

COMUNICAÇÃO

EFEITO DE RESTOS DA CULTURA DO ABACAXIZEIRO E DE AGROBIO NA FAUNA DO SOLO

Effect of residues of pineapple plant and agrobio in the soil fauna

Alecsandra de Almeida¹, Maria Elizabeth Fernandes Correia²

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de restos culturais de abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.) 'Smooth Cayenne' na fauna de artrópodes, em cultivos em campo. As mudas, do tipo filhote, foram plantadas no mês de junho, em um Latossolo Vermelho Amarelo, que recebeu 0, 30 e 60t/ha de restos de abacaxizeiro, aplicados superficialmente e incorporados a 10cm de profundidade, com e sem a adição do biofertilizante-Agrobio10% (v/v). Foram coletadas amostras a 05 cm de profundidade aos 90, 210, 330 e 450 dias após a aplicação dos resíduos. Identificou-se, durante os 15 meses de avaliações, o predomínio de Acari e Collembola. A maior densidade de animais foi observada na primeira amostragem, aos 90 dias após a adição dos restos. No entanto, diferenças na abundância da fauna de solo só foram observadas, 330 dias após a adição dos resíduos.

Termos para indexação: Abacaxi, *Ananas comosus*, restos culturais, artrópodes, biofertilizante.

ABSTRACT

This study was conducted under field conditions, in order to determine the effect of pineapple crop (*Ananas comosus* L.) residues on the edaphic arthropod fauna. Slips were planted in June, in Red-Yellow Latosol, with crop residues in amounts of 0, 30 and 60 t/ha, placed on the surface or tilled under 10cm, with and without 10% (v/v) Agrobio biofertilizer applied along with the residues and sprayed monthly at 3% (v/v) two months after planting. Soil samples were collected from the top 5.0 cm of soil at 90, 210, 330 and 450 days after the application of residues. Over 15 months, the predominance of Acari and Collembolan was observed. The highest density of animals was observed in the first sample, at 90 days after the addition of residues. Nevertheless, differences in soil fauna abundance between treatments were not detected until 330 days after soil management with crop residues.

Index terms: Pineapple, *Ananas comosus*, crop residues, Arthropods, biofertilizer.

(Recebido em 5 de março de 2007 e aprovado em 25 de abril de 2008)

As práticas de manejo do solo nos sistemas agrícolas, tais como capinas, revolvimento e uso de biocidas têm um efeito inibitório sobre a reprodução da fauna edáfica (Rodrigues et al., 1997; Badejo & Ola-Adams, 2000; Mussury et al., 2002; Maraun et al., 2003). Em avaliação do efeito do sistema de cultivo convencional sobre a macrofauna do solo, Robertson et al. (1994) observaram que em áreas onde a vegetação espontânea foi cortada e mantida em cobertura houve uma maior densidade de organismos, com predominância de detritívoros e predadores, do que onde a vegetação foi, parcialmente ou totalmente, incorporada ao solo. Esse efeito foi atribuído por Reddy et al. (1994) à manutenção da umidade do solo, à redução da temperatura, criando uma ambiente similar ao que ocorre no ecossistema natural.

A dinâmica da comunidade de invertebrados, expressada pela sua diversidade e/ou sua atividade no

solo, pode ser um parâmetro biológico importante para avaliar a sustentabilidade das práticas de manejo (Didden et al., 1994). Sabe-se que as práticas de manejo que favorecem a biodiversidade em geral, tais como: policultivo, rotação de cultura e cultivo mínimo, podem beneficiar o solo, as culturas e a fauna edáfica pelo aumento da diversidade de microhabitat para os processos microbiológicos (Hendrix et al., 1986; Rodrigues et al., 1997).

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de restos culturais e do biofertilizante Agrobio na densidade de artrópodes de solo cultivado com abacaxizeiro.

