UFGD - UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

MESOFAUNA EDÁFICA E A TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DA RESTEVA DE TRÊS SUCESSÕES DE CULTURA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

MARIA HELENA PEREIRA VIEIRA

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2008

MESOFAUNA EDÁFICA E A TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DA RESTEVA DE TRÊS SUCESSÕES DE CULTURA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

MARIA HELENA PEREIRA VIEIRA

Orientador: DR. HONÓRIO ROBERTO DOS SANTOS
Co-orientador: DR. LUIZ CARLOS FERREIRA DE SOUZA

Tese apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como partes das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, para obtenção do título de Doutora.

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2008

Ofereço
A DEUS,

Dedico

aos meus filhos, MURILO,

JACKSON TADEU e JÉSSICA,

e ao meu amado esposo, TADEU VIEIRA,

que mais uma vez soube me amar e ter paciência comigo.

AGRADECIMENTOS

Ao curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Produção Vegetal, Faculdades de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados, pelo acolhimento e por possibilitar a realização desta pesquisa.

Ao professor Doutor Honório Roberto dos Santos, pelo estímulo, amizade, confiança, dedicação e valiosa orientação.

Aos Doutores Luiz Carlos Ferreira de Souza e Fábio Martins Mercante, pela amizade, sugestões e valiosa co-orientação.

Ao professor Doutor Josué Raizer pela valiosa ajuda nas análises estatísticas.

A professora Virgínia Stephany Inecco pela versão do abstract.

Às Doutoras Lucille Marilyn May Kriger D'Amorim Antony e Elisiana Pereira de Oliveira, pela amizade, pelo carinho e por terem me iniciado na arte de identificação de Acari e Collembola.

Aos laboratoristas Vladimir e Anhumas Marques Dias (*In memorium)*, pelo valioso auxílio no campo e nas análises de biomassa microbiana.

Às laboratoristas Eva Lima e Nilda Kobaishy, pelo valioso auxílio nas análises de solo.

Às funcionárias da Biblioteca da EMBRAPA-cpao, pela atenção.

Aos estagiários, Daniele Costa Perassa, Cássia Carvalho, Gabriel Fávero Massocato, pelo inestimável auxílio no campo e laboratório, sem o qual não seria possível a realização desta pesquisa.

Ao FUNDECT, pela concessão da Bolsa de Estudos, que permitiu a realização desta Tese.

Aos amigos, Professora Angela Canesin, Professora Leila Paes Clemente, Professor José Daniel de Freitas Filho, pela amizade e Apoio.

Ao meu pai Décio Santos Vieira (In *memorium*) e minha mãe Eva B. Pereira, que nunca mediram esforços visando ao aperfeiçoamento de minha formação moral e profissional.

Ao meu esposo, Tadeu Vieira, que mesmo sob as maiores tribulações, nunca deixou de me acompanhar, apoiar, amar, e confiar na minha capacidade de realização.

Aos meus filhos, Murilo Henrique Vieira, Jackson Tadeu Vieira e Jéssica Vieira, pelo estímulo, carinho e confiança em mim depositada.

Enfim, a todos quantos, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução desta pesquisa.

BIOGRAFIA

MARIA HELENA PEREIRA VIEIRA, filha de Décio Santos Vieira e Eva Balbino Pereira, nasceu em Dourados - MS, aos 20 dias do mês de julho de 1963.

Em 1994, colou grau, como licenciada em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Em 1995, Especializou-se em Metodologia do Ensino Superior, pela UNIGRAN - Universidade da Grande Dourados.

Em 1999, Titulou-se Mestre em Agronomia, Área de Concentração, Produção Vegetal, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Em 2006, Iniciou-se o curso de Doutorado em Agronomia, Área de Concentração, Produção Vegetal, na Universidade Federal da Grande Dourados.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES..... ix

LISTA DE TABELAS..... xvii

LISTA DE ABREVIATURAS..... xxii

RESUMO..... xxiii

ABSTRACT..... xxiv

1. INTRODUÇÃO..... 1

2. REVISÃO DE LITERATURA..... 3

2.1 Plantio direto..... 3

2.1 Matéria orgânica do solo..... 4

2.3 Organismos da mesofauna edáfica..... 7

2.4 Efeitos dos sistemas de manejo do solo na população edáfica.....15

3. MATERIAL E MÉTODOS..... 19

3.1. Descrição geral da área..... 19

3.1.1. Histórico da área experimental..... 20

3.2. Detalhes do experimento e descrição dos tratamentos..... 20

3.2.1. Delineamento experimental..... 20

3.2.2. Semeadura e manejo das espécies para cobertura do solo..... 22

3.3. Amostragens..... 22

3.3.1. Biológicas..... 22
3.3.2. Resteva..... 24
3.3.3. Umidade gravimétrica do solo..... 25
3.3.4. Área utilizada em cada subtratamento..... 26
3.3.5. Dados meteorológicos..... 27

3.4. Análise estatística 27

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....28

4.1.temperatura e precipitação pluvial durante o experimento.....28

4.2. Umidade gravimética do solo por ocasião da instalação do experimento 29

4.3. Influência dos organismos da mesofauna edáfica sobre a palha (resteva) e suas interações 31

4.3.1. Palha (resteva)..... 31
4.3.2. Acari edáfico..... 35
4.3.2.1. Acari Cryptostigmata..... 39
4.3.2.2. Acari Mesostigmata..... 51
4.3.2.3. Acari Prostigmata.....60
4.3.3. Collembola edáfico..... 71
4.3.4. Insecta..... 79
4.3.5. Miripoda..... 83
4.3.6. Isopoda..... 86
4.3.7. Mesofauna edáfica..... 90
4.3.8. Densidade populacionais médias finais dos organismos do solo segundo os tratamentos..... 93

5. CONCLUSÕES..... 97

6. RECOMENDAÇÕES..... 99

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 100

8. APÊNDICE..... 114

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE DOURADOS, MS..... 20

FIGURA 2 - FUNIL DE BERLESE (MODIFICADO)..... 23

FIGURA 3 - MESA DE EXPOSIÇÃO E EXTRAÇÃO DA MESOFAUNA EDÁFICA..... 24

FIGURA 4- TELA DE MALHA ($1CM^2$) DE 1M X 1M PARA RETENSÃO DA RESTEVA..... 25

FIGURA 5 - DISPOSIÇÃO DAS 20 (VINTE) COBERTURAS TELADAS DE MALHA ($1CM^2$) COM 1M X 1M NOS SUTRATAMENTOS..... 26

FIGURA 6 - TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (ºC). DOURADOS-MS, 2006/2007 28

FIGURA 7 - SOMA MENSAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL DIÁRIA ACUMULADA (MM). DOURADOS-MS, 2006/2007.....29

FIGURA 8 - VELOCIDADE DE DECOMPOSIÇÃO DA PALHA DA AVEIA PRETA, DA ERVILHACA PELUDA E DA MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE AMOSTRAGEM. DOURADOS-MS, 2006/2007..... 33

FIGURA 9 - TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DA PALHA DE AVEIA (B=115,538 E R^2=0,883), ERVILHACA (B=126,457 E R^2=0,948) E MISTURA (B=116,217 E R^2=0,911). DOURADOS-MS, 2006/2007..... 33

FIGURA 10 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ACARI, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NOS TRATAMENTOS A (AVEIA); E (ERVILHACA; M (MISTURA DE AVEIA + ERVILHACA. DOURADOS-MS, 2006/2007 35

FIGURA 11 - VARIAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DE ACARI EM AMOSTRAS DE SOLO REALIZADAS QUINZENALMENTE DURANTE 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS (TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO) NOS TRATAMENTO DE AVEIA PRETA, ERVILHACA PELUDA E MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA..... 37

FIGURA 12 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GRUPOS DE ACARI (ARACNIDA) CRYPTOSTIGMATA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). DOURADOS, MS – 2006/2007..... 39

FIGURA 13 - ACARI CRYPTOSTIGMATA DO GÊNERO *Mancoribates* ENCONTRADOS NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA + ERVILHACA). DOURADOS, MS – 2006/2007..... 40

FIGURA 14 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI CRYPTOSTIGMATA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 41

FIGURA 15 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACNIDA) CRYPTOSTIGMATA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO AVEIA PRETA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 43

FIGURA 16 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI CRYPTOSTIGMATA NO TRATAMENTO AVEIA PRETA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 44

FIGURA 17 - ACARI CRYPTOSTIGMATA DO GÊNERO *Chavinia* ENCONTRADOS NOS TRÊS TRATAMENTOS: MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA), AVEIA PRETA E ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 45

FIGURA 18 - ACARI CRYPTOSTIGMATA DO GÊNERO *Ctenogalumnna* (VENTRAL) ENCONTRADO NOS TRÊS TRATAMENTOS: MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA), AVEIA PRETA E ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS – 2006/ 2007..... 45

FIGURA 19 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACNIDA) CRYPTOSTIGMATA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 47

FIGURA 20 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) CRYPTOSTIGMATA NO TRATAMENTO ERVILHACA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 48

FIGURA 21 - ACARI CRYPTOSTIGMATA DO GÊNERO *Ctenogalumnna* (DORSAL) ENCONTRADO NOS TRÊS TRATAMENTOS: MISTURA (AVEIA + ERVILHACA), AVEIA E ERVILHACA. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 49

FIGURA 22 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GRUPOS DE ACARI (ARACNIDA) MESOSTIGMATA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). DOURADOS, MS – 2006/2007..... 51

FIGURA 23 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI MESOSTIGMATA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 52

FIGURA 24 - ACARI CRYPTOSTIGMATA DO GÊNERO *Mancoribates* ENCONTRADO NOS TRÊS TRATAMENTOS: MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA), AVEIA PRETA E ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS – 2006/ 2007.....53

FIGURA 25 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GRUPOS DE ACARI (ARACNIDA) MESOSTIGMATA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO AVEIA PRETA . DOURADOS, MS – 2006/2007..... 55

FIGURA 26 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI MESOSTIGMATA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO AVEIA PRETA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 56

FIGURA 27 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GRUPOS DE ACARI (ARACNIDA) MESOSTIGMATA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 58

FIGURA 28 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI MESOSTIGMATA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO ERVILHACA PELUDA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007... 59

FIGURA 29 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GRUPOS DE ACARI (ARACNIDA) PROSTIGMATA NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 62

FIGURA 30 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI PROSTIGMATA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 63

FIGURA 31 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GÊNEROS DE ACARI PROSTIGMATA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO AVEIA PRETA. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 65

FIGURA 32 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACNIDA) PROSTIGMATA NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NO TRATAMENTO ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 66

FIGURA 33 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI PROSTIGAMATA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO ERVILHACA PELUDA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 66

FIGURA 34 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) CRYPTOSTIGMATA ENCONTRADOS NOS TRÊS TRATAMENTOS, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NAS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 67

FIGURA 35 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) MESOSTIGMATA ENCONTRADOS NOS TRÊS TRATAMENTOS, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NAS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 68

FIGURA 36 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) PROSTIGMATA ENCONTRADOS NOS TRÊS TRATAMENTOS, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NAS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 71

FIGURA 37 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE COLLEMBOLA (ELLIPLURA), NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NOS TRATAMENTOS A (AVEIA); E (ERVILHACA PELUDA); M (MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). DOURADOS-MS, 2006/2007..... 73

FIGURA 38 - COLLEMBOLA DO GÊNERO *Lepidocyrtus* sp ENCONTRADO NOS TRÊS TRATAMENTOS: MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA), AVEIA PRETA E ERVILHACA PELUDA. DOURADOS, MS -2006/2007..... 73

FIGURA 39 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE COLLEMBOLA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 74

FIGURA 40 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE COLLEMBOLA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO AVEIA PRETA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 74

FIGURA 41 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE COLLEMBOLA ENCONTRADOS NO TRATAMENTO ERVILHACA PELUDA. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 75

FIGURA 42 - PORCENTAGEM TOTAL DOS GÊNEROS DE COLLEMBOLA ENCONTRADOS NOS TRÊS TRATAMENTOS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 76

FIGURA 43 - VARIAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DE COLLEMBOLA EM AMOSTRAS DE SOLO REALIZADAS QUINZENALMENTE DURANTE 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS (TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO) NOS TRATAMENTO DE AVEIA PRETA, ERVILHACA PELUDA E MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA..... 77

FIGURA 44 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE INSECTA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NOS TRATAMENTOS A (AVEIA); E (ERVILHACA); M (MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). DOURADOS-MS, 2006/ 2007.....80

FIGURA 45 - PORCENTAGEM TOTAL DA CLASSE INSECTA ENCONTRADOS NOS TRÊS TRATAMENTOS, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NAS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 80

FIGURA 46 - VARIAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DE INSECTA EM AMOSTRAS DE SOLO REALIZADAS DURANTE 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS (TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO) NOS TRATAMENTO DE AVEIA PRETA, ERVILHACA PELUDA E MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA. DOURADOS-MS, 2006/2007 82

FIGURA 47 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MIRIAPODA, NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NOS TRATAMENTOS A (AVEIA); E (ERVILHACA; M (MISTURA DE AVEIA + ERVILHACA). DOURADOS-MS, 2006/2007..... 83

FIGURA 48 - VARIAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DE MIRIAPODA EM AMOSTRAS DE SOLO REALIZADAS QUINZENALMENTE DURANTE 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS (TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO) NOS TRATAMENTO DE AVEIA PRETA, ERVILHACA PELUDA E MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA..... 84

FIGURA 49 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ISOPODA (CURSTACEA), NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NOS TRATAMENTOS A (AVEIA); E (ERVILHACA; M (MISTURA DE AVEIA + ERVILHACA). DOURADOS-MS, 2006/2007..... 86

FIGURA 50 - VARIAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DE ISOPODA EM AMOSTRAS DE SOLO REALIZADAS QUINZENALMENTE DURANTE 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS (TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO) NOS TRATAMENTO DE AVEIA PRETA, ERVILHACA PELUDA E MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA.....88

FIGURA 51 - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DA MESOFAUNA TOTAL (ACARI, COLLEMBOLA, INSECTA, MIRIAPODA E ISOPODA), NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES E DOS TRÊS TRATAMENTOS A (AVEIA PRETA); E (ERVILHACA PELUDA); M (MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). DOURADOS-MS, 2006/ 2007 90

FIGURA 52 - PORCENTAGEM TOTAL DOS ORGANISMOS DA MESOFAUNA EDÁFICA ENCONTRADOS NOS TRÊS TRATAMENTOS, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE. MÉDIAS DAS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS E DAS TRÊS REPETIÇÕES. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 92

FIGURA 53 - DENSIDADE POPULACIONAIS MÉDIAS FINAIS DOS ORGANISMOS EDÁFICOS ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE NAS RESTEVAS DA AVEIA PRETA (A), DA ERVILHACA PELUDA (E) E NA MISTURA AVEIA PRETA + ERVILHCA PELUDA (M) DURANTE AS 21 COLETAS REALIZADAS. DOURADOS, MS - 2006/2007..... 94

FIGURA 54 - DENSIDADE POPULACIONAIS MÉDIAS FINAIS DOS ORGANISMOS EDÁFICOS NA CAMADA DE 0 A 5CM, MÉDIA DE TRÊS REPETIÇÕES, NOS TRATAMENTOS A (AVEIA); E (ERVILHACA; M (MISTURA DE AVEIA + ERVILHACA). DOURADOS-MS, 2006/2007..... 95

LISTAS DE TABELAS

TABELA 1 - VALORES MÉDIOS DA UMIDADE GRAVIMÉTRICA DO SOLO (G/G), DETERMINADA NA CAMADA 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NAS RESTEVAS DA AVEIA PRETA (A), ERVILHACA PELUDA (E) E NA MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA (M), OBTIDOS DURANTE AS 21 AMOSTRAGENS REALIZADAS. DOURADOS, MS - 2006/2007.....30

TABELA 2 - DECOMPOSIÇÃO DA PALHA DA AVEIA PRETA (A), DA ERVILHACA PELUDA (E) E DA MISTURA AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA (M) EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE AMOSTRAGEM. DOURADOS-MS, 2006/2007..... 34

TABELA 3 - TOTAL DE ACARI (ARACHNIDA) ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE NAS RESTEVAS DA AVEIA PRETA (A), DA ERVILHACA PELUDA (E) E NA MISTURA AVEIA PRETA + ERVILHCA PELUDA (M) DURANTE AS 21 COLETAS REALIZADAS. DOURADOS, MS - 2006/2007..... 38

TABELA 4 - NÚMERO TOTAL DE ORGANISMOS DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) CRYPTOSTIGMATA COLETADOS NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA), NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NA 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES

EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007.....42

TABELA 5 - NÚMERO TOTAL DOS GRUPOS DE ACARI (ARACHNIDA) CRYPTOSTIGMATA COLETADOS NO TRATAMENTO AVEIA PRETA, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NAS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS - 2006/2007..... 46

TABELA 6 - NÚMERO TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) CRYPTOSTIGMATA COLETADOS NO TRATAMENTO ERVILHACA PELUDA, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NA 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007.....50

TABELA 7 - NÚMERO TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI MESOSTIGMATA (ARACHNIDA) COLETADOS NO TRATAMENTO MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA), NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NA 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007.....54

TABELA 8 - TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI MESOSTIGMATA (ARACHNIDA) ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5CM DE PROFUNDIADE NA RETEVA DE AVEIA PRETA DURANTE AS 21 COLETAS REALIZADAS.

MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 57

TABELA 9 - TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI MESOSTIGMATA (ARACHNIDA) ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, NA RESTEVA DE ERVILHACA PELUDA DURANTE AS 21 COLETAS REALIZADAS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007.....61

TABELA 10 - NÚMERO TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI PROSTIGMATA (ARACHNIDA) COLETADOS NOS TRATAMENTOS MISTURA (AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA), AVEIA PRETA E ERVILHACA PELUDA, NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, DURANTE AS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 64

TABELA 11 - TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) CRYPTOSTIGMATA ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5CM DE PROFUNDIDADE, NA RESTEVA DOS TRÊS TRATAMENTOS DURANTE AS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 69

TABELA 12 - TOTAL DOS GÊNEROS DE ACARI (ARACHNIDA) MESOTIGMATA E PROSTIGMATA ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5CM DE PROFUNDIDADE, NA RESTEVA DOS TRÊS TRATAMENTOS, DURANTE AS 21 ÉPOCAS DE AMOSTRAGENS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS – 2006/2007..... 70

TABELA 13 - TOTAL DE COLLEMBOLA (ELLIPLURA) ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE NAS RESTEVAS DA AVEIA PRETA (A), DA ERVILHACA PELUDA (E) E NA MISTURA AVEIA PRETA + ERVILHCA PELUDA (M) DURANTE AS 21 COLETAS REALIZADAS. DOURADOS, MS - 2006/2007..... 78

TABELA 14 - TOTAL DE INSECTA ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE NAS RESTEVAS DA AVEIA PRETA (A), DA ERVILHACA PELUDA (E) E NA MISTURA AVEIA PRETA + ERVILHCA PELUDA (M) DURANTE AS 21 COLETAS REALIZADAS. DOURADOS, MS - 2006/2007..... 81

TABELA 15 - TOTAL DE MIRIAPODA ENCONTRADOS NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE NAS RESTEVAS DA AVEIA PRETA (A), DA ERVILHACA PELUDA (E) E NA MISTURA AVEIA PRETA + ERVILHCA PELUDA (M) DURANTE AS 21 COLETAS REALIZADAS. DOURADOS, MS - 2006/2007..... 85

TABELA 16 - TOTAL DE ISOPODA (CRUSTACEA) NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, COLETADOS NOS 20 SUBTRATAMENTOS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. A (AVEIA PRETA); E (ERVILHACA PELUDA; M (MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA). DOURADOS, MS - 2006/2007..... 89

TABELA 17 - TOTAL DA MESOFAUNA EDÁFICA (ACARI, COLLEMBOLA, INSECTA, MIRIÁPODA E CRUSTACEA) NA CAMADA DE 0 A 5 CM DE PROFUNDIDADE, COLETADOS NOS 20 SUBTRATAMENTOS. MÉDIA DAS TRÊS REPETIÇÕES E DOS TRÊS TRATAMENTOS A (AVEIA PRETA), E (ERVILHACA PELUDA), M (MISTURA DE AVEIA PRETA + ERVILHACA PELUDA) EXPRESSA EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR M^2. DOURADOS, MS - 2006/2007..... 91

LISTA DE ABREVIATURAS

PD - Plantio Direto

PC - Plantio Convencional

A - Aveia preta

E - Ervilhaca peluda

M - Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda

Ind./m^2 - Indivíduos por Metro Quadrado

C/N - Relação Carbono e Nitrogênio

RESUMO

A mesofauna edáfica é composta principalmente por Acari e Collembola (75 a 97% da fauna total de artrópodos do solo) constitui um dos poucos grupos de seres que mostram enorme diversidade de formas, hábitat e comportamento, sendo encontradas em quase todos os locais acessíveis à vida animal pois vivem nas regiões epi, hemi e euedáficas. Os componentes da mesofauna têm um papel muito importante no processo de desagregação, decomposição, transporte de matéria orgânica, mistura de horizonte, transportes de nutrientes, aeração e controle biológico, permitindo dessa forma juntamente com os fungos, um equilíbrio edáfico. De modo geral, observa-se que as alterações na diversidade de espécies e na estrutura da comunidade de organismos do solo, sob práticas de manejo diferenciadas, interferem diretamente no funcionamento do solo e, conseqüentemente, na sustentabilidade dos agroecossistemas, atuando como indicadores de sua degradação. O trabalho teve como objetivo avaliar a mesofauna edáfica, sua influência na velocidade de decomposição da resteva durante o ciclo das culturas e sua atividade como indicadores da qualidade do solo, buscando o entendimento do seu papel no funcionamento do sistema plantio direto. As coletas de campo foram realizadas no período de outubro 2006 a setembro de 2007, dentro de um experimento de longa duração, iniciado em outubro de 1997, utilizando-se o delineamento experimental de parcelas subdivididas com três repetições por parcela. A técnica empregada para o estudo da mesofauna edáfica, envolveu a coleta de solo na faixa de 0 a 5cm de profundidade (nove amostras de 220cm³ por ambiente, totalizando 567 amostras para análise da mesofauna), sendo utilizado o funil de Berlese (modificado). Para manutenção da resteva sobre o local foi utilizada uma tela de 50cm^2, com malha de 1cm fixada pelas extremidades com vergalhão de ferro 5.16 (0,8mm). Onde quinzenalmente era retirada, seca em estufa por dois dias e pesada, para mensurar a decomposição da matéria orgânica. A velocidade de decomposição da resteva foi influenciada pela população da mesofauna do solo, e boas condições edáficas (umidade gravimétrica e cobertura do solo) e climáticas. A taxa de decomposição da ervilhaca peluda foi maior entre os três tratamentos. A ação da mesofauna edáfica foi mais eficiente na redução da palha da ervilhaca peluda. A taxa de decomposição menor foi no tratamento Aveia preta; A diversidade de espécies vegetais utilizadas na rotação de cultura influenciou a ocorrência das populações do grupo Acari, Collembola, Insecta, Miriapoda e Isopoda. Maior quantidade da resteva, índice pluviométrico e umidade gravimétrica influenciaram maiores picos populacionais de Acari, Collembola, Miriapoda, Insecta e Isopoda. Identificou-se 26 gêneros e duas famílias de Acari, sendo 13 gêneros Cryptostigmata, 11 de Mesostigmata e 4 de Prostigmata. Os gêneros predominantes de Acari Cryptostigmata, Mesostigmata e Prostigmata em todos os tratamentos foi *Mancoribates, Rhodacarus* e *Cunaxa,* respectivamente. Os grupos populacionais de Acari, Collembola, Insecta, Miriapoda e Isopoda mostraram-se eficientes indicadores de qualidade do solo em função do manejo utilizado. O gênero de Collembola predominante nos três tratamentos foi *Lepidocyrtus*. O gênero *Lepidocyrtus* apresentou populações de 81%, 67% e 56% maiores que os demais gêneros nos tratamentos Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, Aveia preta e Ervilhaca peluda, respectivamente. O grupo predominante da classe Insecta foi Formicidae. Identificou-se 01 (um) gênero de Miripoda, *Polyxenus*. Maior população de Isopoda foi encontrada no tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, seguida por Aveia preta e Ervilhaca peluda. As maiores populações da mesofauna foi obtida pelo grupo dos Acari (60% dos indivíduos), seguidos pelos Collembola (17%), Miriapoda (12%), Insecta (7%) e Isopoda (4%). As maiores populações de Acari, Collembola, Miriapoda e Isopoda foram encontradas no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), seguido pelo tratamento Aveia preta e Ervilhaca peluda.

ABSTRACT

The mesofauna soil is composed primarily of Mite and Collembola (75 to 97% of total arthropod fauna of the soil) is one of the few groups of human beings who show enormous diversity of forms, habitat and behavior, being found in almost all places accessible to wildlife because they live in regions epi, hemispheric and euedáficas. The components of mesofauna have a very important role in the process of disintegration, decomposition, transport of organic matter, mixed horizon, transport of nutrients, aeration and biological control, thus allowing together with the fungi, a balanced soil. Overall, we found that changes in species diversity and in the community structure of soil organisms, under different management practices, directly interfere in the functioning of soil and hence the sustainability of agroecosystems, acting as indicators of its degradation. The study aimed to evaluate the mesofauna soil, its influence on the decomposition rate of mulch during the crop cycle and its activity as indicators of soil quality, seeking the understanding of its role in the functioning of tillage. The collections were made in the field from October 2006 to September 2007, within a long-term experiment, started in October 1997, using a split-plot experimental design with three replicates per share. The technique employed to study the soil mesofauna, involved the collection of soil in the range of 0 to 5 cm in depth (nine samples of 220cm ^{3} for environment, totaling 567 samples for analysis of mesofauna), being used to funnel a Berlese (modified). To maintain the much on the site was used to screen a 50cm2, with mesh of 1cm fixed by the edges with vergalhão iron 5.16 (0.8 mm). Where fortnightly was withdrawn, kiln-dried for two days and heavy, to measure the decomposition of organic matter. The decomposition rate of mulch was influenced by the people of mesofauna soil, and good soil conditions (humidity gravimetric and soil cover) and climate. The rate of decomposition of hairy vetch was higher among the three treatments. The action of mesofauna soil was more efficient in reducing the straw of hairy vetch. The rate of decomposition was lower in the treatment Oats black; The diversity of plant species used in crop rotation to influence the occurrence of populations of the group Mite, Collembola, Insecta, Miriapoda and Isopoda. Highest amount of resteva, rainfall and humidity index gravimetric influenced largest stock picks Haughton, Collembola, Miriapoda, Insecta and Isopoda. It was identified 26 genera and two families of Mite, with 13 genera Cryptostigmata, 11, Mesostigmata and 4 of Prostigmata. The predominant genera of Mite Cryptostigmata, Mesostigmata and Prostigmata in all treatments was *Mancoribates*, *Rhodacarus* and *Cunax*a, respectively. The populations of Mite, Collembola, Insecta, Miriapoda and Isopoda were effective indicators of soil quality in terms of management used. The predominant species of Collembola in the three treatments was *Lepidocyrtu*s. The genus *Lepidocyrtus* had populations of 81%, 67% and 56% higher than the other genera in treatments + oat mixture of hairy vetch, oats and hairy vetches, respectively. The predominant group of Class Insecta was Formicidae. It was 01 (a) type of Miripoda, *Polyxenus*. Largest population of Isopoda was found in the treatment of oat mixture + hairy vetch, followed by Oats vetches black and hairy. The largest populations of mesofauna was obtained by the group of Acari (60% of individuals), followed by Collembola (17%), Miriapoda (12%), Insecta (7%) and Isopoda (4%). The largest populations of Mite, Collembola, Miriapoda and Isopoda were found in the treatment mixture (Oats black hairy vetches +), followed by treatment Oats vetches black and hairy.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento da população humana, a agricultura tem assumido um caráter complexo e intensivo. Para tanto, visando reduzir os efeitos causados por sua interferência, o homem busca formas de manejo mais conservacionistas para cultivar o solo.

Uma das formas de manejo mais conservacionistas utilizadas atualmente nos sistemas produtivos é o cultivo sob sistema plantio direto, que consiste na ausência de preparo do solo, rotação de culturas e presença permanente de palha cobrindo a superfície do solo. Este sistema imita o ecossistema natural uma vez que a estrutura do solo permanece, a temperatura e a umidade são moderadas e o habitat favorece a comunidade dos organismos do solo (PERDUE & CROSSLEY, 1989; CERVI, 2003).

Neste contexto, a manutenção da produtividade dos agrossistemas depende, em grande parte, do processo de transformação da matéria orgânica e, conseqüentemente, da ação da biomassa microbiana e componentes da meso e macrofauna do solo. Os processos fundamentais para melhor funcionamento do solo envolvem, primariamente, a manutenção da sua qualidade como fator primordial de uma agricultura sustentável. Para conservação dos ecossistemas naturais e sustentabilidade dos sistemas agrícolas torna-se fundamental o conhecimento da comunidade e atividade dos componentes da biota do solo, que podem atuar como indicadores de seu "status" ecológico.

Muitos produtores desconhecem a importância da biota do solo como organismos formadores deste e, portanto, sente dificuldades em aderir na plenitude o sistema plantio direto. Em muitos casos, leva tempo para que o produtor reveja os conceitos de conservação do solo respeitando as

características climáticas e edáficas regionais, bem como o benefício proporcionado por essa modalidade de sistema de cultivo. Às vezes só submete-se ao sistema depois que sua área está degrada e improdutiva, devido à erosão, plantas daninhas de difícil controle, doenças e pragas de solo, entre outros.

De modo geral, observa-se que as alterações na diversidade de espécies e na estrutura da comunidade de organismos do solo (fauna edáfica e microrganismos), sob práticas de manejo diferenciadas, interferem diretamente no funcionamento do solo e, conseqüentemente, na sustentabilidade dos agroecossistemas, atuando como indicadores de sua degradação.

A mesofauna edáfica é composta principalmente por Acari e Collembola (75 a 97% da fauna total de artrópodos do solo) constitui um dos poucos grupos de seres que mostram enorme diversidade de formas, hábitat e comportamento, sendo encontradas em quase todos os locais acessíveis à vida animal (FLECHTMANN, 1983) e microbiológico, pois vivem nas regiões epi, hemi e euedáficas. Os componentes da mesofauna têm um papel muito importante no processo de desagregação, decomposição, transporte de matéria orgânica, mistura de horizonte, transportes de nutrientes, aeração e controle biológico, permitindo dessa forma juntamente com os fungos que são decompositores por excelência, um equilíbrio edáfico (VIEIRA & SANTOS, 2002).

Este estudo teve como objetivo geral avaliar a mesofauna edáfica, sua influência na velocidade de decomposição da resteva durante o ciclo das culturas e sua atividade como indicadores da qualidade do solo, buscando o entendimento do seu papel no funcionamento do sistema plantio direto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Plantio Direto

O plantio direto consiste numa técnica ou sistema de cultivo que se caracteriza pelo revolvimento mínimo do solo, rotação de cultura e manutenção da superfície do solo coberto com resíduos vegetais da própria cultura e das plantas autóctones que formarão a cobertura morta (ALMEIDA, 1985 citado por EIRA, 1995; CERVI, 2003), também chamada “resteva” (VIDOR, 1992 citado por EIRA, 1995), “litter” ou “mulch”. Esta cobertura morta em sua decomposição**,** influencia a meso e microbiota edáfica, além de sua influência direta sobre as propriedades físicas e químicas do solo. O sistema de plantio direto constitui hoje segundo Eira (1995) uma tendência geral para todas as áreas agrícolas, agropecuárias e agroflorestais, uma vez que representa uma substancial redução de custos e uma alternativa benéfica em termos de preservação e recuperação de ambientes.

No sistema plantio direto tende a aumentar a população microbiana na camada superficial de 0-5cm (CATTELAN & VIDOR, 1990b citado por EIRA, 1995), enquanto que no preparo convencional, representado por arações e gradagens do solo, o estímulo atinge uma camada maior face à incorporação da resteva. Assim, a incorporação da resteva tende a aumentar a velocidade de decomposição em comparação com a sua manutenção na superfície do solo. Cattelan & Vidor (1990b citado por EIRA, 1995) também observaram que os solos sob vegetação nativa propiciam os maiores valores de biomassa e atividade microbiana. O mesmo ocorreu em áreas que produziam grande massa vegetal, e boa cobertura do solo,

denotando a importância de um adequado manejo do solo e de culturas nos sistemas de produção agropecuária.

Igue (1984) resume cobertura morta como sendo a prática que consiste em cobrir o solo com resíduos orgânicos de diversas origens. Para Pinamonti (1998) os materiais mais comumente utilizados são restos vegetais (resteva), incluindo os adubos verdes, restos de culturas, capinas e outros. Em muitos casos, capineiras são estabelecidas com a finalidade exclusiva de promover biomassa para cobertura morta.

A permanência da cobertura do solo pela palha apresenta as seguintes vantagens: aumenta a infiltração de água das chuvas e diminui o escorrimento superficial reduzindo apreciavelmente os danos causados por erosão; conserva a água no solo, diminuindo a evaporação; diminui a temperatura do solo e reduz a amplitude diária ao longo do ano; incorpora matéria orgânica e nutrientes ao solo; aumenta a atividade microbiana no solo; reduz a infestação de plantas invasoras; controla algumas pragas do solo; melhora a estrutura induzindo o preparo biológico do solo e aumenta a biodiversidade do solo (IGUE, 1984; HOUSBECK et al., 1996).

2.2 Matéria orgânica do Solo

Para Eira 1995, a matéria orgânica desempenha um importante e bem conhecido papel na fertilidade do solo cultivado ou na regeneração de solos marginais erodidos. A produção da matéria orgânica em solos tropicais é alta, face às condições ambientais favoráveis que, em contraposição, também levam à conseqüência de uma elevada taxa de decomposição microbiana (AYANABA, 1982 citado por EIRA, 1995). A matéria orgânica do solo contém a maioria da reserva de N para a nutrição das plantas, bem como uma larga proporção de P e S. Estas reservas, entretanto, exceto em ambientas naturais, não atingem o regime de equilíbrio dinâmico imutável uma vez que são resultados de taxas

simultâneas de adição de materiais frescos e de sua decomposição, tanto dos materiais adicionados como dos materiais humificados no solo (EIRA, 1995).

Em climas tropicais a decomposição chega a ser quatro vezes mais rápida que em regiões temperadas, de tal forma que para manutenção do teor de matéria orgânica em torno de 1% em solos Nigerianos seria necessário incorporar anualmente 20 tha^{-1} de carbono orgânico (AYANABA, 1982 citado por EIRA, 1995). O carbono orgânico é incorporado na forma de resíduos de culturas ou adubações orgânicas referidas como “mulch” produzidos no próprio local ou transportados de outras áreas e decorrentes do corte das plantas ou secamento natural ou por via herbicidas dessecantes. Segundo Ayanaba (1982) citado por Eira (1995) e Bayer (1999) existem três categorias de “mulches”: cobertura morta de resíduos culturais e o próprio “litter” (“crop mulches”); adubos verdes (“green manures” ou “green mulches”) e cobertura ainda verde antes da secagem já produzida (“live muches’).

A matéria orgânica exerce sobre as propriedades físicas e químicas do solo uma grande influência, se consideradas suas diminutas quantidades presentes no solo, e tem as seguintes funções: efeito sobre a cor do solo; influência sobre as propriedades físicas; auxilia a granulação; reduz a plasticidade e coesão; aumenta a capacidade de retenção de água; eleva a capacidade de adsorção de cátions de duas a trinta vezes que os colóides minerais, sendo responsável por 30 a 90% do poder de adsorção dos solos minerais, suprimento e assimilação de nutrientes, tais como nitrogênio, fósforo e enxofre sob forma orgânica (BRADY, 1989; BAYER, 1999).

Estudos sobre os efeitos do manejo de resíduos de culturas na retenção ou manutenção do carbono no solo foram realizados por Stewart (1993, citado por EIRA, 1995). Desta forma o autor enfatiza que o manejo dos resíduos de culturas é de importância fundamental para o controle do

carbono no solo. A redução dos cultivos agrícolas ou até as práticas que os evitam como o caso do cultivo mínimo, resultam num aumento significativo da quantidade de matéria orgânica no solo porque as taxas de decomposição são menores. Observou que, para o carbono estabilizar-se no solo como matéria orgânica, deve-se existir um suprimento adequado de nitrogênio para o sistema, desta forma os níveis de produtividade dos solos agricultáveis são resultantes de interações entre os processos de degradação, conservação e práticas de regeneração ou de manutenção dessas características no solo.

As condições climáticas muito freqüentemente constituem-se em fatores críticos que determinam a sustentação ou incrementos na matéria orgânica do solo. À medida que a temperatura e a precipitação pluviométrica aumentam, as taxas de decomposição da matéria orgânica também aumentam. (PINAMOLTI, 1998) citado por Eira (1995).

Embora estas respostas tenham sido observadas, diversos autores afirmam que a teia trófica decompositora é controlada pela disponibilidade de recursos, sem afetar verdadeiramente a taxa de renovação destes (BEGON, et al., 1996). Esta visão contribuiu, em parte, para a criação do Modelo Hierárquico proposto por Lavelle et al., (1993) onde fatores hierarquicamente organizados regulam a atividade microbiana em escalas decrescentes de tempo e espaço. Neste modelo, o clima, seguido de características químicas e físicas do solo e a qualidade do recurso sobrepõem-se, nesta seqüência, às comunidades de macro e microrganismos do solo determinando as taxas de decomposição em ambientes terrestres.

Independentemente do modelo ou enfoque é fato conhecido, segundo Costa (2004) que a comunidade de organismos do solo é influenciada por estas características (CORREIA, 1997), especialmente pela quantidade e qualidade do material vegetal que aporta ao solo (CORREIA, et al., 1999;

COSTA, 2002), o que contribui pra sua utilização como indicadoras da qualidade do solo. Deve-se destacar que, embora a utilização como indicadoras da qualidade do solo venha sendo proposta por diversos autores (DORAN et al., 1984; LINDEN et al., 1994; STORK & EGGLETON, 1992), existem ainda muitas lacunas que precisam ser investigadas para que efetivamente se possa estabelecer uma relação entre o bioindicador proposto, os processos do solo e o crescimento de plantas.

2.3 Organismos da mesofauna edáfica

A biota edáfica é constituída por um vastíssimo rol de organismos que coabitam dinamicamente e desenvolvem parcial ou integralmente seus ciclos vitais no solo. Nesta dinâmica, segundo Eira (1995) seres vivos e ambiente solo afetam-se mutuamente, e as condições são continuamente modificadas podendo favorecer ou desfavorecer os próprios organismos ou o ambiente solo com reflexos na agricultura como um todo, uma vez que, as próprias plantas e animais também fazem parte desse sistema. A fauna, flora e microbiota são os principais grupos ecológicos.

