



THIAGO ALVES FERREIRA DE CARVALHO

**MESOFAUNA (ACARI E COLLEMBOLA) EM
SOLO SOB CAFEIRO E LEGUMINOSAS
ARBÓREAS**

LAVRAS - MG

2014

THIAGO ALVES FERREIRA DE CARVALHO

**MESOFAUNA (ACARI E COLLEMBOLA) EM SOLO SOB CAFEZEIRO
E LEGUMINOSAS ARBÓREAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Entomologia, área de concentração em Entomologia, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Paulo Rebelles Reis

LAVRAS – MG

2014

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Coordenadoria de Produtos e
Serviços da Biblioteca Universitária da UFLA**

Carvalho, Thiago Alves Ferreira de.

Mesofauna (Acari e Collembola) em solo sob cafeeiro e leguminosas arbóreas em duas épocas do ano / Thiago Alves Ferreira de Carvalho. – Lavras : UFLA, 2013.

71 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2013.

Orientador: Paulo Rebelles Reis.

Bibliografia.

1. Ácaro. 2. Ácaros edáficos. 3. Mesofauna. 4. Café. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 633.7396542

THIAGO ALVES FERREIRA DE CARVALHO

**MESOFAUNA (ACARI E COLLEMBOLA) EM SOLO SOB CAFEIEIRO
E LEGUMINOSAS ARBÓREAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Entomologia, área de concentração em Entomologia, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 20 de fevereiro de 2014.

Dr. Mauricio Sergio Zacarias Embrapa Café/EPAMIG Sul de
Minas/EcoCentro

Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira UFLA

Dr. Paulo Rebelles Reis
Orientador

LAVRAS – MG

2014

Ao meu pai Dirceu, que sempre me apoiou em todos os momentos e sempre foi meu exemplo.

A minha mãe Maria, que mostrou que o amor nunca é demais e sempre me mostrou os caminhos certos da vida.

A minha irmã Fernanda, que sempre será minha segunda mãe, demonstrando seu jeito carinhoso de um modo diferente.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras - UFLA, pela oportunidade concedida e ao Departamento de Entomologia, pela oportunidade de realização do mestrado.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG Sul de Minas/ EcoCentro), pelo apoio, pela infraestrutura cedida para que este trabalho fosse realizado.

À Fazenda Experimental da EPAMIG em São Sebastião do Paraíso por ceder à área da realização deste trabalho e pelo apoio dos funcionários.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores do Departamento de Entomologia, pelos conhecimentos transmitidos e pela amizade.

Ao Professor Dr. Paulo Rebelles Reis, pela orientação, incentivo, paciência, dedicação, amizade e, acima de tudo, os conhecimentos transmitidos por todos esses anos.

Ao grande amigo e colaborador Leopoldo Bernardi, pela ajuda, incentivo, amizade, enorme dedicação, as horas intermináveis de laboratório, pelos cálculos dos índices ecológicos, pelas opiniões, pelas correções, pelo exemplo de pessoa, enfim por todo tempo que esteve ao meu lado para a conclusão deste trabalho.

Ao Dr. Pablo Martinez da Universidade de Mar Del Plata, pela dedicação na identificação dos ácaros da subordem Oribatida.

À Marina Ferraz, Dr. Raphael Castilho e Dr. Gilberto de Moraes da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), pela dedicação na identificação dos ácaros da subordem Mesostigmata.

Ao Dr. Rogério Antônio Silva, pesquisador da EPAMIG Sul de Minas, que sempre me apoiou e incentivou desde a minha graduação, e quando sempre precisei esteve pronto a me ajudar.

A Andreane Bastos, por ajudar nas triagens e montagens do material com tanta dedicação e também pela amizade.

A Livia Audino ,pela amizade e por se prontificar a nos ajudar na parte de análises estatísticas e ecológicas.

À “turma” do laboratório de acarologia da EPAMIG (Erika, Melissa, Patrícia, Giselle, Melina, João Paulo e Fernanda) pelo apoio, pela ”mãozinha” neste trabalho, amizade e incentivo durante todos esses anos. E ,claro, obrigado por conseguirem me aturar por todo esse tempo.

Aos meus colegas de mestrado que se tornaram meus grandes amigos Rodrigo, Roberta, Mayara, João, André, Ivana, Juara, Willian e Sandra.

Aos meus “irmãos” Juninho, Everson, Frederico, Franklin, Caio, Leane e Fabinho, que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos importantes de minha vida, e claro que também nas cavalgadas.

À minha namorada, amiga e companheira, Elisa, pelo amor, carinho e principalmente por fazer parte de momentos que foram importantes não só para a realização deste trabalho, mas para minha vida.

A todos da EPAMIG (funcionários, estagiários e pesquisadores) especialmente a Cláudia, Vicentina, Dr. Vicente, Dr. Clenderson, Dra. Lenira, Dr. Elifas, Dr. João Roberto, Dr. Marçal, Dr. Zacarias, enfim agradeço a todos pelas palavras de incentivo, pela amizade e por tornar esta Empresa um ótimo local de trabalho e da qual tive o prazer de fazer parte.

Enfim, agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram para a conclusão deste trabalho e dizer que até mesmo um sorriso ou uma palavra de incentivo foram fundamentais para que o foco não fosse perdido.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem a vitória, nem a derrota.”