Os abacaxizeiros (*Ananas comosus* L.) 'Smooth Cayenne' foram cultivados em área do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté-SP, em um Latossolo Vermelho Amarelo apresentando na camada de 0-20cm a seguinte composição química: 21,5 mmol/kg de

¹Universidade de Taubaté/UNITAU – Rua 4 de março – 421 – 12020-270 – Taubaté, SP – lecialmeida@ig.com.br

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa – Seropédica, RJ

Ca, 14 mmol/kg de Mg, 38 mmol/kg de H+Al, 0,0 mmol/kg de Al, 4,5 mg/kg de P, 119 mg/kg de K, 5,0g/kg de C_{total} , pH (H_2O) 6,1 e 80,3 % de V.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com os tratamentos arranjados em fatorial, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram-se no uso de três quantidades de restos culturais frescos de abacaxizeiro (0, 30, 60 t/ha), aplicados de duas formas: incorporados a 10 cm de profundidade ou adicionados superficialmente e utilizando, ou não, o biofertilizante Agrobio, um fertilizante do tipo Super magro, enriquecido com micronutriente, produzido pela PESAGRO-RIO (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, 2000), totalizando 48 parcelas de 3,0 x 3,2m. O Agrobio foi pulverizado mensalmente na plantas de abacaxi, via foliar, a uma concentração de 3% (v/v – volume /volume).

Demarcaram-se as parcelas e adicionaram-se os restos culturais de abacaxizeiro frescos, grosseiramente picados em picadeira de capim. Os restos, originados do município de Tibiriçá, região de Bauru-SP, apresentaram a seguinte composição (média de 4 repetições): 456,7g/kg de C; 6,5g/kg de N; 4,8g/kg de K; 1,1g/kg de P; 3,6g/kg de Ca; 1,7g/kg de Mg; 26,1 mg/kg de B; 5,3 mg/kg Cu; 979,8 mg/kg de Fe; 107,5mg/kg de Mn; 17,7mg/kg de Zn. Após a pulverização com Agrobio, em todos os tratamentos, na concentração de 10% (v/v), os restos foram incorporados ao solo ou mantidos como cobertura na superfície do solo. Aos quinze dias após a adição dos restos culturais aplicou-se 1,0g de P_2O_5 por planta no sulco de plantio, na forma de superfosfato simples e efetuou-se o plantio (junho de 1999), em espaçamento de 80cm x 30 cm, com mudas do cultivar 'Smooth Cayenne' do tipo filhote, pesando de 350 a 550g e tratadas com Parathion metílico 0,1%.

As plantas receberam adubação em cobertura, indicada para uso em cultivos orgânicos na cultura com 4,0 g/pl de N; 1,2 g/pl de K_2O , sendo parcelada da seguinte forma: 1/5 no 3º, 1/5 no 5º, 2/5 no 7º, e 1/5 no 9º mês após o plantio.

As amostras de solo foram tomadas nas diferentes estações do ano, da seguinte forma: a) primeira coleta: setembro de 1999, aos 90 dias após a adição dos restos culturais; b) segunda coleta: janeiro de 2000, aos 210 dias após a adição; c) terceira coleta: maio de 2000, aos 330 dias após a adição; e d) quarta coleta: setembro de 2000, aos 450 dias após a adição. Estas foram formadas por meio da coleta de três amostras simples de solo, em cada parcela de 3,0 x 3,2m, utilizando um quadrado metálico de 25cm de lado, a uma profundidade de 5cm. Para determinar o local de coleta dentro das parcelas utilizou-se a tabela de número

randômico. A amostra composta foi colocada em uma bateria de extratores do tipo Berlese-Tüllgren, descritos por Correia & Oliveira (2000), por um período de 15 dias, e os artrópodes foram recolhidos em frasco contendo uma solução de álcool etílico a 70%.

Após a extração, as amostras foram submetidas à triagem dos animais, com o auxílio de um microscópio estereoscópico de magnificência entre 16 e 40 vezes, separando os invertebrados vistos a olho nu até aqueles visíveis com o aumento de 40 vezes. Estes animais foram agrupados de acordo com as classes e ordens do Filo Artrópoda, visando a registrar as respectivas densidades. A identificação taxonômica com base nas descrições fornecidas por Dindal (1990) e CSIRO (1991).

Nessa amostragem, após a coleta dos animais, coletaram se também os restos vegetais que foram separados para determinação da matéria seca, por meio de secagem em estufa a 70° C e posterior pesagem e análise de variância. Calculou-se a densidade de animais e os resultados foram submetidos à análise de variância e correlação.