A fauna do solo atua efetivamente sobre a mineralização de nutrientes, aumentando-a inicialmente, seja através da regulação das populações microbianas, da mineralização de seus tecidos mortos ou da excreção de coprólitos, proteínas, amônia e uréia. Em um segundo momento, estruturas compactas como coprólitos, dejeções, agregados organominerais, galerias, túneis e ninhos, contribuem para a proteção física e estabilização da matéria orgânica (COSTA, 2004).

Os principais processos de decomposição da matéria orgânica morta no solo são devidos principalmente a: oxidação química inorgânica,

lixiviação, decomposição microbiana e decomposição e desintegração pelos animais do solo. Durante a decomposição, a relação C/N da matéria orgânica decresce progressivamente na medida em que o material é convertido em CO_2 e água (PETERSEN & LUXTON, 1982; STRATTON et al., 1998, citado por EIRA, 1995; COSTA, 2004). A maior parte desta decomposição segundo Straton et al. (1998) citdo por Eira (1995) é efetuada por microrganismos, mas a fauna do solo toma parte no rearranjo dos detritos e na sua desintegração e todos esses organismos produzem, além dos produtos finais típicos da respiração (CO_2), uma série de produtos do metabolismo intermediário e imobiliza, nas células e tecidos uma substancial fração do carbono e outros nutrientes vitais que fixam parte da energia do sistema em ligações químicas de suas moléculas.

A influência geral da fauna do solo na decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes de acordo com Almeida (1985), Petersen & Luxton (1982) citado **por Eira (1995)** e Lavelle (1997) pode ser resumida nos seguintes tópicos: fragmentação inicial da matéria orgânica grotesca; decomposição de uma pequena fração de nutrientes e macromoléculas nos processos digestivos; pequena interferência nas taxas respirométricas no solo; muitos componentes da fauna nutrem-se de bactérias e outros microorganismos que atingem elevada população durante os primeiros estágios de decomposição da matéria orgânica lábil e o inverso é verdadeiro.

A fauna edáfica de importância ecológica é composta pela microfauna, mesofauna e macrofauna, desempenhando cada um papel importante nos processos de decomposição da matéria orgânica (PETERSEN & LUXTON, 1982, citado por EIRA, 1995; COSTA, 2004).

A mesofauna edáfica é composta basicamente por Acari e Collembola além de pequenos Miriapoda (Diplopoda, Chilopoda), Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Isoptera (BURGES, 1971; ADIS,

1998). Vivem desde a zona de vegetação (zona epígea) até níveis orgânicos associados à superfície do solo (zona hemiedáfica) e poucos ainda, em extratos mais profundos, na zona euedáfica (WALLWORK, 1976; ANDRÉ et al., 1994; ROVEDDER et al., 2008). A maior parte dos organismos do solo é, tipicamente, habitante das camadas superiores do solo. Sendo que a maior densidade da fauna edáfica encontra-se nos primeiros cinco a sete centímetros, atribuindo isso à diminuição do espaço poroso e à matéria orgânica do solo (SHEALS, 1957; BERG & PAWLUK, 1984; FILSER, 1992; CARVALHO, 1997; COSTA, 2004).

A alta população da mesofauna edáfica torna os indivíduos que a compõe biologicamente importantes ao solo, apesar do seu diminuto tamanho de 0,2 a 0,9 mm de comprimento (EISENBEIS & WICHARD, 1985). Os grupos mais abundantes em espécies e indivíduos da mesofauna edáfica segundo HEISLER (1989), são os ácaros e colêmbolos. Afirmam Singh & Pillai (1975), que os ácaros e Colêmbolos, constituem de 72% a 97 % dos indivíduos da fauna total de artrópodes do solo.

Os Acari e Collembola contribuem para a formação do solo, alimentando-se de material orgânico grosseiro que, após sofrer ação de enzimas, será parcialmente excretado na forma de fezes. Estas são adicionadas ao solo, podendo ser aproveitadas pelos demais organismos da cadeia alimentar, dando como produto final o húmus (THOMPSON & EDWARDS, 1974; PRIMAVESI, 1984; ROVEDDER, 2008). HOLE (1981), afirma que os organismos da mesofauna produzem “pelets” fecais que, em solos arenosos e dunas, contêm a maior parte da matéria orgânica: perfil inteiro de protoenzima pode-se constituir de pequenos “pelets” destes microartrópodes. Eles podem fazer o transporte de matéria orgânica, em avançado estado de decomposição, para níveis mais profundos do perfil do solo e vice-versa. Para Berg e Pawluk (1984) a atividade da mesofauna contribui para a estrutura do solo criando um ambiente altamente fértil

(fezes) e aumentando consideravelmente a porosidade do solo através da reorganização de sua estrutura. Os organismos da mesofauna podem acelerar a mineralização dos nutrientes (SEASTED & CROSSLEY, 1980; SEASTED, 1984; SCHEU, 1993) bem como aumentar em até seis vezes a velocidade de decomposição dos resíduos vegetais (BEHAN et al., 1978). Segundo Beare et al. (1992; 1997), os organismos da mesofauna edáfica são mais importantes na mobilização do nitrogênio da serapilheira superficial em agroecossistemas por se alimentar de fungos, do que contribuindo para a perda da massa da serapilheira. Onde a mesofauna fungívora foi experimentalmente excluída, houve uma redução menor que 5% da massa da serapilheira, tanto no plantio direto quanto no plantio convencional; mas interações mesofauna fungívora-fungo, foram importantes na regulação da dinâmica do nitrogênio no plantio direto. Ainda na exclusão da mesofauna edáfica, foi verificado que a população de fungos aumenta, provocando um aumento de 25 % na retenção de nitrogênio, se comparada com a parcela controle, após 56 dias de decomposição da serapilheira.

Ainda que o solo contenha uma fauna de artrópodes rica e variada, muitos grupos se encontram raramente em número suficiente para terem influência sobre seus habitats. Outros são mais importantes, porque são melhores distribuídos, ou porque suas atividades têm maior efeito sobre o solo, vegetação ou sobre os demais membros da fauna (BRADY, 1989; COSTA 2004). Os Acari e Collembola, por serem os artrópodes do solo mais numerosos e melhor distribuídos, influenciam ainda indiretamente na fertilidade do solo, por meio da estimulação da atividade microbiana, da distribuição de esporos, da inibição de fungos e bactérias causadora de doenças (BUTCHER & SNIDER, 1971; LAVELLE, 1996).

A mesofauna edáfica pode não ter um papel importante na movimentação das partículas do solo, nem na ingestão de materiais

minerais, como é o caso das minhocas, mas, certamente, em ambientes como solos florestais, a mesofauna, representada principalmente por ácaros Oribatei e Collembola, é suficientemente ativa para influenciar a estrutura através da produção de “pellets” fecais. Estes “pellets” são geralmente menores que um milímetro de diâmetro, e com o tempo, vão sendo densamente colonizados por fungos (LEE & FOSTER, 1992; SAUTTER, 1994).

Acari edáficos

Eisenbeis & Wichard (1985) e Moraes & Flechtmann (2002) afirmam que das mais de 100.000 espécies de Acari conhecidas, cerca da metade são habitantes do solo. Esta variedade de formas é conjugada com populações freqüentemente densas. Em solos de florestas temperadas, as populações edáfica chegam a ter de 100.000 a 400.000 indivíduos m^{-2} (DUNGER, 1974; ANDRÉ et al., 1994). Em florestas tropicais como a floresta amazônica, a densidade populacional da mesofauna edáfica é elevada, em média 116.400 indivíduos por metro quadrado, dados encontrados no Arquipélago de Anavilhanas - AM e 115.332 indivíduos por metro quadrado em Campinarana natural (caatinga arbórea) (ANTONY, 1997).

Os Acari podem ser identificados pela presença de um gnatossoma contendo as peças bucais e idiossoma, sendo este sub-dividido em podossoma - onde estão presentes os quatro pares de pernas - e opistosoma, região posterior às pernas. Os tegumentos dos ácaros são bastante variáveis, tanto na aparência, propriedades físicas, quanto na textura, embora a estrutura fundamental do exoesqueleto seja semelhante para todos. Muitos apresentam cutícula fina, coriácea e granular. Outros são parciais ou totalmente envoltos por escudos semelhantes a carapaças. Alguns são dotados de escudos duros e protetores que envolvem todo o corpo. Outros ainda apresentam a cutícula elástica, transparente e que pode

mostrar algumas regiões esclerotizadas. Dentre as características anatômicas de Acari, as de maior importância taxonômica para o grupo é a presença de aberturas, estigmas respiratórios ou espiráculos e sua posição (KRANTZ, 1975; FLECHTMANN, 1975, 1983; MORAES & FLECHTMANN, 2002).

Todos os Acari são dióicos e, na maioria dos grupos, o dimorfismo sexual é acentuado. A fertilização é interna, mas o modo de transferência do espermatóforo varia consideravelmente, algumas espécies são exclusivamente partenogenéticas (BUTCHER & SNIDER, 1971; FLECHTMANN, 1975, 1983; MORAES & FLECHTMANN, 2002).

Os mesostigmata não possuem órgão intermitente, sendo o espermatóforo transferido para a fêmea por meio de um espermodáctilo da quelícera (KRANTZ, 1975). Muitos machos possuem um ou dois pares de pernas modificadas para fixar a fêmea durante a cópula. Nos grupos em que o macho possui o órgão de cópula, (edéago), o esperma é transferido diretamente para a abertura genital da fêmea (MORAES & FLECHTMANN, 2002).

Em muitos Mesostigmata ocorre um par de espermateca que se abre internamente entre as coxas III e IV, para onde o macho transfere o espermatóforo. A abertura genital dos machos e fêmeas geralmente é guarnecida de escudos especiais e freqüentemente mostram ventosas (MORAES & FLECHTMANN, 2002). Segundo Dittrich & Streibert (1969), os espermatozóides dos Acari geralmente são imaturos quando são transferidos para a fêmea, capacitando após cópula. Na maioria dos Acari, desenvolve-se um ou poucos ovos de cada vez. Estes são dotados de casca ou cório, que protege o embrião em desenvolvimento.

Collembola edáficos

Os Collembola são organismos primitivos pertencentes à Classe Elliplura, subclasse Pterygota (CULIK & ZEPPELINI FILHO, 2003). Tem distribuição cosmopolita, desde os picos do Himalaia, florestas equatoriais até os desertos gelados do continente ártico (WALLWORK, 1976). Para Hale (1971), os Collembola ocupam numericamente o segundo lugar na fauna aeróbica do solo. Vivem nos espaços do solo (micro e macro poros) e raramente superam os 3mm de comprimento, mas espécies superficiais epiedáficas podem alcançar 6 a 7mm. Redy (1988) afirma que a densidade varia de 10.000 a 121.000 organismos por metro quadrado em ambientes naturais. Os Collembola são caracterizados, segundo VEERECH (1988), por um abdomem dividido em seis segmentos com apêndices ventrais medianos, que são o tubo ventral, o tenáculo e uma fúrcula. Apresentam antenas com quatro segmentos e ocelos agrupados em número variado dependendo do taxon.

Na maioria dos Collembola, a distinção entre os sexos é difícil porque são desprovidos de órgãos copulatórios. Veerech (1988), menciona que a abertura genital dos colêmbolos é transversa na fêmea e longitudinal no macho. A transferência de esperma é indireta, semelhante à dos Acari, onde há deposição do espermatóforo pelo macho e o recolhimento pela fêmea. Esta deposição pode ser da seguinte forma: (a) uma simples gota de esperma produzida independentemente da presença de outros indivíduos, e sem orientação (Onychiuridae); (b) gotas, providas de hastes, produzidas como acima, e com possibilidade de aumento na deposição na presença de um companheiro (*Orchesella* spp., *Tomocerus* spp., *Emtomobrya* spp.); (c) gotas com hastes, produzida de forma não orientada, mas requerendo a presença de uma fêmea *(Dicyrtoma* spp.); (d) gotas únicas, mas com a deposição e o recolhimento controlado pela fêmea (*Sminthurus* spp., *Podura* spp.).

Há ainda possibilidade de partenogênese, como é o caso de *Onychiurus hortensis* e *Falsomia candida*. Segundo Hale (1971), a quantidade de ovos colocados é variável, algumas espécies podendo ovipositar lotes de ovos durante um certo período, cada lote pode conter até 50 ovos. Já Dunger (1974), cita que o número de ovos pode variar de 60 a 800. O período pré-embrionário varia conforme a espécie e temperatura, podendo durar de cinco a 68 dias (BUTCHER & SNIDER, 1971). O ciclo de vida dos colêmbolos é de dois meses, podendo estender-se a cinco, em alguns casos até a 10 meses (HALE, 1971).

Miriapoda e Insecta edáficos

Outros grupos da mesofauna edáfica muito importantes para a formação do solo são os Miriapoda, principalmente Chilopoda e Diplopoda e Insecta, entre eles, os Isoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera. Segundo Burges (1971) os Miriapoda são organismos predominantemente de bosques, mas são comuns em campos, solos cultivados e pântanos. Nos bosques, podem habitar a superfície do solo sobre a serapilheira, dentro da serapilheira e solo, níveis subcorticais dos troncos, rochas, entre outros. Sua distribuição e atividade dependem de seu tamanho, da forma de seu corpo e da umidade do solo. Possuem hábitos alimentares variados; a maioria é vegetariana, alimentando-se de resíduos vegetais frescos e em diversos estados de decomposição. Alguns são carnívoros primários e outros ainda se alimentam de diferentes fungos. Em geral, os Miriapoda ee alimentam de grandes quantidades de folhas e excretam a maioria delas muito fragmentadas, facilitando-se dessa forma a colonização por microorganismos (RAW, 1971; CORREIA, 1997).

Os Insecta edáficos são encontrados em diferentes localizações geográficas, desde regiões temperadas até tropicais e subtropicais onde habitam a maioria. Apresentam grande variedade de forma e organização

social e se diferenciam grandemente em seus costumes alimentares e construções de abrigos (BURGES, 1971). Alguns, segundo RAW (1971), se alimentam-se de madeiras ou exclusivamente de madeiras, outros de fungos, algas, actinomicetes e insetos gerais e muitos se alimentam de resíduos vegetais em diversos estados de decomposição. São de fundamental importância para o solo. Sua redução ou exclusão, juntamente com os demais componentes da mesofauna edáfica, resulta em menores taxas de decomposição da matéria orgânica, bem como em alterações da dinâmica de decomposição da matéria orgânica (SANTOS & WHITTFORD, 1981).

2.4 Efeitos dos sistemas de manejo do solo na população mesofauna edáfica

Os ecossistemas agrícolas possuem uma numerosa e variada fauna edáfica, cuja importância somente agora está sendo reconhecida. Em florestas e pastagens, a importância da atividade da fauna é bem reconhecida: ela influencia os sistemas de decomposição, o grau de ciclagem de nutrientes e a estrutura do solo. De qualquer modo, a fauna em sistemas agrícolas é amplamente ignorada pelos profissionais que trabalham com o solo, exceto aqueles animais que causam danos econômicos às culturas. Práticas culturais consistem tipicamente em adição de sementes e fertilizantes aos solos cultivados, seguidos pelo cultivo, propriamente dito, e aplicações de agrotóxicos. Algumas dessas práticas, como o consórcio em florestas nativas, imitam e suplantam os efeitos da fauna em ecossistemas naturais (CROSSLEY et al., 1989; SAUTTER, 2001; COSTA, 2004).

Pesquisas com outras práticas de cultivos que envolvem a manipulação da fauna, com exceção da aplicação de agrotóxicos,

permanecem raras. Entre os profissionais da agronomia, reconhece-se, em geral, a importância das minhocas e os prejuízos causados por insetos e nematóides danificadores de raízes. A numerosa fauna de Protozoa, Nematoda, Acari, Collembola e outros, que ocorrem mesmo em áreas pesadamente cultivadas, permanecem pouco estudadas. Há muito pouca informação sobre o impacto na fauna, que pode ser usada para desenvolver economicamente, resguardando-se técnicas para manejá-los (CROSSLEY et al., 1989; SAUTER, 2001).

O sistema de plantio direto, por ser considerado um ambiente de perturbação moderada, retém os resíduos vegetais na superfície, imitando os ecossistemas naturais: a estrutura do solo permanece, a temperatura e a umidade são mais moderadas e assim seu habitat pode ser mais favorável à fauna edáfica (PERDUE & CROSSLEY, 1989; AQUINO, et al., 2008). Propriedades essa, normalmente vinham sendo prejudicadas pelas operações convencionais de preparo (IAPAR, 1981).

As modificações no ambiente exercem influência, não somente no número, mas também nas espécies remanescentes. A transformação de áreas de florestas ou pastagens para cultivo implica uma mudança drástica no nicho ecológico do solo, pois a quantidade de resíduos vegetais (alimentos para os organismos edáficos) é drasticamente reduzida. A subsolagem e aplicação de fertilizantes e calagem conduzem à criação de ambiente completamente diferente para os habitantes do solo. Do mesmo modo, drenagens e irrigações podem exercer influência drástica nas relações de umidade e de aeração, com efeitos concomitantes sobre os organismos do solo. As práticas agrícolas, como as monoculturas, mostram tendência em reduzir a diversidade de espécies, porém aumentarão a contagem de organismos das espécies remanescentes (BRADY, 1989; SAUTTER, 2001; AQUINO, et al., 2008).

Kemper & Derpsch (1981), trabalhando num Latossolo Vermelho Distroférrico na região de Londrina-PR e, Vieira (1999), trabalhando com este mesmo tipo de solo na região de Dourados-MS verificaram que o número de Acari e Collembola foram significativamente superiores no sistema plantio direto comparado com o sistema convencional. Kemper & Derpsch (1980) mencionam que os Collembola não foram encontrados no plantio convencional em duas sucessões estudadas, soja após trigo e soja após colza, como também no plantio direto na rotação soja/trigo. Foi encontrada somente na sucessão soja/colza do plantio direto. Os Acari foram 85% superiores em número na sucessão soja/colza no PD que no PC. House & Parmelle (1985), estudando o efeito dos sistemas de PD e PC, também verificaram que a quantidade da mesofauna, sob a sucessão de cultura sorgo/trevo e sorgo/centeio foi maior no sistema de PD, principalmente a população de predadores e saprófagos. Já Moore et al. (1984) verificaram que o sistema de plantio direto reduz significativamente a população de Acari da subordem Mesostigmata e Prostigmata, mas a subordem Cryptostigmata teve aumento da população. Vieira & Santos (2001, 2002) também observaram esse comportamento de Acari, porém comparando-os com o sistema de mata natural.

Loring et al. (1981) verificaram que tanto a aração como a escarificação para a implantação da cultura de milho, diminuem a população de organismos da mesofauna edáfica (principalmente Acari e Collembola) na sua implantação, mas com o desenvolvimento da cultura, a população começa a se recuperar. No sistema de plantio direto ocorreu uma estabilização da população com flutuação regular. Mallow et al. (1985) e Vieira (1999) também observaram que a aração reduz significativamente a população da mesofauna edáfica em solos cultivado com milho, ocorrendo ligeira recuperação no final da cultura, mas não chegando a igualar-se à testemunha. Para Wallwork (1976) e Vieira (1999), os solos arados

reduzem a população de seres da mesofauna e a monocultura elimina as espécies associadas às outras culturas.

Muitos trabalhos foram realizados comparando-se os sistemas de plantio direto e convencional (KEMPER & DERPSCH, 1981; LORING et al., 1981; BZUNECK, 1988; SAUTTER, 1991, 1994, 2001; VIEIRA, 1999). Os ácaros foram mais abundantes no plantio direto que no convencional (BZUNECK, 1988; SAUTER, 1994; VIEIRA, 1999). A população de colêmbolos foi maior nos sistemas de plantio direto que no convencional. Esses resultados são atribuídos a diversos fatores, entre eles, a proteção da superfície do solo pelos resíduos vegetais, que além de servir como fonte de alimento para a fauna edáfica, protegem a superfície do solo do contato direto da luz, chuva e vento (BZUNECK, 1988; SAUTTER 1994; VIEIRA, 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

Esta pesquisa fez parte de um projeto de longa duração que teve início em 1997, envolvendo produção de grãos baseado em sistemas de rotação e sucessão de culturas no sistema plantio direto. Foi desenvolvida no ano agrícola 2006/2007 na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, localizada no município de Dourados – MS (Figura 1), georreferenciado em 22°14’42’’ S e 54°49’20’’ W, com, com altitude média de 452m.

O solo da área experimental foi caracterizado como sendo: Latossolo Vermelho Distroférrico, textura argilosa; fase de relevo: ondulado a suavemente ondulado originalmente sob vegetação de transição entre Floresta Estacional Semi-decidual e Cerrado.

O clima desta região, conforme Ayoade (1986) é, segundo a classificação de Koppen, classificado como Cwa, isto é, clima tropical semi-úmido caracterizado por chuvas de verão e verões quentes. A pluviosidade média anual está em torno de 1.390 mm anuais, sendo bem distribuída por todo ano, com exceção dos meses de julho, agosto e início de setembro que são um pouco mais secos; 70% do total das chuvas ocorre de novembro a março. A temperatura média anual é de 22ºC; porém, é comum na primavera e verão apresentar temperaturas elevadas, sendo que a média do mês mais quente varia entre 24º a 26ºC. A média das máximas do mês mais quente oscila entre 30º e 36 ºC. No inverno, em virtude da

invasão da Massa polar Marítima Atlântica, é comum a ocorrência de temperaturas mais baixas.

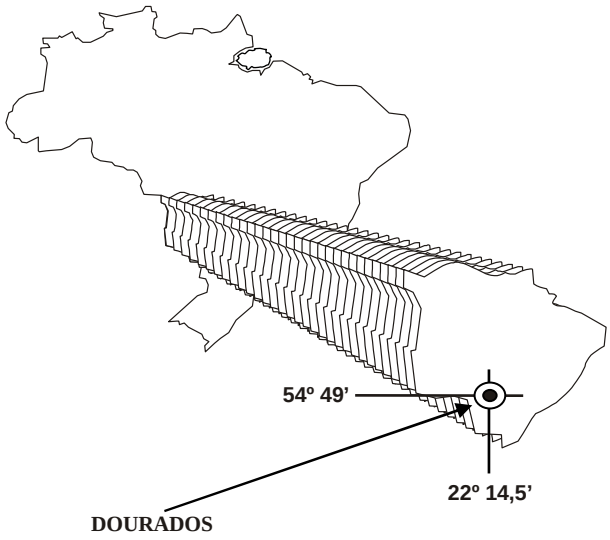


FIGURA 1. Localização geográfica do município de Dourados, MS.

No mês mais frio, a temperatura média oscila entre 15º e 24ºC, enquanto a média das mínimas fica entre 8º a 18ºC apresentando umidade relativa do ar em torno de 76,3%, como média anual.

3.1.1. Histórico da área experimental

Esta área, deste o ano de 1997 é cultivada sob o sistema plantio direto envolvendo a produção de grãos, baseado em sistemas de rotação e sucessão de culturas, compondo um projeto de longa duração.

3.2. DETALHES DO EXPERIMENTO E DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS

3.2.1. Delineamento experimental

O experimento foi delineado em blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas foram implantados três tratamentos, referentes às culturas de inverno (ervilhaca peluda, aveia preta e mistura da aveia preta + ervilhaca peluda) utilizadas para produção de palha. Cada parcela media 12m de largura por 35m de comprimento. As subparcelas de 1,0m x 1,0m representavam 20 épocas de amostragens de palha das culturas anteriormente mencionadas, sendo cada amostragem realizada quinzenalmente, objetivando avaliar a velocidade de decomposição da resteva.

3.2.2. Semeadura e manejo das espécies para cobertura do solo

A semeadura das culturas de inverno foi realizada no mês de abril de 2006, utilizando-se semeadora modelo semeato TD 300, com 20 linhas, espaçadas entre si de 0,17m. Para a cultura da aveia preta foi utilizada uma densidade de semeadura de 60 sementes por metro linear, para a ervilhaca peluda, 20 sementes por metro linear. Para a mistura, foi utilizada a proporção de 70% de sementes de aveia preta, 30% de sementes de ervilhaca peluda que foram homogeneizadas antes da semeadura. Na fase do florescimento, as espécies para cobertura do solo foram manejadas utilizando-se o rolo faca. No mês de setembro, foram realizadas amostragens da palha produzida pelas culturas, utilizando-se um quadrado feito com cano de PVC 6mm, medindo 1,0m x 1,0m. Em cada parcela foram amostradas ao acaso quatro locais, pesando-se a quantidade de palha

presente dentro do quadrado. Para a aveia preta, a produção média de palha foi de 4,5 ton/ha^{-1}, para a ervilhaca peluda, 3,4 ton/ha^{-1} e para a mistura aveia preta + ervilhaca peluda 4,1 ton/ha^{-1} respectivamente. Para o estudo da decomposição da palha, foi padronizado o peso inicial de 400 m^{-2} para todas as espécies estudadas. Para tanto, em função dos valores obtidos, estabeleceu-se para o estudo da decomposição da palha um valor de quatro toneladas de palha por hectare para as três espécies estudadas, o peso médio da palha na superfície do solo proporcionado pelas coberturas. As culturas foram manejadas com a utilização do rolo faca e posteriormente montou-se dentro das parcelas 20 áreas (subparcelas) de 1m x 1m; após cálculo da resteva por hectare padronizou-se o peso inicial de 400g da palha dentro da referida área. Para evitar a entrada e saída da palha, cada área foi coberta com uma tela de malha de 1cm^2 fixadas pelas extremidades ao solo com vergalhão de 10mm (Figura 4).

3.3. AMOSTRAGENS

Uma vez feito o manejo das culturas de inverno com rolo faca iniciaram-se as coletas para análises biológicas do solo (mesofauna edáfica), análises químicas do solo, umidade atual do solo e resteva.

As amostragens para mesofauna edáfica, umidade do solo e resteva foram retiradas simultaneamente, sempre (em todas as épocas de coleta) no mesmo horário das 9:0 às 13:00 horas.

4.3.1. Biológicas

A determinação da população da mesofauna edáfica foi realizada através de coleta quinzenal do solo, no período de 20 de outubro de 2006 a 20 de setembro de 2007, perfazendo ao todo 21 coletas.

A técnica empregada para o estudo da mesofauna edáfica, envolveu a coleta de solo na faixa de 0 a 5cm de profundidade (três amostras de 220cm³ por ambiente, totalizando 600 amostras para análise da biota), sendo utilizado o funil de Berlese (modificado); método descrito por Bzuneck (1991) (Figura 2). Paralelamente a estas, foram retiradas amostras para umidade e análises químicas (Tabela 1 – apêndice).

FIGURA 2. Funil de Berlese (modificado) utilizado para coleta da mesofauna edáfica

Imediatamente após a coleta, (as amostras dentro dos funis) foram embaladas em sacos plásticos, visando à minimização de perdas de umidade e material, em seguidas levadas para o Laboratório de Entomologia da UFGD e instaladas em mesa expositora (confeccionada em metal, com 2,20m de comprimento por 2,00m de altura e 0,30m de largura,

com capacidade para 30 funis) (Figura 3), cuja fonte de calor e luz eram lâmpadas de 25 W, fixadas sob a parte superior da mesa incidindo diretamente sobre os funis a uma distância de quarenta centímetros e aí permanecendo por sete dias. As radiações produzidas pelas lâmpadas, sobre a fração do solo, provocavam a fuga dos artrópodes para as camadas mais profundas. Além disso, o solo secando progressivamente, tornava-se desfavorável à presença daqueles organismos. Com o passar do tempo, as condições ficam completamente adversas, não lhe restando alternativa senão procurar as camadas mais profundas do solo da amostra, e com isto acabam caindo dentro do frasco com líquido conservante (solução de 75% de álcool, 23% de água destilada e 2% de glicerina), alocado logo abaixo de cada funil. Em seguida os frascos foram etiquetados, e o material coletado transferido para placas de Petri para triagem e fixação em álcool 85% morno.

A mesofuana coleta foi contada, clarificada em lactofenol (40% ácido lático + 20% ácido fênico + 40% água destilada) e montada em lâminas e lamínulas e identificados com auxílio de Microscópio Estereoscópico (MICRONAL, modelo SZ-111-BR), Microscópio Biológico (BIOVAL, modelo new Special) e Chaves de Identificação de Balogh (1972); Krantz (1975); Jordana & Arbea (1989); Borror & Delong (1988).

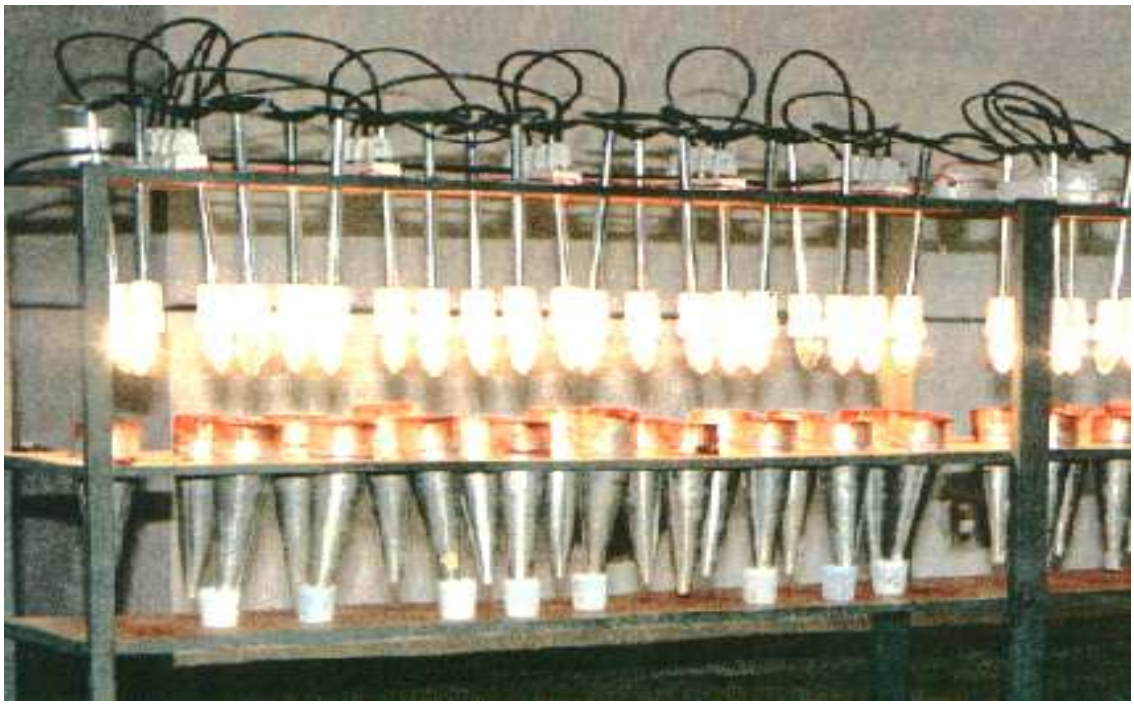


FIGURA 3. Mesa de Exposição de Extração da Mesofauna Edáfica

4.3.2. Resteva

Para iniciar o estudo da decomposição da palha, retirou-se quinzenalmente a resteva contida na área da subparcela (1m x 1m) descrita anteriormente, acondicionando em sacos de papel de 20 litros levando posteriormente para o laboratório e submetida à secagem em estufa de secagem (STERY MAX, modelo SM-S6) á temperatura de 50ºC por dois dias. Após este período pesava-se a palha, mensurava o valor e desconsiderava a parcela.

A secagem e pesagem da resteva foram efetuadas no Laboratório de Química da UFGD.

FIGURA 4. Tela de malha ($2mm^2$) de 1,0m x 1,0m para retenção da resteva

4.3.3. Umidade gravimétrica do solo

A umidade gravimétrica do solo foi estudada com base em coletas feitas no período de outubro de 2006 a setembro de 2007. Foram realizadas no total, vinte coletas, perfazendo 180 amostras para análise da umidade do solo.

As amostras de solo para esta análise foram retiradas ao lado das amostras para análise da fauna do solo a uma profundidade de 0-5cm utilizando o mesmo aparato (funil de Berlese). Em seguida foram acondicionadas em sacos plásticos para posterior análises em laboratório. A metodologia utilizada foi a recomendada pela EMBRAPA (1979):

Umidade (g/g) = 100 x {(peso da amostra úmida - peso da amostra seca a 105ºC)/ peso da amostra seca a 105ºC)}

4.3.4. Área utilizada em cada subtratamento

Em 11 de outubro de 2006, a área destinada à montagem da subparcela foi mensurada em 1m x 1m com auxílio de uma trena. Foram montadas vinte e uma subparcelas com três repetições.

Após cálculo da resteva por hectare padronizou-se o peso inicial de 400g de palha dentro da referida área. Para evitar a entrada e saída da palha, cada área foi coberta com uma tela com malha de $1cm^2$ fixadas pelas extremidades ao solo com vergalhão de 10mm (Figura 5).

FIGURA 5. Disposição das 20 (vinte) coberturas teladas de malha ($2mm^2$) com 1,0m x 1,0m alocadas nas subparcelas.

4.3.5. Dados meteorológicos

Foram utilizados os dados recolhidos pela Estação Meteorológica da UFGD, localizada a 100 metros do local do experimento situada no campus da UFGD, município de Dourados-MS.

4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos da palha (resteva) e mesofauna edáfica foram submetidos à análise de variância (F-teste) (BANZATTO & KRONKA, 1995).

As médias das avaliações da palha (resteva) foram submetidas à análise de regressão não-linear dos mínimos quadrados, com 25 interações randômicas da constante, para obter um modelo de decréscimo logarítmico da massa de palha [Massa de palha em gramas = 400 – b * Ln (tempo em meses), onde * indica multiplicação, 400 é a quantidade inicial de palha em gramas, b é a constante que indica a força do efeito do tempo sobre a redução da quantidade de palha (taxa de decomposição estimada) e Ln é o logaritmo natural].

Para verificar a variação em abundância (número de indivíduos) de cada grupo de artrópodes em relação ao tempo de decomposição da palha, também utilizou-se regressão não-linear dos mínimos quadrados [Número de indivíduos = a – b * Ln (tempo em meses), onde a e b são constantes]. Definiu-se estes modelos para cada tipo de palha e grupo de artrópode, que após a inspeção dos gráficos de dispersão sugeriam um ajuste de decréscimo logarítmico na abundância de artrópodes (COCHRAN & COX, 1957).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DURANTE O EXPERIMENTO

O comportamento da temperatura média diária (ºC) e da soma da precipitação pluviométrica diária acumulada no mês (mm), recolhidos pela Estação Meteorológica da UFGD, situada no Campus da Universidade Federal da Grande Dourados, localizada na Rodovia Dourados- Itahum Km12, município de Dourados-MS estão apresentados nas Figura 6 e 7, Tabela 2 apêndice.

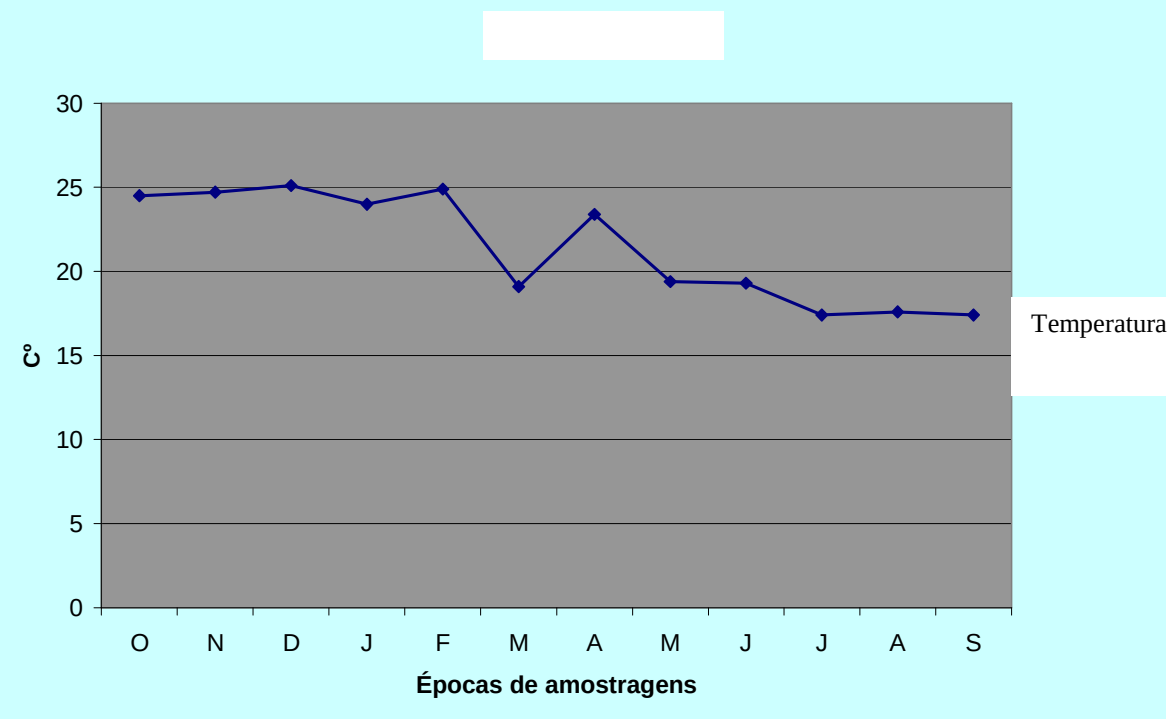


FIGURA 6. Temperatura média mensal (ºC) registrada na Estação Meteorológica da no período de out. a set. 2007. Dourados-MS, 2006/2007

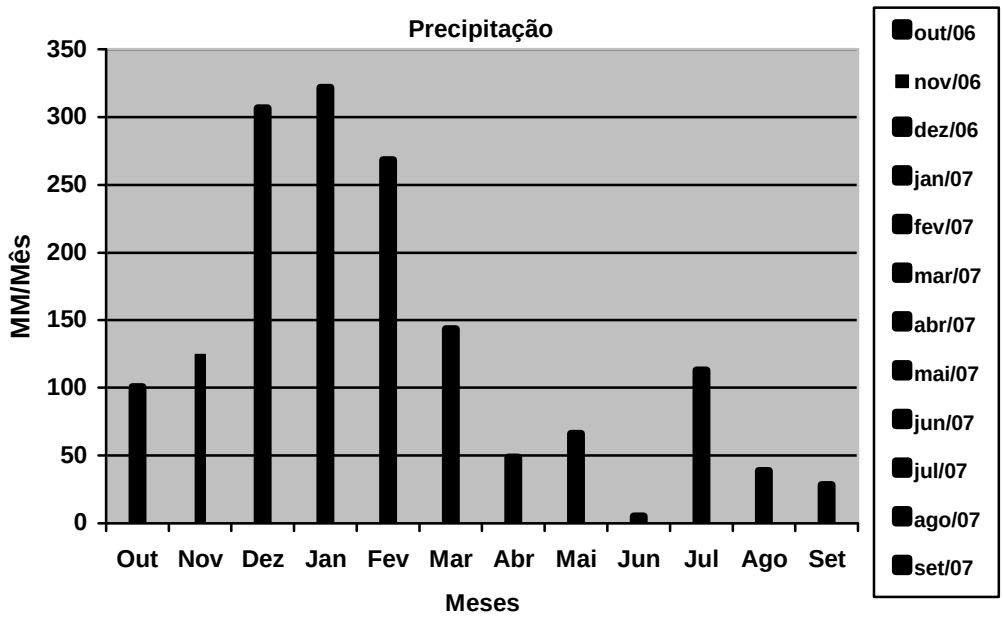


FIGURA 7. Soma mensal da precipitação pluvométrical (mm), registrada na Estação Meteorológica da UFGD durante a realização da pesquisa. Dourados-MS, 2006/2007

4.2. UMIDADE GRAVIMÉTICA DO SOLO DURANTE O EXPERIMENTO

Por ocasião da instalação do experimento o solo do Tratamento A (Aveia preta) possuía umidade gravimétrica de 23,30%; no Tratamento E (Ervilhaca peluda) a umidade era de 25,00%; e no Tratamento M (Aveia preta + Ervilhaca peluda), 25,00% (Tabela 1).