Theodore Roosevelt

RESUMO

A composição da mesofauna edáfica, presente tanto no solo como na serapilheira é representada em sua maioria por ácaros e colêmbolos, chegando a 95%. A grande maioria dos organismos edáficos é sensível a quaisquer alterações no ambiente onde se encontra. Tal sensibilidade pode estar associada ao uso intensivo do solo e perda de sua sustentabilidade, em decorrência do tipo de manejo ou prática agrícola implantada. As alterações sofridas podem ter efeitos negativos, neutros ou positivos, afetando conseqüentemente a população desses organismos. A relação dos organismos edáficos entre o ambiente do solo e o tipo de cultivo agrícola implantado pode ser utilizada, por meio de análises, para verificar se os manejos do solo utilizados na cultura alteraram a sua qualidade tanto na parte física e química como na biológica. Tal recurso busca intervir, caso necessário, nas práticas realizadas caso estas alterem de forma negativa nessas propriedades do solo. Conduziu-se este trabalho, com o objetivo de avaliar a presença e as variações numéricas dos principais grupos de microartrópodes da mesofauna edáfica e da serapilheira, nesse caso ácaros e colêmbolos, em solo sob cultura cafeeira a pleno sol e também com a influência de quebra-ventos de leguminosas arbóreas, em comparação com ambiente de mata e analisar essas variações de acordo com a sazonalidade. Para as coletas de solo, foi utilizado trado para amostras indeformadas, e posteriormente, para extração de ácaros e colêmbolos, foi utilizado funil de Berlese-Tulgren. As coletas de solo mais serapilheira foram realizadas na Fazenda Experimental da EPAMIG Sul de Minas, em São Sebastião do Paraíso, e as extrações por meio dos funis foram realizadas no Laboratório de Acarologia da EPAMIG Sul de Minas /EcoCentro, no campus da UFLA, em Lavras, assim como as demais atividades relativas ao projeto. As coletas foram realizadas em dois períodos: final do período seco e final do período chuvoso. A partir dos dados obtidos foram calculadas a riqueza de espécies, diversidade e equitabilidade por meio dos índices de Shannon (H) e de Pielou (E), por meio do programa Past® e a similaridade entre os tratamentos foram conhecidas, utilizando a análise de coordenadas principais (PCO) por meio do índice Bray-Curtis. O solo coletado em ambiente de mata apresentou índices de abundância, diversidade, e riqueza maiores em relação aos demais tratamentos, além de ter menor influência da sazonalidade na população edáfica. O tratamento com Acácia como quebra-vento apresentou os menores resultados, exibindo perturbações mais negativas em relação aos demais tratamentos. O ambiente de mata apresentou menor nível de estresse refletindo em uma população edáfica menos oscilante em função do menor efeito antrópico.

Palavras-chave: Acarologia. Ácaros edáficos. Mesofauna. *Coffea arabica*.

ABSTRACT

The composition of soil mesofauna, present both in soil and in litter, is represented in its majority by mites and springtails, reaching 95%. The vast majority of soil organisms is sensitive to any environmental change. Such sensitivity may be associated with the intensive use of the soil and loss of its sustainability due to the type of management or implanted agricultural practice. The changes suffered may present negative, neutral or positive effects, consequently affecting the population of these organisms. The relation between the soil organisms, edaphic environment and the type of crop cultivation implanted may be employed, by means of analyses, in order to verify if the soil managements used in the culture altered soil quality, whither physically, chemically or biologically. Such resource seeks to intervene, if necessary, in the practices performed, in case they alter these soil properties negatively. The objective of this study was to evaluate the presence and numerical variation of the main groups of soil micro arthropods from the mesofauna and litter, in this case mites and springtails, in soil under coffee cultivation in full sun and with the influence of leguminous tree windbreaks, compared to forest environment, and also analyze these variations according to seasonality. To perform the samplings we used auger for undisturbed samples, and subsequently, to extract the mites and springtails, we used Berlese-Tullgren funnel. The soil and litter samplings were performed at the EPAMIG Sul de Minas Experimental Farm, in São Sebastião do Paraíso, and the extractions by funnel were performed at the Laboratory of Acarology EPAMIG Sul de Minas/EcoCentro, at the UFLA campus, in Lavras, Minas Gerais, Brazil, as well as other activities related to the project. The samplings were conducted at two periods: end of the dry season and end of the rainy season. With the data obtained we calculated species richness, diversity and equitability through the Shannon (H) and Pielou (E) indexes, by means of the Past® program and the similarities between treatments were uncovered using the principal coordinate analysis (PCO) through the Bray-Curtis index. The soil collected in forested areas presented higher indices of abundance, diversity and richness when compared to the other treatments, in addition to presenting lower influence in the seasonality of soil population. The treatment using Acacia as windbreak presented lower results, showing more negative disturbances than in the other treatments. The forest environment presented lower stress level resulting in a less oscillating edaphic population due to lower anthropic effect.

Keywords: Acarology. Edaphic mites. Mesofauna. *Coffea arabica*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Detalhe de um bloco onde os pontos escuros representam os locais de amostragem de solo na projeção da copa dos cafeeiros.....	31
Figura 2	Extrator de amostras indeformadas (esquerda) e detalhe do cilindro (direita) utilizado na extração da serapilheira mais solo na projeção da copa dos cafeeiros.....	33
Figura 3	Funil de Berlese-Tullgren	35
Figura 4	Precipitação pluviométrica entre os períodos de coletas de solo na Fazenda Experimental da EPAMIG Sul de Minas em São Sebastião do Paraíso	40
Figura 5	Total de espécimes de Acari coletados por tratamento (abundância) no final do período seco	41
Figura 6	Total de espécimes de Acari coletados por tratamento (abundância) no final do período chuvoso.....	42
Figura 7	Comparação entre os índices de similaridade encontrados nos tratamentos com relação à acarofauna de solo por meio da análise dos componentes principais (PCO).....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relação de espécimes de ácaros coletados em ordem de abundância por subordem, corte e família, e porcentagem de ocorrência em relação ao total39
Tabela 2	Número médio (\pm EP) de ácaros e colêmbolos (abundância) encontrados nos tratamentos nos dois períodos de coleta, final da época seca e final do período chuvoso São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/2013.....43
Tabela 3	Índices ecológicos encontrados nos diferentes ambientes, e nos períodos seco e chuvoso, em relação à acarofauna edáfica. São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/201345

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Histórico do café.....	16
2.2	Produção de café no Brasil.....	17
2.3	Qualidade do solo.....	18
2.4	Fauna edáfica	20
2.5	Ácaros edáficos.....	22
2.6	Colêmbolos edáficos.....	24
2.7	Bioindicadores edáficos	26
3	MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1	Área de estudo.....	28
3.2	Coleta de solo.....	32
3.3	Extração, identificação e quantificação da mesofauna edáfica.....	34
3.4	Análises dos dados	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5	CONCLUSÃO	51
	REFERÊNCIAS	52
	ANEXO	63

1 INTRODUÇÃO

O Brasil vem se tornando cada vez mais forte na produção agrícola, e uma das culturas de grande expressão no setor é a cultura cafeeira (*Coffea* spp.), que coloca o país como seu maior produtor mundial. A estimativa da safra 2014, apresentada pela CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, é que o Brasil chegue a produzir cerca de 48 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado. Desse total, cerca de 37 milhões de sacas são de café arábica (*Coffea arabica* L.) que tem como seu maior produtor o estado de Minas Gerais com aproximadamente 26 milhões de sacas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2013).