O efeito dos tratamentos sobre a densidade média dos artrópodes foi observado aos 330 dias (maio/2000) e aos 450 dias (set/2000) (Tabela 1). Aos 330 dias, verificou-se efeito significativo da quantidade de restos da cultura ($p<0,01$), da interação da quantidade de restos e forma de aplicação ($p<0,01$), e da interação da quantidade de restos, forma de aplicação dos restos e aplicação de Agrobio ($p<0,01$). Na quarta época, houve efeito da forma de aplicação dos restos ($p<0,01$), da interação da quantidade de restos e aplicação de Agrobio ($p<0,05$) e da interação da quantidade de restos e forma de aplicação dos restos ($p<0,01$).

Aos 330 dias (Maio/2000), após a aplicação, a maior densidade de artropodes foi observada para o tratamento com 30 t ha⁻¹ de restos incorporados, associados à aplicação mensal de Agrobio. Em set/2000 (450 dias), o tratamento com 60 t.ha⁻¹ de restos incorporados e com pulverizações de Agrobio favoreceu o aumento da densidade de artrópodes.

Acari e Collembola apresentaram densidades superiores aos demais grupos, seguidos pelo Hymenoptera, Hemitera, Diptera, Coleoptera e Heteroptera. A maior abundância de Acari e Collembola, comparada com outros grupos de artrópodes, também foi observada por Reddy et al. (1994) numa pesquisa relatando a decomposição de palha de arroz. No presente estudo, as flutuações na densidade de Acari e Collembola foram associadas ($r = 0,90^*$) indicando que estes dois grupos podem ser regulados, pelos mesmos fatores ambientais.

Entre os grupos de maior densidade e que ocorreram em todas as épocas avaliadas (Tabela 2), não se observou efeito significativo dos tratamentos, na primeira época, para Diptera, todavia, verifica-se que a aplicação de 60 t.ha⁻¹ de restos, sem a adição de Agrobio, proporcionaram um aumento médio de 5,5 vezes, na densidade de animais, em relação ao tratamento testemunha, sem Agrobio (Tabela 2).

A densidade de adultos da ordem Diptera correlacionou-se negativamente com a densidade de larvas de Díptera ($r=-0,76^*$) e com os teores de matéria seca dos restos vegetais ($r=0,70^*$), medidos nas diferentes épocas (Tabela 3), indicando que este grupo depende do aporte de restos para proceder o seu processo reprodutivo.

Aos 210 dias (jan/2000), houve diferença significativa entre os tratamentos para o grupo Collembola, face ao efeito da quantidade de restos ($p<0,05$), da aplicação de Agrobio ($p<0,01$), da interação quantidade de restos e forma de aplicação ($p<0,05$), e da interação quantidade de restos, forma de aplicação e aplicação Agrobio ($p<0,01$). A quantidade de 30 t.ha⁻¹ de restos aplicadas superficialmente, e a de 60 t ha⁻¹ incorporadas, ambas sem adição de Agrobio (30Ss e 60Si)

favoreceram em 3 e 1,5 vezes mais, respectivamente, a ocorrência de Collembola em relação aos respectivos testemunhas (0Ss e 0Si).

A variação observada nos diversos tratamentos pode ser resultante das variações de temperatura e umidade ocorridas no momento da amostragem, porque, conforme abordam Favretto et al. (1992), a ausência de cobertura morta no ponto de amostragem, em decorrência da decomposição ou das capinas e práticas de amontoa, exigida pela cultura do abacaxi, resulta numa significativa redução na população de Collembola, de Psocoptera e de alguns Coleoptera.

O favorecimento à maior densidade de Collembola pela cobertura se devem ao fato de suas espécies se alimentar de hifas e esporos de fungos (Moore et al., 1987; Bardegett et al., 1993) desenvolvidos nos restos vegetais e à proteção contra insolação direta (Mussury et al., 2002). No caso de espécies predadores de nematóides, a ocorrência é favorecida, entre outras coisas, pelas condições mais secas (Didden et al., 1994).