Percebe-se pela Tabela 1 que os valores mais expressivos da umidade gravimética ocorreram nos meses de dezembro/06 e janeiro/07. Períodos estes onde a precipitação pluviométrica foi maior (Figura 7) chegando a chover nesses meses, acima de 300mm. Por essa Tabela é possível verificar ainda que, quando os índices pluviométicos foram reduzidos, automaticamente a umidade gavimétrica também foi menor, como o observado no mês de junho.

TABELA 1. Valores médios da umidade gravimétrica do solo (%), determinada na camada 0 a 5 cm de profundidade, nas restevas da Aveia preta (A), Ervilhaca peluda (E) e na Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda (M), obtidos durante as 21 amostragens realizadas. Dourados, MS - 2006/2007.

Horário de Coleta		2006					2007														
		26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09
9:00 – 10:00 hs	A	23,30	25,30	30,00	25,00	32,90	48,60	31,90	25,50	20,30	19,90	16,70	18,00	14,30	10,90	11,90	9,70	13,00	18,00	18,80	18,00	10,00
10:00 - 11:00 hs	E	25,00	17,70	23,30	20,00	25,50	42,60	24,70	19,30	17,80	15,30	15,80	16,60	12,00	9,10	9,40	7,80	7,30	16,20	17,00	17,30	7,90
11:00 - 12:00 hs	M	25,00	25,00	33,30	27,10	34,60	48,10	38,10	23,50	17,50	17,90	15,80	17,00	14,30	9,60	10,50	8,90	9,10	19,10	20,90	19,80	9,30

4.3. INFLUÊNCIA DOS ORGANISMOS DA MESOFAUNA EDÁFICA SOBRE A PALHA (RESTEVA) E SUAS INTERAÇÕES

4.3.1. Palha (Resteva)

Os dados médios da palha, coletados nos tratamentos A (aveia preta), E (Ervilhaca peluda), M (Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda) nas subparcelas dos tratamentos acima mencionados estão apresentados na Tabela 2.

A análise de variância para dois fatores (tratamento e época) avaliando a palha (Tabela 8 - apêndice) nos mostra que as diferenças foram altamente significativas ($p < 0,001$) tanto entre tratamentos, quanto entre épocas. E as diferenças entre as interações dos fatores tratamentos e as épocas também foi significativa ($p < 0,001$).

Pode-se verificar que a velocidade da decomposição da palha (Figura 8; Figura 3 e Tabela 5 - apêndice) nos seis primeiros meses de instalação do experimento foi mais acelerada, sendo que, metade da palha durante esse período já tinha sido decomposta. Nas demais épocas de amostragens a decomposição foi mais lenta.

Espera-se um decréscimo logarítmico (na base do número natural) da massa de palha ao decorrer do tempo em virtude do processo de decomposição, que tende a desacelerar após a ação da mesofauna edáfica (detritívoros), que são substituídos em importância pelos demais decompositores do solo. Verificou-se que a decomposição da palha (Palha = 400 – b * Ln (Tempo de decomposição) de ervilhaca peluda teve o melhor ajuste ao modelo logarítmico ($r^2 = 0,948$) e a maior velocidade de decomposição ($b = 126,457$; Figura 9). Percebe-se que nas primeiras sete épocas de amostragens, a taxa de decomposição é menor em aveia preta (pontos acima da curva esperada) do que em ervilhaca peluda e na mistura dos dois tipos de palha. No tratamento mistura, a taxa de decomposição foi intermediária entre as taxas

observadas em aveia preta e ervilhaca peluda (Figura 9). Portanto, a ação da Mesofauna edáfica foi mais eficiente na redução da palha em ervilhaca do que em aveia. Esse comportamento observado na palha dos três tratamentos pode ser atribuído também à condição edáfica (umidade gravimétrica - Tabela 1) associado a bons índices pluviométricos (Figura 7) e temperatura favorável à biota edáfica.

Onde se observou maior decomposição foram períodos em que a biota edáfica apresentou-se maiores populações (Tabelas 3, 13, 14, 15 e 16). E nos períodos onde a decomposição foi mais lenta coincide com menores precipitações (Figura 7), menor umidade gravimétrica (Tabela 1) e menores índices populacionais. Resultados estes concordantes com Pinamolti (1998), onde este autor cita que, à medida que a temperatura e a precipitação pluviométrica aumentam, as taxas de decomposição da palha (resteva) também aumentam, isto em função das condições favoráveis aos decompositores edáficos, ou seja, (VIDOR, 1992) a cobertura morta em sua decomposição**,** influencia a meso e microbiota edáfica, além de sua influência direta sobre as propriedades físicas e químicas do solo.

Pinamolti (1998) salienta ainda a importância das práticas de manejo que visam incrementar o conteúdo de palha ao solo e sua manutenção, (AYANABA, 1982) sendo mais difícil em regiões quentes e úmidas.

Além dos fatores favoráveis à população edáfica e aos processos de decomposição da palha, é possível mencionar a importância dos exsudados e outras substâncias químicas deixadas por essas plantas, as quais favorecem e estimulam a macro e microfitofagia, além dos constituintes anatômicos destes vegetais, sabendo-se que as plantas que apresentam menor quantidade de componentes de difícil decomposição (lignina, entre outros) e baixa relação C/N, como a leguminosa utilizada no experimento, ficam mais propensas à fragmentação pelos organismos fitofágicos, e conseqüentemente,

decompõem-se mais rápido (PETERSEN & LUXTON, 1982; ALMEIDA, 1985).

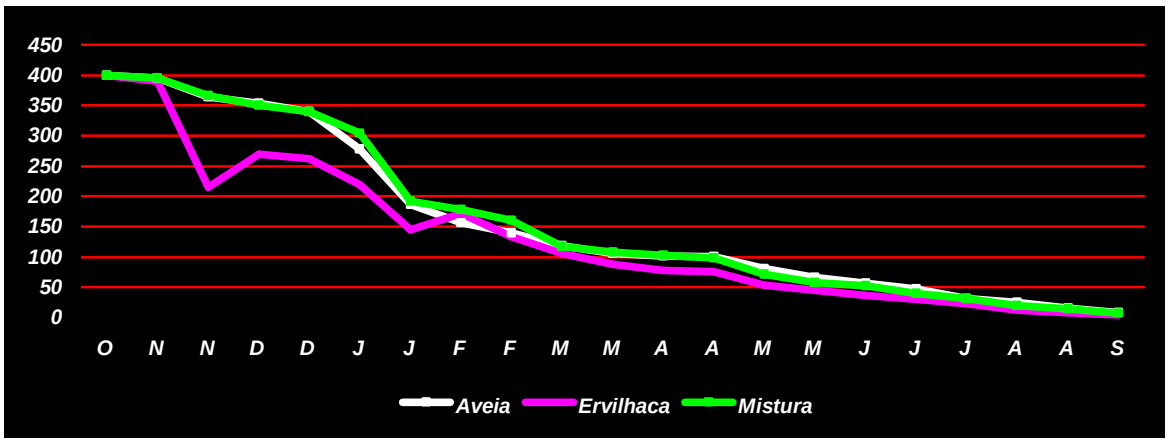


FIGURA 8. Velocidade de decomposição da palha da aveia preta, da ervilhaca peluda e da mistura de aveia preta + ervilhaca peluda em função das épocas de amostragem. Dourados-MS, 2006/2007

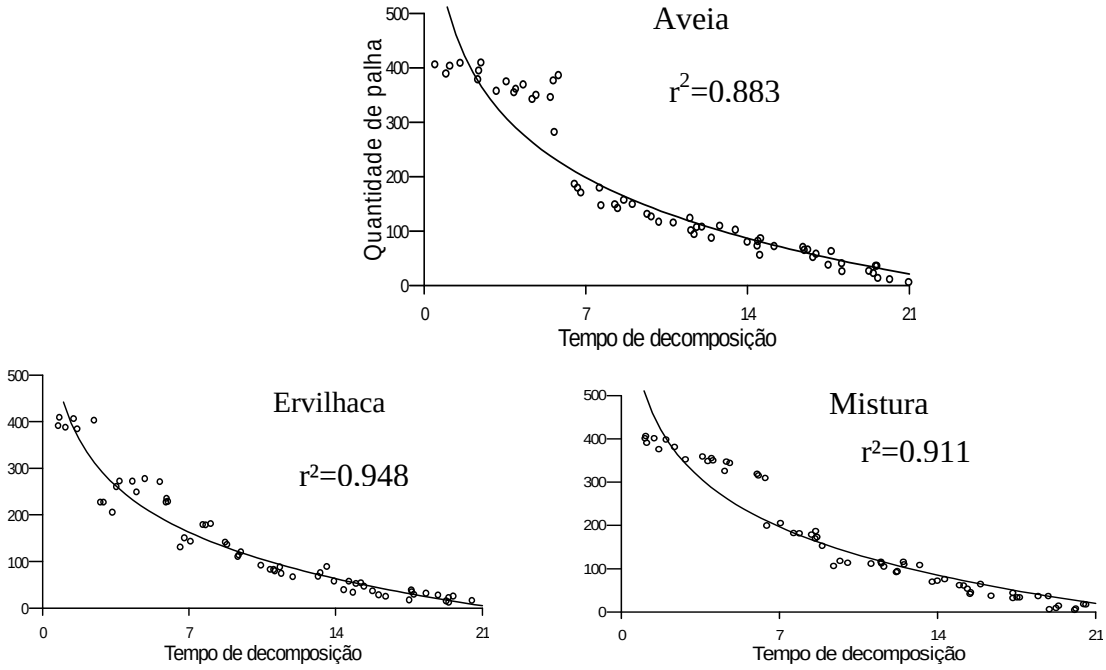


FIGURA 9. Taxa de decomposição da palha de Aveia (b=115,538 e r^2=0,883), Ervilhaca (b=126,457 e r^2=0,948) e Mistura (b=116,217 e r^2=0,911). Dourados-MS, 2006/2007

*A curva indica o modelo de regressão não-linear dos mínimos quadrados esperado em até 25 iterações para um decréscimo logarítmico na quantidade de palha segundo a função "Quantidade de palha = 400 – b * Ln (Tempo de decomposição)". 400 é a quantidade inicial de palha em gramas, b é a constante que indica a força do efeito do tempo sobre a redução da quantidade de palha e Ln é o logaritmo natural.

TABELA 2. Decomposição da palha da aveia preta (A), da ervelhaca peluda (E) e da mistura aveia preta + ervilhaca peluda (M) em função das épocas de amostragem. Dourados-MS, 2008.

		2006				2007														
Data	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09
A	400,00	395,00	364,00	353,00	340,00	278,30	186,90	155,60	138,90	118,60	106,20	102,00	100,50	80,40	65,40	57,00	46,30	30,70	25,00	16,00	8,00
E	400,00	390.00	214,60	270,00	261,60	219,00	145,20	172,00	133,10	106,00	88,40	78,10	76,10	53,50	45,00	36,70	29,70	23,00	12,70	8,70	3,70
M	400,00	395,00	366,00	350,00	339,70	304,00	191,90	178,20	161,30	117,60	108,30	103,30	99,00	70,30	57,90	51,60	40,00	30,70	20,00	15,00	6,70

4.3.2. Acari edáfico

A flutuação populacional de Acari edáfico esta representada na Figura 10.

Em todos os tratamentos nota-se um pico populacional principalmente no verão, quando a precipitação média mensal foi a maior do período do experimento e a temperatura manteve-se alta (Figura 6; Tabela 2 do apêndice). Os Acari (com exceção dos Cryptostigmata) possuem cutículas mais finas, que os deixa vulneráveis à dessecação do corpo, isto pode provocar, conseqüentemente, morte por desidratação. Provavelmente o pico populacional (Figura 10 e Tabela 3) verificado na época do ano onde a precipitação pluvial foi maior (Figura 7; Tabela 3 - apêndice), principalmente no mês de janeiro, foi influenciado, talvez, pela necessidade de água destes Acari, aumentando assim a sua densidade populacional. É possível verificar-se que a umidade gravimétrica do solo (Tabela 1), conseqüentemente pelo aumento do índice pluviométrico e cobertura proporcionada pela resteva, também foram maiores neste período.

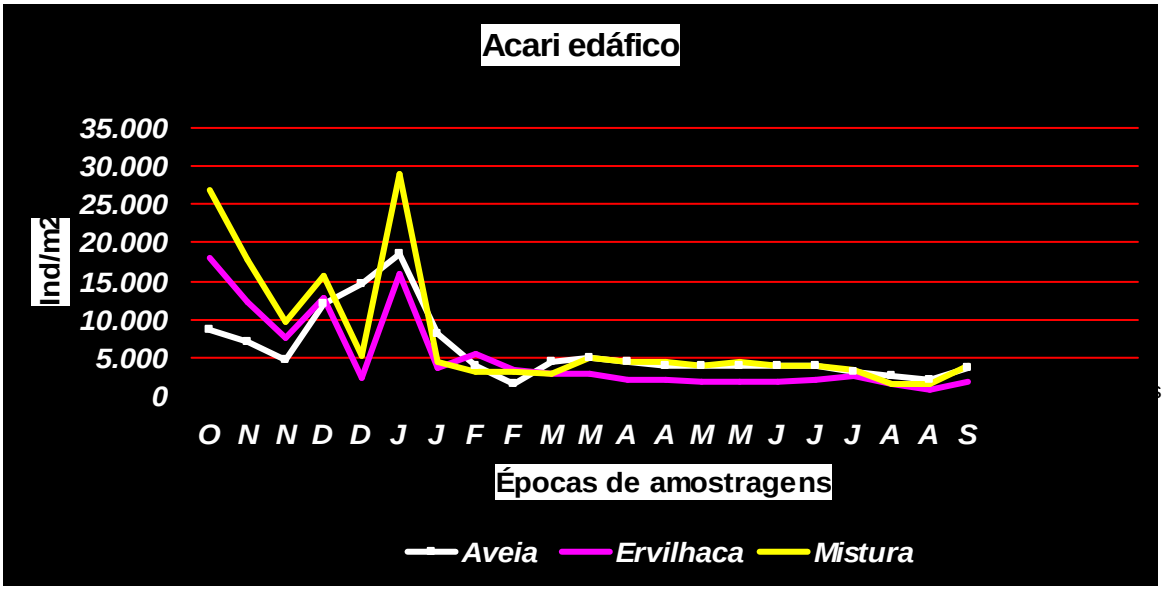


FIGURA 10. Flutuação populacional de Acari (Aracnida), na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, nos tratamentos A (Aveia); E (Ervilhaca) e M (Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados-MS, 2006/2007

A densidade média dos Acari edáficos coletados nos três tratamentos está descrita na Tabela 3. Em nove épocas de coleta foram constata 37 maiores populações. Em relação à média final, pode-se verificar que o tratamento mistura das duas palhas teve maior população, 7.530 ind./m^2, seguidos pela aveia preta, 5.897 ind./m^2 e ervilhaca peluda, ind./m^2 . A análise de variância para dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de indivíduos/m² (Tabela 7 - apêndice) mostra-se que as diferenças foram altamente significativas ($p < 0,001$) tanto entre tratamentos, quanto entre épocas. E as diferenças entre os fatores da interação entre os tratamentos e as épocas também foi significativa ($p < 0,001$). Esta maior população observada no tratamento da mistura de aveia preta + ervilha peluda pode ser devido à cobertura do solo propiciado pelo tratamento (Figura 4 e 5) associado à diversidade de material vegetal (gramínea + leguminosa), além de bons índices pluviométricos ocorridos no período favorecendo melhores umidades gravimétrica, e conseqüentemente, melhores condições para a biota edáfica.

O comportamento de acari durante as épocas de amostragens em relação à cobertura do solo pela palha (resteva) das culturas esta descrita na Tabela 6 (apêndice). Observa-se pela Tabela 6 e Figura 11, maior redução em abundância de Acari ao longo do tempo para modelos logarítmicos de regressão não-linear dos mínimos quadrados, no tratamento mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, entretanto intermediária em ervilhaca (Aveia: $r^2=0,758$; $a=11835,480$ e $b=2742,486$ - Ervilhaca: $r^2=0,854$; $a=16561,923$ e $b=5338,931$- Mistura: $r^2=0,772$; $a=23347,843$ e $b=7364,633$).

Percebe-se que nas primeiras sete épocas de amostragens a redução em abundância é menor em aveia (pontos acima da curva esperada) do que em ervilhaca peluda e na mistura de aveia preta + ervilhaca peluda (Figura 11). Nota-se que o efeito da palha sobre Acari foi maior na redução da população do tratamento mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, do que

em aveia preta. Isso nos alerta para a importância da manutenção da cobertura do solo; fator este, que afeta diretamente a população edáfica interferindo-se não só na temperatura e umidade gravimétrica, como também no fator nutricional destes organismos, principalmente nos epiedáficos.

O comportamento dos Acari foi semelhante em todos os tratamentos, quando a condição ambiental era favorável a população aumentava e quando era desfavorável ocorria redução populacional (Figura 10). No final de fevereiro até meados de agosto (penúltima coleta) verificou-se que a população teve índices reduzidos. Isso se deve ao fato de ter ocorrido no ano da realização do experimento índices pluviométricos também reduzidos (Figura 7; Tabela 3 - apêndice). Esse comportamento dos Acari pode ser atribuído à condição edáfica (umidade) (Tabela 1) associado à cobertura do solo (Figura 4 e 5, e Tabela 1), onde foi possível verificar aumento e redução populacional (Figura 10 e Tabela 3).

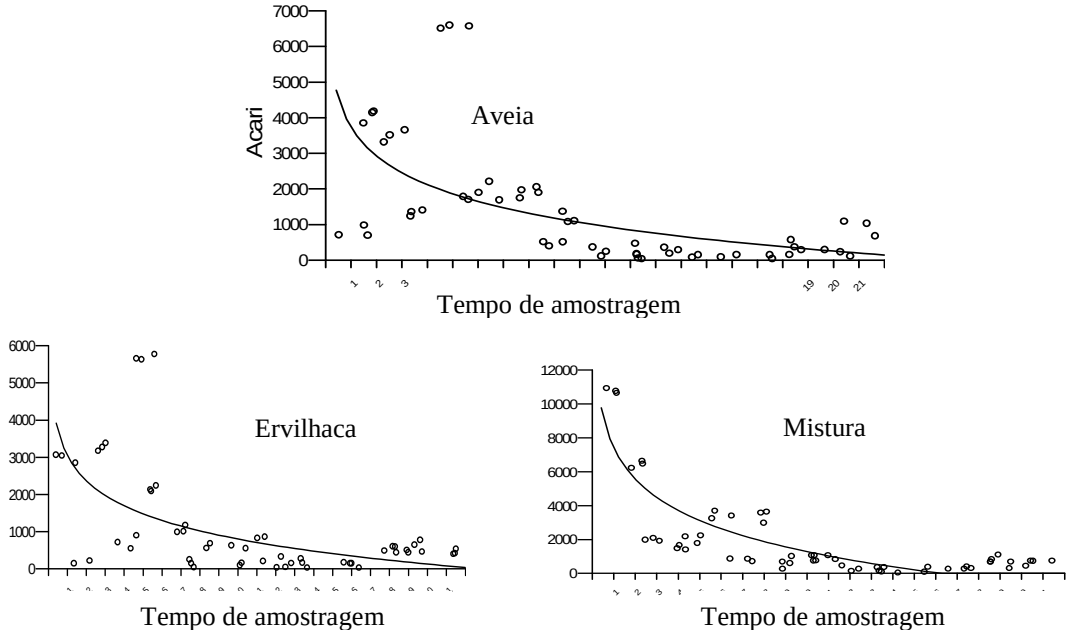


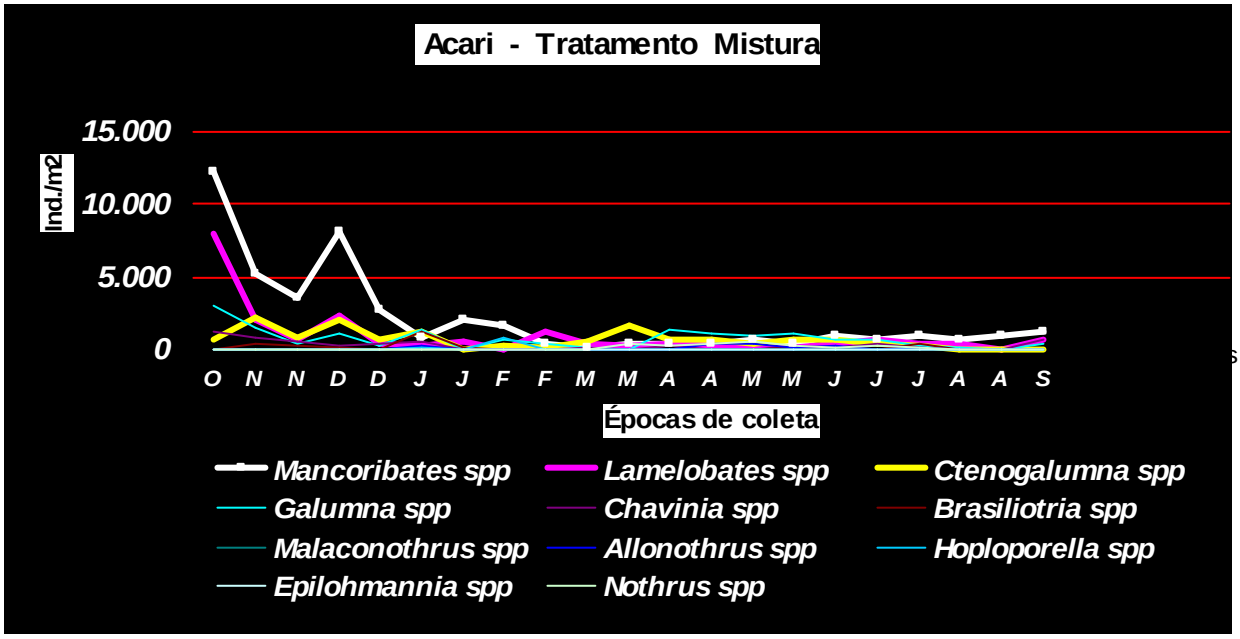
Figura 11: Variação na abundância de Acari em amostras de solo realizadas quinzenalmente durante 21 épocas de amostragens nos tratamento de aveia preta, ervilhaca peluda e mistura de aveia preta + ervilhaca peluda.
*As curvas representam o modelo de regressão não-linear dos mínimos quadrados para um modelo de decréscimo logarítmico da abundância de Acari em relação ao tempo de decomposição da palha.

TABELA 3. Total de Acari (Arachnida) encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da aveia preta (A), da ervilhaca peluda (E) e na mistura aveia preta + ervilhca peluda (M) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, MS - 2006/2007

	2006					2007															
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
A	8.496	7.056	4.752	11.952	14.544	18.432	8.064	4.032	1.440	4.472	5.040	4.320	4.032	3.888	4.032	3.888	3.888	3.168	2.592	2.158	3.600	**5.897**
E	18.144	12.240	7.640	12.816	2.442	15..984	3.600	5.472	3.312	2.880	2.736	2.160	2.016	1.872	1.728	1.872	2.016	2.552	1.440	864	1.728	**5.024**
M	26.784	17.717	9.792	15.552	5.214	29.040	4.464	3.168	3.168	2.880	4.896	4.464	4.320	4.032	4.320	4032	3.888	3.480	1.584	1.440	3.888	**7.530**
Média	17.808	12.338	7.395	13.440	7.400	21.152	5.376	4.224	2.640	3.411	4.224	3.648	3.456	3.264	3.360	3.264	3.264	3.067	1.872	1.487	3.072	

4.3.2.1. Acari Cryptostigmata

Percebe-se que a flutuação dos gêneros de Acari no tratamento Mistura foi semelhante ao que encontrou-se para todo grupo dos Acari discutido anteriormente (Figura 12 e Tabela 4). Os maiores picos populacionais foram no verão onde coincide com melhores condições



edáficas e climáticas.

FIGURA 12. Flutuação populacional dos grupos de Acari (Aracnida) Cryptostigmata, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total dos gêneros de Acari Cryptostigmata coletados no tratamento Mistura estão apresentados na Tabela 4. Foram identificados 11 gêneros de Acari, sendo que as maiores porcentagens (Figura 14) foram obtidas para os gêneros: *Mancoribates* (41%), *Lamellobates* (18%), *Galumnna* (14%), *Ctenogalumnna* (13%) e *Chavinia* (6%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Notrhus, Brasiliotritia, Allonothrus* (2%) e os gêneros *Malaconothrus, Hoplophorella* e *Epilohmannia* (1%). Esses três últimos gêneros apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo.

O baixo número populacional ou ausência de alguns grupos, principalmente após as sete primeiras épocas de coleta, possivelmente pode ser atribuído à redução de alimento proveniente da palha (resteva) das culturas (Tabela 3 e Figura 8, 9), falta de proteção da superfície do solo do contato direto da luz solar, do vento e da chuva, pelos resíduos culturais. Esses mesmos resíduos, segundo Buckman & Brady (1983) e Sautter (2001), oferecem condições para o desenvolvimento de fungos, bactérias e actinomicetos, que também serão fonte extra de alimento para os ácaros e outros organismos edáficos, e quando reduzidos ou ausentes esse alimento, a mesofauna aparece em número muito baixo, o que demonstra a sua sensibilidade à ação antropogênica sobre seu habitat, não importando seu grau de impacto.

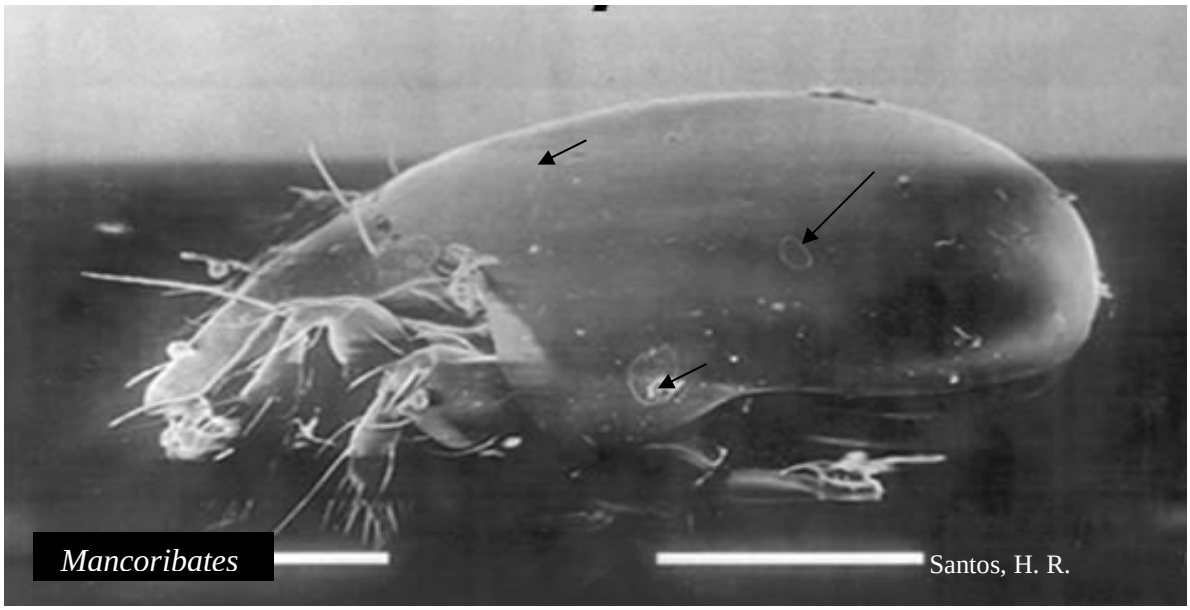


FIGURA 13. Acari Cryptostigmata do gênero *Mancoribates* encontrados no tratamento Mistura (Aveia + Ervilhaca). Dourados, MS – 2006/2007

Outros Acari, como os quatro gêneros que alcançaram-se maiores porcentagens apresentando-se altas populações, ou conseguiram mantê-las durante o experimento, foram em períodos que as condições edáficas e climáticas (Tabela 3 e Figura 7) eram favoráveis a esses organismos; além de possuírem estruturas, como um exoesqueleto quitinoso (Figura 13), o qual evita a perda de água por transpiração e permite a exploração do solo, mesmo diante de condições inóspitas.

Esses gêneros são componentes da subordem dos Acari denominados de Oribatei superiores, que são Acari mais especializados do que os Oribatei inferiores, pois possuem todo o Idiossoma coberto por placas ou escudos quitinosos, ao invés de cutícula, como Acari de outras subordens. Alguns, inclusive, para facilitar a transpiração possui orifícios nessas placas, denominados de áreas porosas (Figura 13).

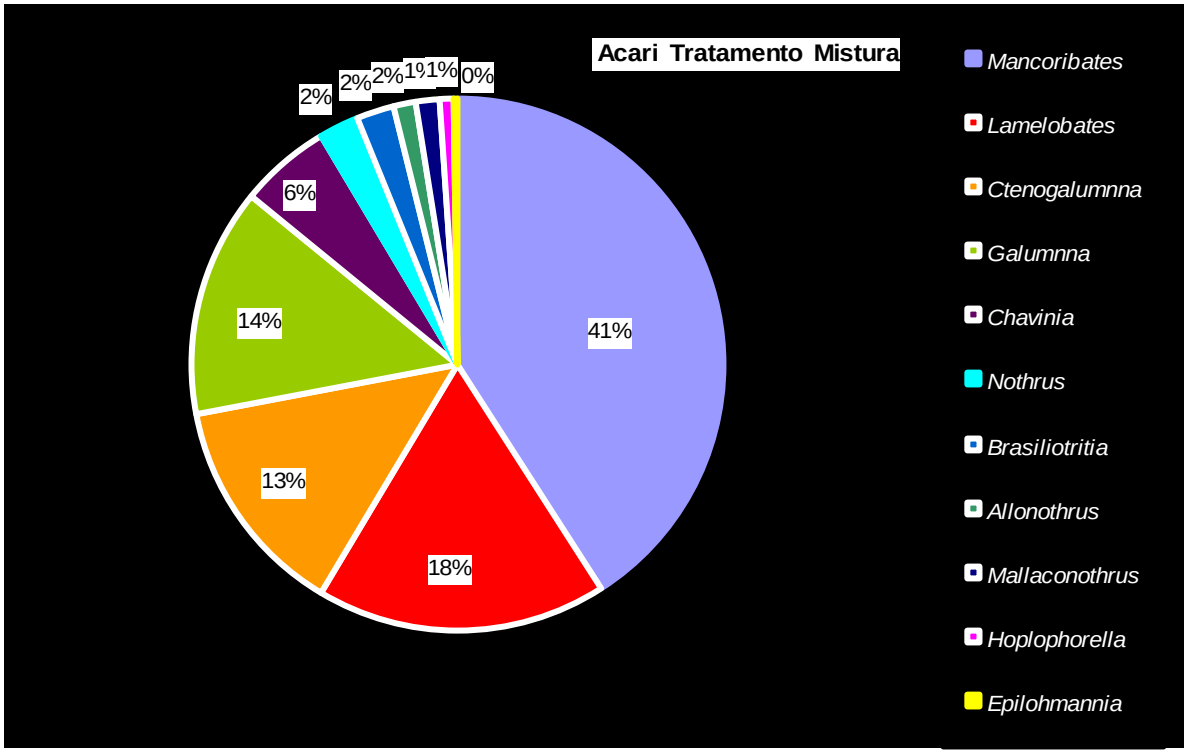


FIGURA 14. Porcentagem total dos gêneros de Acari Cryptostigmata encontrados na resteva de Aveia + Ervilhaca. Dourados, MS – 2006/2007

TABELA 4. Densidade populacional de organismos dos gêneros de Acari (Arachnida) Cryptostigmata (nº de indivíduos por m^2) coletados na camada de 0 a 5 cm de profundidade, na resteva da Mistura aveia preta + ervilhaca peluda, , nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições expressa em número de Ind./m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Mancoribates	12.240	5.184	3.590	8.071	2.736	864	2016	1.584	432	144	432	432	432	720	432	1.008	720	1.008	720	1.008	1.296	**2.156**
Lamelobates	7.920	2.016	720	2.304	432	288	576	0	1.296	432	288	432	288	144	144	432	720	432	432	0	720	**480**
Galumnna	3.024	1.578	432	1.152	288	1.440	0	720	432	144	0	1.440	1.152	1.008	1.152	720	720	288	0	0	0	**740**
Ctenogalumnna	720	2.168	864	2.016	720	1.296	0	288	144	576	1.584	720	720	432	720	432	288	432	0	0	0	**610**
Chavinia	1.296	864	576	288	432	576	0	0	0	144	0	288	0	0	288	144	432	144	144	0	432	**295**
Allonothrus	0	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	432	432	144	288	0	144	0	0	0	**302**
Brasiliotritia	432	288	144	0	1.286	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	**116**
Malaconothrus	0	0	0	0	432	1.440	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**95**
Nothrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432	288	432	576	288	144	288	144	0	0	0	**96**
Hoplophorella	0	0	0	0	0	144	0	864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**69**
Epilohmannia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**14**
11 gêneros																						

A flutuação dos gêneros de Acari no tratamento Aveia, foi semelhante ao que demonstrou-se Acari no tratamento Mistura (Figura 15 e Tabela 5). Os maiores picos populacionais foram no verão onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas. Porém, nota-se pela Figura 15 e 16 a predominância dos Acari Cryptostigmata superiores, já descrito anteriormente.

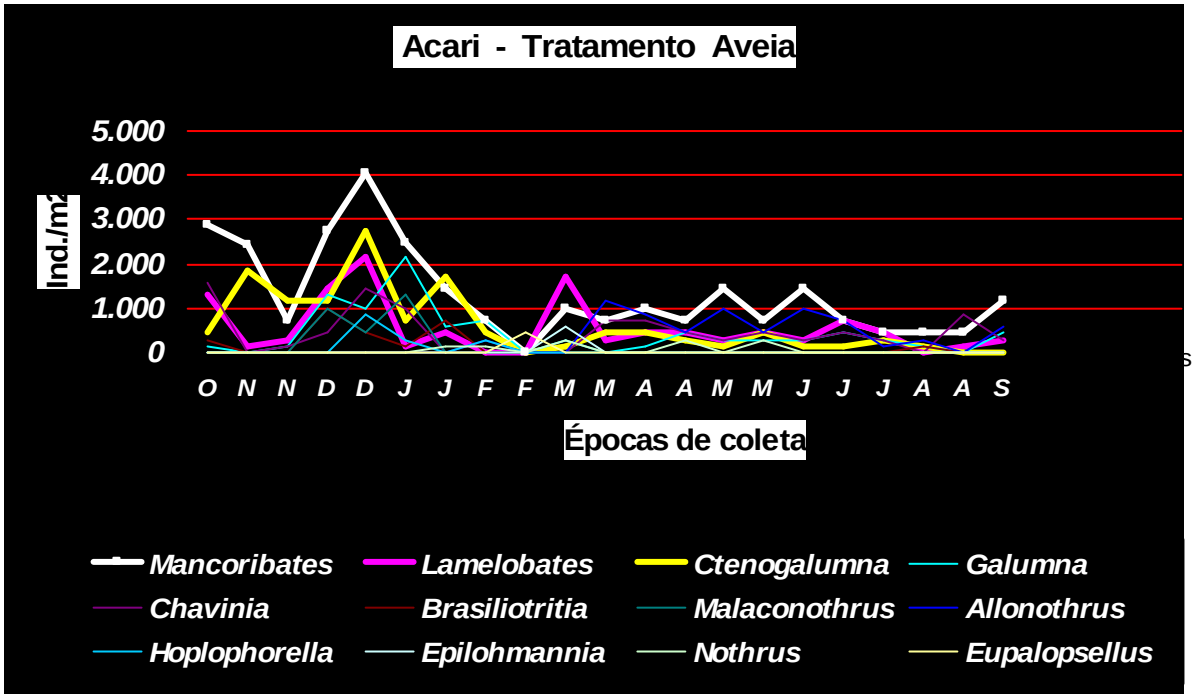


FIGURA 15. Flutuação populacional dos gêneros de Acari (Aracnida) Cryptostigmata, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Aveia. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total dos gêneros de Acari Criptostigmata coletados no tratamento Aveia encontram-se na Tabela 5. Foram identificados 12 gêneros de Acari, sendo que as maiores porcentagens (Figura 16) foram obtidas para os gêneros: *Mancoribates* (32%), *Ctenogalumnna* (15%), *Lamellobates* (17%), *Chavinia* (11%), *Galumnna* (11%) e *Allonothrus* (7%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Brasiliotritia* e *Malaconothrus* (3%), *Notrhus* e *Hoplophorella* (2%), os

gêneros *Epilohmannia* e *Eupalopsellus* (1%). Esses seis últimos gêneros apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo.