Assim como diversas outras culturas, na do café vem sendo empregadas práticas para explorar o meio ambiente de maneira consciente, ou seja, que o manejo realizado para implantação da cultura ocasione o mínimo ou nenhum distúrbio para as diversas espécies da fauna existentes e dependentes da área. Todas essas medidas vão à busca da sustentabilidade, ou seja, da tentativa de manejar o ambiente causando menor desequilíbrio e fazendo com que essas condições perdurem por mais tempo.

Com relação à interação solo/planta, vem sendo modificado o conceito de que a fertilidade do solo é dada apenas pela parte química e física, e já se sabe que um solo fértil, adequado para cultivo, precisa ser rico em nutrientes, livre de processos físicos que inviabilizem a implantação da cultura e com sua parte biológica em plena atividade (SGANZERLA et al., 2010).

A composição da parte biológica do solo, como a flora e a fauna edáfica, é formada por diversos organismos, que são responsáveis por inúmeras atividades que influenciam direta e indiretamente nas partes químicas e físicas do solo (PANKHURST; LINCH, 1994; THEENHAUS; SCHEU, 1996).

A mesofauna edáfica é representada em sua maioria por ácaros e colêmbolos, sendo que esses organismos chegam a representar aproximadamente 95% da abundância dos microartrópodes presentes no solo (SEASTEDT, 1984).

Com relação à biodiversidade dos microartrópodes edáficos os ácaros são considerados os mais diversos. Há uma grande diversidade de hábitos alimentares no grupo, fato que desperta no homem interesse em diversas áreas do conhecimento, como saúde, agricultura, produtos armazenados, controle biológico etc.

Além de decompositores existem ácaros do solo que são excelentes predadores e podem ser utilizados no controle de pragas, em especial as subterrâneas. Como exemplo da eficiência de predação alguns ácaros de solo já são utilizados e comercializados para programas de controle biológico como é o caso de *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884) (Laelapidae) e *Stratiolaelaps scimitus* (Berlese, 1892) (Laelapidae). Esses são amplamente comercializados na Europa e também no Brasil para controle de determinadas pragas do solo.

Fazem parte também da fauna edáfica os colêmbolos (ordem Collembola), sendo numerosos e amplamente distribuídos no solo e na serapilheira. O principal papel realizado pelos colêmbolos no solo é o da decomposição da matéria orgânica, além de dispersar e estimular a atividade microbiana.

Pela forte interação de ácaros e colêmbolos com o solo, fazendo com que quaisquer alterações ocasionadas no ambiente alterem a estrutura populacional desses organismos, a fauna edáfica vem sendo utilizada como indicador da qualidade do solo.

Com base nas estruturas populacionais da fauna edáfica, como riqueza, abundância, determinação de espécies exclusivas e a utilização de espécies que são consideradas como indicadores de qualidade (visto que nem todas as

espécies podem ser exploradas como indicadores), pode se avaliar o equilíbrio ambiental do solo. A diversidade dessa fauna edáfica em áreas cultivadas ou ambientes naturais pode revelar o nível de qualidade ambiental e com base nessas particularidades podem ser tomadas medidas a fim de manter, recuperar ou restaurar a sanidade ambiental, contribuindo para a sustentabilidade ecológica dos ecossistemas.

A fauna edáfica atua na regeneração do solo, trazendo benefícios para a vegetação, disponibilizando nutrientes e mantendo o equilíbrio entre as populações de organismos presentes. Por esse motivo, conduziu-se este trabalho, com o objetivo de avaliar a presença e as variações numéricas da mesofauna edáfica, em solo sob cultura cafeeira e que tem a influência de quebra-ventos de leguminosas arbóreas, e também analisar essas variações de acordo com a sazonalidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico do café

O café enriquece a literatura com suas histórias não apenas de descoberta, mas também de sua implantação ao redor do mundo onde existe a bebida e a cultura do cafeeiro. A história comumente aceita da descoberta da bebida é a de um pastor de cabras chamado Kaldi, que vivia na Abissínia (atual Etiópia, no continente Africano), há aproximadamente mil anos (MARTINS, 2008).

A história diz que o pastor Kaldi observou suas cabras alimentando-se de frutos de coloração avermelhada (café), e que quando elas consumiam tais frutos ficavam saltitantes e conseguiam percorrer distâncias mais longas devido à energia obtida dos frutos (MARTINS, 2008).

Após essa constatação, Kaldi experimentou tais frutos na forma macerada, comprovando a estimulação gerada pelos frutos, daí então o consumo do café foi se disseminando pelo continente Africano, e certo tempo depois atravessou o Mar Vermelho, chegando à Península Arábica, onde os árabes dominaram as técnicas de plantio e preparação do café (MARTINS, 2008).

A classificação botânica do café arábica (*Coffea arabica* L.) vem de varias mudanças até a atual, depois de ser reclassificado no ano de 1735, por Linnaeus, e sendo cultivado com as mais modernas tecnologias. Como sua história teve grandes curiosidades chegando até mesmo a ser rotulado por bebida dos pagãos pela igreja católica, sendo proibido seu consumo em algumas sociedades. Posteriormente, o café alcançou as terras brasileiras onde estabeleceu e se adaptou perfeitamente (MARTINS, 2008).

Em solo brasileiro, o café entrou primeiramente pelo estado do Pará no ano de 1727, feito acontecido por meio do sargento-mor Francisco de Melo

Palheta, o qual foi designado para cumprir a difícil missão de trazer das Guianas sementes de café com a presença do pergaminho (membrana que envolve as sementes do café tornando possível sua germinação), sendo que nessa época a saída dessas sementes dos locais de produção era proibida. Com o cumprimento da missão, o café começou a ser cultivado na região Norte, ao redor de Belém, estado do Pará; com seu desenvolvimento a cultura prosseguiu pelo Nordeste até chegar ao Rio de Janeiro, em 1773. Após, chegou aos estados de Minas Gerais e São Paulo, onde se adaptou perfeitamente e que são as maiores regiões de produção de café do mundo (OLIVEIRA; MALUF, 2007).

2.2 Produção de café no Brasil

O Brasil detém a maior produção de café do mundo, participando com 30% do mercado internacional, que equivale à soma da produção de outros seis maiores países produtores. É também o segundo mercado consumidor, atrás somente dos Estados Unidos da América do Norte. Ainda, o Brasil vem melhorando a cada dia, por meio de intensas pesquisas e trabalho, no quesito de qualidade para que o produto final atenda às exigências do consumidor, fato que deve alavancar o consumo interno da bebida (CHALFOUN; REIS, 2010).

