ordens de artrópodes que no sistema de semeadura convencional.

Alterações da temperatura e umidade determinam migrações verticais da fauna terrícola. Em profundidade de 50 cm, as oscilações são menores do que em profundidades mais superficiais (PRIMAVESI, 1981). Outros fatores como a seca, durante o verão, pode influenciar negativamente no crescimento da fauna de solo (BROCKMANN et al., 1980).

No Rio Grande do Sul a expansão da cultura do sorgo vem ocorrendo a cada ano. Contudo, há uma carência de informações a respeito da artropodofauna edáfica associada à cultura. Assim, realizou-se este trabalho com o objetivo de estudar a artropodofauna edáfica em diferentes sistemas de plantio, na região de Santa Maria-RS, ao longo das estações do ano, profundidade e em relação ao pH do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Santa Maria - RS, de agosto de 1996 a abril de 1997 em área experimental do Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, apresentando coordenadas geográficas 29°43' de latitude Sul e 53°42' de longitude Oeste.

Na safra de 1995 foram implantados os sistemas de plantio direto e convencional, utilizando-se duas áreas, cada uma medindo 5.000 m². No sistema de plantio direto fez-se a semeadura de aveia preta, no mês de junho, para dessecação e posterior plantio na palha. Já no sistema convencional realizou-se adubação verde e, após, incorporação ao solo através de uma aração seguida de duas gradagens. No ano de 1996 estes procedimentos foram repetidos para, então, realizar-se o estudo da artropodofauna. Não foram utilizados agrotóxicos no experimento e os demais tratamentos culturais foram de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. Nas áreas próximas do experimento foi semeada aveia preta no inverno e, posteriormente, plantio direto de soja.

Para verificar a artropodofauna edáfica foram realizadas coletas de solo utilizando-se extrator de 10 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade. As amostras foram retiradas em cinco locais estabelecidos aleatoriamente, sendo que em cada local foi coletada uma amostra a cada profundidade: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm e 15-20 cm, num total de vinte amostras para cada sistema. Após a retirada dos artrópodes (meso e macrofauna), através do método de catação manual, cada camada de terra, de mesma profundidade, foi juntada num único saco, retirando-se posteriormente cerca de 500 g para a realização da análise do pH do solo. As coletas foram realizadas em única oportunidade a cada estação do ano, totalizando 80 amostras em cada sistema.

Todos os materiais coletados foram devidamente acondicionados em recipientes apropriados e etiquetados. Posteriormente, foram levados ao laboratório de Entomologia do Departamento de Defesa Fitossanitária da UFSM, onde procedeu-se a quantificação, montagem e identificação dos artrópodes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artrópodes coletados encontram-se na Tabela 1, em que observa-se que a artropodofauna do solo foi mais numerosa no sistema direto de cultivo de sorgo (63,73%) do que no sistema convencional (36,27%). Os resultados sugerem que, a maior parte da artropodofauna encontra

melhores condições para desenvolvimento no sistema direto de cultivo de sorgo.

A classe Insecta foi a mais numerosa, com representantes distribuídos em quatro ordens e nove famílias. A ordem Coleoptera foi a mais numerosa nos dois sistemas de cultivo de sorgo, com predomínio das formas larvais das famílias Scarabaeidae, Carabidae e Elateridae, correspondendo a 25,0, 10,8 e 8,8% do total coletado, respectivamente. Observou-se que o número de insetos escarabeídeos foi muito semelhante nos dois sistemas, o que ocorreu, provavelmente, por se tratar de espécies de insetos “residentes” e em função da população tender a aumentar ou diminuir após alguns anos de sistema direto. Assim, não foi possível constatar diferença entre os dois sistemas.

No sistema direto constatou-se a presença de quatro classes a mais que no sistema convencional: Collembola, Diplopoda, Chilopoda e Arachnida. Este aspecto talvez esteja ligado ao revolvimento não do solo,

por tratar-se de animais sensíveis aos procedimentos adotados no sistema convencional. A família Formicidae foi a mais importante numericamente nesse sistema de plantio, representada pelos gêneros *Solenopsis* e *Pheidole*. Estes dados foram também confirmados por Berriel et al. (1996).

No estudo da distribuição vertical, aplicou-se a correlação simples da profundidade e dos valores de pH do solo em relação ao número de artrópodes, independente do sistema de cultivo de sorgo (Tabela 2). Na análise da variância, por sistema de cultivo, não houve diferença significativa para as variáveis estudadas.