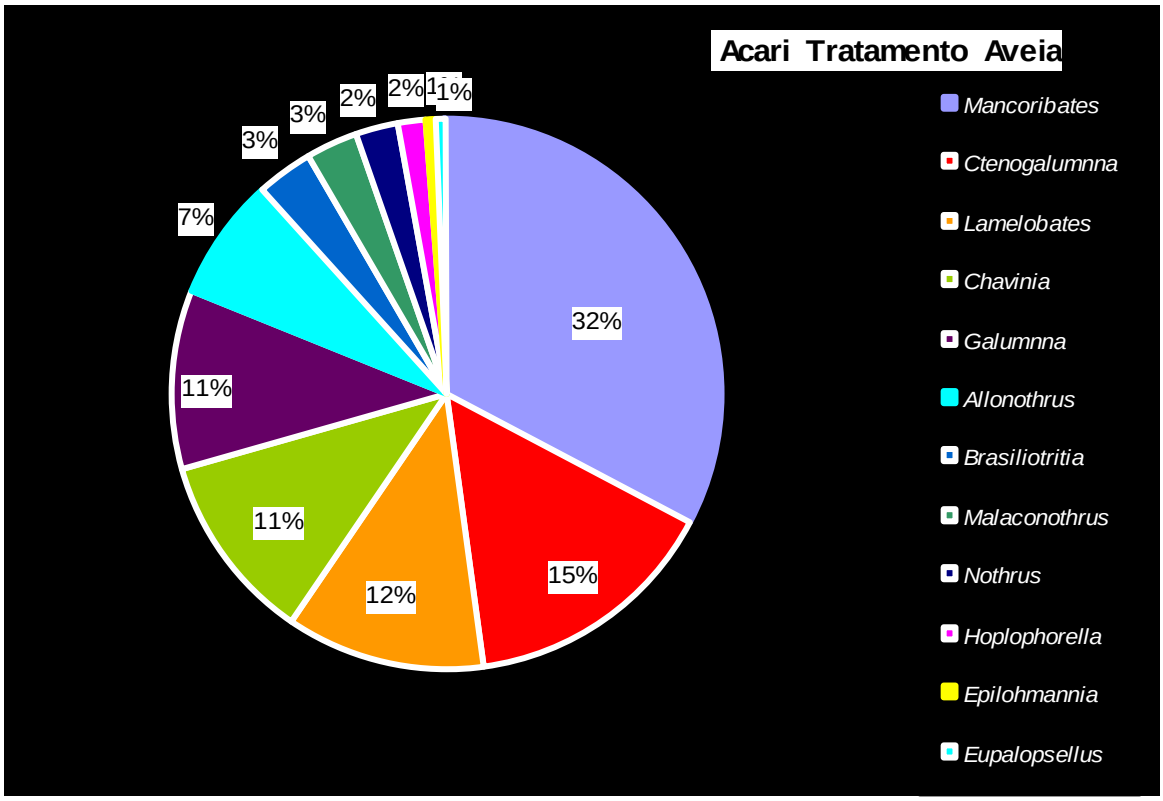


FIGURA 16. Porcentagem total dos gêneros de Acari Cryptostigmata no tratamento Aveia preta. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

Percebe-se ainda pela Figura 16, que as porcentagens maiores foram obtidas por Acari que possuem estruturas mais complexas (exoesqueleto quitinoso) conforme foi citado anteriormente nos Acari, quando se analisou o tratamento mistura de aveia preta + ervilhaca peluda e que pode visualizar-se nas indicações contidas nas Figuras 17 e 18.

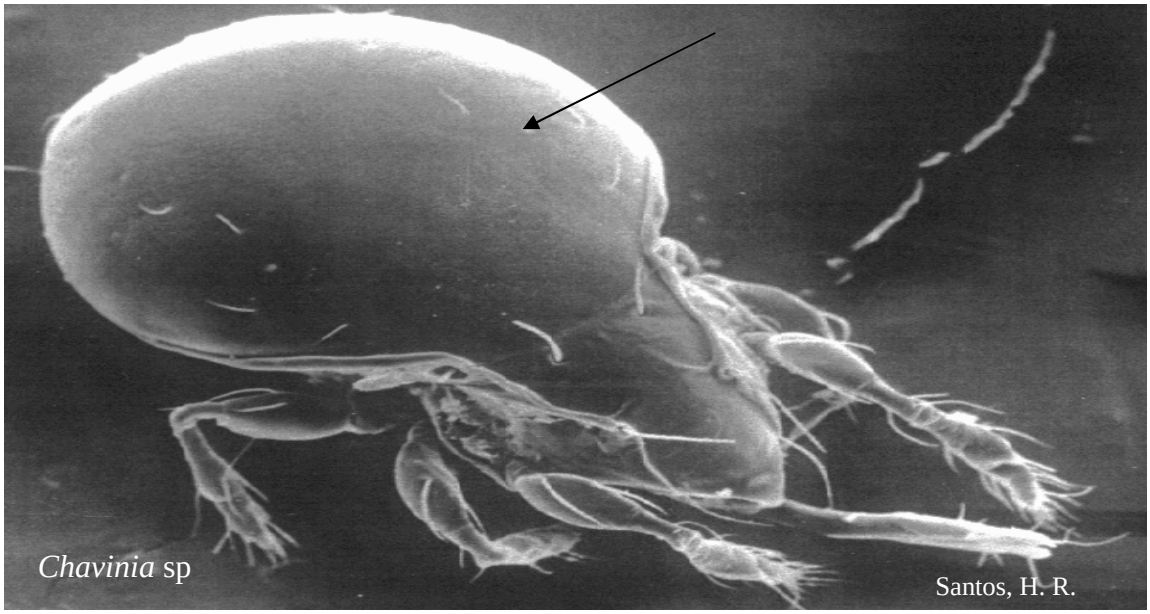


FIGURA 17. Acari Cryptostigmata do gênero *Chavinia* encontrados nos três tratamentos: Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

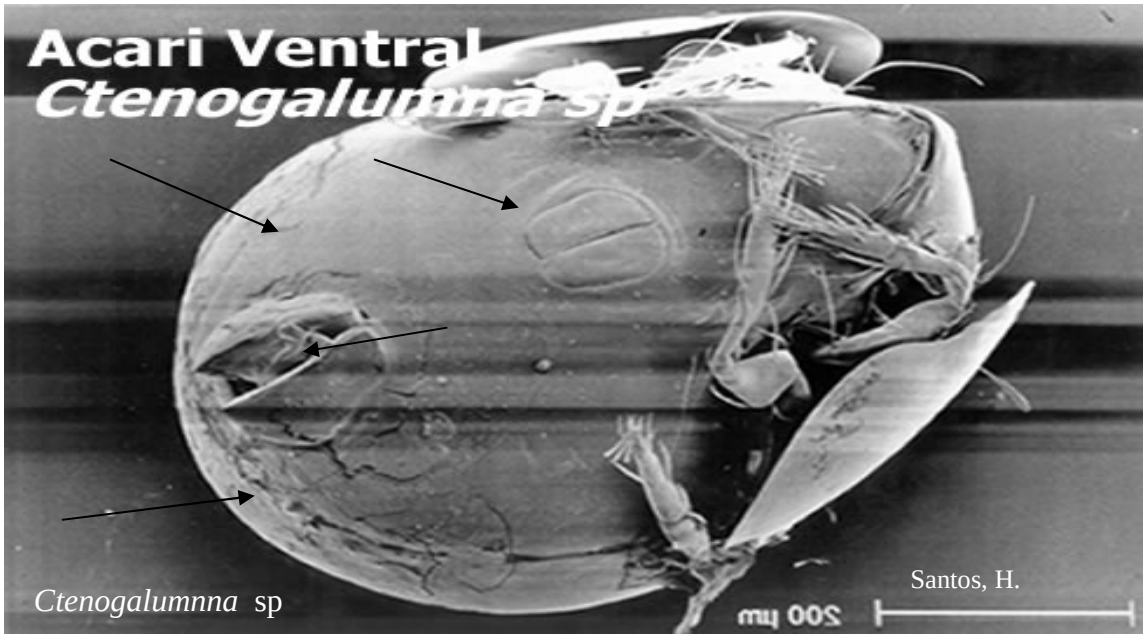


FIGURA 18. Acari Cryptostigmata do gênero *Ctenogalumna* (ventral) encontrado nos três tratamentos: Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

TABELA 5. Número total dos grupos de Acari (Arachnida) Cryptostigmata coletados no tratamento Aveia preta, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS - 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Mancoribates	2.888	4.448	728	2..376	4.032	2.160	1.440	720	0	1.008	720	1.008	720	1.440	720	1.440	720	432	432	432	1.152	**1.340**
Lamelobates	1.296	144	288	1.440	2.160	144	432	0	0	1.728	288	432	432	288	432	288	720	432	0	144	288	**480**
Galumnna	144	0	144	1.296	1.008	2.160	576	720	0	288	0	144	432	288	288	288	432	288	144	0	432	**432**
Ctenogalumnna	432	1.864	1.152	1.152	2.736	720	1.728	432	0	144	432	432	288	144	432	144	144	288	144	0	432	**610**
Chavinia	1.584	0	144	432	1.440	1.008	0	0	0	0	720	720	432	288	432	288	432	288	0	864	288	**446**
Allonothrus	0	0	0	0	0	0	0	288	0	0	1.152	864	432	1.008	432	1.008	720	144	288	0	0	**302**
Brasiliotritia	288	0	0	1.008	432	144	720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	**131**
Malaconothrus	0	0	0	1.008	432	1.296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**96**
Nothrus	0	0	0	0	0	0	144	144	0	288	0	0	288	0	288	0	0	0	0	0	0	**96**
Hoplophorella	0	0	0	0	864	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**69**
Epilohmannia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	576	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**25**
Eupalopselus	0	0	0	0	0	0	0	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**21**
12gêneros																						

A influência do tratamento Ervilhaca peluda sobre a população total de Acari Cryptostigmata está descrita na Figura 19 e Tabela 6.

A flutuação de Cryptostigmata (Acari) no tratamento Ervilhaca peluda, apresentada na Figura 19, mostra que a flutuação dos gêneros foi semelhante ao que se demonstrou (observou para o Acari) no tratamento Mistura das palhas e Aveia preta. Os maiores picos populacionais foram no verão onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas.

A predominância dos Acari Cryptostigmata superiores, hora já descrito anteriormente, pode ser visualizada nas Figuras 19 e 20. Porém, apresentando-se menores populações (Tabela 6).

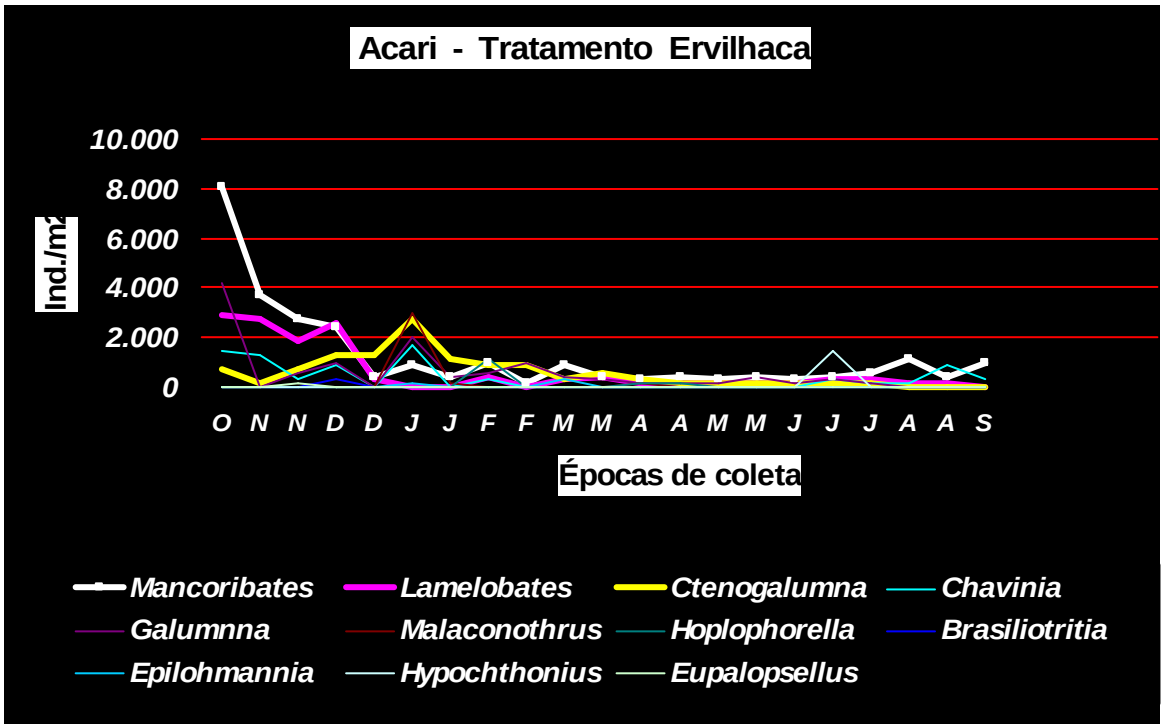
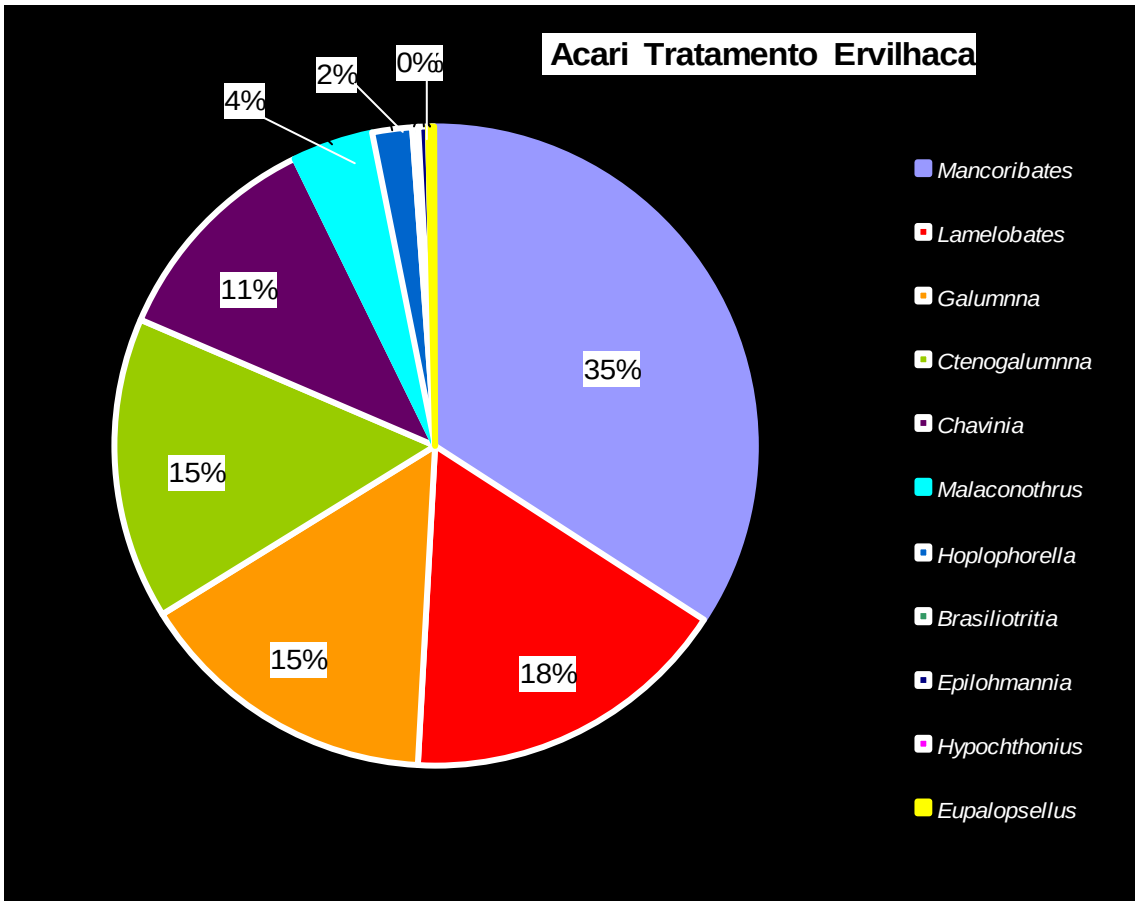


FIGURA 19. Flutuação populacional dos gêneros de Acari (Aracnida) Cryptostigmata, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total dos gêneros de Acari Cryptostigmata coletados no tratamento Ervilhaca peluda estão apresentados na Tabela 6. Foram identificados 11 gêneros de Acari, sendo que as maiores porcentagens (Figura 20) foram obtidas para os gêneros: *Mancoribates* (35%),

Lamellobates (18%), *Ctenogalumnna* (15%), *Galumnna* (15%) e *Chavinia* (11%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Malaconothrus* (4%), *Hoplophorella* (2%), os gêneros *Brasiliotritia* e *Epilohmannia*, *Hypochthonius* e *Eupalopsellus* com menos de 1%. Esses seis últimos gêneros apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo.

FIGURA 20. Porcentagem total dos gêneros de Acari (Arachnida) Cryptostigmata no



tratamento Ervilhaca peluda. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/ 2007

A flutuação de Cryptostigmata (Acari) no tratamento Mistura, Aveia e Ervilhaca apresentada nas Figuras 12, 15 e 19 mostra que, os gêneros que tiveram maiores porcentagens foram idênticos nos três tratamentos. Todos esses gêneros são pertencentes à subordem Cryptostigmata superiores, denominado também de Oribatei superiores, os quais possuem estruturas corpóreas (exoesqueleto) quitinosas, compostas

por placas ou escudos que vedam e protegem quase que totalmente o Idiossoma (Figuras 17, 18 e 21) e Gnatossoma (Figura 21) deixando esses organismos menos propensos à dessecação do corpo, podendo assim, ocupar ambientes diversos.

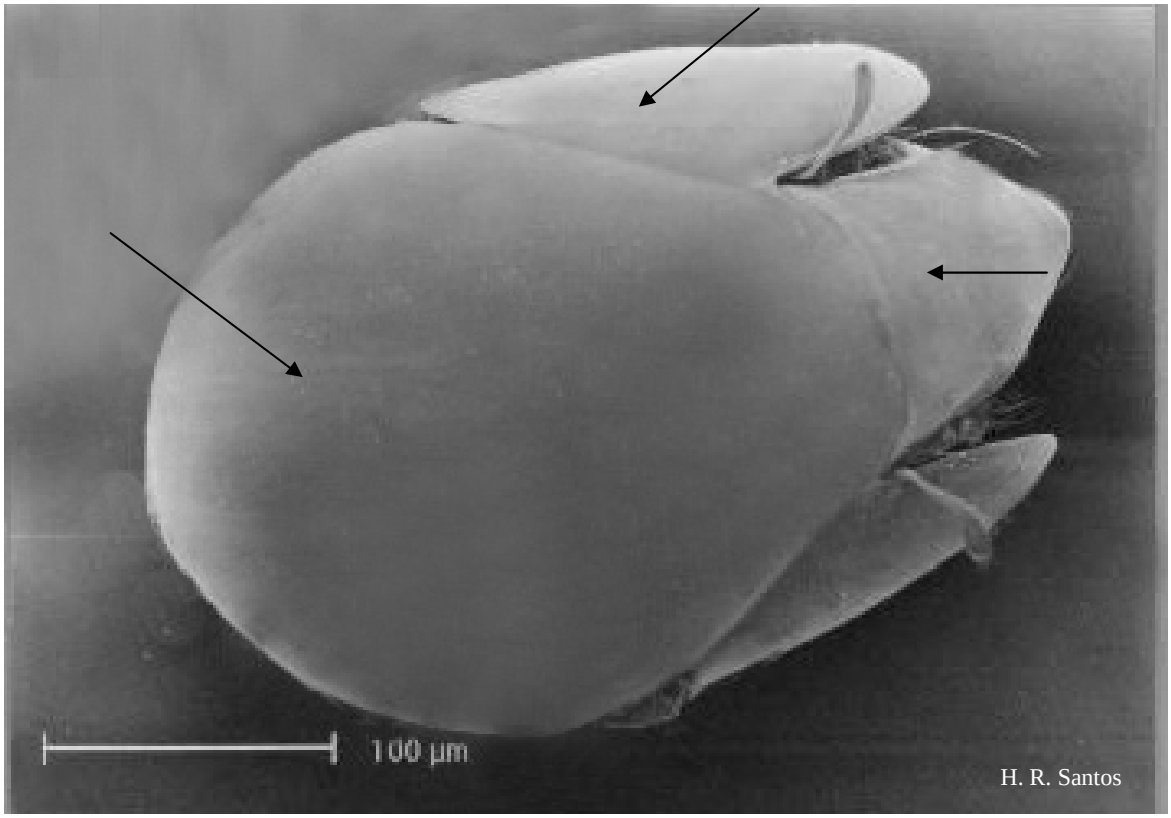


FIGURA 21. Acari Cryptostigmata do gênero *Ctenogalumnna* (dorsal) encontrado nos três tratamentos: Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

TABELA 6. Número total dos gêneros de Acari (Arachnida) Cryptostigmata coletados no tratamento Ervilhaca peluda, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Mancoribates	3.064	3.744	2.736	2.448	432	864	432	1.008	144	864	432	288	432	288	432	288	432	576	1.152	432	1.008	**1.265**
Lamelobates	2.880	2.736	1.872	2.592	288	0	0	432	0	288	432	144	144	144	144	144	288	288	144	144	0	**624**
Galumnna	4.200	0	576	1.008	0	2.016	432	576	1.008	432	288	144	144	144	432	144	432	144	144	0	0	**570**
Ctenogalumnna	720	144	720	1.296	1.296	2.736	1.152	864	864	288	576	288	144	144	144	144	144	144	0	0	0	**562**
Chavinia	1.440	1.296	288	864	0	1.729	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	288	144	144	864	288	**425**
Brasiliotritia	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**14**
Malaconothrus	0	0	0	0	0	3.024	144	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**07**
Eupalopsellus	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**07**
Hoplophorella	0	0	0	0	0	0	0	1.152	0	0	0	144	144	0	0	0	0	0	0	0	0	**59**
Epilohmannia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**14**
Hypochthonius	0	0	0	0	0	144	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**07**
11gêneros																						

4.3.2.2. Acari Mesostigmata

A flutuação de Mesostigmata (Acari) no tratamento mistura esta apresentada na Figura 22. Percebe-se que a flutuação dos gêneros foi semelhante ao encontrado para Acari Cryptostigmata em todos os tratamentos, ou seja, os maiores picos populacionais foram no verão onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas (Tabela 1 e Figura 6 e 7). Os Acari, principalmente o Mesostigmata (com exceção de alguns gêneros) possuem cutículas mais finas que os Cryptostigmata, deixando-os vulneráveis à dessecação do corpo, isto pode provocar, conseqüentemente, morte por desidratação, em ambientes como o estudado, o que provavelmente justifica redução na população se comparados com os grupos predominante de Acari Cryptostigmata, os quais possui exoesqueleto quitinoso como proteção (FLECHTMANN, 1975; MORAES & FLECHTMANN, 2002) (Figura 24).

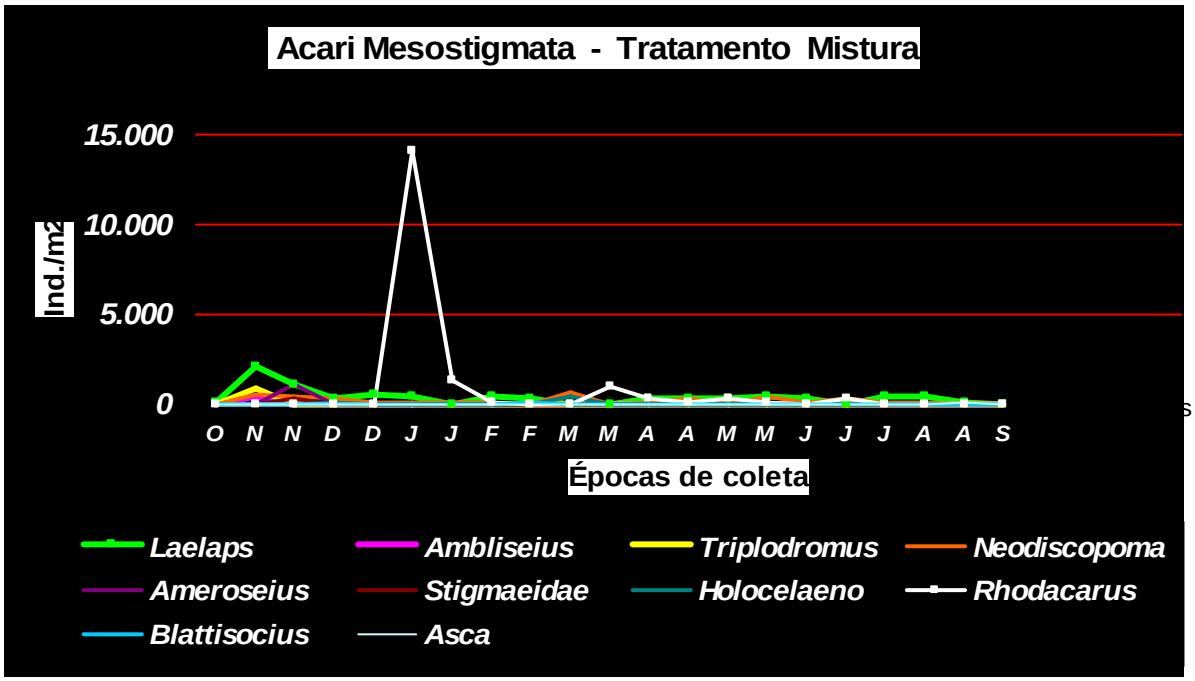


FIGURA 22. Flutuação populacional dos grupos de Acari (Aracnida) Mesostigmata, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total de organismos dos gêneros de Acari Mesostigmata coletados no tratamento Mistura aveia preta + ervilhaca

peluda estão apresentados na Tabela 7. Foram identificados 10 gêneros de Acari, sendo que as maiores porcentagens (Figura 23) foram obtidas para os gêneros: *Rhodacarus* (52%), *Laelaps* (26%), *Neodiscopoma* (12%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Ameroseius* e *Triplodromus* (3%), *Holocelaeno* (2%), *Ambliseius* e família Stigmaedae (1%), os gêneros *Bratissocius* e *Asca* com menos de 1%. Esses seis últimos gêneros e a família Stigmaedae apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo.

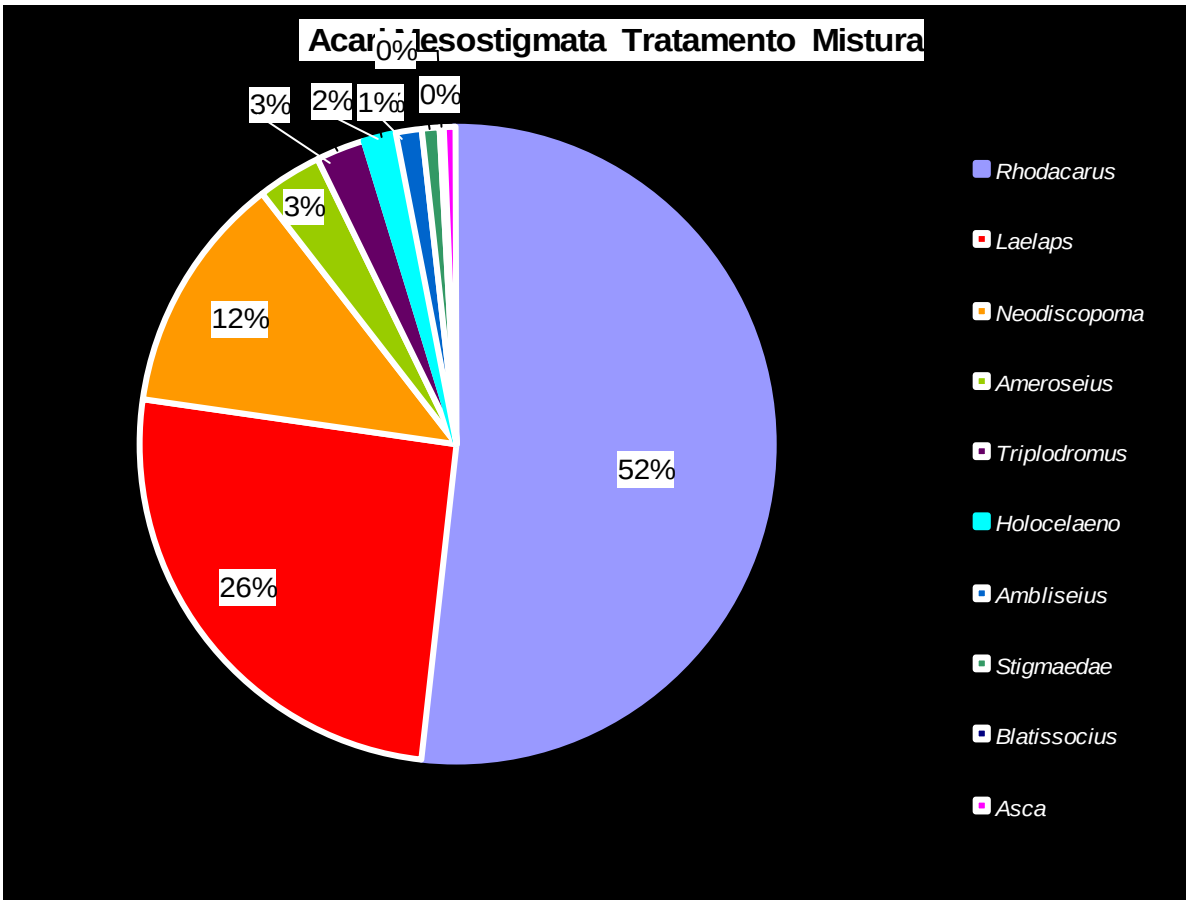


FIGURA 23. Porcentagem total dos gêneros de Acari Mesostigmata encontrados no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda). Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

A mesma riqueza de gêneros (quantidade) encontrados para Acari Cryptostigmata no tratamento Mistura aveia preta + ervilhaca peluda foi encontrada também para Acari Mesostigmata neste tratamento. Sabe-se que a maioria dos Acari Cryptostigmata são decompositores e se alimentam de matéria orgânica vegetal, hifas fúngicas, entre outros compostos

orgânicos, e a igualdade de gêneros identificados da subordem Mesostigamata, os quais a maioria são predadores, infere-se neste contexto experimental que o ambiente estudado encontra-se em um estágio de grande complexidade, pois da mesma forma que existe os grupos decompositores (micro e macrofitofágicos), tem-se os predadores, mantendo, assim, um equilíbrio nas relações.

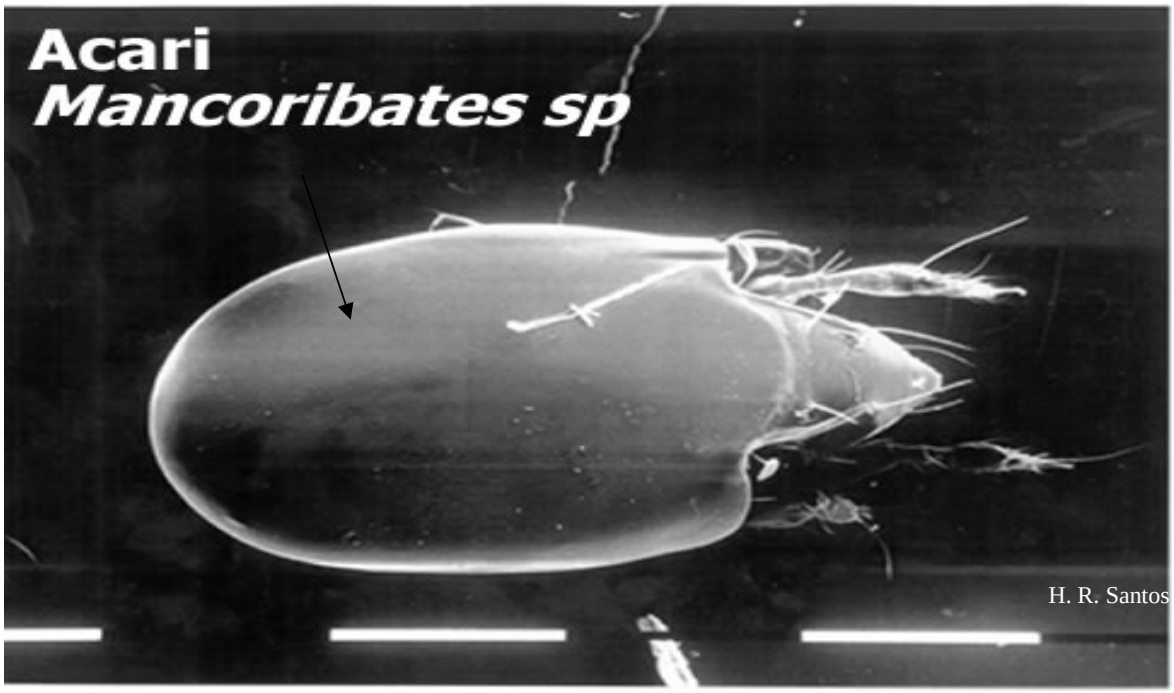


FIGURA 24. Acari Cryptostigmata do gênero *Mancoribates* encontrado nos três tratamentos: Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

TABELA 7. Número total dos gêneros de Acari Mesostigmata (Arachnida) coletados no tratamento Mistura, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Rhodacarus	0	0	0	0	0	14.108	1.296	144	0	0	1.008	288	144	288	144	0	288	0	0	0	0	**843**
Laelaps	144	2.160	1.152	288	576	432	288	432	288	0	0	288	288	288	432	288	0	432	432	144	0	**418**
Neodiscopoma	0	576	432	288	144	144	0	144	144	1.152	0	144	288	0	432	144	288	144	144	0	0	**199**
Ameroseius	0	0	1.152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**55**
Rtiplodromus	0	864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**41**
Holocelaeno	0	0	0	144	0	0	0	0	0	423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**27**
Ambliseius	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**21**
Stigmaedaes	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**07**
Asca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	**07**
Blattissocius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**14**
Hypochthonius	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**07**
10gêneros																						

Percebe-se que a flutuação dos gêneros identificados no tratamento Aveia preta foi semelhante ao encontrado para Mesostigmata no tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda (Figura 25) indicando-se maiores picos populacionais no verão, onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas (Tabela 3 e Figuras 6 e 7).

O baixo número populacional ou ausência de alguns grupos, possivelmente pode ser atribuído à redução de alimento, falta de proteção da superfície do solo do contato direto da luz solar, do vento, e da chuva. Essas afirmações são concordantes com BUCKMAN & BRADY (1983), onde estes autores salientam também, que muitos Acari Mesostigmata possuem estruturas corpóreas vulneráveis à dessecação (mencionado anteriormente) podendo-se acarretar morte por desidratação.

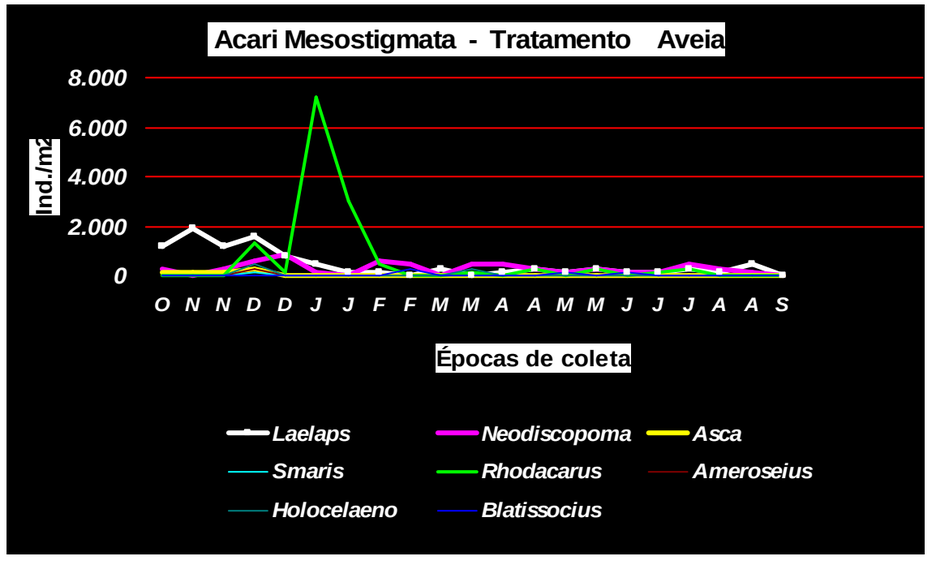


FIGURA 25. Flutuação populacional dos grupos de Acari (Aracnida) Mesostigmata, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Aveia. Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total dos gêneros de Acari Mesostigmata coletados no tratamento Aveia preta estão apresentados na Tabela 8. Foram identificados 8 gêneros de Acari, sendo três a menos que no tratamento Mistura aveia

preta + erevilhaca peluda. As maiores porcentagens (Figura 26) foram obtidas para os gêneros: *Rhodacarus* (42%), *Laelaps* (30%), *Neodiscopoma* (18%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Asca* (5%). *Holocelaeno* e *Blatissocius* (2%), *Ameroseios* (1%), o gêneros *Smaris* com menos de 1%. Esses cinco últimos gêneros apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo.

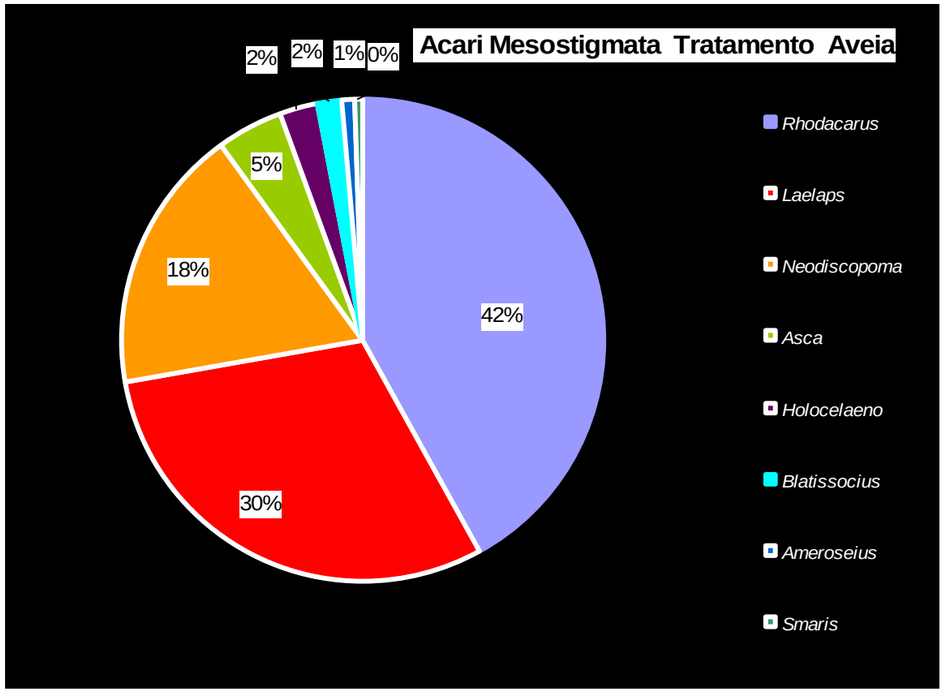


FIGURA 26. Porcentagem total dos gêneros de Acari Mesostigmata encontrados no tratamento Aveia. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

TABELA 8. Total dos gêneros de Acari Mesostigmata (Arachnida) encontrados na camada de 0 a 5cm de profundiade na reteva de Aveia preta durante as 21 coletas realizadas. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Rhodacarus	0	0	0	1.296	144	7.200	3.016	432	0	0	144	288	144	288	144	0	288	0	0	0	0	**631**
Laelaps	1.152	1.872	1.152	1.584	764	432	144	144	0	288	0	144	288	144	288	144	144	288	144	432	0	**455**
Neodiscopoma	288	0	288	576	864	144	0	576	432	0	432	432	288	144	288	144	144	432	288	144	0	**267**
Asca	144	144	144	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
Holocelaeno	0	0	0	432	0	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**34**
Blattissocius	0	0	0	0	0	0	0	0	288	0	0	0	0	144	0	144	0	0	0	0	0	**27**
Ameroseius	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**55**
Smaris	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**07**
8gêneros																						

A flutuação dos gêneros de Mesostigmata (Acari) no tratamento Ervilhaca peluda foi semelhante ao encontrado para os demais Mesostigamata nos tratamentos Mistura e Aveia (Figura 27), ou seja, os maiores picos populacionais foram no verão onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas (Tabela 1 e Figuras 6 e 7).