O café se disseminou por todas as regiões do Brasil durante o século XVIII, trazendo como consequências a grande variedade, tanto de questões geográficas como questões nas formas de cultivo. Das regiões com as maiores altitudes até o nível do mar, de lavouras adensadas às convencionais, o café perpetua-se nos mais diversos tipos de climas e áreas geográficas (FARIA; MANOLESCU, 2004).

A primeira estimativa para safra de 2014 assinala uma produção entre 46 a 50 milhões de sacas de 60 quilos de café beneficiado, sendo que esses números podem representar uma redução de aproximadamente 7% em relação à safra de

2013. Tal queda pode ser consequência da menor área plantada, baixo preço do produto até então, clima desfavorável em algumas regiões produtoras e bienalidade da cultura (CONAB, 2013).

2.3 Qualidade do solo

O conceito de qualidade do solo tornou-se usual a partir de 1990, depois da publicação do relatório “Soil and water quality – an agenda for agriculture” (NATURAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1993). Segundo esse relatório, a qualidade do solo foi idealizada em função do seu papel em todos os tipos de sistemas, sendo que antes sua qualidade era relacionada com a produtividade (ARAÚJO et al., 2012).

Segundo Doran e Parkin (1994), a qualidade do solo pode ser definida como a capacidade do solo em funcionar, seja em ecossistema natural ou em área agrícola, sustentando a produtividade de forma saudável de plantas e animais e manter a qualidade do ar e da água.

As principais funções do solo são caracterizadas pela sua capacidade em servir de suporte para o crescimento vegetal, reter água no ambiente, participar da ciclagem de elementos na biosfera e atuar como tampão ambiental (KARLEN et al., 1997; LARSON; PIERCE, 1994). Portanto, a qualidade do solo é dada pelo conjunto dessas funções promovidas por ele (DORAN, 1997).

Após a definição do conceito de qualidade do solo, várias abordagens têm sido realizadas, seguindo a ideia de que um solo, para possuir qualidade, precisa ter capacidade de funcionar dentro dos limites do ecossistema e interagir com o meio ambiente com que ele se envolve (LARSON; PIERCE, 1994).

Mas para definir essa qualidade, alguns fatores devem ser levados em consideração, pelo fato de não ser uma definição concreta e consensual, pois os fatores que são analisados são dependentes de condições adversas como tipos do

manejo empregado, tipos de interações presentes, entre outros vários fatores externos (DORAN; PARKIN, 1994).

O uso intenso das mais diversas formas de exploração do solo tem contribuído consideravelmente para um declínio na sua fertilidade natural. Esse fato é constituído pelos mais variados tipos de manejo que são realizados de forma inadequada, que degradam a matéria orgânica do solo, causando perdas significativas nas propriedades físicas, químicas e biológicas levando a processos de erosão e queda nas produções agrícolas (CALEGARI, 2000).

A fauna edáfica participa das principais atividades bioquímicas do solo, influenciando e participando seja de forma direta, nos processos químicos e biológicos modificando a serapilheira, ou indireta, interagindo com a comunidade microbiana (GONZÁLEZ et al., 2001).

O solo é considerado um sistema complexo, composto de seres vivos, material orgânico e mineral, cujas interações resultam em suas propriedades químicas, físicas e biológicas, fazendo com que os organismos não sejam apenas habitantes, mas também fazendo parte da sua composição, formando-o como um todo (VITTI et al., 2004). A fauna edáfica tem importante papel na sustentabilidade do sistema, por meio dos seus efeitos nos processos do solo, e em razão de sua grande sensibilidade às interferências causadas no ecossistema, a composição da comunidade pode refletir no padrão de seu funcionamento (ROZANSKI et al., 2004).

O interesse crescente de buscar métodos concisos de avaliar a qualidade do solo e de mantê-la, traz consigo o pensamento de que este seja um fator importante para toda biosfera, aumentando a consciência de que essa qualidade não só afeta a produção agrícola dependente do solo, mas também todos os organismos que também são dependentes desse sistema (BARROS et al., 2010).

2.4 Fauna edáfica

Fauna edáfica é o termo empregado para se referir aos animais que vivem no solo, ou pelo menos passam nele uma parte de seu ciclo de vida, compreendendo espécimes de diversos tamanhos, hábitos alimentares e locomoção (ANDERSON, 1988).

A fauna edáfica pode ser classificada de inúmeras formas como pelo hábito alimentar, forma de locomoção, local onde se encontra no solo, entre outras. A mais utilizada é a classificação pelo comprimento dos organismos, constituindo essa classificação de três divisões: (1) Microfauna (organismos entre 4 μm - 100 μm de comprimento); (2) Mesofauna (entre 100 μm - 2 mm) e (3) Macrofauna (entre 2 mm - 20 mm) (SWIFT; HEAL; ANDERSON, 1979).

A microfauna edáfica é composta por invertebrados aquáticos que são encontrados na água presente no solo (LAVELLE, 1997). Esse grupo é formado na sua maioria por nematoides e protozoários, que se alimentam principalmente de fungos e bactérias, sendo encontrados também organismos predadores e parasitas. Suas atividades no solo são promovidas por meio do consumo e assimilação de tecidos microbianos e pela excreção de nutrientes minerais, afetando os ciclos biogeoquímicos diretamente (BEARE et al., 1995).

A mesofauna do solo compreende os organismos como ácaros, colêmbolos, alguns grupos de miriápodes, outros aracnídeos, algumas ordens de insetos, alguns oligoquetas e crustáceos. Esse conjunto de organismos, apesar de ser extremamente dependente da umidade do solo, é caracteristicamente terrestre (MORSELLI, 2007; SWIFT; HEAL; ANDERSON, 1979). As atividades tróficas desses animais incluem tanto a interação com os microrganismos e com a microfauna, como a fragmentação de material vegetal em decomposição (CORREIA; ANDRADE, 1999).

A macrofauna é constituída por uma complexidade de organismos que diferem no tamanho, metabolismo, atividades e mobilidade (PASINI; BENITO, 2004). A macrofauna tem papel fundamental na fragmentação e incorporação de resíduos ao solo, criando assim, condições favoráveis à ação decompositora dos micro-organismos. Esse grupo, ao cavar para criar galerias e/ou ninhos subterrâneos, modifica de forma estrutural o ambiente do solo, favorecendo indiretamente outros organismos que não possuem a capacidade de escavar, além de aumentar a oxigenação do solo (BAYER; MIELNICZUK, 1999).