Aos 330 dias (maio/2000), a densidade média de Heteropteros coletados variou entre os tratamentos (Tabela 2) com o efeito da interação da aplicação de Agrobio e forma

Tabela 1 – Densidade média de animais da artropodofauna, coletados no Latossolo Vermelho Amarelo cultivado com abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’, em diferentes épocas de amostragem, submetido a diferentes quantidades de restos culturais de abacaxizeiro (0, 30 e 60 t ha⁻¹) aplicados superficialmente (s) ou incorporados (i), com (C) e sem (S) biofertilizante Agrobio (N= 48, média de 4 repetições), Taubaté-SP.

Tratamentos	Dias após a aplicação dos restos culturais			
	90	210	330	450
0Cs	165,3	9,0	70,3 bc	24,8 ab
0Ci	74,0	10,5	63,2 bc	34,8 ab
0Ss	30,3	11,5	69,8 bc	30,8 ab
0Si	22,3	12,5	58,7 bc	28,0 ab
30Cs	254,5	15,5	64,8 bc	41,0 ab
30Ci	207,0	10,0	203,0 a	18,8 ab
30Ss	136,0	16,5	119,5 ab	60,0 ab
30Si	306,3	13,5	105,5 abc	59,2 ab
60Cs	109,5	21,5	59,0 bc	16,8 c
60Ci	118,8	11,0	10,5 c	79,0 a
60Ss	239,3	4,8	19,5 bc	17,8 c
60Si	181,3	16,2	29,0 bc	62,3 ab
F	1,65ns	0,65 ns	5,24**	2,28*
DMS 5%	316,82	25,23	100,36	60,47

*significativo a 5%, ** significativo a 1%, ns – não significativo. DMS- Diferença mínima significativa. Médias seguidas da mesma letra são estatisticamente iguais, nas colunas, teste Tukey a 5%.

de aplicação dos restos ($p < 0,05$), e da interação da quantidade de restos, forma de aplicação e aplicação de Agrobio ($p < 0,01$). O tratamento com 30 t.ha⁻¹ de restos incorporados ao solo mais Agrobio (30Ci) proporcionou maior densidade de Heteroptera, grupo de artrópodes considerado por Carver et al. (1991) como pouco importante na decomposição dos restos vegetais, porque são conhecidos genericamente como fitófagos, além de algumas espécies predadoras. Todavia, em estudo sobre a população de artrópodes, em área de cultivo convencional, cultivo reduzido e sem cultivo, Robertson et al. (1994) verificaram que a ocorrência total de Heteroptera, assim como de outros herbívoros, foi similar em todos os tratamentos. Por outro lado, a presença de heterópteros predadores foi favorecida pelo cultivo reduzido. Notou-se um predomínio de pulgões (Hemíptera: Sternorrhyncha: Aphididae), que, em condição de campo, atacavam a espontânea *Bela Emília* (*Emilia sonchifolia* (L.) DC), o que pode ter favorecido a ocorrência deste grupo.

Aos 450 dias, houve efeito significativo dos tratamentos para Acari ($p < 0,05$) e Diptera ($p < 0,01$). A

densidade de Acari foi influenciada pela forma de aplicação dos restos ($p < 0,01$), pela interação quantidade de restos e aplicação de Agrobio ($p < 0,05$), pela interação quantidade de restos e forma de aplicação ($p < 0,01$), pela interação aplicação de Agrobio e forma de aplicação dos restos ($p < 0,05$), e pela interação quantidades de restos, forma de aplicação e aplicação de Agrobio ($p < 0,05$). O tratamento com 60 t.ha⁻¹ de restos aplicados superficialmente mais Agrobio (60Cs), resultou em maior densidades de animais (Tabela 2).

A densidade de Diptera teve efeito da quantidade de restos ($p < 0,01$), da interação quantidade de restos e aplicação de Agrobio ($p < 0,05$), e da interação entre aplicação de Agrobio e forma de aplicação dos restos ($p < 0,05$). O tratamento com 60t/ha de restos incorporados e sem Agrobio (60Si), resultou em maior densidade de animais (Tabela 2).