Percebe-se pela Figura 27, que quando a condição de pluviosidade (Figura 7), cobertura do solo (Figura 4) e conseqüentemente a umidade gravimétrica (Tabela 1) são favoráveis, a população aumenta. Pode-se verificar ainda por esta Figura, que no final do inverno e início do verão temos picos secundários, os quais coincide com a melhora dos índices pluviométricos.

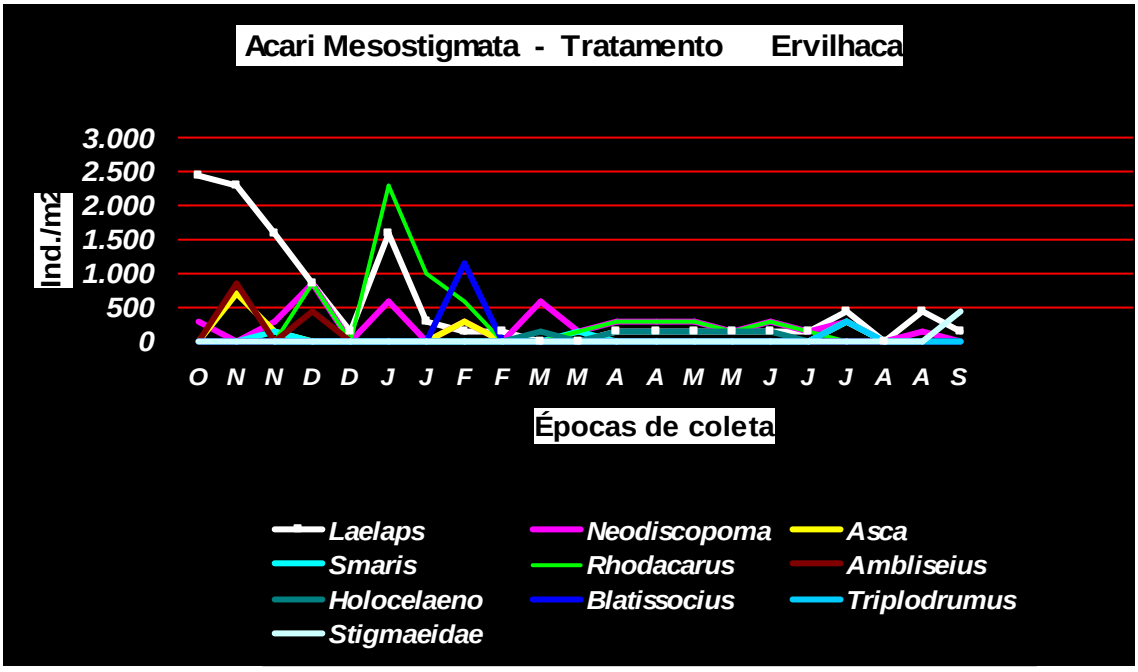


FIGURA 27. Flutuação populacional dos grupos de Acari (Aracnida) Mesostigmata, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total de organismos dos gêneros de Acari Mesostigmata coletados no tratamento Ervilhaca peluda estão apresentados na Tabela 9. Foram identificados 10 gêneros de Acari, sendo um a menos

que no tratamento Mistura e dois a mais que no tratamento Aveia preta. As maiores porcentagens foram obtidas para os gêneros: *Laelaps* (39%), *Rhodacarus* (21%), *Neodiscopoma* (17%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Asca* e *Ambliseius* (5%), *Holocelaeno* e *Blatissocius* (4%), *Smaris* e família Stigmaedae (2%), o gênero *Triplodromus* (1%). Esses três últimos gêneros e família Stigmaedae apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo (Figura 28).

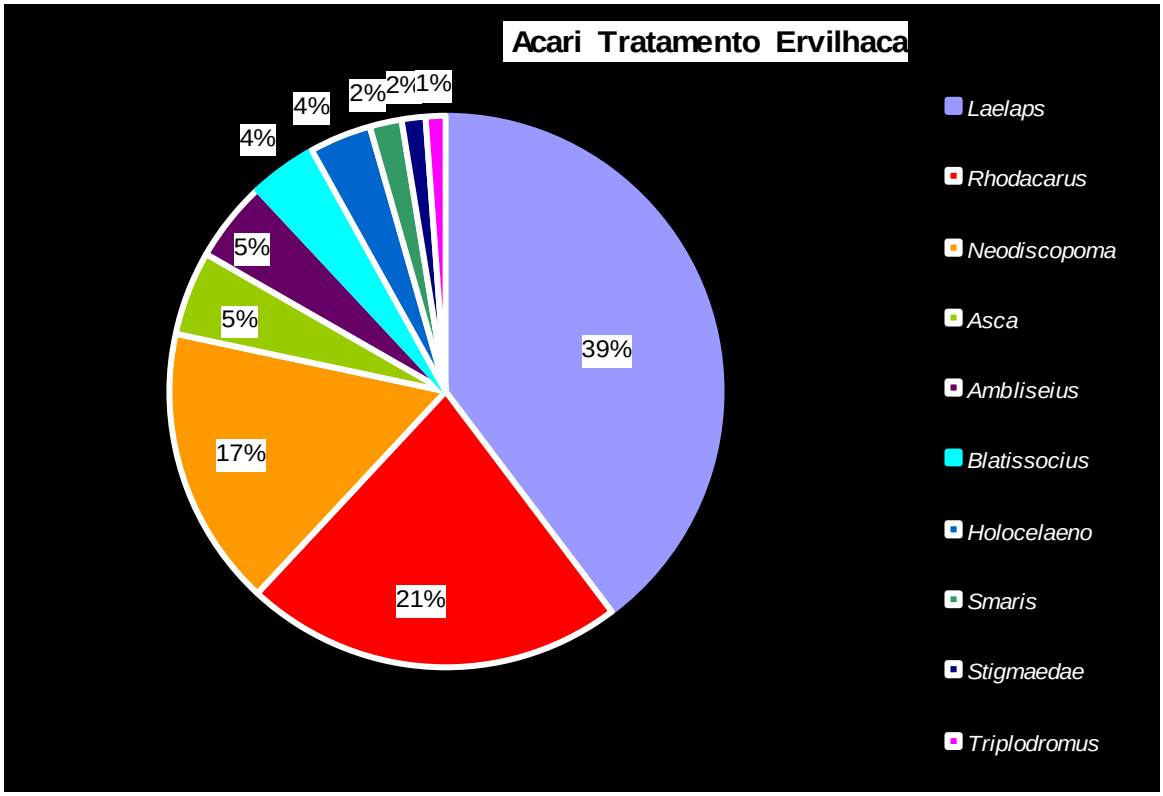


FIGURA 28. Porcentagem total dos gêneros de Acari Mesostigmata encontrados no tratamento Ervilhaca peluda. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

A porcentagem de Mesostigamata (Acari) nos tratamentos Mistura aveia preta + ervilhaca peluda, Aveia preta e Ervilhaca peluda apresentados nas Figuras 23, 26, e 28 mostra que, os gêneros que obtiveram maiores porcentagens foram os mesmos nos três tratamentos. Esses três gêneros *Laelaps* (Figura 4 - apêndice), *Rhodacarus* e

Neodiscopoma são Acari muito ágeis, sendo os dois primeiros, grandes predadores, e possuem cutícula espessa, escamas revestindo o corpo, além de escudos quitinosos resistentes (Figura 4 - apêndice), deixando esses organismos menos propensos à dessecação corpórea, podendo assim, ocupar ambientes inóspitos.

4.3.2.3. Acari Prostigmata

Percebe-se pela Figura 29 que a flutuação dos gêneros identificados no tratamento Mistura foi semelhante ao encontrado para Crytostigamata e Mesostigmata em todos os tratamentos, indicando maiores picos populacionais no verão onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas (Tabela 1 e Figuras 6 e 7).

O baixo número populacional ou ausência de alguns grupos podem ser atribuídos aos fatores edáficos e climáticos, podendo estes, serem favoráveis ou não, conforme citado para Acari Mesotigamata. Esses Acari possuem também estruturas corpóreas vulneráveis à dessecação, como citado anteriormente para os Mesostigmata e alguns Cryptostigmata, podendo acarretar morte por desidratação.

TABELA 9. Total dos gêneros de Acari Mesostigmata (Arachnida) encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade, na resteva de Ervilhaca peluda durante as 21 coletas realizadas. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Total**
Laelaps	2.448	2.304	1.584	864	144	1.584	288	144	144	0	0	144	144	144	144	144	144	432	0	432	144	**11.376**
Rhodacarus	0	0	0	864	0	2.304	1.008	576	0	0	144	288	288	288	144	288	144	0	0	0	0	**6.336**
Neodiscopoma	288	0	288	864	0	576	0	288	0	576	144	288	288	288	144	288	144	288	0	144	0	**4.752**
Asca	0	720	144	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	0	0	**1.440**
Ambliseius	0	864	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.296**
Blattissocius	0	0	0	0	0	0	0	1.152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.152**
Holocelaeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	144	144	144	144	144	144	0	0	0	0	**1.008**
Smaris	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	288	0	0	0	**576**
Stigmaedae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432	**432**
Triplodromus	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**288**
10gêneros																						

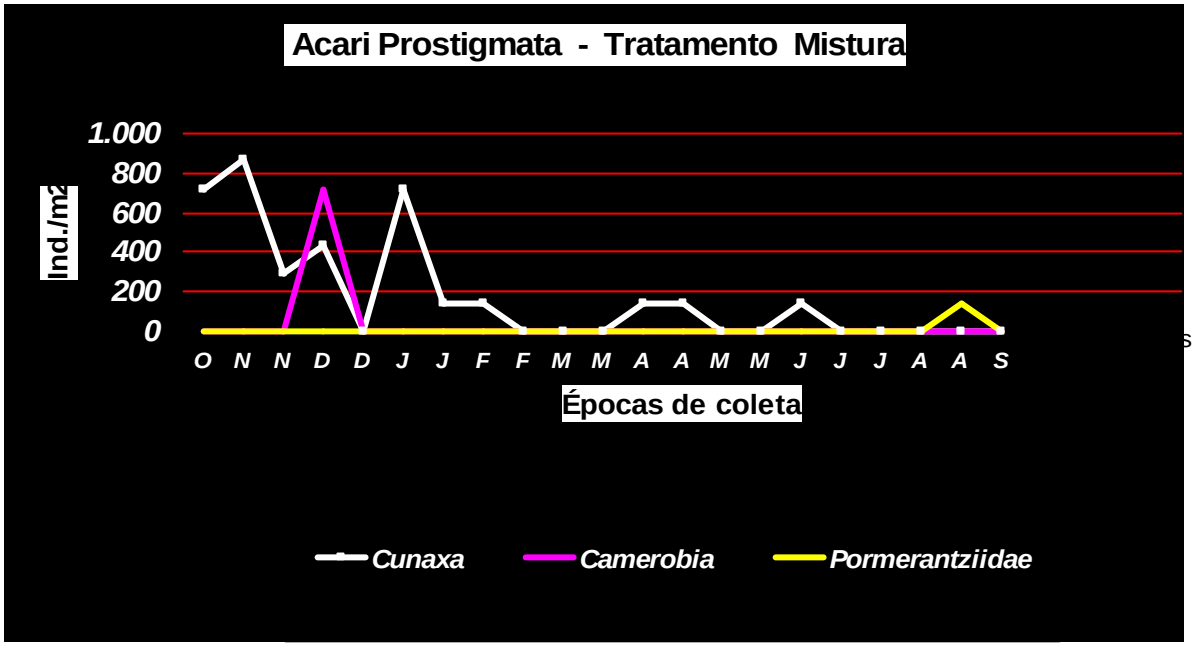


FIGURA 29. Flutuação populacional dos grupos de Acari (Aracnida) Prostigmata na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Mistura de aveia + ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total dos grupos de Acari Prostigmata coletados no tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda estão apresentados na Tabela 10. Foram identificados dois gêneros de Acari Prostigmata e um a nivel de família. As maiores porcentagens (Figura 30) foram obtidas para os gêneros: *Cunaxa* (89%) e *Camerobia* (10%). Já a família Pomeratziidae teve-se 3% dos organismos. O último gênero e a família Pomeratziidae apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo.

O gênero que teve maior porcentagem (*Cunaxa*) é um acaro ágil, com idiossoma recoberto por placas quitinosas e cutícula grossa, quelícera robusta e, predador por excelência (KRANTZ, 1975) (Figura 8 – apêndice). Possivelmente sua maior população e sua freqüência durante o período do experimento se dá às essas características peculiares desse gênero, além da farta gama de alimentos (outros ácaros fitofágicos, colêmbolos, insetos) discriminados anteriormente.

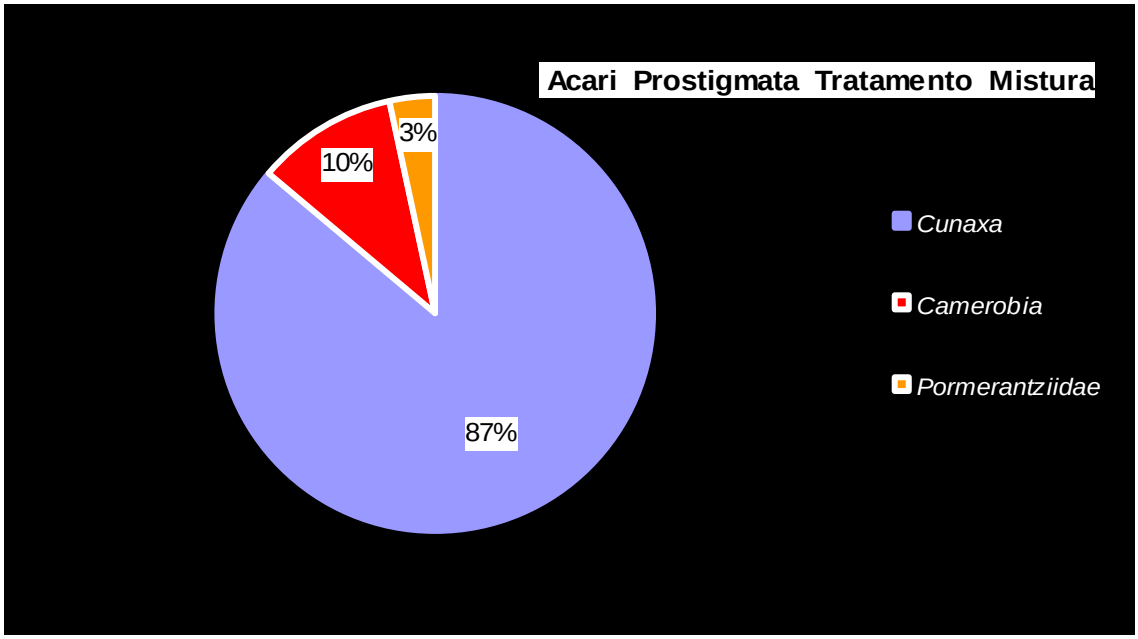


FIGURA 30. Porcentagem total dos gêneros de Acari Prostigmata encontrados no tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

Percebe-se pela Figura 31, que a flutuação do gênero identificado no tratamento Aveia preta foi semelhante ao encontrado para tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda indicando dessa forma, maior pico populacional no verão, onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas (Tabela 1 e Figuras 6 e 7).

Os resultados do total do gênero de Acari Prostigmata coletado no tratamento Aveia preta estão apresentados na Tabela 10. Foi identificado apenas o gênero *Cunaxa* (Figura 5 – apêndice) neste tratamento durante o período de estudo.

TABELA 10. Total dos gêneros de Acari Prostigmata (Arachnida) coletados nos tratamentos Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Tratamento/ Gêneros																						
Mistura																						
Cunaxa	720	864	288	432	0	720	144	144	0	0	0	144	144	0	0	144	0	0	0	0	0	**171**
Camerobia	0	0	0	720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**35**
Pormerantziidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	**07**
Aveia																						
Cunaxa	288	0	288	144	288	2.304	0	144	0	576	288	144	144	0	144	288	0	288	0	0	0	**253**
Ervilhaca																						
Cunaxa	0	0	144	144	288	1.008	144	288	0	0	0	0	144	144	0	144	0	0	0	0	0	**117**
Camerobia	0	0	0	1.152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**55**
Bdella	0	864	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432	144	0	0	0	0	0	**27**

3gêneros e 1 familia

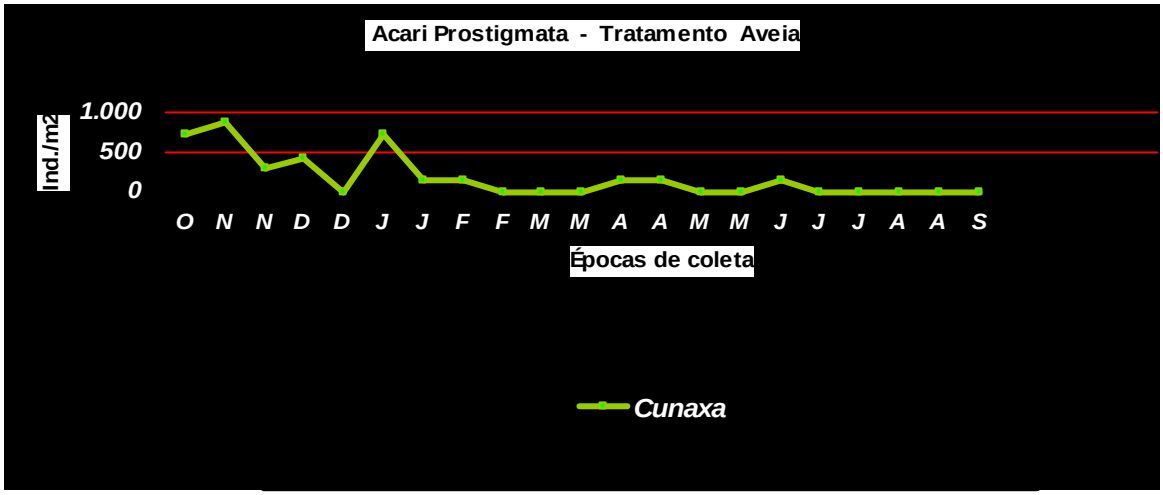


FIGURA 31. Flutuação populacional dos gêneros de Acari (Aracnida) Prostigmata, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Aveia preta. Dourados, MS – 2006/2007

A flutuação populacional dos gêneros de Acari Prostigmata no tratamento Ervilhaca esta apresentada na Figura 32.

Percebe-se por esta Figura que a flutuação dos gêneros identificados no tratamento Ervilhaca peluda foi semelhante ao encontrado para o tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda e tratamento Aveia preta, indicando maiores picos populacionais no verão, onde coincide com melhores condições edáficas e climáticas (Tabela 1 e Figura 6 e 7).

Os resultados do total dos grupos de Acari Prostigmata coletados no tratamento Ervilhaca peluda estão apresentados na Tabela 10. Foram identificados 3 gêneros de Acari. As porcentagens obtidas para os gêneros encontrados foram: *Cunaxa* (58%), *Camerobia* (28%) e *Bdella* (14%) (Figura 33 e Figura 6 - apêndice). Esses três gêneros identificados no tratamento Ervilhaca peluda, além de exímios predadores (Figura 8 - apêndice), principalmente os gêneros *Cunaxa* e *Bdella* são apontados atualmente segundo MORAES & Flechtmann (2002), como ótimos organismos edáficos a serem utilizados no controle biológico de pragas; possuem o corpo revestido por cutículas grossas, entre outras características favoráveis, citadas anteriormente para Acari no tratamento

Mistura, que favorece o seu desenvolvimento mesmo em solos antropizados.

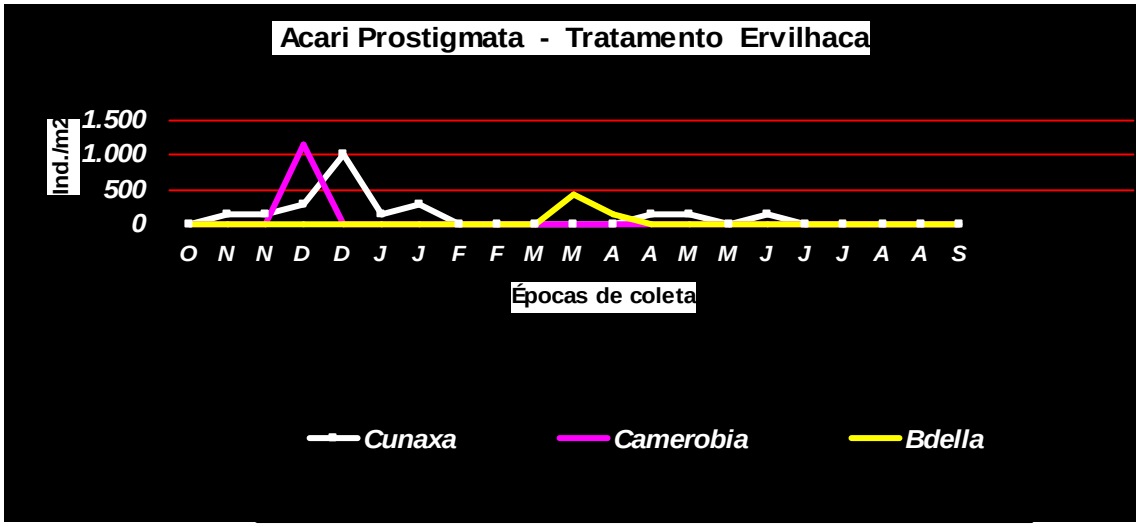


FIGURA 32. Flutuação populacional dos gêneros de Acari (Aracnida) Prostigmata na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, no tratamento Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

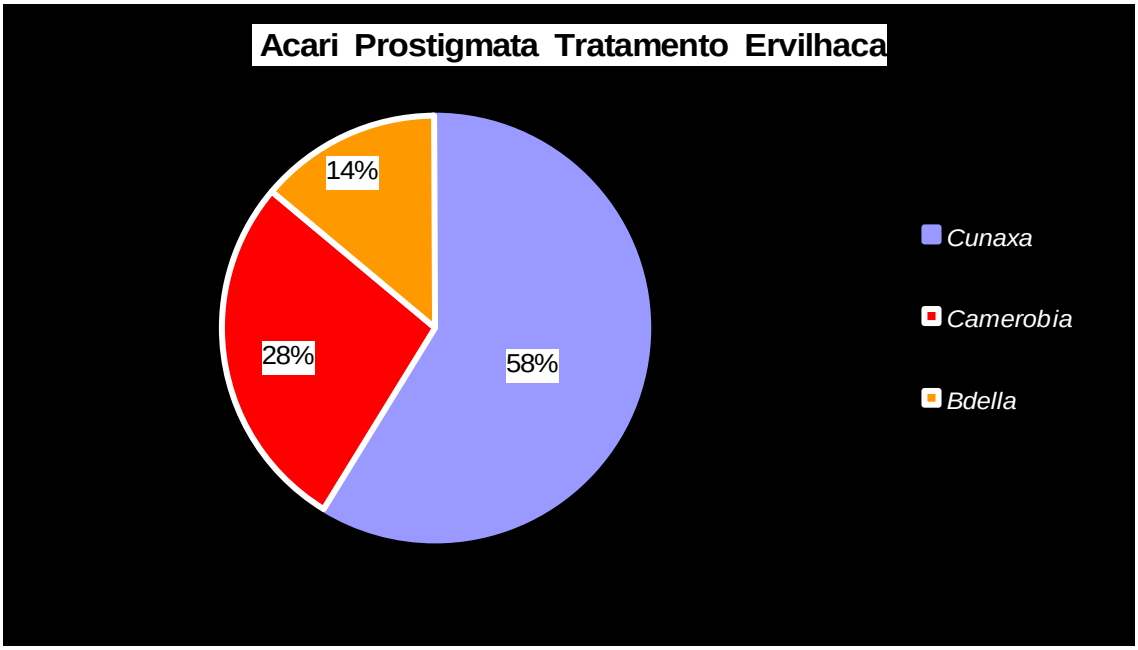


FIGURA 33. Porcentagem total dos gêneros de Acari Prostigamata encontrados no tratamento Ervilhaca peluda. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

Os resultados do total dos gêneros de Acari (Arachnida) Cryptostigmata coletados nos três tratamentos estão apresentados na Tabela 11. Foram identificados 13 gêneros de Acari, sendo que as maiores

porcentagens (Figura 34) foram obtidas para os gêneros: *Mancoribates* (34%), *Lamellobates* (18%), *Ctenogalumnna* (15%), *Galumnna* (14%) e *Chavinia* (5%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores e alguns apareceram quase que esporadicamente durante o período de estudo.

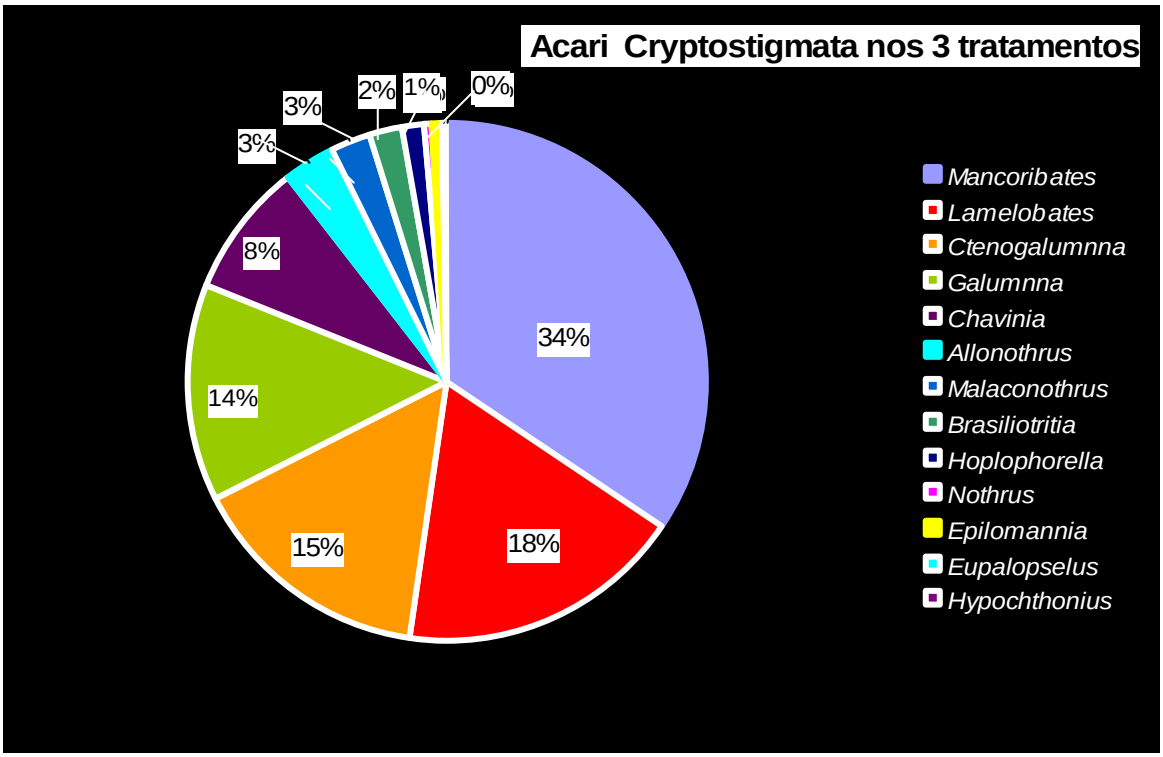


FIGURA 34. Porcentagem total dos gêneros de Acari (Arachnida) Cryptostigmata encontrados nos três tratamentos, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

O total dos gêneros de Acari (Arachnida) Mesostigmata e Prostigmata coletados nos três tratamentos estão apresentados na Tabela 12. Foram identificados 10 gêneros de Acari Mesostigmata e um ao nível de família, sendo que as maiores porcentagens (Figura 35) foram obtidas para os gêneros: *Rhodacarus* (38%), *Laelaps* (32%), *Neodiscopoma* (17%). Os demais gêneros e a família Stigmaedae apareceram em porcentagens menores, sendo que alguns apareceram quase que esporadicamente durante o experimento. Na subordem Prostigmata encontrou-se três gêneros e uma

família (Figura 36). O gênero que bteve maior porcentagem foi *Cunaxa* (Figura 3 e Figura 5 - apêndice), seguido do gênero *Camerobia* e *Bdella* (Figura 9 - apêndice).

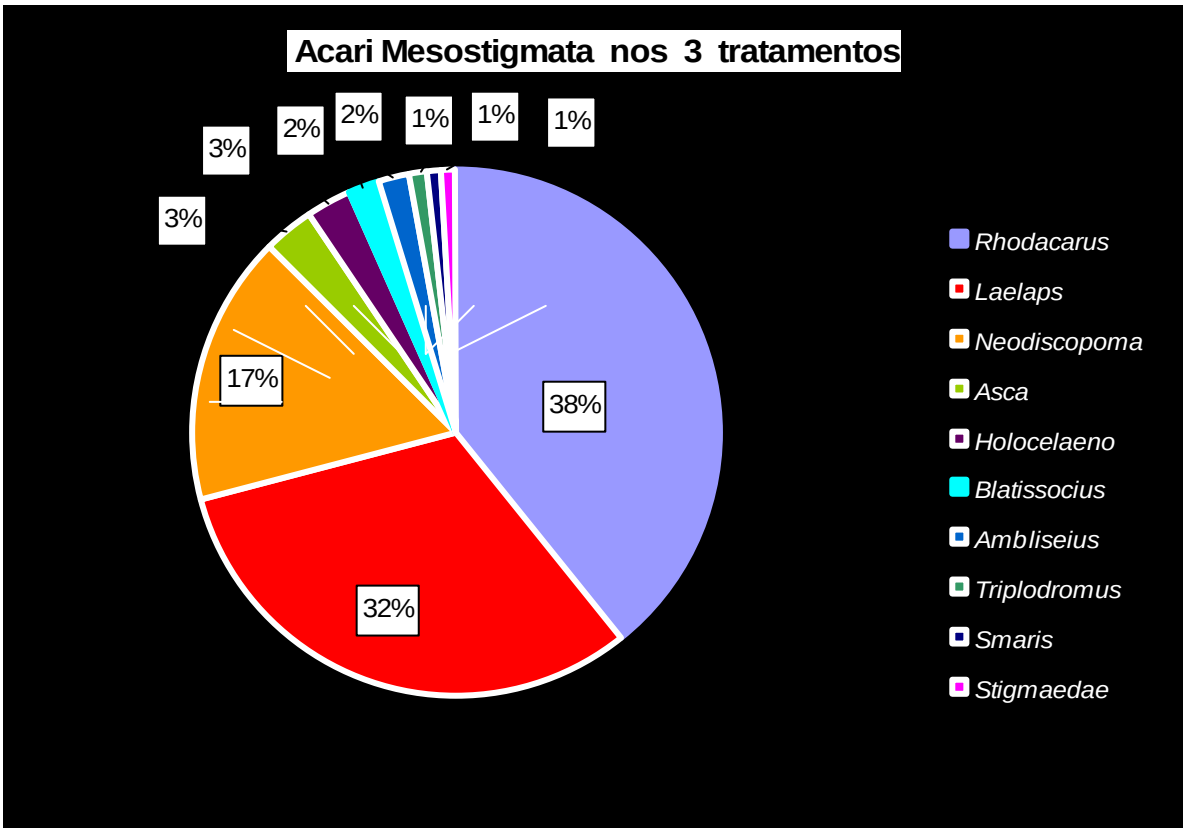


FIGURA 35. Porcentagem total dos gêneros de Acari (Arachnida) Mesostigmata encontrados nos três tratamentos, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

TABELA 11. Total dos gêneros de Acari (Arachnida) Cryptostigmata encontrados na camada de 0 a 5cm de profundidade, na resteva dos três tratamentos, durante as 21 épocas de amostragens. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Mancoribates	23.184	11.736	7.054	7.448	7.200	4.188	3.888	3.312	576	2.016	1.584	1.728	1.584	2.304	1.584	2.736	2.160	2.016	2.304	1.872	3.456	**4474**
Lamelobates	12.096	4.896	2.880	6.336	2.880	432	1.008	432	1.296	2.448	864	1.008	720	576	2.304	2.736	1.728	1.152	576	288	1.872	**2310**
Ctenogalumnna	1.872	4.176	2.736	4.464	4.752	6.192	2.592	1.584	1.008	1.152	1.584	2.592	1.296	1.152	720	1.296	1.008	720	432	1.440	0	**1961**
Galumnna	7.368	1.578	1.152	2.736	2.592	5.616	1.008	1.872	432	864	288	1.728	1.728	1.440	1.728	1.152	1.440	720	288	864	864	**1784**
Chavinia	4.320	2.160	1.008	1.584	1.872	3.313	0	288	0	144	720	1.008	720	288	72 0	432	1.152	576	0	864	1.296	**1070**
Allonothrus	0	0	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	432	432	144	288	0	144	0	0	0	**425**
Malaconothrus	0	0	0	0	1.008	5.760	144	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**336**
Brasiliotritia	288	432	288	432	1.152	1.430	864	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	144	0	0	**246**
Hoplophorella	0	0	0	0	864	288	0	2..304	0	0	0	144	144	0	0	0	0	0	0	0	0	**178**
Nothrus	0	0	0	0	0	288	0	288	0	0	1.152	864	864	1.008	1576	1.296	1.008	288	288	0	0	**82**
Eupalopselus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432	288	432	576	288	144	288	144	0	0	0	**27**
Epilohmannia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.008	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**14**
Hypochthonius	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**07**
13 gêneros																						

TABELA 12. Total dos gêneros de Acari (Arachnida) Mesotigmata e Prostigmata encontrados na camada de 0 a 5cm de profundidade, na resteva dos três tratamentos, durante as 21 épocas de amostragens. Média das três repetições expressa em número de indivíduos por m^2. Dourados, MS – 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
Rhodacarus	0	0	0	2.160	144	23.612	4.024	1.008	576	0	1.296	288	864	576	576	288	576	288	0	0	0	**1727**
Laelaps	3.744	6.192	4.608	2.736	1.484	2.448	720	720	144	288	0	288	720	720	720	288	720	1.152	1.008	1.008	144	**1387**
Neodiscopoma	576	576	1.008	1.728	1.008	864	0	1.440	432	1.296	526	720	864	436	864	576	576	720	432	288	144	**740**
Holocelaeno	0	0	0	576	0	0	0	0	0	144	144	1.008	144	144	144	144	144	0	0	0	0	**123**
Blatissocius	0	0	0	0	0	0	0	1.152	432	0	0	0	0	144	0	144	0	0	0	0	0	**89**
Ambliseius	0	1.296	0	432	0	0	0	0	0	1.008	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**82**
Ameroseius	0	0	1.152	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**69**
Triplodromus	288	864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**55**
Smaris	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	**27**
Stigmaedae	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432	**34**
Asca	144	1.008	288	144	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	720	**123**
***11 gêneros (Mesostigmata)**																						
Cunaxa	1.152	864	720	720	576	4.032	144	576	0	576	288	288	576	144	144	576	0	288	0	0	0	**555**
Camewrobia	0	0	1.872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**89**
Bdella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**27**
Pormerantzidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	**07**
***4 gêneros (Prostigmata)**																						

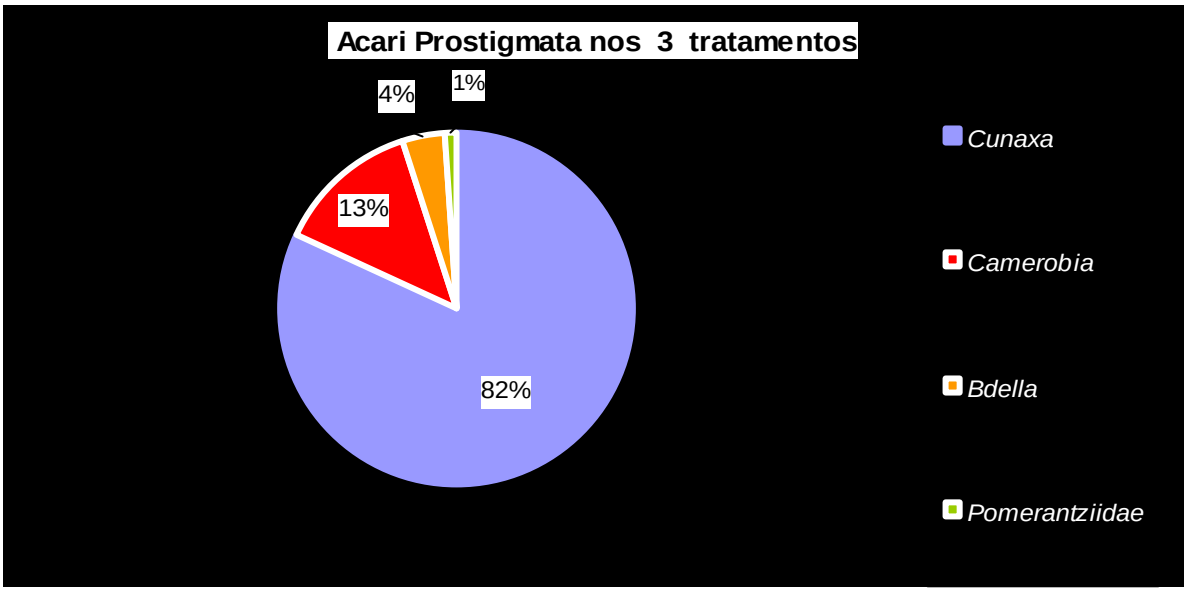


FIGURA 36. Porcentagem total dos gêneros de Acari (Arachnida) Prostigmata encontrados nos três tratamentos, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

Observa-se através desses resultados que ao mesmo tempo em que se tem Acari micro e macrofitofágicos (Cryptostigmata) encontra-se também Acari predadores (Figuras 8 e 9 - apêndice) (Mesostigmata e Prostigmata). Dessa forma pode-se inferir que, estes ambientes estudados encontram-se em estágio de alta complexidade, pois encontrou-se 13 gêneros de Acari fitofágicos (decompositores) e quantidade semelhante de Acari predadores (13 gêneros e duas famílias) (Tabela 11 e 12). Dados semelhantes a estes foram encontrados por Vieira (2006) trabalhando em ambientes cultivados com sistema orgânico na cultura de videira (*Vidis labrusca*), na região do Vale do Ivinhema-MS.

4.3.3. Collembola edáfico

Pode-se observar na Figura 37 que no tratamento de Mistura (aveia preta + ervilhaca peluda) os maiores picos populacionais ocorreu no verão nos meses de novembro e dezembro/06 e janeiro/07, com picos secundários no final do inverno. Nos tratamentos Ervilhaca peluda e Aveia preta, os maiores picos populacionais também ocorreram no verão, nos meses de

dezembro/06 e janeiro/07. No final do inverno geralmente os ambientes naturais estão cobertos por folhas, ramos e galhos caídos acima da superfície do solo fazendo com que a temperatura não diminua tanto quanto nos ambientes desprotegidos e dessa forma fica mais favoráveis ao desenvolvimento dos Collembola conservando a umidade do solo (BZUNECK, 1988). Em ambientes cultivados esse fator climático não favorece a fauna edáfica (VIEIRA, 1999).