Os organismos, tanto da mesofauna quanto da macrofauna, realizam direta e indiretamente, por meio da alimentação, a fragmentação da matéria orgânica presente no solo. Além da fragmentação, essa parte da fauna realiza a disseminação da microfauna, portanto quanto há a presença da meso e da macrofauna a taxa de decomposição de matéria orgânica é maior (BRADFORD et al., 2002).

A fauna edáfica, além de possuir uma grande diversidade funcional, apresenta uma rica diversidade de espécies. Em função disso, esses organismos afetam os fatores químicos, físicos e, conseqüentemente, os fatores biológicos do solo. Portanto, a fauna edáfica e suas atividades são de extrema importância para que um solo seja fértil e possa suportar vigorosamente a vegetação que ali se encontra, sendo ela espontânea ou cultivada (CORREIA, 2002).

Além de sua alimentação direta, o forrageamento dos organismos presentes no solo é responsável pela distribuição de esporos, inibição de micostase e bacteriose, promovendo o crescimento de colônias (BUTCHER; SNIDER; SNIDER, 1971).

Os principais decompositores do solo são ácaros e colêmbolos, grupos com aparelho bucal especializado para realizarem a decomposição da matéria orgânica. Por serem organismos seletivos a certas espécies de fungos na alimentação, esses organismos edáficos são capazes de modificar a composição

microbiana e, por consequência, as taxas de decomposição, afetando assim a interação que certas plantas possuem com determinados fungos (SEASTEDT, 1984).

O conhecimento da comunidade da fauna edáfica pode contribuir para a avaliação do grau de sustentabilidade de uma prática, seja de recuperação de uma área degradada ou até mesmo no caso de um sistema natural que houve perturbações no solo (LINDEN et al., 1994). O conhecimento da estrutura de tais comunidades pode ser utilizado como indicador do funcionamento do subsistema do solo, fornecendo informações sobre o grau de degradação ou recuperação de uma área (HOFFMANN et al., 2009; LAVELLE; KOHLMANN, 1984).

2.5 Ácaros edáficos

Os ácaros pertencem ao filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, classe Arachnida e subclasse Acari (MORAES; FLETCHMANN, 2008). Esses organismos apresentam tanto diversidade alimentar como de localidades onde habitam. Com relação ao hábito alimentar a variação ocorre mesmo dentro de cada família, variando desde espécies parasitas de vertebrados e de invertebrados até espécies fitófagas ou predadoras.

Os ácaros podem ser encontrados desde as regiões polares até regiões desérticas, nos mais diversos tipos de substratos (KRANTZ, 1978). Dos organismos presentes nos diversos tipos de solo, os ácaros edáficos chegam a representar a média de 80% (TEIXEIRA; SCHUBART, 1988), sendo que essa representação pode ser alterada em função das sazonalidades anuais (COLEMAN; CROSSLEY JUNIOR, 1995).

Os ácaros regulam a decomposição pela remoção seletiva de microrganismos presentes na matéria orgânica (MOORE; WALTER, 1988;

VISSER, 1985). Em trabalho realizado em área de Mata Atlântica, por Silva, Moraes e Krantz (2004), na distribuição das subordens de ácaros edáficos, os Cryptostigmata (Oribatida) chegaram a representar cerca de 80%, seguidos de Mesostigmata com 18%. Prostigmata juntamente com Astigmata representaram 2%. Os ácaros apresentam uma gama de formas corporais e com grandes diferenças morfológicas entre grupos, peculiaridades que refletem na grande variedade comportamental que é encontrada nos ácaros edáficos (UHLIG, 2005).

As atividades, não só ocasionadas pelos grupos mais abundantes, mas por todos os espécimes de ácaros presentes no solo, é um importante conjunto de ações que resulta em melhoria nos atributos físicos do solo como porosidade, aeração, infiltração de água e no funcionamento biológico do solo (SANGINGA; MULONGOY; SWIFT, 1992). As atividades realizadas pela fauna edáfica podem gerar um decréscimo de seis vezes no tempo de decomposição da matéria vegetal encontrada no solo (BEHAN; STUART; MCKEVAN, 1978).

A ordem Mesostigmata possui representantes bastante numerosos e diversos presentes no solo de ambientes naturais, sendo organismos principalmente de vida livre nas diversas camadas onde se encontram e possuem uma distribuição cosmopolita (KRANTZ; AINSCOUGH, 1990). A maioria dos representantes dessa ordem, principalmente os da superfamília Rhodacaroidea, são predadores de outros artrópodes e nematoides (EVANS, 1992; KRANTZ, 1978; LEE, 1973; WALTER, 1986).

A subordem Prostigmata é representada por espécimes que possuem uma cutícula com menor rigidez em relação aos representantes de Mesostigmata (DUCATTI, 2002; UHLIG, 2005). A variedade de comportamento alimentar de Prostigmata é muito diversificada, possuindo especialização de algumas espécies fungívoras, as quais são consideradas oportunistas, pois se reproduzem

rapidamente após ocorrências de distúrbios no solo, além de apresentar também algumas espécies predadoras e parasitas (COLEMAN; CROSSLEY JUNIOR, 1995).

A subordem Astigmata (corde Astigmatina) tem como seus principais representantes espécimes da família Acaridae, sendo as espécies bastante encontradas onde há presença de altas concentrações de matéria orgânica em decomposição, sendo que populações elevadas podem até causar prejuízos nas plantas cultivadas (FREIRE, 2007).

Com relação à abundância dos ácaros edáficos, os representantes da subordem Oribatida são normalmente os mais encontrados na camada mais superficial do solo, tendo ali como principal função a realização da decomposição da matéria orgânica, aumentando, assim, a área de atuação de outros microrganismos decompositores (NORTON; BEHAN-PELLETIER, 2009; TRAVÉ et al., 1996). Os oribatídeos também têm sido alvo de pesquisa em programas de controle biológico de fitonematoides na busca por uma agricultura com menos dependência de produtos fitossanitários (GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; OLIVEIRA; MORAES; FERRAZ, 2007).

2.6 Colêmbolos edáficos

A ordem Collembola pertence à superclasse Hexapoda e é representada por pequenos artrópodes que podem ter variações no tamanho corporal entre 0,2 a 3 mm (PINHO et al., 2007). A presença de três pares de pernas, organismos ápteros e com antenas são algumas de suas características morfológicas. Os colêmbolos são caracterizados por estrutura no final do abdômen denominada de fúrcula, que não é encontrada em todas as espécies, mas na maioria delas (BELLINGER; CHRISTIANSEN; JANSSENS, 2013). Em solo brasileiro, já

foram catalogadas aproximadamente 199 espécies de colêmbolos agrupadas em 19 famílias e 80 gêneros (RIBEIRO-TROIAN; BALDISSERA; HARTZ, 2009).