Correlacionando-se os grupos que apresentaram diferença significativa para a densidade de animais entre os tratamentos, com a massa de restos vegetais remanescentes (Tabela 3) nas diferentes épocas, obtiveram-se os seguintes coeficientes de correlação: $r = -0,54$ ns para Diptera em set/99, $r = 0,28$ (ns) para Collembola em jan/2000, $r = 0,18$ (ns) para

Tabela 2 – Densidade média (ind/m²) de grupos de artrópodes, coletados em maior densidade no Latossolo Vermelho Amarelo, cultivado com abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’ em diferentes épocas, submetido a diferentes quantidades de restos culturais de abacaxizeiro (0, 30 e 60 t.ha⁻¹) aplicados superficialmente (s) ou incorporados (i), com (C) e sem (S) biofertilizante Agrobio (N= 48, média de 4 repetições).

Tratamento	Dias após a aplicação dos restos culturais				
	90	210	330	450	
	Diptera	Collembola	Hemiptera	Acarina	Diptera
0Cs	0,50 a	0,00	8,50 b	12,8 b	1,25 b
0Ci	0,25 a	0,00	8,50 b	13,3 b	1,50 b
0Ss	0,00	0,25 a	13,00 ab	9,00 b	0,75 b
0Si	0,00	0,00	12,80 ab	7,80 b	0,75 b
30Cs	1,25 a	0,00	8,30 b	9,00 b	2,75 b
30Ci	3,25 a	0,00	47,80 a	3,80 b	0,25 b
30Ss	2,25 a	0,75 a	4,30 b	24,00 ab	1,75 b
30Si	0,50 a	0,50 a	14,80 ab	36,00 ab	2,75 b
60Cs	1,25 a	0,25 a	6,50 b	61,50a	0,00 b
60Ci	0,25 a	0,25 a	11,00 b	37,00ab	4,75 ab
60Ss	6,00 a	0,00	21,80 ab	5,30 b	1,00 b
60Si	5,00 a	1,50 a	2,50 b	35,00 ab	9,75 a
F	2,13*	2,65*	2,54*	2,12*	6,23**
DMS 5%	6,83	1,38	36,38	42,40	5,40

**significativo a 1%, * significativo a 5%. As médias seguidas da mesma letra, nas colunas, são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey 5%.

Heteroptera em maio/2000, e $r = 0,46$ (ns) e $0,09$ (ns), respectivamente, para Acari e Diptera em set/2000. Esses resultados indicam que esses grupos não expressam a dinâmica de decomposição dos restos vegetais sendo a sua densidade influenciada ou regulada por outros fatores que não apenas a massa de restos vegetais remanescentes.

Avaliando o efeito do número de dias após a adição dos restos culturais sobre os grupos identificados, constatou-se efeito significativo para Araneae, Collembola, Hemiptera, Isoptera, Larvas de Coleoptera, de Diptera e de Lepidoptera (Tabela 4).

O efeito da época de amostragem sobre Araneae pode estar relacionado ao hábito predatório do grupo e, portanto, à relação de dependência com o total de animais em cada época. O coeficiente de correlação para regressão linear foi $r=0,96^{**}$, altamente significativo pelo teste de t a 5%.

A ocorrência predominante de Collembola, segundo Reddy et al. (1994) se dá nas estações mais úmidas, sendo, portanto, estes animais responsáveis pela perda de massa dos restos da cultura, durante o período úmido. Assim, era de se esperar que um aumento da população no mês de

janeiro, mês com precipitação mais alta. Todavia, as oscilações de temperatura e umidade em decorrência da menor quantidade de restos culturais na superfície do solo, mascararam o efeito da precipitação. Além disso, Shoeder et al. (1990) consideram que Collembola e Araneae apresentam um baixo índice de preferência, isto é, no caso dos Collembola, existindo umidade satisfatória no solo, eles se alimentam do litter e da microfauna, adaptando-se bem às mudanças na vegetação de cobertura do solo.

A densidade de Isoptera aumentou com a redução dos restos culturais no solo ($r = -0,76^*$) (Tabela 4). Esse resultado permite inferir que os menores níveis de umidade favorecem a proliferação de Isoptera, e está de acordo com Reddy et al. (1994) ao observarem que a perda de massa nos períodos mais secos é favorecida pela abundância de térmitas.

A maior densidade de larvas de Coleoptera, Diptera foi verificada aos 90 dias após a adição dos restos culturais (Tabela 4) e, pode ser explicada pelo hábito alimentar saprófago das larvas (Moço et al., 2005) responsável, portanto, pela fragmentação da matéria orgânica (Santos et al., 2008).