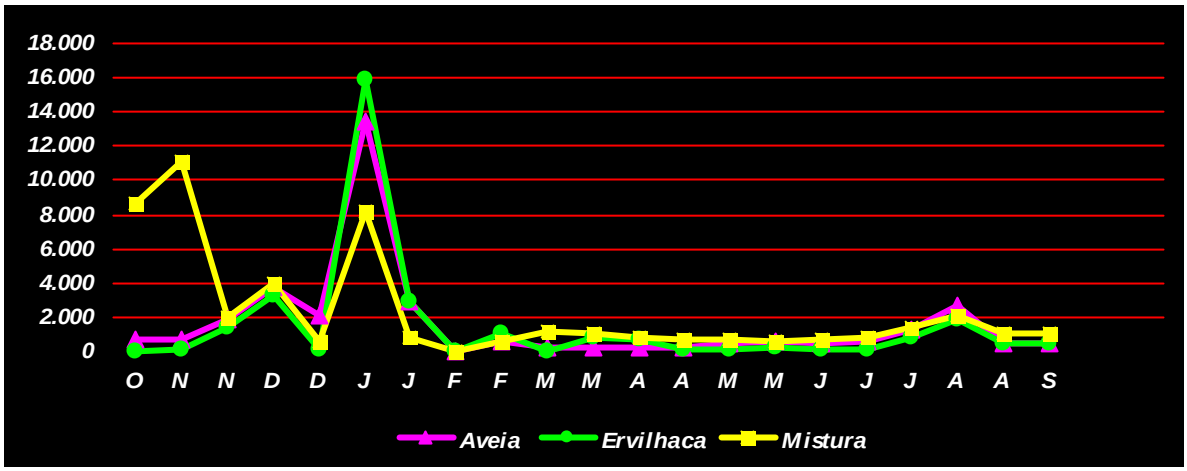
Em todos os tratamentos (Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, Aveia preta e Ervilhaca) foi observado que os maiores picos populacionais ocoreram no verão. Períodos estes, onde a precipitação média mensal foram as maiores durante o experimento e a temperatura manteve-se alta (Figura 6 e 7; Tabela 2 e 3 - apêndice). Além dos fatores climáticos favoráveis a esse grupo de organismos, verifica-se a importância da cobertura do solo propiciada pela palha das culturas (resteva) alocada no experimento. Verifica-se nestes períodos onde houve maiores picos populações, que a cobertura do solo também era proeminente (Tabela 2). A proteção da superfície do solo pelos resíduos vegetais (resteva), além de servir como fonte de alimento para a fauna edáfica, protegem a superfície do solo do contato direto da luz, chuva e vento (BZUNECK, 1988; SAUTTER 1994; VIEIRA, 1999).

Os Collembola, como alguns grupos de Acari são muitos suscetíveis a alterações ambientais, e por não apresentarem exoesqueleto ou escudos quitinosos, deixa-os vulneráveis à dessecação do corpo, isto pode provocar, conseqüentemente, morte por desidratação, apesar de alguns possuírem cutícula espessa recoberta por escamas (Figura 38).

No final do inverno houve um aumento populacional. Verifica-se que as condições de umidade e temperatura novamente foram favoráveis ao desenvolvimento populacional destes organismos. Épocas estas onde a umidade gravimétrica (Tabela 1) e temperatura (Figura 6) estavam em níveis

intermediários, proporcionando boas condições de habitat para os Collembola. Período este que coincide com o retorno de melhores índices pluviométricos observados na Figura 7 e Tabela 2 (apêndice).

FIGURA 37. Flutuação populacional de Collembola (Elliplura), encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da Aveia preta (a), da



Ervilhaca peluda (e) e na Mistura aveia preta + ervilhca peluda (m) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, MS - 2006/2007

A Figura 39 apresenta os gêneros de Collembola identificados no tratamento Mistura. Foram identificados cinco gêneros, sendo que as maiores porcentagens (Figura 39) foram obtidas para *Lepidocurtus* (81%) e *Pseudochorutes* (9%). Os demais encontrados apareceram em porcentagens menores: *Troglopedetes* (4%), *Sminthurus* e *Seira* (3%). Esses três últimos gêneros apareceram quase que esporadicamente durante

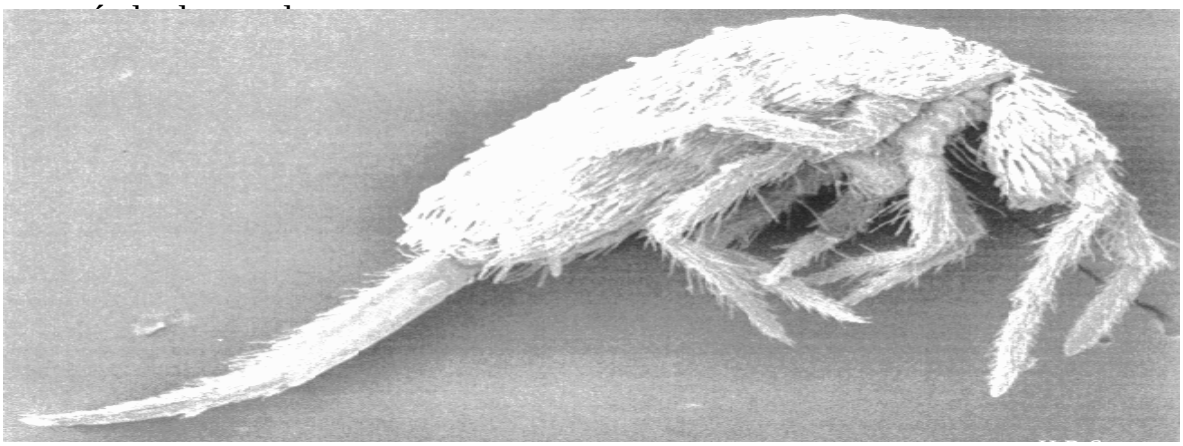


FIGURA 38. Collembola do gênero *Lepidocyrtus* encontrado nos três tratamentos: Mistura (Aveia + Ervilhaca), Aveia e Ervilhaca. Dourados, MS -2006/2007

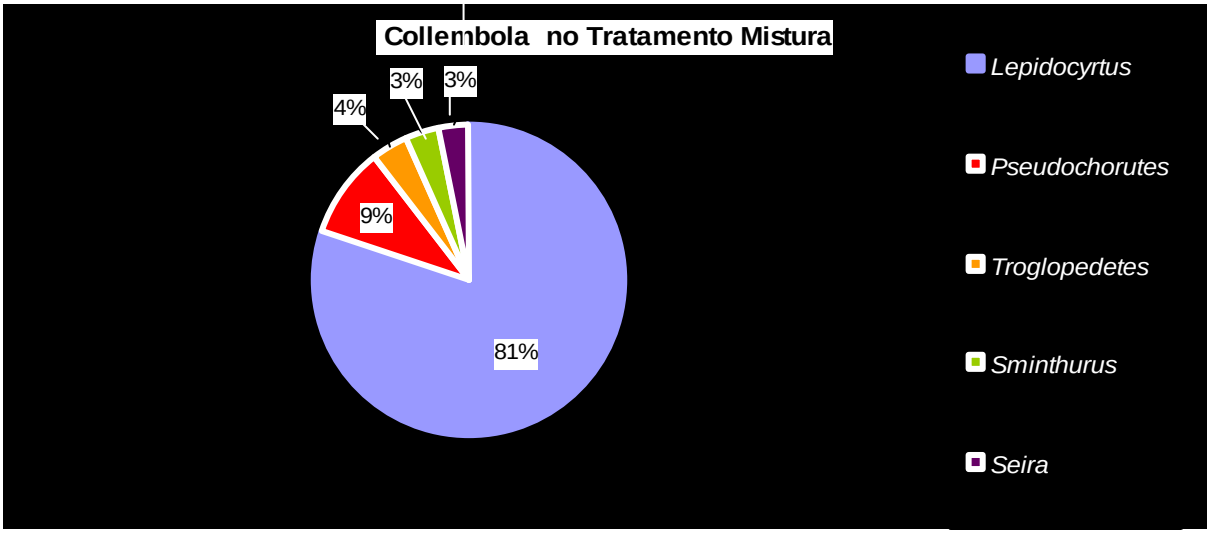


FIGURA 39. Porcentagem total dos gêneros de Collembola encontrados no tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

Os gêneros de Collembola identificados no tratamento Aveia preta estão apresentados na Figura 40. Foram identificados cinco gêneros, sendo que as maiores porcentagens foram obtidas para os gêneros: *Lepidocurtus* (67%) e *Pseudochorutes* (18%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Troglopedetes* (5%), *Sminthurus* (7%) e *Seira* (4%). Esses três últimos gêneros apareceram quase que esporadicamente durante o experimento.

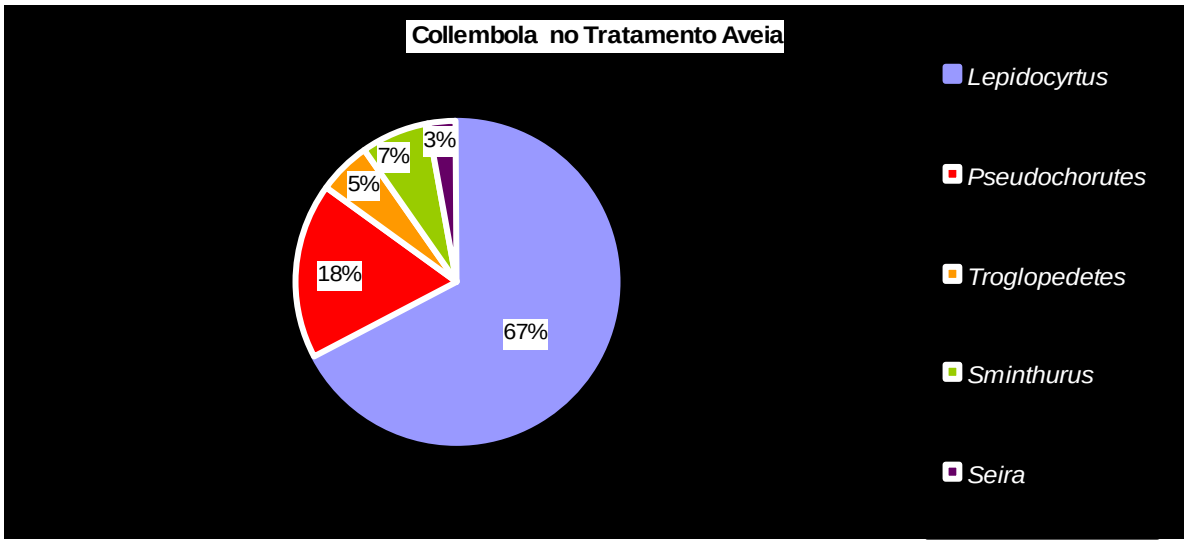


FIGURA 40. Porcentagem total dos gêneros de Collembola encontrados no tratamento Aveia Preta. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

Os gêneros de Collembola identificados no tratamento Ervilhaca peluda estão apresentados na Figura 41. Foram identificados seis gêneros,

sendo que *Lepidocurtus* (56%) apresentou maior porcentagem, seguido pelos gêneros: *Pseudochorutes* (17%) e *Sminthurus* (16%). Os demais gêneros encontrados apareceram em porcentagens menores: *Troglopedetes* (7%), *Seira* (3%)e *Onichiurus* (1%). Esses três últimos gêneros apareceram quase que esporadicamente durante o período de amostragem.

Foram identificados ao todo 6 gêneros de Collembola durante o experimento nos três tratamentos. Sendo que o gênero *Lepidocyrtus* (Figura 38) foi predominante com 69%, superior a mais de 50% dos indivíduos coletados, seguidos por *Pseudochorutes* (14%), *Sminthurus* (8%), *Troglopedetes* (7%) e os demais gêneros apresentaram porcentagem menores: *Seira* (3%) e *Onichiurus* (1%) (Figura 42).

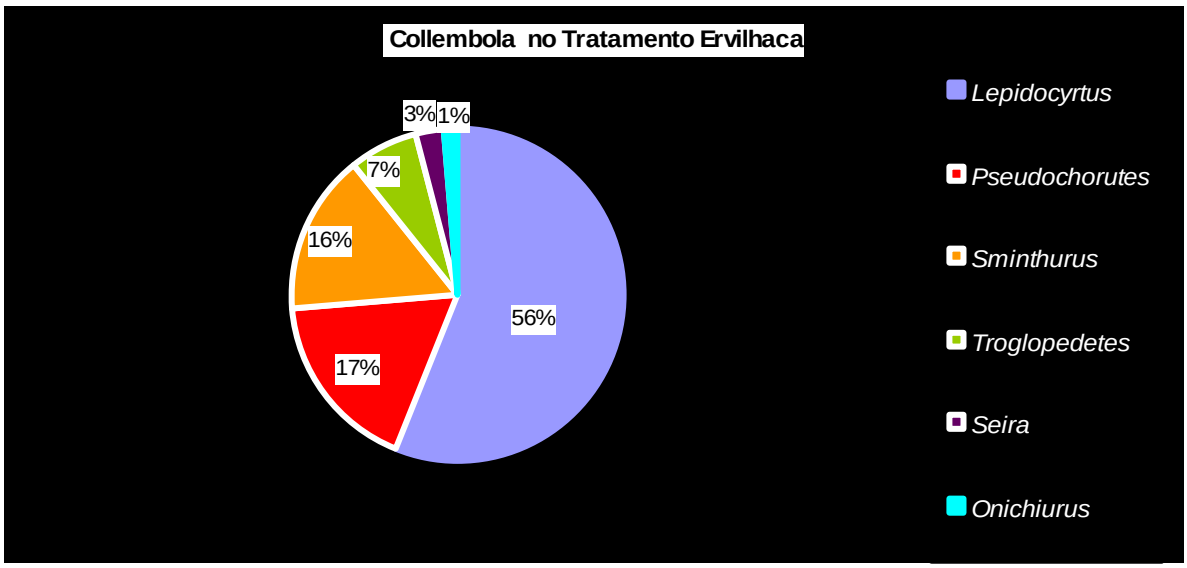


FIGURA 41. Porcentagem total dos gêneros de Collembola encontrados no tratamento Ervilhaca peluda. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

A superioridade do gênero *Lepidocyrtus* possivelmente esta relacionada à sua estrutura corpórea e comportamento, pois é um Elliplura muito ágil e possui exoesqueleto constituído por grossa cutícula e expessa camada de escamas e cerdas (Figura 38), deixando-o menos vulnerável às alterações ambientais (temperatrura e umidade).

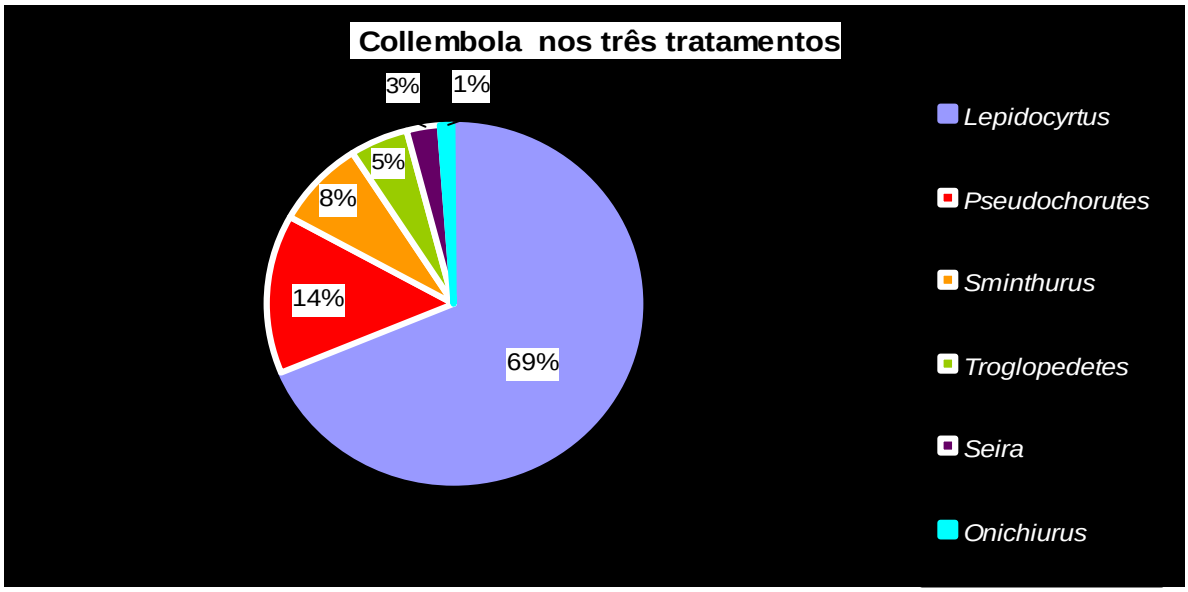


FIGURA 42. Porcentagem total dos gêneros de Collembola encontrados nos três tratamentos. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

A densidade média dos Collembola coletados nos três tratamentos está apresentada na Tabela 13. Constatou-se por esta Tabela que em nove épocas de amostragens os índices populacionais foram mais elevados. Em relação à média final, obteve-se maior população no tratamento Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, com 2.297 ind./m^2, seguidos pela aveia e ervilhaca com 1.625 e 1.462 ind./m^2, respectivamente. A análise de variância para dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de indivíduos/m² (Tabela 8 - apêndice) nos mostra que as diferenças foram altamente significativas ($p < 0,001$) tanto entre tratamentos, quanto entre épocas. E as diferenças entre as categorias da interação entre os tratamentos e as épocas também foi significativa ($p < 0,001$).

Verifica-se, no entanto, pela Figura 43 que a abundância dos Collembola variou pouco ao longo do tempo, com exceção de poucas amostras na sexta época de coleta. Todas as amostras desta época tiveram em torno de cinco vezes mais indivíduos do que as demais pareadas e de tipo de palha (Tabela 6 - apêndice). Sabe-se, entretanto, que a decomposição de um dado tipo de cobertura morta induz, inicialmente, a atividade de alguns organismos para os quais serve como fonte de energia e nutrientes. Para Lavelle (1996) os produtos residuais dessa decomposição inicial tornam-se,

então, úteis a outros tipos de vida, estabelecendo-se relações sintróficas e antagônicas que mantém o equilíbrio da comunidade biológica como um todo.

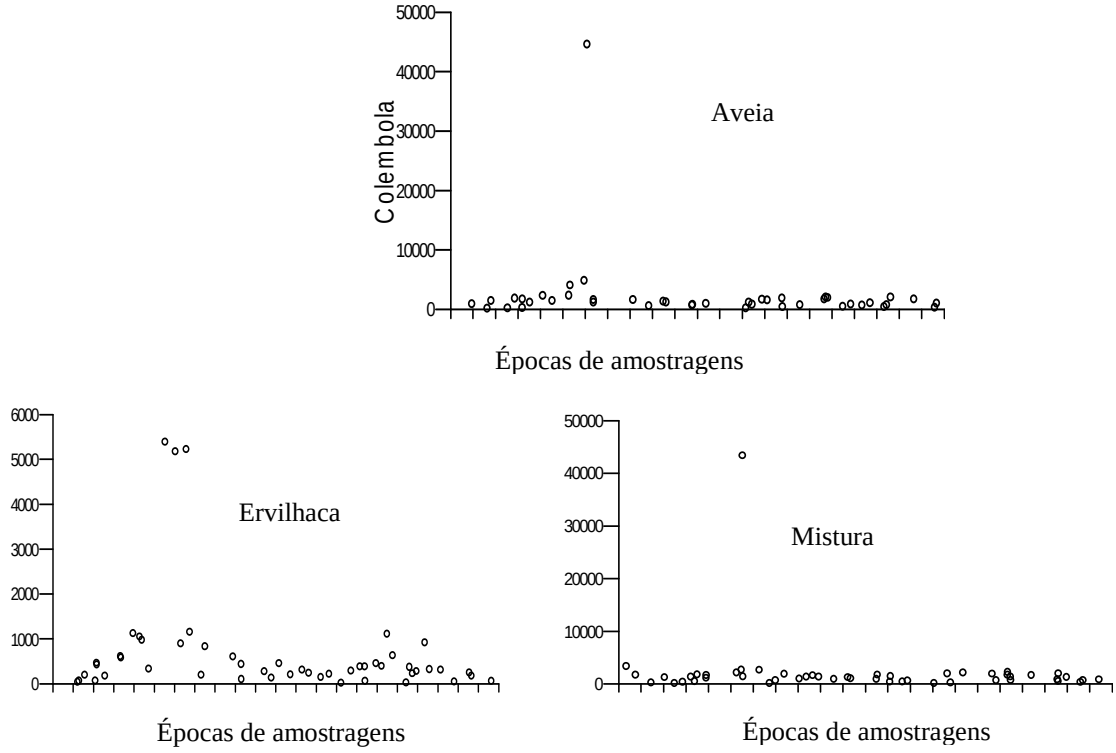


FIGURA 43: Variação na abundância de Collembola em amostras de solo realizadas quinzenalmente durante 21 épocas de amostragens (tempo de decomposição) nos tratamento de Aveia preta, Ervilhaca peluda e Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda. Dourados-MS, 2006/2007.
*As curvas representam o modelo de regressão não-linear dos mínimos quadrados para um modelo de decréscimo logarítmico da abundância de Colllembola em relação ao tempo de decomposição da palha.

TABELA 13. Total de Collembola (Elliplura) encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da aveia preta (a), da ervilhaca peluda (e) e na mistura aveia preta + ervilhca peluda (m) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, ms - 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
A	720	720	1.872	3.744	2.160	13.392	2.880	0	576	288	288	288	288	432	576	1.296	2.736	432	2.592	432	432	**1.625**
E	-	144	1.440	3.312	144	15.840	2.880	0	1.008	0	864	720	144	144	288	864	1.872	432	1.440	432	432	**1.462**
M	8.640	2.016	2.016	4.032	576	8.208	864	0	576	1.152	1.008	864	720	720	576	1.440	2.160	1.008	1.440	1.008	1.008	**2.297**
Média	3.120	3.984	1.774	3.696	960	12.480	2.208	0	720	480	720	624	384	432	480	432	528	1.200	2.256	624	624	

4.3.4. Insecta

Analisando-se a Figura 44, nota-se que em todos os tratamentos, a comunidade de insetos teve maiores picos populacionais no verão e picos secundários no verão e inverno. Dados estes semelhantes para Acari e Collembola, os quais acompanharam as melhores condições climáticas e edáficas; esta última propiciada pelo próprio sistema de manejo (plantio direto) e manutenção da resteva alocado no experimento (Figura 4).

Flutuações extremas no tamanho das populações são certamente incomuns para os insetos, principalmente os sociais como as formigas, as quais predominaram no experimento. Porém, é possível que os picos populacionais em épocas diferentes, na mesma estação, ou estação distinta sejam, segundo Walwork (1971), devido ao deslocamento de uma área para outra dentro do experimento, à procura de melhores condições ambientais e maior disponibilidade de alimento, durante o período de amostragem.

A densidade média dos Insecta coletados nos três tratamentos esta descrita na Tabela 14. Em sete épocas de coletas foram constatadas maiores populações. Em relação à média final, a maior população foi obtida para o tratamento Aveia preta, com 830 indivíduos, seguidos pela Ervilhaca peluda e Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, com 631 e 617 indivíduos respectivamente. A análise de variância para dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de indivíduos/m² (Tabela 9 - apêndice) mostra-se que as diferenças foram altamente significativas ($p < 0,001$) tanto entre tratamentos, quanto entre épocas. E as diferenças entre as categorias da interação entre os tratamentos e as épocas também foi significativa ($p < 0,001$).

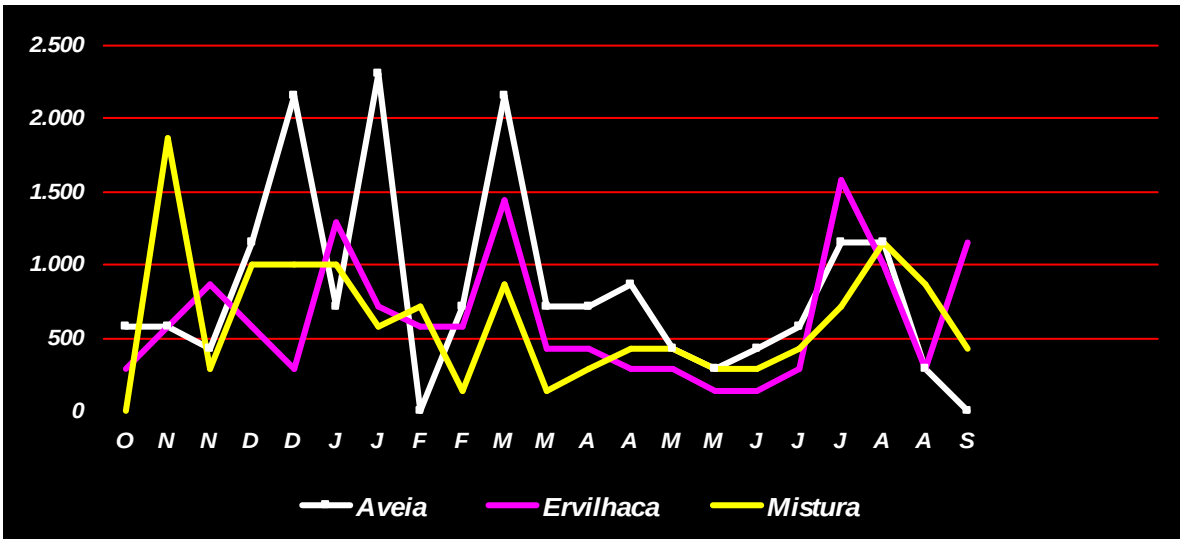
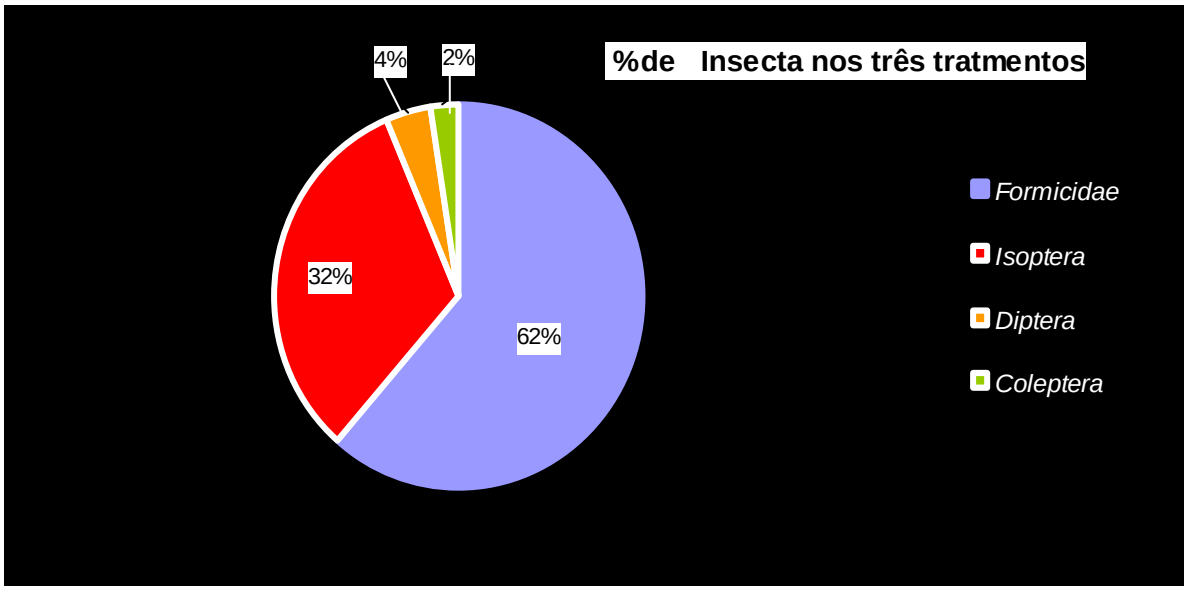


FIGURA 44. Flutuação populacional de Insecta, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, nos tratamentos A (Aveia preta); E (Ervilhaca peluda); M (Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados-MS, 2006/2007

Os grupos da classe Insecta identificados nos três tratamentos estão apresentados na Figura 45. Foram identificados quatros grupos, sendo que as maiores porcentagens (Figura 45) foram obtidas para Formicidae (62%) e Isoptera (32%). Os demais grupos encontrados apareceram em porcentagens menores: Diptera (4%) e Coleoptera (2%). Esses dois últimos grupos apareceram quase que esporadicamente durante o período de



amostragem.

FIGURA 45. Porcentagem total dos organismos da classe Insecta encontrados nos três tratamentos, na camada de 0 a 5 cm de profundidade, nas 21 épocas de amostragens. Média das três repetições. Dourados, MS - 2006/2007

TABELA 14. Total de Insecta encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da aveia preta (A), da ervilhaca peluda (E) e na mistura aveia preta + ervilhca peluda (M) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, MS - 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
A	576	576	432	1.152	2.160	720	2.304	0	720	2.160	720	720	864	432	288	432	576	1.152	1.152	288	0	**830**
E	288	576	864	576	288	1.296	714	576	576	1.440	432	432	288	288	144	144	288	1.584	1.008	288	1.152	**631**
M	0	1.872	288	1.008	1.008	1.008	576	720	144	864	144	288	432	432	288	288	432	720	1.152	864	432	**617**
Média	288	1.008	528	912	1.152	1.008	1.198	432	480	1.488	432	480	528	384	240	288	432	1.152	1.104	480	528	

Segundo CURRY (1994), as formigas (Figura 7 - apêndice), grupo predominante na classe Insecta estudada, são basicamente onívoras, com uma vasta escolha de alimentos e hábitos alimentares e têm uma grande capacidade de colonizar áreas inóspitas. Acredita-se que por isso, mesmo em condições adversas de cobertura do solo no experimento (Tabela 4 - apêndice) foi possível constatar-se picos populacionais desses organismos (Figura 44).

É possível ainda verificar-se que o número de insetos nas amostras foram muitos variáveis durante todo período de observação. Sugere-se pela Figura 46 que esta variedade represente a diversidade funcional e taxonômica dos insetos, que inclui desde organismos muito eficientes no aproveitamento de recursos em início do processo de decomposição, a organismos muito eficientes em consumir recursos no final do processo de decomposição por exemplo, Isoptera. Dessa forma, verifica-se que a classe Insecta não respondeu ao tempo de decomposição da palha (Figura 46).

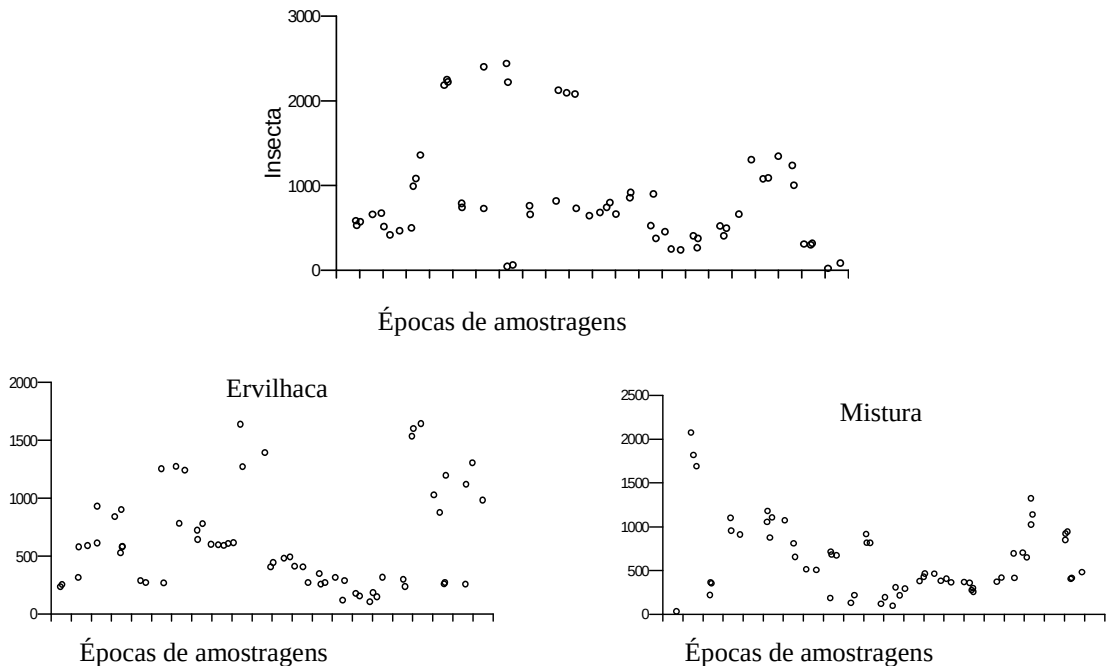


FIGURA 46: Variação na abundância de Insecta em amostras de solo realizadas durante 21 épocas de amostragens (tempo de decomposição) nos tratamento de Aveia preta, Ervilhaca peluda e Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda. Dourados-MS, 2006/2007.

4.3.5. Miriapoda

Como pode-se observar na Figura 47, a população de Miriapoda restringiu-se a picos populacionais no final da primavera e efetivamente no verão, comportando-se semelhante a Acari, Collembola e Insecta: quando a condição ambiental era favorável, a população aumentava e quando era desfavorável diminuía, demonstrando que, estes organismos são muito suscetíveis principalmente à falta de umidade (Tabela 1) e redução ou ausência da cobertura do solo (Tabela 4; Tabela 5 - apêndice). Os maiores picos populacionais foram observados no tratamento de Mistura seguidos por Ervilhaca peluda e Aveia preta. Encontrou-se somente um gênero durante o período de experimento: *Polyxenus*.

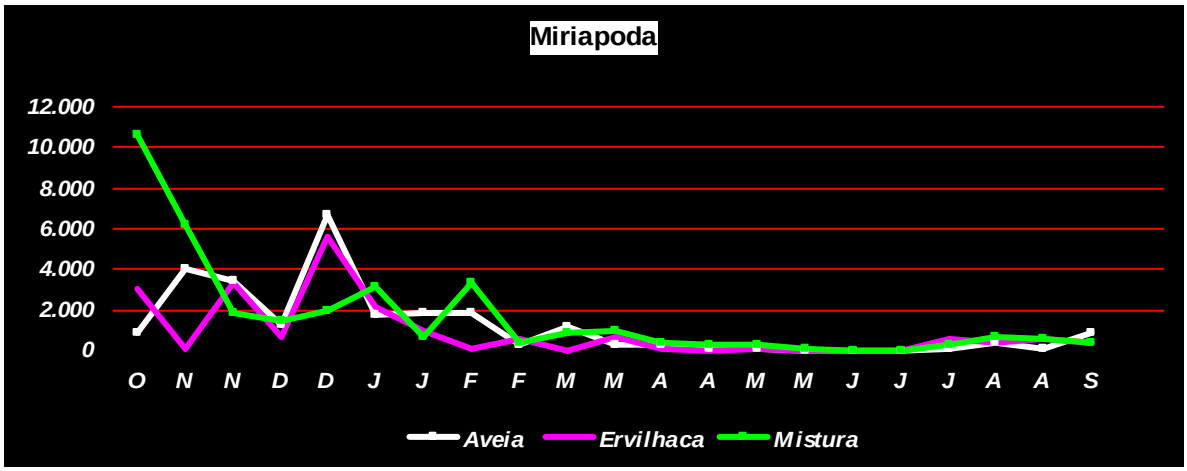


FIGURA 47. Flutuação populacional de Miriapoda, na camada de 0 a 5cm, média de três repetições, nos tratamentos A (Aveia preta); E (Ervilhaca peluda); M (Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados-MS, 2006/2007

As densidades médias da comunidade de Miriapoda estão apresentadas na Tabela 15. Em dez épocas de coletas foram encontradas maiores populações. Em relação às médias finais, a mistura apresentou-se maior número de indivíduo por metro quadrado (1.660 indivíduos) seguidos por Aveia (1.226 indivíduos) e Ervilhaca (939). A análise de variância (Tabela 10 - apêndice) para dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de indivíduos/m² mostra que as diferenças foram altamente significativas (p <

0,001) tanto entre tratamentos, quanto entre épocas. E as diferenças entre os fatores da interação entre os tratamentos e as épocas também foi significativa ($p < 0,001$).

Nota-se pela Figura 48 que a redução em abundância de Miriapoda ao longo do tempo para modelos logarítmicos de regressão não-linear dos mínimos quadrados foi mais rápida em amostras com a mistura das palhas e foi intermediária em aveia (Aveia: $r^2=0,563$; a=3726,627 e b=1158,756 - Ervilhaca: $r^2=0,522$; a=3043,541 e b=973,694 - Mistura: $r^2=0,813$; a=7395,774 e b=2654,096). Esse comportamento de Miriapoda pode estar associado a fatores nutricionais, pois o único gênero (*Polyxenus*) encontrado, se alimenta de resíduos vegetais em avançado estágio de decomposição e, portanto, nota-se que no tratamento Ervilhaca peluda foi onde houve menor redução na abundância desse organismo ao longo do tempo.

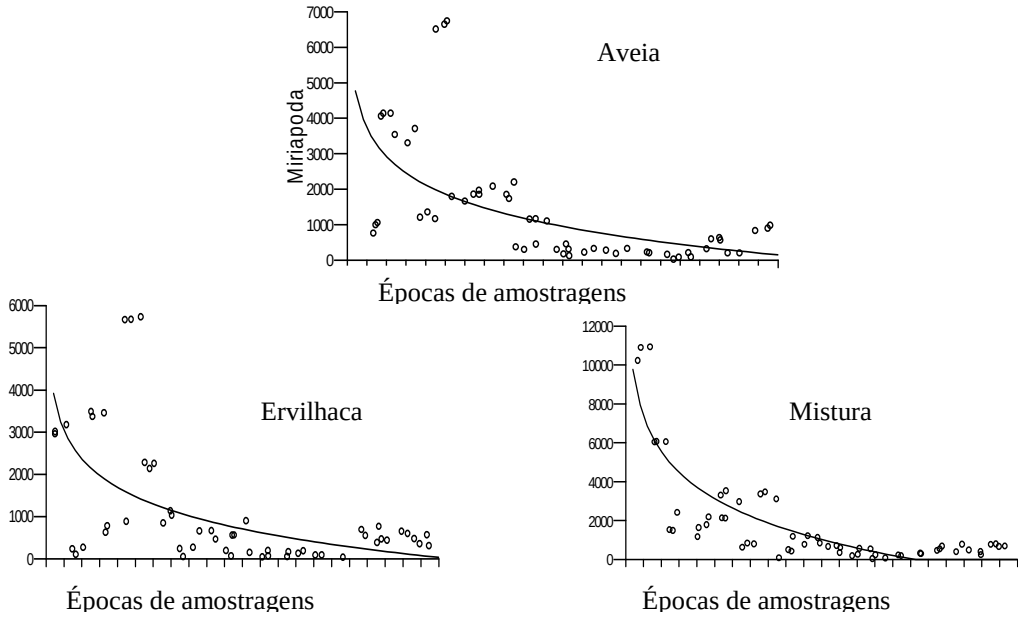


FIGURA 48: Variação na abundância de Miriapoda em amostras de solo realizadas quinzenalmente durante 21 épocas de amostragens (tempo de decomposição) nos tratamento de Aveia preta, Ervilhaca peluda e Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda.
*As curvas representam o modelo de regressão não-linear dos mínimos quadrados para um modelo de decréscimo logarítmico da abundância de Miriapoda em relação ao tempo de decomposição da palha.