Em muitos ecossistemas terrestres, os colêmbolos ocorrem em alta densidade chegando a 10^4 a 10^5 espécimes por metro quadrado (PETERSEN; LUXTON, 1982). São amplamente distribuídos e abundantes no solo, serapilheira, árvores, litoral marinho e água doce (BELLINGER; CHRISTIANSEN; JANSSENS, 2013).

Esses organismos possuem uma forte interação com o solo por motivos dos hábitos alimentares, participando na ciclagem de nutrientes, seja por decomposição da matéria orgânica ou pela alimentação de fungos e bactérias (BELLINI; ZEPPELINI, 2009). Em decorrência dessa interação, algumas espécies de colêmbolos são utilizadas como indicadoras de qualidade de solo, sendo que a presença ou ausência de determinadas espécies de colêmbolos pode ser influenciada por distúrbios ocasionados no solo, indicando possíveis intervenções na área (BELLINGER; CHRISTIANSEN; JANSSENS, 2013; CASSAGNE; GERS; GAUQUELIN, 2003). Além dos fatores que podem ser ocasionados pelo homem, a umidade do solo e matéria orgânica presente podem também afetar as populações de colêmbolos (MUSSURY et al., 2002).

Estudos relataram que famílias de colêmbolos apresentam diferentes graus de sensibilidade com relação ao tipo de manejo empregado para a implantação da cultura, sendo que algumas famílias são mais afetadas por determinados tipos de manejo (SAUTTER; SANTOS; RIBEIRO JUNIOR, 1999). Além do manejo, outro fator que causa impacto na população é o tipo de matéria vegetal incorporado ao solo por consequência dos resíduos presentes, sendo que algumas espécies são suscetíveis a certos resíduos, ocorrendo assim um decréscimo na população, enquanto certas espécies tolerantes ao mesmo têm um aumento na população (FILSER et al., 1995; HOFFMANN et al., 2009).

2.7 Bioindicadores edáficos

A maneira mais adequada de se fazer o monitoramento para avaliação da conservação do solo, ou degradação em andamento, seria a avaliação direta das propriedades do solo (BURGER, 1996). O conceito de qualidade do solo vem se modificando, sendo proposto como um indicador integrado da qualidade do ambiente e da sustentabilidade da forma vegetal que está presente, podendo a qualidade do solo ser definida como

a capacidade de um tipo específico de solo funcionar, dentro dos limites do ecossistema manejado ou natural, como sustento para o desenvolvimento de plantas e de animais, de manter ou de aumentar a qualidade da água e do ar e de promover a saúde humana (DORAN; PARKIN, 1994, p. 3).

A análise das atividades realizadas pelos organismos edáficos ou o tamanho de sua população, são parâmetros difíceis de serem preditos, pois esses organismos são dependentes de outros fatores que afetam o solo, como o clima, tipo de vegetação existente, fatores químicos e físicos e grau de perturbação (CURRY; GOOD, 1992; FISHER; BINKLEY, 2000). Por meio dessa sensibilidade dos organismos edáficos referentes às mudanças no sistema, essa fauna pode ser utilizada como indicador para avaliar o impacto do manejo na qualidade do solo (ROVEDDER et al., 2004).

Portanto, para que seja feita uma análise coerente com essa definição, devem ser utilizados atributos químicos, físicos e biológicos, a fim de identificar e analisar suas sensibilidades às alterações decorridas pelo manejo do solo e se esse manejo pode causar impacto na qualidade do solo a médio ou longo prazo (CHAER; TÓTOLA, 2007).

A biomassa microbiana do solo é utilizada como indicador da qualidade. Sendo uma parte do componente biológico da matéria orgânica do solo, sua

utilização tem capacidade de fornecer rápidas informações sobre alterações nas propriedades orgânicas do solo, averiguar distúrbios ocasionados por cultivos ou devastação de florestas, medir a regeneração da camada superficial do solo e avaliar possíveis poluentes presentes no solo (FRIGHETTO; VALARINI, 2000).

O uso de indicadores de qualidade do solo tem sido amplamente utilizado em regiões de clima temperado, com maior destaque na listagem de indicadores e sua influência em dada propriedade do solo (SCHOENHOLTZ; MIEGROET; BURGER, 2000). Sua utilização está relacionada à sua funcionalidade, constituindo de maneira indireta a forma de medir a qualidade dos solos, sendo benéficos para monitoramento de mudanças do ambiente (ARAÚJO et al., 2012).

Para que seja feita a análise da qualidade do solo, são sugeridas algumas etapas como: dividir a área de estudo em diferentes regiões, como zonas de mata e áreas cultivadas, desde que tenham solos similares; determinar qual o objetivo do estudo com relação à qualidade do solo seja para fins agrícolas ou ambientais, ou outro tipo de uso; formar um conjunto de indicadores; selecionar limites críticos para cada indicador, sendo que esses limites irão variar em função de cada indicador, e esses resultados fornecerão a qualidade do solo e/ou índice de sustentabilidade (ARSHAD; MARTIN, 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG Sul de Minas em São Sebastião do Paraíso, (20°54'37.32" S e 47°06'43.86" W), altitude de 837 m, com precipitação pluviométrica anual média de 1.470 mm, bem distribuída principalmente entre os meses de outubro a abril e uma temperatura média anual de 20,8°C.

Para a condução dos trabalhos foi aproveitado um experimento já instalado com cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cultivares Oeiras (resistente à ferrugem) e Topázio (susceptível à ferrugem) com treze anos de idade, em solo caracterizado de Latossolo Vermelho Distroférico. Tal experimento tinha como objetivos originais: (1) o estudo do efeito dos quebra-ventos sobre a população do bicho-mineiro-do-cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e (2) o estudo da eficiência de leguminosas arbóreas como reciclador de nutrientes e controlador natural de doenças em lavoura de café.