Verificou-se que a profundidade influencia quantitativamente na população de artrópodes. Registrou-se uma correlação negativa para esta variável, determinando que a quantidade de artrópodes é inversamente proporcional à profundidade, isto é, à medida que aumenta a profundidade diminui o número de espécimens (Tabelas 3 e 4).

TABELA 1 – Artrópodes coletados com extrator de solo, em sistema direto (SPD) e convencional (SPC) de cultivo de sorgo. Santa Maria - RS, 1996/1997.

Classe/Ordem/Família	Sistema de semeadura				Total	%
	SPD	%	SPC	%		
INSECTA						
HEMIPTERA						
Cydnidae	1	1,54	1	2,7	2	2,0
COLEOPTERA						
Carabidae	5	7,69	6	16,2	11	10,8
Curculionidae	0	0	2	5,4	2	2,0
Elateridae	7	10,77	2	5,4	9	8,8
Nitidulidae	2	3,07	1	2,7	3	2,9
Scarabaeidae	13	20,00	13	35,2	26	25,0
Staphylinidae	3	4,61	1	2,7	4	3,9
DIPTERA						
Dolychopodidae						
<i>Condylostylus erectus</i>	7	10,77	8	21,6	15	14,7
HYMENOPTERA						
Formicidae	19	29,23	3	8,1	22	21,0
<i>Solenopsis</i> sp.						
<i>Pheidole</i> sp.						
COLLEMBOLA	1	1,54	0	0	1	1,0
DIPLOPODA	5	7,70	0	0	5	5,9
CHILOPODA	1	1,54	0	0	1	1,0
ARACHNIDA						
Araneae	1	1,54	0	0	1	1,0
TOTAL (%)	65 (63,73)	100,0	37 (36,27)	100,0	102	100,0

TABELA 2 – Coeficiente de correlação simples obtido para o número de artrópodes em função da profundidade e pH do solo na cultura do sorgo. Santa Maria - RS, 1996/1997.

	Profundidade	pH
Número de artrópodes	-0,37096**	0,71564*

** diferença significativa ($P < 0,01$); * diferença significativa ($P < 0,05$).

TABELA 3 – Número de exemplares de artrópodes em relação às estações do ano, profundidade e pH do solo, no sistema convencional de cultivo de sorgo. Santa Maria - RS, 1996/1997.

Profundidade (cm)	pH	Total de exemplares *	Total de exemplares/m²
PRIMAVERA			
0-5	5,0	13	331,63
5-10	4,9	3	76,53
10-15	4,8	3	76,53
15-20	4,7	1	25,51
Sub-total			510,20
VERÃO			
0-5	5,2	0	0
5-10	4,9	3	76,53
10-15	5,2	1	25,51
15-20	4,9	0	0
Sub-total			102,04
OUTONO			
0-5	5,2	0	0
5-10	5,3	10	255,10
10-15	5,2	0	0
15-20	5,1	0	0
Sub-total			255,10
INVERNO			
0-5	5,0	0	0
5-10	4,8	2	51,02
10-15	4,6	0	0
15-20	4,5	1	25,51
Sub-total			76,53
TOTAL		37	943,87

*Número total de exemplares de artrópodes coletados com extrator de solo, em cinco coletas, totalizando uma área de 0,0392 m²

Para o pH do solo encontrou-se uma correlação positiva, isto é, à medida que aumenta o pH, aumenta a população faunística (Tabelas 3 e 4). Esta correlação positiva pode ser considerada para o sistema direto de cultivo de sorgo, pois o pH foi maior na camada de 0-5 cm, justamente a camada de maior concentração de

matéria orgânica, estando de acordo com resultados encontrados por (GASSEN & GASSEN, 1996). Com relação ao sistema convencional de cultivo de sorgo não é possível afirmar que a correlação foi positiva pois os valores de pH foram próximos nas diferentes profundidades.

TABELA 4 – Número de exemplares de artrópodes em relação às estações do ano, profundidade e pH do solo, no sistema direto de cultivo de sorgo. Santa Maria - RS, 1996/1997.