Tabela 3 – Massa de matéria seca/m² dos restos vegetais (gramas) coletados no Latossolo vermelho amarelo em diferentes épocas, submetido a quantidades de restos culturais de abacaxizeiro aplicados superficialmente e incorporados, com e sem Agrobio (N= 48, média de 4 repetições).

Tratamentos	Dias após a aplicação dos restos culturais			
	90 dias	210 dias	330 dias	450 dias
0Cs	56,5 A	37,9 A	116,7 A	57,7 A
0Ci	69,9 AB	41,0 AB	143,7 A	49,9 AB
0Ss	62,4 A	47,4 A	95,3 A	34,2 A
0Si	70,9 A	46,4 A	93,6 A	43,9 A
30Cs	386,4 A	222,2 B	175,3 BC	133,5 C
30Ci	370,3 A	229,3 B	207,1 B	121,6 C
30Ss	399,2 A	319,7 AB	271,4 B	140,7 C
30Si	447,7 A	175,3 B	230,2 B	95,1B
60Cs	653,2 A	390,8 B	267,1 C	173,7 D
60Ci	426,6 A	251,6 B	111,7 C	101,2 C
60Ss	619,7 A	371,7 B	274,3 C	143,8 D
60Si	457,7 A	291,8 B	125,6 C	117,7 C
F	7,06**	3,81*	2,17*	4,45*
CV %	49,2	32,33	50,69	42,13
DMS 5%	403,25	329,79	217,21	105,83

*significativo a 5%, ** altamente a 1%. Médias seguidas da mesma letra maiúscula (entre épocas) são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey 5%; 0,30 e 60 – Quantidades de restos culturais frescos (0, 30 e 60 t/ha); C e S- Com e Sem a aplicação de Bio; (s) - restos aplicados superficialmente, e (i) -restos incorporados ao solo.

Tabela 4 – A densidade média (ind m⁻²) de alguns grupos de artrópodes coletados em Latossolo Vermelho Amarelo, cultivado com abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne, em diferentes épocas, submetido a quantidades de restos culturais de abacaxizeiro aplicados superficialmente ou incorporados, com e sem Agrobio (N= 48, média de 4 repetições).

Densidade Ind m ⁻²	Dias após a aplicação dos restos culturais				Anova F	DMS 5%
	90	210	30	450		
Araneae	0,67 a	0,08 b	0,56 a	0,10 b	4,46**	0,43
Collembola	41,56 a	0,29 b	1,27 b	2,94 b	3,07*	19,22
Heteroptera	0,31b	0,50 b	13,29 a	1,56 b	3,36*	5,74
Isoptera	0,00 b	0,08 b	0,17 b	1,60 a	2,93*	0,81
Larva de Coleoptera	6,25 a	0,00 b	4,44 a	1,00 b	3,92**	4,63
Larva de Diptera	0,75 a	0,04 c	0,58 ab	0,10 b	4,64	0,51
Lepidoptera	0,32 b	0,17 b	0,27 b	0,58 a	2,47*	0,36

**significativo a 1%, * significativo 5%. As médias seguidas da mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey 5%.

A maior densidade de Lepidoptera aos 450 dias (Tabela 4) se deve a fato dos adultos ser oportunistas e menos específicos no uso de substratos alimentares (Gilbert & Singer, 1975), podendo se alimentar inclusive de excrementos animais e fontes minerais como o solo. Portanto, esta ordem não se apresenta como um bom indicador das alterações na qualidade do solo.

Conclui-se que: a adição dos restos de cultura, a forma de aplicação dos restos no solo, bem como a aplicação de Agrobio no solo, proporcionou maior densidade de artrópodes. Os grupos de artrópodes que tiveram a densidade influenciada pelos tratamentos foram heteroptera, Acarina e Diptera. A época de amostragem após a adição dos restos culturais influenciou a densidade de Araneae, Collembola, Heteroptera, Isoptera, Larva de Coleoptera, Larva de Diptera e Lepidóptera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BADEJO, M.A.; OLA-ADAMS, B.A. Abundance and diversity of soil mites of fragmented habitats in a biosphere reserve in southern Nigeria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.2121-2128, 2000.