O espaçamento utilizado na área de cultivo de café foi de 3,4 m entre as linhas e de 0,5 m entre plantas, sendo denominado plantio em renque adensado na linha, com uma população de 5.882 plantas/ha, sendo ambas as cultivares de porte baixo. As leguminosas (Fabaceae) utilizadas no experimento foram: o guandu (*Cajanus cajan* Millsp.), de porte alto, que atinge de 2,0 a 3,0 m, a gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq.), a leucena [*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit] e a acácia (*Acacia mangium* Willd). As leguminosas gliricídia e acácia foram plantadas em três linhas com espaçamento de 1,5 m entre linhas e 3,0 m entre plantas, de modo que, na linha central, as plantas ficaram desencontradas daquelas da extremidade. O guandu foi plantado em cinco linhas no

espaçamento de 1,20 m entre linhas com cinco sementes por metro linear e a leucena em três linhas no espaçamento de 1,5 m entre linhas e 0,50 m entre plantas. As parcelas com cafeeiro foram plantadas entre as faixas de leguminosas, estando as linhagens Oeiras e Topázio nas subparcelas. Cada subparcela foi composta de cinco linhas de cafeeiro com 30 plantas, sendo as 10 plantas centrais da linha central consideradas como parte útil da parcela. No espaçamento adotado cada subparcela correspondeu a uma área de 204 m² (13,6 x 15,0 m). Considerando que foram utilizadas duas linhagens de cafeeiro, cinco tratamentos com leguminosas e três repetições, a área total plantada com cafeeiro correspondeu a 6.120 m² (204 x 2 x 5 x 3). A área total do experimento correspondeu a 7.920m² (1.800 m² para as leguminosas + 6.120 m² para o cafeeiro), ou seja, 0,8 ha (Figura 1).

Tanto o cafeeiro quanto as leguminosas foram plantadas na mesma época, no ano de 1999, sendo o cultivo do cafeeiro conduzido com adubações aplicadas de acordo com a recomendação técnica para Minas Gerais, porém sem a utilização de produtos de solo para controle fitossanitário. Para o controle de plantas adventícias que se encontravam nas entre linhas do cafeeiro foi utilizada a capina manual, para que as partes das leguminosas a serem incorporadas não fossem retiradas da projeção da copa do cafeeiro. As leguminosas foram inoculadas com rizóbio específico e plantadas com uma adubação básica de 200 g de superfosfato simples por planta, após correção do solo, feita em área total para 70% de saturação por bases, de acordo com a análise do solo.

Como comparação dos efeitos das leguminosas, foi incorporado um tratamento onde o cafeeiro não sofre ação de nenhuma forma de quebra-ventos, tratamento denominado de “café a pleno sol”, sendo que esse tratamento possuía as mesmas características dos que possuíam quebra -ventos. Também foi utilizado como um tratamento referência, um local sem manejo do solo, ou seja, uma área de mata tropical subperenifólia nativa, com 10,12 hectares, localizada

nas imediações do cafezal e onde também foram realizadas as amostragens experimentais. Outro tratamento referência, este com intervenção antrópica drástica, ou seja, com o controle das plantas adventícias feito com herbicida residual durante todo o ano, onde o espaçamento nas entre linhas e entre plantas foram os mesmos empregados nos tratamentos com a utilização de quebra ventos.

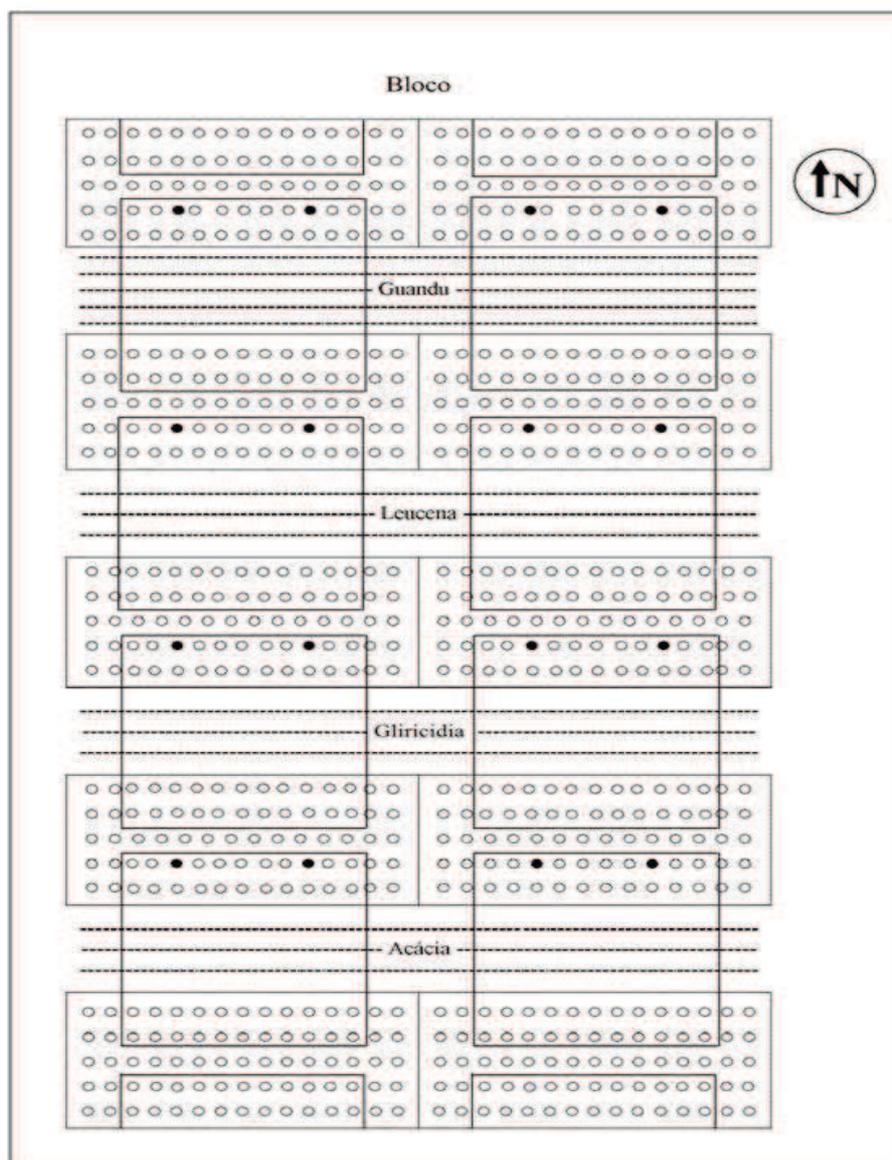


Figura 1 Detalhe de um bloco onde os pontos escuros representam os locais de amostragem de solo na projeção da copa dos cafeeiros

Nota: Fazenda Experimental da EPAMIG Sul de Minas em São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/2013.