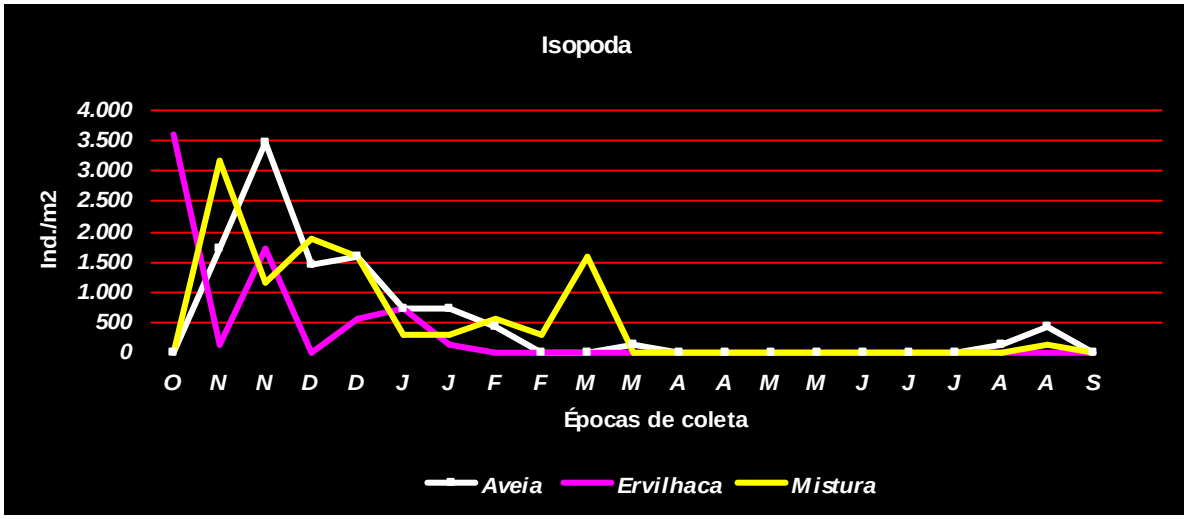
TABELA 15. Total de Miriapoda encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da aveia preta (A), da ervilhaca peluda (E) e na mistura aveia preta + ervilhca peluda (M) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, MS - 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
A	864	4.026	3.456	1.296	6.736	1.728	1.872	1.882	288	1.152	288	288	144	144	0	0	0	144	432	144	864	**1.226**
E	3.024	144	3.312	720	5.616	2.160	1008	144	576	0	720	144	0	144	0	0	0	576	432	576	432	**939**
M	10.666	6.192	1.872	1.440	2.016	3.168	720	3.312	432	864	1.008	432	288	288	144	0	0	288	720	576	432	**1.660**
Média	**4.851**	**3.454**	**2.880**	**1.152**	**4. 789**	**2.352**	**1.200**	**1.779**	**432**	**672**	**672**	**288**	**144**	**192**	**48**	**0**	**0**	**336**	**528**	**432**		

4.3.6. Isopoda

Ao analisar a Figura 49, nota-se que os Isopoda encontrados neste trabalho apresentaram picos populacionais no verão, onde a umidade (Tabela 4) e a precipitação pluvial foi maior (Figura 7) chegando-se a níveis populacionais mínimos em períodos onde ouve índices pluviométricos muito baixos.

FIGURA 49. Flutuação populacional de Isopoda (Crustacea), na camada de 0 a 5cm,



média de três repetições, nos tratamentos A (Aveia preta); E (Ervilhaca peluda); M (Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados-MS, 2006/2007

Um dos fatores determinantes na distribuição dos Isopoda é a umidade, considerada de suma importância, devido ao fato da cutícula dos Isopoda ser, em grande parte, permeável, e, portanto, perder água facilmente (WALLWORK, 1971).

A densidade média dos Isopoda coletados nos três tratamentos está apresentada na Tabela 16. Foram encontradas maiores populações para o tratamento Mistura aveia preta + ervilhaca peluda (521 indivíduos), seguido pelo tratamento Aveia preta (514 indivíduos) e Ervilhaca peluda (329 indivíduos). A análise de variância (Tabela 11 - apêndice) para dos fatores (tratamento e época) avaliando-se o número de indivíduos/m² mostra-se que as diferenças foram altamente significativas ($p < 0,001$) tanto entre

tratamentos, quanto entre épocas. E as diferenças entre os fatores da interação entre os tratamentos e as épocas também foi significativa ($p < 0,001$).

Apesar de todos os tratamentos oferecerem condições favoráveis a esses organismos (umidade e alimentação) o tratamento Ervilhaca peluda, por ser uma cultura onde a relação C/N é baixa e seus constituintes anatômicos menos lignificados, foram decompostos mais rapidamente conforme resultados demonstrados na Figura 9 refletindo no comportamento da população ede Isopoda. Nos estudos de Isopoda realizados por Sutton (1972), constatou-se que esses organismos alimentam-se primariamente de material vegetal morto, mas que são muito suscetíveis às variações de umidade e calor.

Verifica-se, portanto, pela Figura 50, que a redução em abundância de Isopoda ao longo do tempo para modelos logarítmicos de regressão não-linear dos mínimos quadrados foi mais rápida no tratamento de Ervilhaca peluda do que em Aveia preta e foi intermediária no tratamento Mistura dos tipos de palha (- Aveia: $r^2=0,517$; $a=1845,559$ e $b=606,669$ - Ervilhaca: $r^2=0,618$; $a=2016,792$ e $b=780,972$ - Mistura: $r^2=0,600$; $a=2041,285$ e $b=703,457$), demonstrando-se a fragilidade desse grupo ante modificações ambientais.

Percebe-se ainda pela Figura 50 que nas primeiras sete épocas de amostragens a redução em abundância dos Isopoda é menor no tratamento Aveia preta (pontos acima da curva esperada) do que no tratamento de Ervilhaca peluda e Mistura de Aveia preta + ervilhaca peluda. No tratamento Mistura, a redução em abundância foi intermediária entre as taxas observadas em Aveia preta e Ervilhaca peluda.

Verifica-se, portanto, neste trabalho, a importância da manutenção da umidade do solo, mantendo-o sempre com uma cobertura vegetal ou resteva, como se preconiza nos sistemas mais conservacionista como plantio direto. Pois, os Isopoda, se abundantes, podem estar entre os principais invertebrados decompositores no solo (CURRY, 1994) colaborando com a melhoria da qualidade (fertilidade) deste.

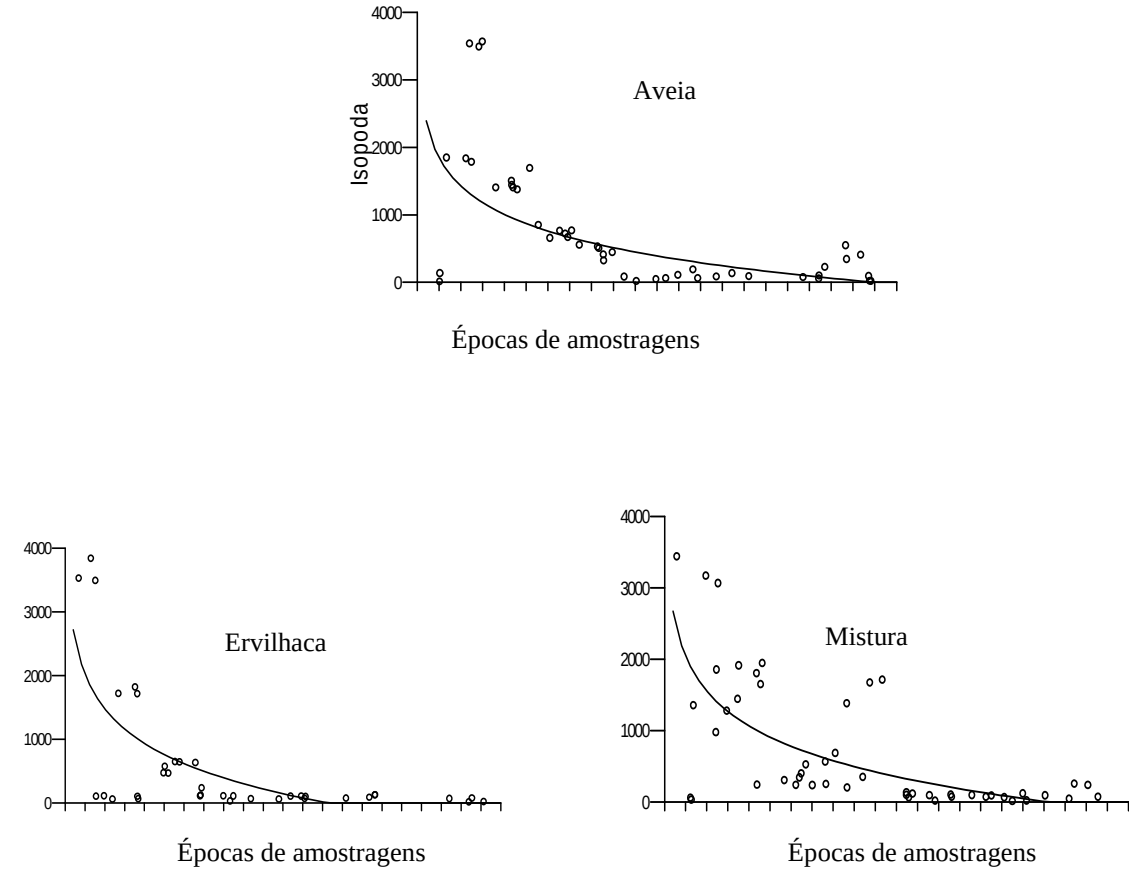


FIGURA 50: Variação na abundância de Isopoda em amostras de solo realizadas quinzenalmente durante 21 épocas de amostragens (tempo de decomposição) nos tratamento de Aveia preta, Ervilhaca peluda e Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda.
*As curvas representam o modelo de regressão não-linear dos mínimos quadrados para um modelo de decréscimo logarítmico da abundância de Isopoda em relação ao tempo de decomposição da palha.

TABELA 16. Total de Isopoda (Crustacea) encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da Aveia preta (A), da Ervilhaca peluda (E) e na Mistura aveia preta + ervilhca peluda (M) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, MS - 2006/2007

	2006					2007															
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	**Média**
A	0	1.728	3.450	1.440	1.584	720	720	432	0	0	1 44	0	0	0	0	0	0	0	144	432	0	**514**
E	3.600	144	1.728	0	576	720	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**329**
M	0	3.168	1.152	1.872	1.584	288	288	576	288	1.584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	**521**
Média	**1.200**	**1.680**	**2.110**	**1.104**	**1.248**	**576**	**384**	**336**	**96**	**528**	**48**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**48**	**192**	**0**	

4.3.7. Mesofauna edáfica

Ao analisar-se a Figura 51 nota-se que todos os grupos têm pico populacional principal no verão, quando a precipitação média anual foi a maior do período do experimento e a temperatura manteve-se alta (Figuras 6, 7 e Tabela 2 – apêndice). A manutenção da palha nos tratamentos A (aveia preta), E (Ervilhaca peluda) e M (Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda) cobrindo-se a superfície do solo (Figura 4) fez com que o solo nestes esses ambientes ficasse mais protegidos e dessa forma favorecendo os organismos da mesofauna conservando-se a umidade do solo (Figura 51 e Tabela 3). Verifica-se também por esses resultados a participação da mesofauna edáfica nos processos de decomposição da resteva, onde é possível notar que nos períodos favoráveis a esses organismos, suas populações aumentavam-se e conseqüentemente a decomposição da palha também aumentava (Figura 8, 9 e Figura 6 - apêndice). Isso pode-se ser confirmado nos dados apresentados na Figura 9, ora já discutido anteriormente.

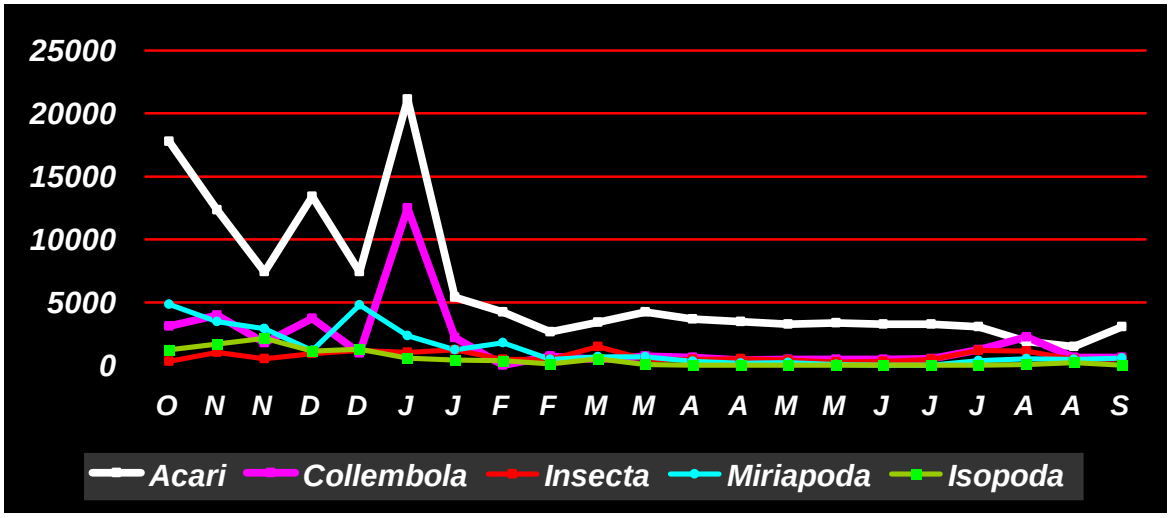


FIGURA 51. Flutuação populacional da mesofauna total (Acari, Collembola, Insecta, Miriapoda e Isopoda), na camada de 0 a 5cm, média de três repetições e dos três tratamentos A (Aveia preta); E (Ervilhaca peluda); M (Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados-MS, 2006/2007

TABELA 17. Total da Mesofauna edáfica (Acari, Collembola, Insecta, Miriápoda e Crustacea) encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da aveia preta (A), da ervilhaca peluda (E) e na mistura aveia preta + ervilhca peluda (M) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, MS - 2006/2007

	2006					2007																
	26/10	10/11	25/11	11/12	29/12	14/01	26/01	11/02	25/02	12/03	27/03	11/04	26/04	11/05	26/05	14/06	29/06	17/07	2/08	17/08	01/09	Média
Acari	17.808	12.338	7.395	13.440	7.400	21.152	5.376	4.224	2.640	3.411	4.224	3.648	3.456	3.264	3.360	3.264	3.264	3.067	1.872	1.487	3.072	**6.151**
Collembola	3.120	3.984	1.774	3.696	960	12.480	2.208	0	720	480	720	624	384	432	480	432	528	1.200	2.256	624	624	**1.797**
Insecta	288	1.008	528	912	1.152	1.008	1.198	432	480	1.488	432	480	528	384	240	288	432	1.152	1.104	480	528	**693**
Miriapoda	4.851	3.454	2.880	1.152	4. 789	2.352	1.200	1.779	432	672	672	288	144	192	48	0	0	336	528	432	576	**1.276**
Isopoda	1.200	1.680	2.110	1.104	1.248	576	384	336	96	528	48	0	0	0	0	0	0	0	48	192	0	**455**
Média	**5.238**	**4.493**	**2.937**	**5.048**	**3.110**	**7.514**	**3.073**	**1.354**	**874**	**1.316**	**1.219**	**1.008**	**903**	**855**	**826**	**797**	**845**	**1.151**	**1.162**	**643**	**960**	

A densidade populacional média dos organismos da mesofauna edáfica em todos os tratamentos e épocas de amostragem está apresentada na Tabela 17. Assim como foi visto pelos grupos individuais e tratamentos, ouve diferenças estatísticas significativas (Tabelas 7 a 11 - apêndice) sendo que, nas cinco primeiras épocas de amostragem a população foi maior e as demais dezesseis épocas as populações foram reduzidas.

Cabe salientar que, fatores edáficos (cobertura do solo pela palha e umidade gravimétrica) e climáticos (precipitação e temperatura) foram determinantes nestes resultados alcançados no experimento. Em relação á média final, as maiores populações da mesofauna obteve-se para o grupo dos Acari (60% dos indivíduos), seguido pelo grupo dos Collembola (17%), Miriapoda (12%), Insecta (7%) e por último o grupo dos Isopoda com 4% dos indivíduos (Figura 52).

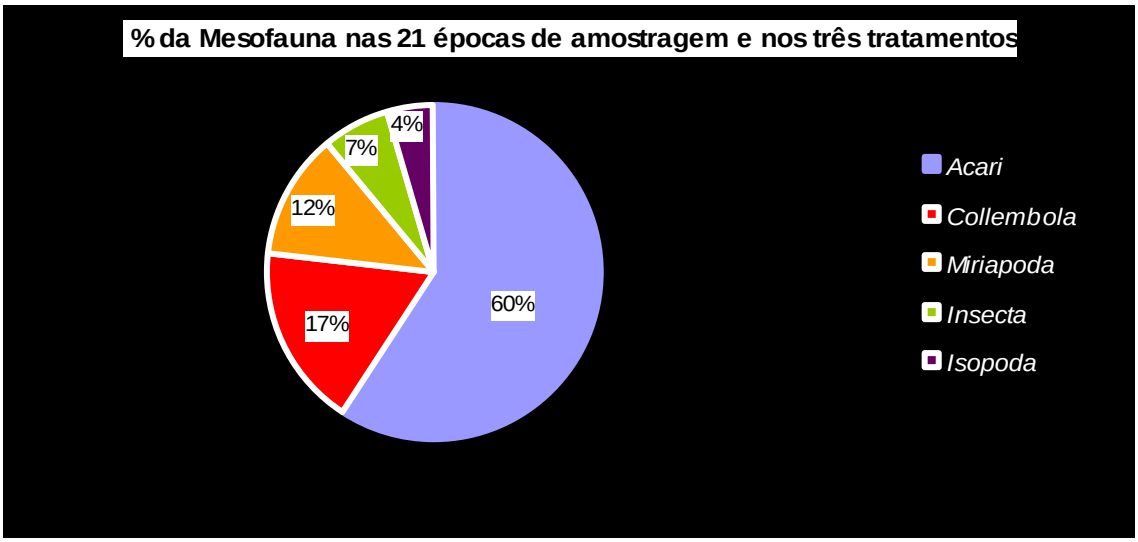


FIGURA 52. Porcentagem total dos organismos da Mesofauna edáfica encontrados nos três tratamentos, na camada de 0 a 5 cm de profundidade. Médias das 21 épocas de amostragens e das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

4.3.8. Densidades populacionais médias finais dos organismos edáficos, segundo os tratamentos

A população média final de Acari foi maior no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), seguido pelo tratamento Aveia preta e Ervilhaca peluda, detectando-se 7.530, 5.897 e 5.024 ind./m^2 respectivamente (Figura 53; Tabela 12 - apêndice). Este resultado pode ser atribuído à cobertura do solo propiciado pelo tratamento (Figura 4 e 5) associado à diversidade de material vegetal (gramínea + leguminosa), que além de proporcionar condições favoráveis à manutenção da umidade do solo, fator este determinante para o aumento populacional dos Acari, proporciona também boas condições de habitat e alimentação para esses organismos.

A população média final de Collembola foi maior no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda) seguida pelo tratamento Aveia preta e Ervilhaca peluda, o que assemelha aos resultados encontrados para Acari, porém com população menor, obtendo-se 2.297, 1.625 e 1.467 ind./m^2 respectivamente (Figura 53; Tabela 12 - apêndice).

Já população média final de Insecta foi maior no tratamento Aveia preta seguida pelo tratamento de Ervilhaca peluda e Mistura (aveia preta + ervilha peluda).

Em relação a Miriapoda, a população média final foi maior no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilha peluda) seguido por Aveia preta e Ervilhaca peluda, o que acompanhou aos resultados encontrados para Acari e Collembola, detectando-se 1.660, 1.226 e 939 ind./m^2 respectivamente.

A população média final de Isopoda foi maior no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda) seguido pelo tratamento de Aveia preta e Ervilhaca peluda com 521, 514 e 329 ind./m^2 respectivamente. Resultado semelhante ao encontrado para grupo dos Acari, Collembola e Miriapoda.

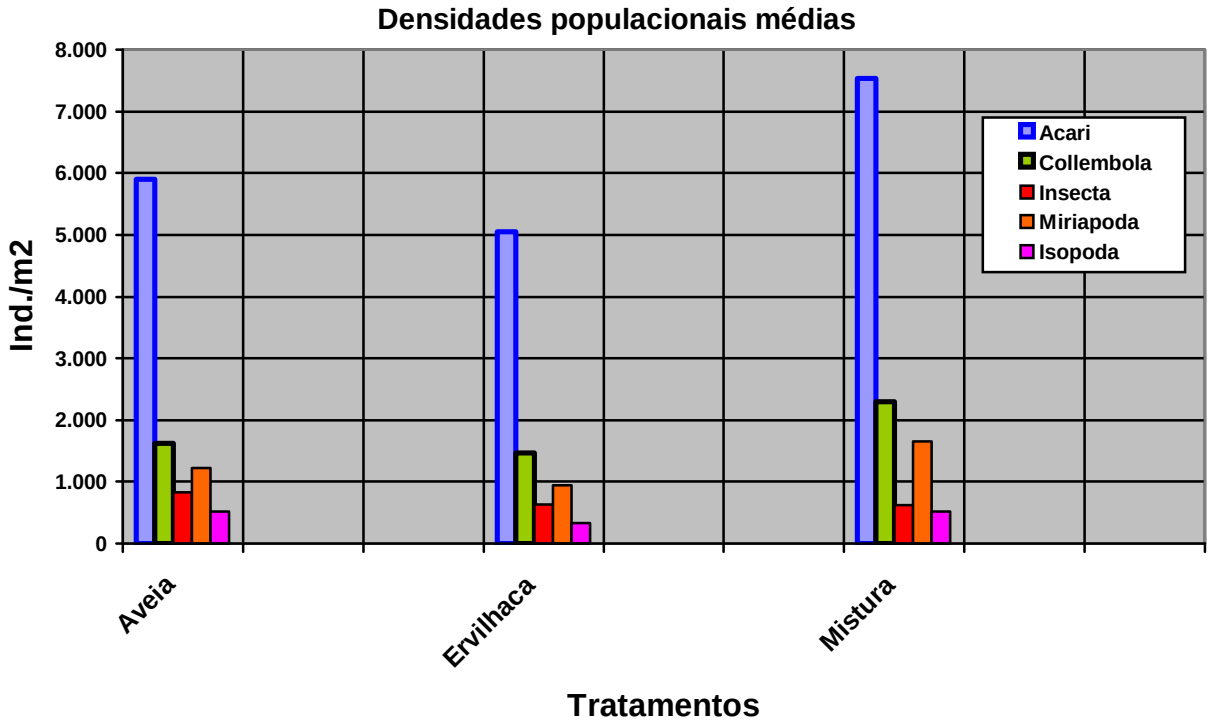


FIGURA 53. Densidade populacionais médias finais dos organismos edáficos encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade nas restevas da Aveia preta (A), da Ervilhaca peluda (E) e na Mistura aveia preta + ervilhca peluda (M) durante as 21 coletas realizadas. Dourados, MS - 2006/2007

O grupo de organismo que teve maior população foi Acari com 18.451 organismos, seguido por Collembola com 5.389, Miriapoda com 3.824, Insecta com 2.078 e a menor população foi de Isopoda com 1.364 indivíduos (Figura 54; Tabela 16 - apêndice). Sabe-se que em hábitats naturais como florestas, campos nativos entre outros ambientes, Collembola é o segundo grupo edáfico em número de indivíduos, superado apenas pelos Acari. Isso atribui-se ao fato de tanto Acari como Collembola serem dois grupos da mesofauna edáfica melhor distribuídos. Dados esses semelhantes aos estudos da mesofauna edáfica realizada por DANTAS, (1978, 1979); OLIVEIRA, (1983) trabalhando com Collembola no município de Manaus e RIBEIRO (1986), ANTONY, (1996, 1997)

estudando o grupo dos Acari em diferentes municípios do Estado do Amazonas.

Neste experimento constatou-se que, em ambiente onde a perturbação é moderada, conforme relata a bibliografia, e se preconiza no sistema de manejo plantio direto, os resultados não são diferentes aos encontrados nos ambientes naturais quanto à população edáfica, mesmo que esta seja numericamente menor, os grupos permanecem-se inalterados.

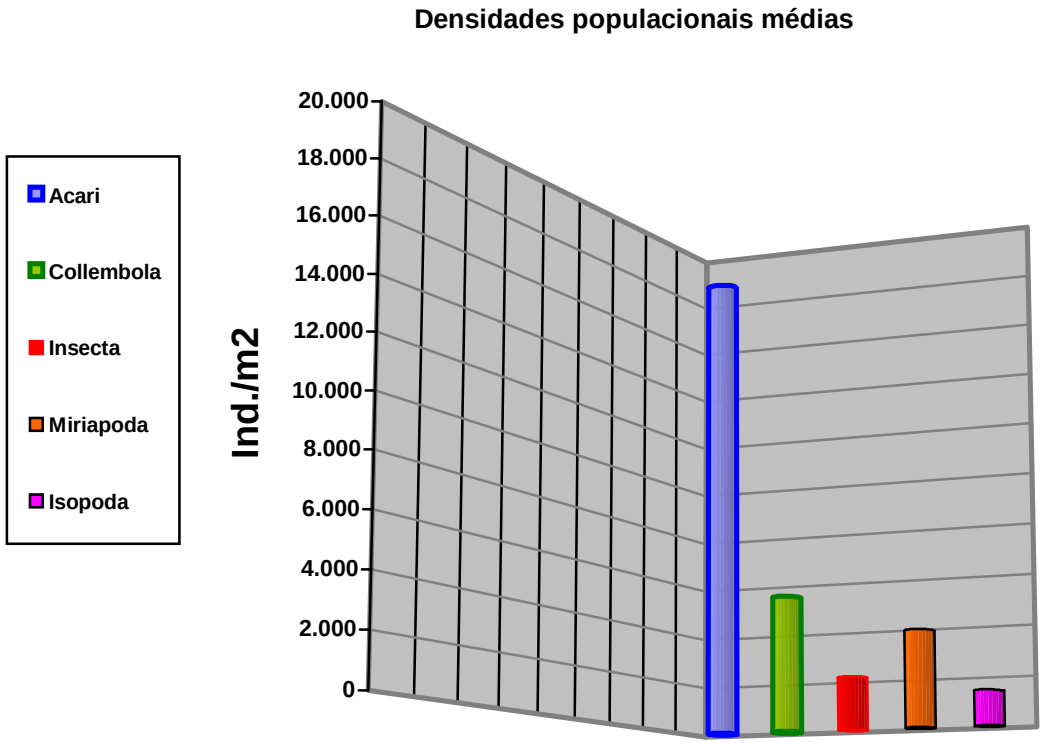


FIGURA 54. Densidade populacionais médias finais dos organismos edáficos (Acari, Collembola, Insecta, Miriapoda, Isopoda) na camada de 0 a 5cm, média de três repetições e três tratamentos. Dourados, MS - 2006/2007

Com o resultado da mesofauna edáfica obtido neste experimento, pode-se inferir que esses organismos são bons indicadores da qualidade do solo, em função do manejo utilizado, salvaguardando-se seu *status* ecológico e alertando-nos para a importância dos grupos edáficos nos processos de formação do solo e manutenção da sua qualidade, tornando-se fato que a manutenção da produtividade dos agrossistemas depende, em

grande parte, dos processos transformadores de matéria orgânica em conseqüência da ação da biota edáfica e que por isso se faz necessário à inserção dos resíduos vegetais sobre o solo em todo o contexto, servindo de recarga ao sistema e dessa forma obter-se maior produtividade nos agroecossistemas buscando a sustentabilidade desejada nos sistemas produtivos agrícolas.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho e nas condições em que esta pesquisa foi realizada, foram possíveis as seguintes conclusões:

1) A velocidade de decomposição da resteva foi influenciada pela população da mesofauna do solo, e boas condições edáficas e climáticas;

2) A taxa de decomposição da ervilhaca peluda foi maior entre os tratamentos;

3) A ação da mesofauna edáfica foi mais eficiente na redução da palha da ervilhaca peluda;

4) A taxa de decomposição menor foi no tratamento Aveia preta;

5) A diversidade de espécies vegetais utilizadas na rotação de cultura influenciou a ocorrência das populações do grupo Acari, Collembola, Insecta, Miriapoda e Isopoda;

6) Maior quantidade da resteva, índice pluviométrico e umidade gravimétrica influenciaram maiores picos populacionais de Acari, Collembola, Miriapoda, Insecta e Isopoda;

7) Identificaram-se 26 gêneros e duas famílias de Acari, sendo 13 Cryptostigmata, 11 Mesostigmata e 4 Prostigmata;

8) Os gêneros predominantes de Acari Cryptostigmata, Mesostigmata e Prostigmata em todos os tratamentos foi *Mancoribates, Rhodacarus* e *Cunaxa*, respectivamente;

9) Os grupos populacionais de Acari, Collembola, Insecta, Miriapoda e Isopoda mostraram-se eficientes indicadores de qualidade do solo em função do manejo utilizado;

10) O gênero de Collembola predominante nos três tratamentos foi *Lepidocyrtus*;

11) O gênero *Lepidocyrtus* sp apresentou populações de 81%, 67% e 56% maiores que os demais gêneros nos tratamentos Mistura de

aveia preta + ervilhaca peluda, Aveia preta e Ervilhaca peluda, respectivamente;

12) O grupo predominante da classe Insecta foi Formicidae;

13) Identificou-se um gênero de Miripoda, *Polyxenus* ;

14) As maiores populações da mesofauna foi obtida pelo grupo dos Acari (60% dos indivíduos), seguidos pelos Collembola (17%), Miriapoda (12%), Insecta (7%) e Isopoda (4%);

15) As maiores populações de Acari, Collembola, Miriapoda e Isopoda foram encontradas no tratamento Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), seguido pelo tratamento Aveia preta e Ervilhaca peluda.

6. RECOMENDAÇÕES

Um número maior de estudos conforme observado por Costa (2002) deve ser executado visando identificar quais são os organismos do solo relevantes em termos de qualidade do solo em diferentes classes de solos, ecossistemas e agroecossistemas e, em diferentes regiões climáticas. Uma vez identificados os taxa relevantes como bioindicadores de qualidade do solo, estudos de dinâmica populacional e de comunidades também devem ser produzidos. Mas, as possibilidades de uso da fauna do solo não devem estar restritas a definição de bioindicadores. Estudos devem ser executados objetivando ampliar as possibilidades de uso da fauna do solo, tornando viável sua utilização como um recurso passível de ser manejado. Assim, pode-se otimizar processos chaves do solo, como: a decomposição, a ciclagem de nutrientes e a formação de agregados estáveis.

Devido à grande diversidade de espécies em cada um dos grupos de organismos que habitam o solo, bem como as diferentes relações destas espécies com o meio ambiente, recomenda-se que outros trabalhos sejam realizados, visando os estudos das relações destas espécies com outras culturas utilizadas no sistema plantio direto e fatores abióticos (temperatura, umidade, granulometria, teor de carbono, pH, etc...); sejam feitos também estudos comparativos com outros formas de manejo e ambientes naturais com características semelhantes (solo, altimetria, precipitação, geologia, geomorfologia etc...).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIS, J. On the abundance and density of terrestrial arthropods in Central Amazonian dry land forests. **Journal of Tropical Ecology,** v. 4, p. 216-22, 1998.

ALEXANDER, A. Introduction to soil microbiology. 4ª ed. John Wiley & Sons, Inc. N.Y. – London, 472 p. 1967.

ANDRÉ, H. M.; NOTI, M. I.; LEBRUN, P. The soil fauna: the other last biotic frontier. **Biodiversity and Conservation**, v. 3, p. 45-56, 1994.

ANTONY, L. M. K. Abundância distribuição vertical da fauna de solo de Ecossistemas Amazônicos naturais e modificados. **In: CD-Rom CCBS**. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 26. Rio de Janeiro, RJ. 1997.

ANTONY, L. M. K. Influência do corte seletivo sobre a biota do solo de uma floresta de "terra firme" na Amazônia Central. **In: CD-Rom Solo-Suelo.** CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 13. Águas de Lindóia, SP. 1996.

AQUINO, A. M.; SILVA, R. F.; MERCANTE, F. M.; CORREIA, M. E. F.; GUIMARÃES, M. F.; LAVELLE, P. Invertebrate soil macrofauna under different ground cover plants in the no-till systems in the Cerrado. **European Journal of Soil Biology**, 44 (2008), 191-197.

AYANABA, A. The value of muches in the management of organism matter in tropical soils. In: CERRI, C.C.; ATHIÉ, D. & SODRZEIESKI, D. **Proc. of the Regional Colloquium on Soil**

Organic Matter Studies, Piracicaba-SP, Brasil. São Paulo, PROMOCET ed., p.97-103, 1982.

AYOADE, J. O. *Introdução a Climatologia para os Trópicos*. Trad. Maria Zani dos Santos. São Paulo: Difel, 1986. 336p.

BALOG, J. *The Oribatid Genera of the word*. Budapeste: Akademia Kiadó: 188p (71 pranchas), 1972.

BANZATTO, D. A; KRONKA, S. N. *Experimentação Agrícola*. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP. 247 p., 1995.

BAYER, C; MIELNICZUK, L. Dinâmica e função da matéria orgânica, In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (eds.), **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: Ecossitemas Tropicais e Sub-tropicas**. Gênesis, Porto Alegre, 1999, pp. 9-26.

BEARE, M. H.; PARMELEE, R. W.; HENDRIX, P. F.; CHENG, W.; COLEMAN, D. C.; CROSSLEY, D. A Microbial and faunal interactions and effects on litter nitrogen and decomposition in agroecosystems. *Ecol. Monogr*, Temple, v.62, n.4, p.569-591, 1992.

BEARE, M. H.; REDDY, M. V.; TIAN, G.; ARIVASTAVA, S. C. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function in the tropics: the role of decomposer biota. **Applied Soil Ecology,** v. 6, p. 87-108, 1997.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSED, C. R. Ecology: individuals, populations and communities. 3. ed. Oxford: Blackwell Scinec, 1996. 1068p.

BERG, N. W. & PAWLUK, S. Soil mesofaunal studies under different vegetative regimes in north central Alberta. **Can. J. Soil Sci**, Ottawa, v.64, p.209-223, 1984.

BORROR, D. J. & DELONG, M. D. *Introdução ao estudo dos insetos*.São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 653p. 1988.

BRADY, N. C. *Natureza e Propriedades dos Solos*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 878p.

BUCKMANN, H. D. & BRADY, B. *Natureza e Propriedades dos Solos*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1983. 647p.

BURGES, A. *Biologia del Suelo*. Barcelona: Ediciones Omega, 1971. 589p.

BUTCHER, J. W. & SNIDER, R. J.; Bioecology of edaphic Collembola and Acarina. **Ann. Rev. Entomology., Palo** Alto, v.16, p.249-288, 1971.

BZUNECK, H. L. **Efeitos e dois sistemas de preparo do solo e sucessões de culturas, na população de ácaros e colêmbolos.** Curitiba, 1988. 130f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

BZUNECK, H. L. & SANTOS, H. R. Efeitos de dois sistemas de preparo do solo e de sucessões de culturas na população de colêmbola *Decranocentrus spp*. Revista Ciências Agrárias, Curitiba, 11 (1/2) 231-235. 1991.

CADAVID, L. F.; EL-SHARKAWY, M. A.; ACOSTA, A.; SÁNCHEZ, T. Long – term effects of mulch, fertilization and tillage on cassava grown

in sandy soils in northern Colombia. Reprinted from Field Crops Research. 57: 45-56. 1998.

CARVALHO, Y. de. **Densidade e diversidade dos microorganismos do solo em plantio direto e convencional da região de Carambeí-PR.** Curitiba, 1997. 108 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

CATTELAN A. J. & VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo em função de variações ambientais. **R. bras. Ci. Solo,** Campinas, 14:133-142, 1990b.

CERVI, E. U. **A revolução da palha**. Revista Plantio Direto 73 (2003) 8-12.

CITY BRAZIL – Mato Grosso do Sul – Dourados (2007) - Disponível em: http://www.citybrazil.com.br/ms/regioes/dourados/. Acesso em: 12 dez. 2007.

CORREIA, M. E. F. Organização de comunidades da fauna do solo: o papel da densidade e da diversidade como indicadores de mudanças ambientais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 26, 1997, Rio de Janeiro. **CD-Rom**.... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 1997. Palestras, seção 3. 20p.

CORREIA, M. E. F. & ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A. & CAMARGO, F.A.O., (eds) Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 1. Porto Alegre, **Gênesis**, 1999. p. 197-225.

COSTA, P. **Fauna do solo em plantios experimentais de *Eucalyptus grandis* Maiden, *Pseudosamanea guachalepe* Dugand e *Acacia mangium* Willd.** Seropédica, RJ: UFRRJ, 2002. 87p. Dissertação

(Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Ciências do Solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002.

COSTA, P. **Fauna edáfica e sua atuação em processos do solo.** EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Roraima, 2004. Disponível em: www.cpafrr.embrapa.br/index.php/cpafrr/publica_es/ . Acesso em: 12 out. 2007.

COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental designs**. New York: John Wiley & Sons, 1957.

CROSSLEY, D.; COLEMAN, D. C.; HENDRIX, P. F. The importance of the fauna in agricultural soils: researche, approaches and perspectives. Amsterdam: **Agric. Ecosyst. & Environ.** V.27, p.47-55, 1989.

CULIK, M. P. & ZEPPELINI FILHO, D. 2003. Diversity and distribution of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) of Brazil. **Biodiversity and Conservation** 12: 1119-1143.

CURRY, J. P. **Grassland invertebrates**. London: Chapman & Hall, 1994.

DANTAS, M. **Pastagens da Amazônia Central: Ecologia e fauna do solo**. Tese de Mestrado, INPA-Manaus. 95p. 1978.

DANTAS, M. Pastagem da Amazônia Central: Ecologia e fauna do solo. Acta Amazônica, Manaus, n.2. 54p. 1979.

DITTRICH, V. & STREIBERT, P. The respiratory Mechanism of Spider Mite Egg. **Entomology. v.** 63 n. 2 p 200-211, ilust.