CARVER, M.; GROSS, G.F.; WOODWARD, T.E. Hemiptera. In: **The insects of Australia: a textbook for students and research workers**. CSIRO. 2.ed. New York: Cornell University, 1991. 1136p.

CORREIA, M.E.F.; OLIVEIRA, L.C.M. **Fauna de solo: aspectos gerais e metodológicos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 46p. (Documentos, 112).

CSIRO. **The insects of Australia: a textbook for students and research workers**. 2.ed. New York: Cornell University, 1991. 1136p.

DIDDEN, W.A.M.; MARINISSEN, J.C.Y.; VREEKEN-BUIJS, M.J.; BURGERS, S.L.G.E.; FLUITER, R. de; GEURS, M.; BRUSSARD, L. Soil meso-and microfauna in two agricultural systems: factors affecting population dynamics and evaluation of their role in carbon and nitrogen dynamics. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.51, p.171-186, 1994.

DINDAL, D. **Soil biology guide**. New York: J.Wiley, 1990. 1348p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. O biofertilizante Agrobio. **A lavoura**, Rio de Janeiro, v.103, p.46-47, 2000.

FAVRETTO, M.R.; PAOLETTI, M.G.; CAPORALI, F.; NANNIPIERI, P.; ONNIS, A; TOMEI, P.E. Invertebrates and nutrients in a Mediterranean vineyard mulched with subterranean clover (*Trifolium subteraneum* L.). **Biology and Fertility of Soil**, Berlin, v.14, p.151-158, 1992.

GILBERT, L.E.; SINGER, M.C. Butterfly ecology. **Annual Review of Ecology and Sistematic**, Palo Alto, v.6, p.365-397, 1977.

HENDRIX, P.F.; PARMELLEEE, R.W.; CROSSLEY, D.A.; COLEMAN, D.C.; ODUM, E.P.; GROFFMAN, P.M. Detritus food webs in conventional and no-tillage agroecosystems. **BioScience**, Washington, v.36, p.374-380, 1986.

- MARAUN, M.; SASSMON, J.; SCHNEIDER, K.; SHAEFER, M.; SCHEU, S. Oribatidmit and collembolan diversity and density in commuinity structure in a moder beeh forest (*Fagus sylvatica*):effect of mechanical perturbations. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.35, p.1387-1394, 2003.
- MOORE, J.C.; INGHAM, E.R.; COLEMAN, D.C. Inter- and intraspecific feeding selectivity of *Folsomia candida* (Willem) (Collembola, Isotomidae) on fungi. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v.5, p.6-2, 1987.
- MUSSURY, R.M.; SCALON, S. de P.Q.; SILVA, S.V. da; SOLIGO, V.R. Study of Acari and collembola population in four cultivation system in Dourados-MS. **Brazilian Archives of Biology and Tecnology**, Curitiba, v.45, p.257-264, 2002.
- REDDY, M.V.; REDDY, V.R.; YULE, D.F.; COGLE, A.L.; GEORGE, P.J. Decomposition of straw in relation to tillage,moisture, and arthropod abundane in a semi-arid tropical Alfisol. **Biology and Fertility of Soil**, Berlin, v.17, p.45-50, 1994.
- ROBERTSON, L.N.; KETTLE, B.A.; SIMPSON, G.B. The influence of tillage practices on soil macrofauna n a smi-arid agroecosystem in northeastern Australia. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.48, p.149-156, 1994.
- RODRIGUES, G.S.; LIGO, M.A.V.; MINEIRO, C. Organic matter decomposition and microartropod community structure in corn fields under low input and intensive management in Guaíra (SP). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.54, p.69-77, 1997.
- SANTOS, G.G.; SILVEIRA, P.M. da; MARCHAO, R.L.; BECQUER, T.; BALBINO, L.C. Soil macrofauna communities and cover crops in a Cerrado Oxisol under on soil macrofauna communities and cover crops in a Cerrado Oxisol under no tillage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, p.115-122, 2008.
- SHOEREDER, J.H.; MEGURO, N.; DELITTI, W.B.C. Efeito da substituição da cobertura vegetal natural na fauna de artrópodes de serapilheira. **Ciências e Cultura**, São Paulo, v.42, p.76-78, 1990.