Profundidade (cm)	pH	Total de exemplares*	Total de exemplares/m²
PRIMAVERA			
0-5	5,0	36	918,36
5-10	4,8	9	229,59
10-15	4,7	0	0
15-20	4,6	2	52,02
Sub-total			1199,97
VERÃO			
0-5	5,4	2	52,02
5-10	4,9	1	25,51
10-15	4,8	0	0
15-20	4,9	1	25,51
Sub-total			103,04
OUTONO			
0-5	5,7	1	25,51
5-10	5,4	2	52,02
10-15	5,1	3	76,53
15-20	4,8	1	25,51
Sub-total			179,57
INVERNO			
0-5	5,0	5	127,55
5-10	4,6	1	25,51
10-15	4,5	1	25,51
15-20	4,5	0	0
Sub-total			178,57
TOTAL		65	1661,15

*Número total de exemplares de artrópodes coletados com extrator de solo, em cinco coletas, totalizando uma área de 0,0392 m²

Na primavera ocorreu maior número de artrópodes, independente do sistema de cultivo de sorgo. Além disto, no sistema direto (Tabela 4) foram encontrados mais artrópodes do que no sistema convencional. Isto ocorreu devido às próprias características do sistema direto, em que a manutenção da palha na superfície do solo favorece a ressurgência de espécies nativas do agroecossistema (GASSEN, 1993). Nos primeiros 5 cm de profundidade, houve menor número de exemplares de artrópodes do solo no sistema convencional, quando comparado ao sistema direto. Isto ocorreu, possivelmente, devido à baixa umidade do solo no sistema convencional, pois os teores de água na camada superficial sob este sistema de cultivo são menores que sob plantio direto. Em função da deficiência hídrica da superfície, os artrópodes tendem a se aprofundar no perfil do solo (BROCKMANN et al., 1980) enquanto que, no sistema direto, devido à presença de teores mais

elevados de matéria orgânica, o solo possui maior capacidade de absorver água, favorecendo a atividade biológica (GASSEN & GASSEN, 1996).

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foi desenvolvida a pesquisa, os resultados sugerem que a artropodofauna edáfica:

- a) na sua grande maioria é representada por insetos;
- b) encontra melhores condições para desenvolvimento no sistema direto de cultivo de sorgo;
- c) apresenta comportamento estacional, sendo que na primavera, independente do sistema, a população é mais numerosa e diversificada;
- d) a ordem Coleoptera é a mais numerosa nos dois sistemas de cultivo de sorgo, representada pelas formas larvais das famílias Scarabaeidae, Carabidae e Elateridae.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, L. Amostragem de insetos de solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 2., 1989, Londrina. **Ata e Resumos...** Londrina: Embrapa/CNPSO, 1989. p. 34, 52 p.
- BELARMINO, L. C. Tratamento de sementes de sorgo granífero contra pragas iniciais. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 2., 1989, Londrina. **Ata e Resumos...** Londrina: Embrapa/CNPSO, 1989. p. 30, 52 p.
- BERRIEL, L.; COSTA, M. A. G.; COSTA, E. C. Entomofauna de solo em campos de sorgo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 16., 1996, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM/CCR, 1996. p. 122.
- BROCKMANN, W. et al. Recultivation of refuse tips: soil ecological studies. In: INTERNATIONAL SOIL ZOOLOGY COLLOQUIUM, 7., 1980, New York. **Anais...** New York: ISSS, 1980. p. 161-168.
- COSTA, E. C. Diagnóstico da situação das pragas de solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 1997, Santa Maria. **Anais e Resumos...** Santa Maria: UFSM/CCR, 1997. p. 18, 83 p.
- CRUZ, I. Prevenção e controle das pragas do milho e sorgo. In: CONGRESSO NACIONAL DO MILHO E SORGO, 1992, Porto Alegre. **Conferências...** Porto Alegre: SAA; SCT; ABMS; EMATER-RS; CNPMS/EMBRAPA; CIENTEC, 1992. p. 210, 304 p.
- GASSEN, D. N. **Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas do Sul do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa/CNPT, 1989. 49 p.
- GASSEN, D. N. Biologia e manejo de Scarabaeoidea associados à agricultura. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 1993, Passo Fundo. **Anais e Ata...** Passo Fundo: Embrapa/CNPT/ SEB, 1993. p. 75, 176 p.
- GASSEN, D. N.; GASSEN, F. R. **Semeadura direta**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 207 p.
- KÜHNELT, W. **Soil biology**: with special reference to the animal kingdom. London: Faber and Faber, 1961. 397 p.
- PRIMAVESI, A. M. **O manejo ecológico do solo**: agricultura em regiões tropicais. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 541 p.
- TADROS, M. S. Beach soil microfauna in Lower Egypt. In: INTERNATIONAL SOIL ZOOLOGY COLLOQUIUM, 7., 1980, New York. **Anais...** New York: ISSS, 1980. p. 257-262. Session 4.
- WANTANABE, M. A.; MORSOLETO, R. V. Artrópodes do solo em cultura de milho pelos sistemas de semeadura direta e semeadura convencional, tratadas com EM (Efficient Microorganisms). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 1996, Londrina, PR. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 271, 360 p.