DORAN, J. W.; COLEMAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (Eds.). **Defining Soil Quality for a Sustainable Environment.** ESA: SSSA Special Publication n 35, 1994.

DUNGER, W. **Tiere im Boden**. Die Neue-Buecherei 327. (2. Aufl.). Wittemberg - Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag, 1974.

EIRA, A. F. **Influência da cobertura morta na biologia do solo**. Anais do 1º Seminário sobre cultivo mínimo do solo em florestas. 17p. Curitiba-PR, 1995.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solos.** Rio de Janeiro: SNLCS, 1979.

FILSER, J. **Dynamik der Collembolengesellschaften als Indikatoren fur bewirtschaftungsbedingte Bodenbelastungen**. Aachen: Shaker Verlag, 1992.

FLECHTMANN, C. H. W. **Elementos de Acarologia**. São Paulo: Nobel, 1975. 344 p. ilust.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. Ed. Nobel, São Paulo, 1983. 189 p.

HALE, W. G. Colembolos. In: BURGES, A. & RAW, F. *Biologia del Suelo*. Barcelona, Omega, 1971. 463-467 p.

HOLE, F. D. Effects of animals on soil. **Geoderma**, Amsterdam, v.25, p. 75-112. 1981.

HOUSBECK, M. K, PENNYPACKER, S. P., STEVENSON, R. E. The effect of plastic mulch and forced heated air on *Botrytis cinerea* on geranium stock plants in a research greenhouse. **Plant Disease**, v.80, p.170-173, 1996.

HOUSE, G. F. & PARMELLE, G. J. Comparison of soil arthropods and earthworms from conventional and no-tillage agroecosystems. **Soil & Tillage Res**., Amsterdam, v.5, p.351-360, 1985.

IAPAR **Plantio Direto do Estado do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1981. Circular nº 23, p.11-26.

IGUE, K. **Adubação orgânica**. Londrina, IAPAR, 1984. 33 p. (Informe de Pesquisa n. 59).

JORDANA, R. & ARBEA, J. I. *Clave de idenficación de los Géneros de colêmbolos de espanã (Insecta: Collembola)*. Navarra: Serviços de Publicaciones de la Universidad de Navarra S. A, Série zoológica, 19: 1-16 (16 lámina). 1989.

KEMPER B. & DERPSCH, R. Results of studies made in 1978 and 1979 to control erosion by cover crops and no-tillage techniques in Paraná, Brasl. *Soil & Tillage Research*, 1: 253-67, 1981.

KRANTZ G. W. A. Manual of Acarology. Corvalis, Oregon: O.S.N. Book Store. 335p. 1975.

LAVELLE, P. Diversity of Soil Fauna and Ecossystem Function. **Biology International**, 33 (1997) 3-16.

LAVELLE, P.; BLANCHART, E.; MARTIN, A.; SPAIN, A.; TOUTAIN, F.; BAROS, I.; SCHAEFER, R. A hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystms: applications to soils of the humid tropics. **Biotropica,** V. 25, N2, P. 130-150, 1993.

LEE, K. E. & FOSTER, R. C. Soil fauna and soil structure. **Aust. J. Soil Res**., East Melbourne, v.29, p.745-746, 1992.

LINDEN, D. R.; HENDRIX, P. F.; COLEMAM, D. C.; VAN VLIET, P. C. J. Faunal Indicators of Soil Quality. In: DORAN, J. W.; COMLAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A.

LORING, S. J.; SNIDER, R. J.; ROBERTSON, L. S. The effects of three tillage practices on Collembola and Acarina populations. **Pedobiologia**, Jena, v.22, p.172-184, 1981.

MALLOW, D.; SNIDER, R. J.; ROBERTSON, L. S. Effets of different management practices on Collembola and Acarina in corn production systems. II. The effects of moaldboard plowing and Atrazine. **Pedobiologia**, Jena, v.28, p.115-131, 1985.

MILTNER, A. A litter decomposition and humification in the temperate and the Mediterranean climatic zones. **Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, 71**: 221-224, 1994. Abstract In: Soils and Fertilizers, 057-07616, 1994.

MOORE, J. C.; SNIDER, R. J.; ROBERTSON, L. S. Effects of different management practices on Collembola and Acarina in corn production systems. I. The effects of no.tillage and Atrazine. **Pedobiologia**, Jena, v.26, p.143-152, 1984.

MORAES, G. J. & FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de Acarologia, Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil**. Holos Editora. 228 p. 2002.

MOTA, D. S. O. **Influência dos tratos culturais sobre a fauna de solo comparando-se monocultura, culturas consorciadas e uma capoeira, em Manaus**. Tese de Mestrado, FUA. 52p. 1984.

MUZILLI, O. Princípios de perspectivas de expansão. In: IAPAR **Plantio Direto do Estado do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1981. Circular nº 23, p.11-26.

OLIVEIRA, E. P. **Colêmbolas (Insecta: Collembola) epigêicos como indicadores ecológicos de ambientes florestais.** Tese de Mestrado, INPA/FUA. 104. 1983.

PERDUE, J. C. & CROSSLEY, D. A. Seasonal abundance of soil mites (Acari) in experimental agroecosystems: Effects of drought in no-tillage and conventional tillage. **Soil & Tillage Res**., Amsterdam, v.15, p.117-124, 1989.

PETERSEN, H. & LUXTON, M. A. comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. In: PETERSEN, H. (ed.) Quantitative ecology of microfungi and animais in soil and litter. **Oikos, 39** (3):287-388, 1982.

PINAMONTI, F. Compost mulch effects on soil fertility, nutricional status and performance of gravepine. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 51: 239-248. 1998.

POCHON, J. & BARJAC, H. Traité de microbiologie ds sols:aplications agronomiques. Paris, Dunod Ed., 685p., 1958.

PRIMAVESI, A. *Manejo Ecológico do Solo.* 2ª ed., São Paulo: Nobel, 1984. 541p.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade.** Boletim Técnico do Instituto Agronômico, Campinas: IAC, n. 81, 1979.

RAW, F. Artrópodos. In: BURGES, A.; RAW, F. (Eds.) Biologia del Suelo. Barcelona: Omega, p.379-422. 1971.

REDY, M. V. Seasonal fluctuation of different edaphic microarthropods population densities in relation to soil moisture and temperature in a Pine, Pinus kesiya Royle plantation ecosystem. In: BZUNECK, H. L. **Efeitos e dois sistemas de preparo do solo e sucessões de culturas, na população de ácaros e colêmbolos.** Tese de Mestrado. Curitiba: SCA/UFPR, 1988. 130p.

RIBEIRO, E. F. **Oribatideos (Acari: Oribatida) colonizadores de folhas em decomposição sobre solo de três áreas florestais da Amazônia Central**. Manaus, 1986. 178p. Dissertação Mestrado – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.

RITZ, K. & QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Boletim técnico do Instituto Agronômico, Campinas: IAC, n.81, 1994.

ROVEDDER, A. P.; VENTURINI, S; SPAGNOLLO, E.; ANTONIOLLI, A. Colêmbolos como indicadores biológicos em solos areníticos na região sudoeste do Rio Grande do Sul. **European Journal of Soil Biology**, 44 (2008) 191-197.

SANTOS, P. F. & WHITTFORD, W. G. The effects of microarthopodos on litter deconposition in chihuahuan desert ecosystem. **Ecology, 62**:654-669. 1981.

SAUTTER, K. D. **Comparação da população de Collembola (Insecta) e Oribatei (Acari: Cryptostigmata) entre plantio direto e três níveis de fertilidade, plantio convencional e um ecossistema natural (campo)**. Curitiba: UFPR, 1994. p. 98 (Dissertação de Mestrado).

SAUTTER, K. D. Insetos bioindicadores na recuperação de solos**. Ver. Ciência Hoje**, vol. 12 n. 22, p. 20-21, 1991.

SAUTTER, K. D. **Efeito da Compactação de um latossolo vermelho-escuro, causada pela colheita de *Eucalyptus grandis*, sobre alguns organismos do solo**. Curitiba: UFPR, 2001. P.105 (Tese de Doutorado).

SCHEU, S. litter microflora-soil macrofauna interactions in lignin decomposition; a laboratory experiment with 14C-labelled lignin. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 25, n. 12, p. 1703-1711, 1993.

SEASTED, T. R. & CROSSLEY, D. A. Effects of microarthropods on the seasonal dynamics of nutrients in forests littes. **Soil Biology Biochemical**., Oxford, v.12, p.337-342, 1980.

SEASTED, T. R. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. **Ann. Rev. Entomol**, Palo Alto, v.29, p.25-46, 1984.

SHEALS, J. G. The Collembola and Acarina of uncultivated soil. J**. Anim. Ecol., n. 26** p.125-134, 1957.

SINGH, J.; & PILLAI, K. S. Soil animals in relation to agricultural practices and soil productivity. **Rev. Ecol. Biol. Sol**.,Paris, v.12, n.3, p.579-590, 1975.

SÓ GEOGRAFIA – Mato Grosso do Sul – (2007) Disponível em: http://www.sogeografia.com.br/Conteudos/Estados/MatoGrossoSul. Acesso em: 12 dez. 2007.

STEWART, B. A. Managing crop residues for the retention of carbon. **Water, Air and Soil Pollution, 70** (1/4), 373-380, 1993.

STORK, N. E.; EGGLETON, P. Invertebrates as determinats and indicators of soil quality. American **Journal of Alternative Agriculture,** v. 7, n ½, p. 38-47, 1992.

STRATTON, M. L. & RECHCIGL, J. E. Organic mulches, wood products, and composts as soil amendments and condition ners. In: WALLACE, A.; TERRY, R .E (Eds), Handbook of soil conditioners, **Marcel Dekker**, Inc. New York, 1998.

SUTTON, S. L. **Woodlice**. London: Ginn, 1972.

THOMPSON, A. R. & EDWARDS, C. A. Effects of pesticides on nontarget invertebrates in freshwater and soil. In: GUENZI, W. D. (Ed.) **Pesticides in soil and water.** Madison: Soil Science Society of America. p 341-375, 1974.

UFGD - Serviço meteorológico da UFGD. Disponível em: clima@ufgd.edu.br . Acesso em: 12 dez. 2007.

VEERECH, G. K. Microarthropods. In: WEERECH, G. K. & RAJAGOPAL, D. (Eds.) **Applied Soil Biology and Ecology.** 2 nd. Edition. New Dehei: Oxfort & IBH Publishing Co. PVT. Ltda. 1988. P 130 - 150.

VIEIRA, M. H. P. **Flutuação populacional da Mesofauna edáfica em Sistemas Plantio Direto e Convencional na Região de Dourados-MS-Brasil**. Dourados: UFMS, 1999. P. 61 (Dissertação de Mestrado).

VIEIRA, M. H. P. & SANTOS, H. R. Impacto de Herbicidas sobre a Mesofauna Edáfica em Sistema de Plantio Direto. **Cerrados**: Revista de Ciências Agrárias, Campo Grande, MS, 2/4 (3/8): 17-19, 2001.

VIEIRA, M. H. P. & SANTOS, H. R. Mesofauna Edáfica e População de Acari, Collembola e Insecta em Ambientes com e sem Serapilheira. **Cerrados**: Revista de Ciências Agrárias, Campo Grande, MS, v.5 n.10 p. 29-32, 2002.

VIEIRA, M. H. P. & SANTOS, H. R. Levantamento da Mesofauna Edáfica em Cultivo Orgânico e Monocultura de Mandioca. IN**: CD-Rom FERTBIO – Congresso de Fertilidade do Solo**. Bonito-MS, 2006.

VIDOR , C. Relações entre sistema de manejo e a microbiota do solo. **II Simpósio Brasileiro sobre Microbiologia do Solo.** São Paulo, p. 13-14, 1992.

WALLWORK, J. A. The distribution and diversity of soil fauna. London: Academic Press. 355p. 1976.

WAKSMAN, S. A. Soil microbiology. John Wiley & Sons, Inc. N.Y. – London, 356p., 1952.

WARENBOURG, F. R. Carbon flow in the plant-soil systems: A COMPREHENSIVE APPROACH. In: CERRI, C.C.; ATHIÉ, D. & SODRZEIESKI, D. **Proc. of the Regional Colloquium on Soil Organic Matter Studies, Piracicaba-SP,** Brasil. São Paulo, PROMOCET ed., p.75-80, 1982.

APÊNDICE

FIGURA 1. Estação meteorológica da UFGD - Dourados-MS, 2006/2007

FIGURA 2. Estação meteorológica da UFGD - Dourados-MS, 2006/2007

TABELA 1 – CRONOGRAMA DAS COLETAS REALIZADAS. DOURADOS – MS, 2006/2007.

Parâmetros	Épocas de coleta												
	2006					2007							
	26.Out	10. Nov	25.Nov	11.Dez	26.Dez	11.Jan	26.Jan	10.Fev	25.Fev	12.Mar	27.Mar	11.Abr	26.Abr
Manejo na cultura com rolo faca e instalação do experimento	X												
Análises biológicas													
Mesofauna edáfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pesagem da resteva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Unidade gravimétrica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cont.

TABELA 1 – CRONOGRAMA DAS COLETAS REALIZADAS. DOURADOS – MS, 2007.

Parâmetros	Épocas de coleta 2007							
	11.Mai	26.Mai	11.Jun	26.Jun	10.Jul	25.Jul	10.Ago	25.Ago
Manejo da cultura com rolo faca e instalação do experimento								
Análises biológicas								
Mesofauna edáfica	X	X	X	X	X	X	X	X
Pesagem da resteva	X	X	X	X	X	X	X	X
Unidade gravimétrica	X	X	X	X	X	X	X	X

TABELA 2. Temperatura média diária, expressa em ºC, registrada no município de Dourados – MS, de outubro de 2006 a setembro de 2007

	Meses											
	2006			2007								
Data	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
1	22,6	22,9	27,0	24,1	26,8	26,6	27,4	27,5	20,1	18,8	20,0	22,6
2	20,1	25,4	27,3	23,6	25,8	23,6	28,4	26,1	14,8	19,9	19,6	20,1
3	24,1	24,5	27,0	24,7	26,0	24,3	27,7	25,6	13,6	20,8	19,5	24,1
4	23,6	22,6	24,1	23,2	26,3	26,5	25,9	23,8	11,5	21,6	10,6	23,6
5	20,4	25,6	20,0	25,5	24,7	27,9	25,5	24,3	14,4	23,2	12,9	20,4
6	20,1	25,1	25,3	26,7	26,7	27,7	24,7	25,4	19,8	24,0	21,1	20,1
7	23,0	23,2	24,2	26,7	23,7	27,6	22,6	25,3	21,9	24,3	16,0	23,0
8	24,0	23,1	21,3	25,7	25,5	27,3	21,3	15,3	22,3	24,7	19,6	24,0
9	26,1	19,3	23,9	24,9	26,1	27,7	20,9	11,3	22,7	18,9	23,8	26,1
10	27,8	20,5	26,1	26,3	24,2	24,4	22,5	14,3	23,3	11,3	21,7	27,8
11	23,4	20,5	26,3	26,0	24,1	22,5	25,6	19,3	21,8	9,8	15,9	23,4
12	24,1	21,8	26,3	25,1	24,0	23,9	21,8	22,0	25,8	14,6	20,8	24,1
13	25,1	23.0	26,6	23,9	24,0	24,5	23,4	23,6	22,4	19,5	23,3	25,1
14	26,1	24,3	28,1	26,3	24,2	25,7	26,3	21,7	22,3	21,0	24,3	26,1
15	24,1	26,2	27,2	25,4	24,5	23,9	24,4	23,4	22,9	18,3	23,8	24,1
16	21,7	28,4	29,0	24,4	24,1	23,3	25,6	25,3	15,4	18,2	23,8	21,7
17	22,8	29,2	28,5	23,0	25,1	23,1	25,8	21,8	19,6	18,4	19,9	22,8
18	22,9	29,9	28,9	26,5	23,2	21,4	24,8	21,8	22,4	15,3	15,1	22,9
19	25,2	26,2	27,3	27,2	22,0	19,5	25,2	19,1	22,3	13,5	12,9	25,2
20	25,4	23,0	27,6	21,4	22,9	21,5	27,7	21,6	23,6	17,5	13,1	25,4
21	24,8	25,8	23,7	23,3	23,6	23,2	25,8	22,6	23,0	22,4	16,7	24,8
22	25,3	27,7	23,2	24,9	25,5	24,9	25,6	20,0	23,0	24,1	23,3	25,3
23	23,8	26,5	23,7	24,6	26,0	25,7	25,7	14,4	21,6	15,0	24,8	23,8
24	24,9	23,0	26,0	25,6	25,2	25,4	26,5	10,5	20,9	14,0	25,8	24,9
25	27,0	23,6	27,6	24,2	26,7	27,4	26,6	11,8	17,9	10,9	25,9	27,0
26	26,6	27,1	22,8	25,7	24,6	28,7	22,5	14,3	20,3	10,0	17,5	26,6
27	28,0	25,2	24,7	26,2	25,6	29,0	17,1	17,8	17,5	11,8	9,7	28,0
28	28,7	23,8	24,6	22,1	25,8	28,9	18,4	15,0	14,3	13,3	8,7	28,7
29	27,0	25,9	23,2	24,7		28,5	21,3	10,7	14,5	12,9	14,1	27,0
30	23,8	26,7	24,6	23,5		28,5	24,6	10,7	22,2	12,9	18,4	26,1
31	23,8		24,0	24,8		26,8		15,6		17,4	21,2	23,8
Média	**24,6**	**24,7**	**25,1**	**24,0**	**24,9**	**24,7**	**23,4**	19,4	**19,3**	**17,4**	**17,6**	**24,5**

TABELA 3. Precipitação fluvial diária, expressa em mm, registrada no município de Dourados (MS), de outubro de 2006 a setembro de 2007

	Meses											
	2006			2007								
Data	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
1	23,4	4,3	-	4,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-
2	5,1	1,8	-	5,1	-	20,3	-	-	5,1	-	-	-
3	-	10,2	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	14,7	28,2	45,5	-	-	0,4	-	-	-	-	-
5	-	-	0.3	1,0	22,2	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	8,6	-	55,9	-	16,5	-	-	-	-	-
7	-	0,8	5,1	-	29,5	-	4,0	-	-	-	-	-
8	-	-	139,2	11,2	1,0	-	0,1	18,9	-	-	-	-
9	-	8,6	29,0	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	1,8	27,2	-	-	-	-	-	-	-
11	0,5	-	-	1,0	1,8	20,3	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	26,9	0,3	0,8	17,1	-	-	-	-	-
13	-	-	-	34,0	-	3,6	0,1	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	9,1	-	-	-	1,0	-	-
15	5,1	-	-	-	-	61,0	-	-	-	6,3	-	-
16	-	-	-	36,6	14,2	0,3	0,1	-	-	12,8	-	-
17	1,3	-	-	64,8	-	24,1	-	0,5	-	8,8	-	-
18	9,1	-	-	4,8	7,6	0,3	-	13,6	-	-	-	-
19	-	-	1,8	0,3	57,7	-	-	5,3	-	-	-	-
20	-	-	0,3	30,2	27,2	-	0,3	-	-	-	-	-
21	-	-	22,9	0,3	11,2	-	-	1,8	-	-	-	-
22	-	-	29,5	4,1	5,3	-	-	26,0	-	50,1	-	-
23	-	11,2	1,8	9,9	4,1	2,8	0,2	0,2	-	0,2	-	-
24	-	28,2	0,3	0,3	2,8	-	-	-	-	33,7	-	-
25	-	0,5	-	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-
26	32,2	10,9	37,6	1,5	-	-	8,9	-	-	-	-	-
27	-	-	0.5	0,5	-	-	-	-	-	-	9,4	-
28	-	1,5	-	19,6	-	-	-	-	-	-	18,8	-
29	-	-	1,8	-		-	0,2	-	-	-	9,9	1,5
30	2,8	-	-	1,5		-	0,7	-	-	-	0,5	26,7
31	13,5		-	0,3		-	-	-			-	
Soma	**100,8**	**124,9**	**306,6**	**321,6**	**268,4**	**143,7**	**48,8**	**66,3**	**5,2**	**112,9**	**38,6**	**28,2**

TABELA 4. Análise de variância de dois fatores (tratamento e época) avaliando a decomposição da resteva nas vinte e uma épocas de amostragens no sistema plantio direto – Dourados, 2006/ 2007

FONTE	df	F	P
TRATAMENTOS	**2**	**364.622**	**0.000**
ÉPOCAS	**20**	**2765.5898**	**0.000**
TRATAMENTOS*EPOCAS	**40**	**30.333**	**0.000**
RESÍDUO	**126**		

TABELA 5. Velocidade de decomposição da resteva expressa em gramas (g/g) e porcentagem (%) nos três tratamentos A (aveia), E (Ervilhaca) e M (mistura de Aveia + Ervilhaca). Media das três repetições. Dourados – 2006/2007

Época	Tratamentos					
	Aveia		Ervilhaca		Mistura	
	g	%	g	%	g	%
26/10	400	0,0	400	0,0	400	0,0
10/11	395	1,25	390	2,5	395	1,25
25/11	364	9,0	214,6	46,35	360	10,0
11/12	353	11,75	270	32,50	350	12,5
29/12	320	15,0	201,6	49,6	333,7	16,6
14/01	278,3	30,4	219	45,25	304	24,0
26/01	186,9	53,3	145,2	63,7	191,9	52,0
11/02	155,6	61,1	172	57,0	178,2	55,5
25/02	138,9	65,3	133,1	66,7	161,3	59,7
12/03	118,6	70,4	106	73,5	107,6	73,1
27/03	106,2	73,5	88,4	77,9	108,3	72,9
11/04	102	74,5	78,1	80,5	103,3	74,3
26/04	100,5	74,9	76	81,0	99	75,3
11/05	80,4	79,9	53,5	86,6	70,3	82,4
26/05	65,4	83,7	45	88,8	57,9	85,5
14/06	57	85,8	36,7	90,8	51,6	87,1
29/06	46,3	88,4	29,7	92,6	40	90,0
17/07	30,7	92,3	23	94,3	39,7	92,3
02/08	25	93,8	12,7	96,8	20	95,0
17/08	16	96	8,7	97,8	15	96,3
21/09	8	98	3,7	99,1	6,7	98,3

TABELA 6. Números médios (± desvio padrão, n = 3) de palha (em gramas) e de indivíduos/m^2 de cinco grupos de artrópodes (Acari, Collembola, Insecta. Miriapoda e Isopoda) em amostras dos tratamentos Aveia preta, Ervilhaca peluda e Mistura de aveia preta + ervilhaca peluda, ao longo de 21 épocas de observações

M	Aveia						Ervilhaca						Mistura					
	Palha	Acari	Collembola	Miriapoda	Insecta	Isopoda	Palha	Acari	Collembola	Miriapoda	Insecta	Isopoda	Palha	Acari	Collembola	Miriapoda	Insecta	Isopoda
01	400±0	8496 ±144	240±0	864±0	576±0	0±0	400±0	18144± 144	0±0	3024±0	288±0	3600 ±144	400±0	26784± 144	2000 ±1524,2	10676 ±129,9	0±0	1004 ±1912,2
02	395±3	7056 ±144	240± 166,2	3992,7±9 8,3	576±0	1728±0	390±10	12240± 144	240±83,1	144±0	576±0	144±0	393,3± 5,7	17717± 144	528±439,9	6192±144	1872±14 4	2496 ±1041,7
03	364±1	4782 ±190,7	624±16 6,2	3456±14 4	432±0	3450±0	214±0	7640±1 44	480±219, 9	3312±0	864±0	1728± 144	366±0	9792±1 44	720±380,9	1872±144	288±0	1344 ±462,9
04	357,3± 6,6	1197 2±115,3	1248 ±0	1296±0	1152±1 44	1440±0	270±0	12816± 144	1104±16 6,2	720±0	576±0	0±0	350±0	15552± 144	1376±445,9	1440±0	1008±14 4	1728 ±249,4
05	340±2	14544 ±144	720±0	6669,3 ±72,5	2160±0	1584±1 44	261,6±0	2442±1 44	48±83,1	5616±0	288±0	576±0	339,7± 0	5214,3 ±144,5	336±332,5	2016±0	1008±14 4	1200 ±793,1
06	344,7± 56,9	18432,3± 143,5	17797, 3±2321 8,8	1728±0	720±0	720±0	219±0	15945, 3±92,2	5280±0	2160±0	1296±0	720±0	302,6± 1,1	29040± 144	16693,3±24 174,8	3168±0	1008±14 4	288±0
07	186,7± 2	8065 ±141	960±41 5,7	18898,7± 185,4	2304 ±144	720±0	144.,8± 0,3	3600±1 02,3	960 ±83,1	1008±0	720±0	144±0	191,9± 0	4464±1 44	672±665,1	720±0	576±0	384 ±166,3

08	155.,6±10,1	4032±144	0±0	1882±144	0±0	432±0	172±0	5472±144	0±0	144±0	576±0	0±0	178.,2±0	2168±1608,9	0±0	3312±144	720±0	480±166,3
09	138,6±1,9	1632±219	192±83,1	288±0	720±0	0±0	133.,1±0,8	3312±144	336±219,9	576±0	576±0	0±	161,3±0	2168±1608,9	192±83,1	432±0	144±0	672±665,1
10	118.,6±0	4472±144	96±83,1	1152±0	2160±0	0±0	106±0	2880±144	0±0	0±0	1440±144	0±0	117±0,1	2880±144	336±332,5	864±0	864±0	1104±958,8
11	106,2±2,3	5040±144	96±83,1	288±0	720±0	144±0	88,4±0	2706±190,6	288±144	720±0	432±0	0±0	108,3±0	4896±144	336±219,9	1008±0	144±0	0±0
12	102±0	4320±144	96±83,1	288±0	720±0	0±0	78,1±0	2610±144	262,7±108,2	144±0	432±0	0±0	103,3±0	4464±144	240±83,1	432±0	288±0	0±0
13	1004±0,5	4032±144	96±83,1	144±0	864±0	0±0	76,1±0	2016±144	48±83,1	0±0	288±0	0±0	99±0	4320±144	240±166,3	288±0	432±0	0±0
14	80,4±0,0	3888±144	144±0	144±0	432±0	0±0	53,5±0	1872±144	48±83,1	144±0	288±0	0±0	70,3±0	4032±144	192±83,1	288±0	432±0	0±0
15	65,4±1,4	4032±144	192±83,1	0±0	288±0	0±0	45,1±0,17	1726,6±146	144±144	0±0	144±0	0±0	57,9±0	4326,6±154,1	192±83,1	144±0	288±0	0±0
16	57±0	3888±144	432±0	0±0	432±0	0±0	36,7±0	1872±144	288±0	0±0	144±0	0±0	51,6±0	3998,6±98,3	432±144	0±0	288±0	0±0
17	46,3±0	3888±144	912±83,1	0±0	576±0	0±0	29,5±0,2	2016±144	624±332,5	0±0	288±0	0±0	40±0	3888±144	768±83,1	00	432±0	0±0
18	30,7±0	3168±144	144±0	144±0	1152±144	0±0	23±0	2550±141,0	144±0	576±0	1584±0	0±0	30,7±0	3480±144	288±249,4	288±0	720±0	0±0
198	25±0	2592±144	864±0	432±0	1152±144	144±0	12,7±0	1440±144	480±219,9	432±0	1008±144	0±0	20±0	1584±144	624±219,9	720±0	1152±144	0±0
20	16±0	2158,3±144,5	144±0	144±0	288±0	432±0	8,7±0	864±144	144±0	576±0	288±0	0±0	15±0	1440±144	336±219,9	576±0	8640	144±0
21	8±0	3600±288	144±144	864±0	0	0±0	3,7±0	1776±166,2	144±144	432±0	1152±144	0±0	6.7±0	3888±144	288±144±	432±0	432±0	0±0

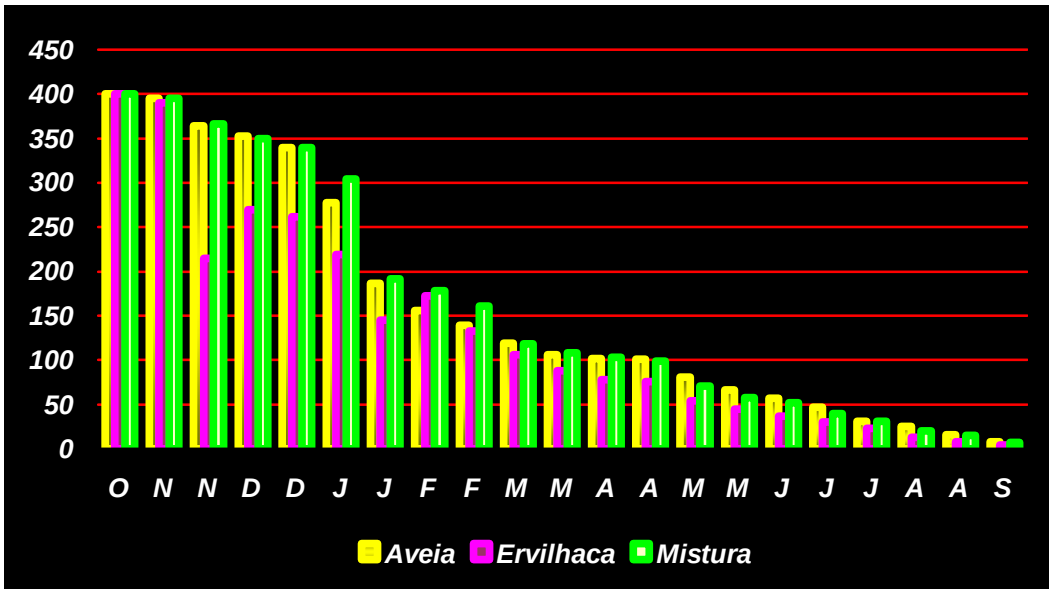


FIGURA 3. Velocidade de decomposição da palha (resteva) em cada um dos subtratamentos. Média de três repetições e dos três tratamentos A (Aveia preta); E (Ervilhaca peluda; M (Mistura de Aveia preta + Ervilhaca peluda). Dourados-MS, 2006/2007

TABELA 4. Análise de variância de dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de Acari/m². Dourados-MS, 2006/2007

FONTE	df	F	P
TRATAMENTOS	**2**	**4586.410**	**0.000**
ÉPOCAS	**20**	**11919.107**	**0.000**
TRATAMENTOS*EPOCAS	**40**	**1342.374**	**0.000**
RESÍDUO	**126**		

TABELA 8. Análise de variância de dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de Collembola/m². Dourados-MS. 2006/2007

FONTE	df	F	P
TRATAMENTOS	**2**	**8.735**	**0.000**
ÉPOCAS	**20**	**295.529**	**0.000**
TRATAMENTOS*EPOCAS	**40**	**30.351**	**0.000**
RESÍDUO	**126**		

TABELA 9. Análise de variância de dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de Insecta/m². Dourados-MS, 2006/2007

FONTE	df	F	p
TRATAMENTOS	**2**	**225.750**	**0.000**
ÉPOCAS	**20**	**316.350**	**0.000**
TRATAMENTOS*EPOCAS	**40**	**151.725**	**0.000**
RESÍDUO	**126**		

TABELA 10. Análise de variância de dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de Miriapoda/m². Dourados-MS, 2006/2007

FONTE	df	F	p
TRATAMENTOS	**2**	**2749.3995**	**0.000**
ÉPOCAS	**20**	**6843.867**	**0.000**
TRATAMENTOS*EPOCAS	**40**	**2195.888**	**0.000**
RESÍDUO	**126**		

TABELA 11. Análise de variância de dois fatores (tratamento e época) avaliando o número de Isopoda/m². Dourados-MS, 2006/2007

FONTE	df	F	P
TRATAMENTOS	**2**	**361.144**	**0.000**
ÉPOCAS	**20**	**1559.740**	**0.000**
TRATAMENTOS*EPOCAS	**40**	**667.219**	**0.000**
RESÍDUO	**126**		

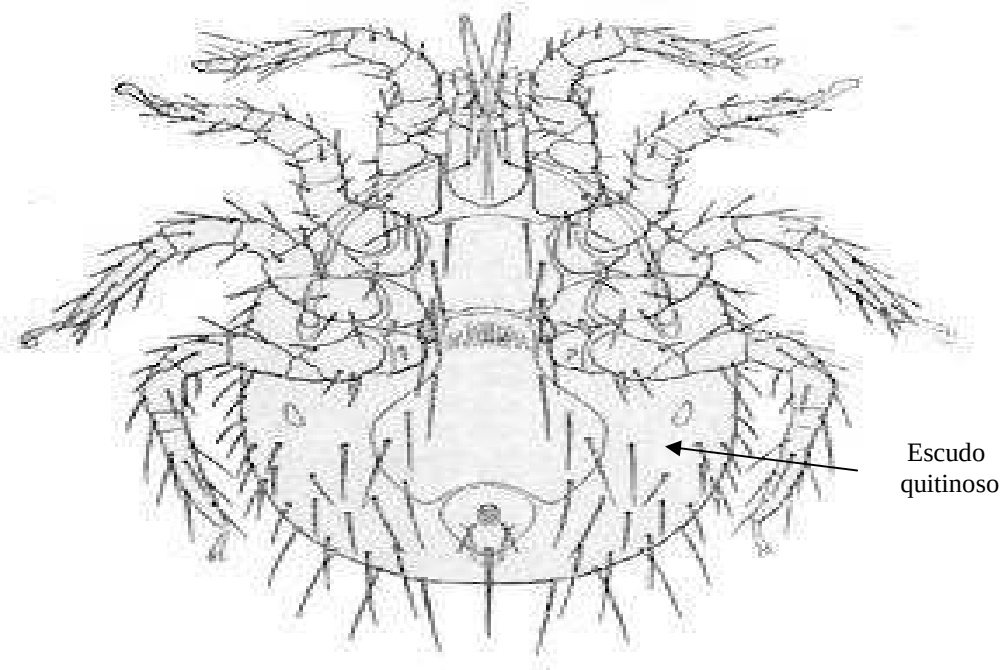


FIGURA 4. Acari Mesostigmata do gênero *Laelaps* encontrado nos três tratamentos: Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

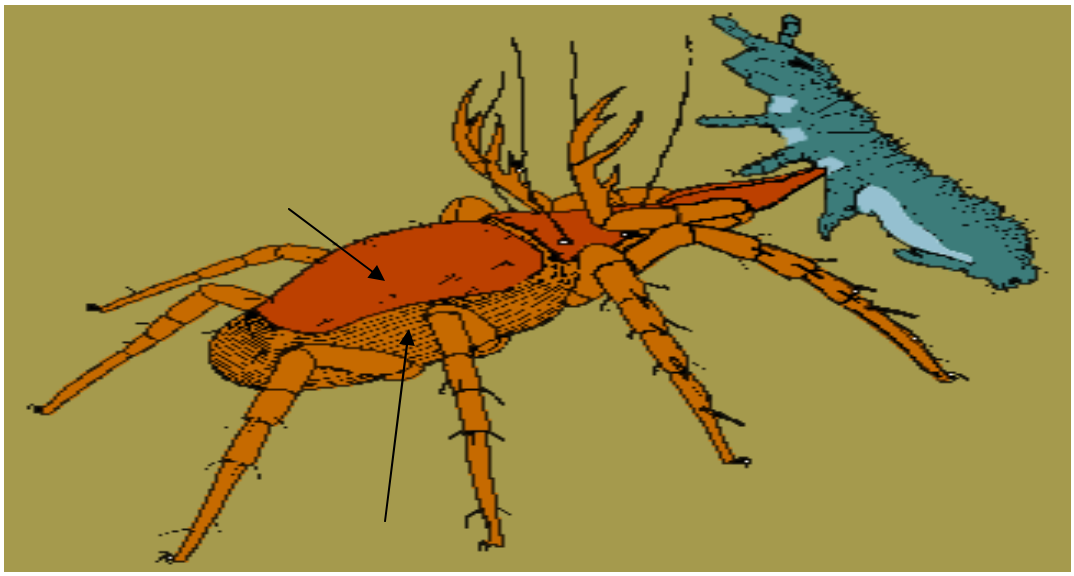
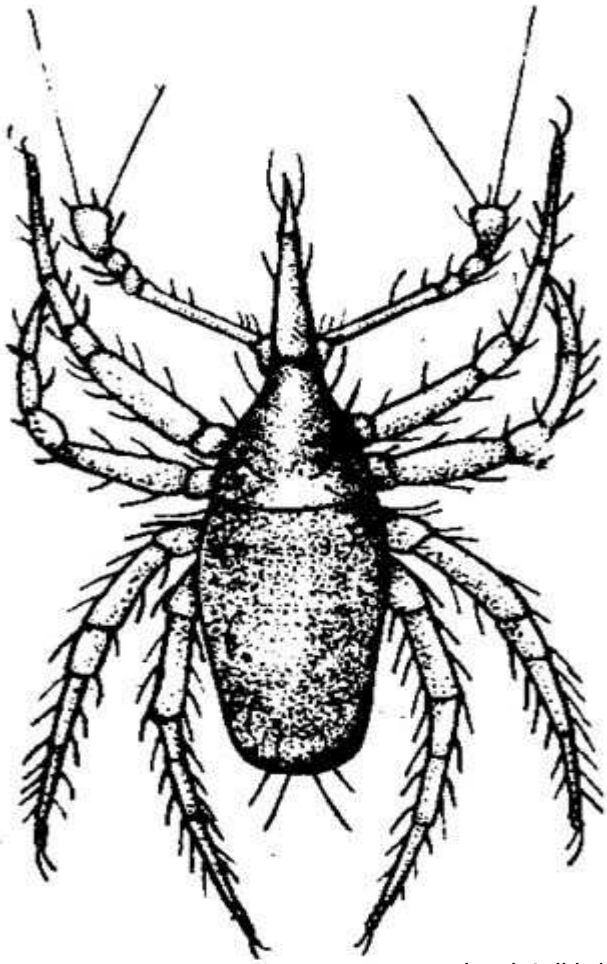


FIGURA 5. Acari Prostigamata do gênero *Cunaxa* encontrados nos três tratamentos: Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007



ml.web4all.in/.../4/4a/P.10b.jpg/83px-

FIGURA 6. Acari Prostigamata do gênero *Bdella* encontrados nos três tratamentos. Média das três repetições. Dourados, MS – 2006/2007

FIGURA 7. Insecta da família formicidae encontrado nos três tratamentos: Mistura (Aveia preta + Ervilhaca peluda), Aveia preta e Ervilhaca peluda. Dourados, MS – 2006/2007

TABELA 12. Densidades populacionais médias finais dos organismos edáficos (Acari, Collembola, Insecta, Miriapoda e Isopoda) na camada de 0 a 5 cm de profundidade. A (aveia preta); E (Ervilhaca peluda); M (Mistura de Aveia preta+ Ervilhaca peluda). Dourados, MS - 2006/2007

Tratamento	Acari	Collembola	Insecta	Miriapoda	Isopoda	
			Ind./m^2			
						Soma
A	5.897	1.625	830	1.226	514	**10.092**
E	5.054	1.467	631	939	329	**8.390**
M	7.530	2.297	617	1.660	521	**12.625**