3.2 Coleta de solo

Para a avaliação da mesofauna edáfica de ácaros e colêmbolos foram realizadas amostragens de solo mais serapilheira conjuntamente, sendo estas realizadas em dois períodos, totalizando cinquenta e seis amostras: (1) vinte e oito amostras no final da estação seca, retiradas no dia 05/11/2012 e (2) vinte e oito amostras no final da estação chuvosa, retiradas no dia 15/05/2013. A realização de amostragens em dois períodos teve a finalidade de investigar a interferência da sazonalidade na população da fauna edáfica.

Optou-se por coletar solo mais serapilheira, sem a separação das duas partes (SOUTO et al., 2008), ou seja, considerou-se a serapilheira como parte da dimensão do solo para que fosse maior a probabilidade de serem amostradas mais espécies e espécimes por amostra (MORAES et al., 2011; SANTOS et al., 2008).

As coletas de solo mais serapilheira foram realizadas na projeção da copa dos cafeeiros em cada uma das subparcelas da cultivar Topázio e dos quatro tratamentos com leguminosas, com quatro repetições cada, sendo que cada repetição teve aproximadamente 4 metros de distância entre elas na linha e 19 metros entre linhas. Na mata, as coletas foram feitas no interior da mesma e coletaram-se quatro amostras distanciadas de aproximadamente 3 m uma da outra. Também nas parcelas com herbicida residual foram retiradas quatro amostras, uma no início e uma no final da parcela. Todas as coletas foram realizadas sempre no mesmo período do dia, entre às 14h00min e 15h00min.

Para a realização da coleta de solo mais a serapilheira foi utilizada uma sonda cilíndrica de aço inoxidável com 50 mm de diâmetro interno por 53 mm de altura, tendo volume de 100 cm³, conhecida como cilindro para coleta de amostras indeformadas (BRAVIFER - Indústria de Equipamentos e Assessoria Agrônômica Ltda. ME). A borda externa da extremidade inferior da sonda

utilizada é chanfrada, facilitando sua introdução no solo com o auxílio do cabo extrator (Figura 2). O método de amostragem de solo com cilindro é muito utilizado e eficiente (AQUINO; CORREIA; BADEJO, 2006; HOFFMANN et al., 2009; KARYANTO et al., 2010; MINEIRO; MORAES, 2001, 2002; MOÇO et al., 2005; OLIVEIRA, 2004; OLIVEIRA et al., 2001; RIEFF et al., 2010; SANTOS et al., 2008; SILVA et al., 2007).



Figura 2 Extrator de amostras indeformadas (esquerda) e detalhe do cilindro (direita) utilizado na extração da serapilheira mais solo na projeção da copa dos cafeeiros

Nota: São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/2013.

Após a retirada do solo mais serapilheira com o extrator, as amostras foram colocadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenadas em caixa de isopor com bolsas de Gelox[®], visando à proteção do calor e raios solares, e da perda de umidade. Para realização da extração, triagem e identificação dos ácaros e colêmbolos, as amostras foram levadas imediatamente para o laboratório de Acarologia Agrícola da EPAMIG Sul de Minas/ Centro de Pesquisa em Manejo Ecológico de Pragas e Doenças de Plantas – EcoCentro, em Lavras.

3.3 Extração, identificação e quantificação da mesofauna edáfica

Para extração dos organismos do solo mais a serapilheira foi utilizado um funil extrator, denominado funil de Berlese, modificado por Tullgren, frequentemente denominado de funil de Berlese-Tullgren (KARYANTO et al., 2010; LAZEBIKAN, 1974; MINEIRO; MORAES, 2002; MINEIRO; SATO, 2008; MOÇO et al., 2005; MORAES et al., 2011; OLIVEIRA, 1999; OLIVEIRA et al., 2001; RIEFF et al., 2010; SANTOS et al., 2008; SILVA et al., 2007).

Os componentes que fazem parte do funil de Berlese-Tullgren são: lâmpada de 40 W como fonte de calor; receptor das amostras de solo, com 15 cm de altura e 20 cm de diâmetro contendo uma peneira com malha de 2 mm no fundo e antes do início do funil propriamente dito, confeccionado com folha de aço galvanizado e acoplado a um funil com tubo coletor, confeccionado também com folha de aço galvanizado e frasco plástico de 100 mL contendo álcool etílico 70% + glicerina (3:1) para preservação dos espécimes (MINEIRO; MORAES, 2002), colocado abaixo do funil para receber os microartrópodes que saíram das amostras (Figura 3).



Figura 3 Funil de Berlese-Tullgren

As amostras foram submetidas à luz e calor por sete dias (RIEFF et al., 2010), para criar um gradiente de temperatura e umidade, tornando um ambiente desfavorável para os organismos presentes, forçando-os para baixo onde se encontra o frasco coletor.

Os ácaros e colêmbolos extraídos das amostras de solo mais serapilheira foram triados utilizando-se um estereomicroscópio com aumento mínimo de 40 vezes. A identificação dos ácaros foi feita com o uso de microscópio óptico binocular com contraste de fase, com os ácaros fixados em meio de Hoyer em lâminas de microscopia (FLECHTMAN, 1989).

3.4 Análises dos dados

O experimento foi instalado em blocos casualizados, em esquema fatorial (7 x 2), com 14 tratamentos e 4 repetições, sendo para o primeiro fator constituído de sete tratamentos (guandu, gliricídia, leucena, acácia, cafeeiro a pleno sol, mata e herbicida residual) e o segundo fator constituído em período seco e chuvoso

O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi aplicado, e verificada a normalidade e homogeneidade de dados para todos os parâmetros avaliados.

A análise de variância foi realizada de acordo com o modelo usual para blocos casualizados, para todas as variáveis estudadas. As interações quando significativas foram desdobradas e suas médias dos diferentes tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Scott Knott (SCOTT; KNOTT, 1974) ao nível de 5% de significância, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2008).

As análises descritivas das comunidades das diferentes coletas foram feitas mediante a utilização de índices ecológicos. A partir dos dados obtidos foram calculadas a riqueza da fauna (número de espécies identificadas) e a diversidade (H – índice de Shannon) e Equitabilidade (E – índice de Pielou) que reflete o grau de dominância de espécies em uma comunidade, índices utilizados por diversos autores para o estudo da mesofauna e macrofauna do solo (BEGON; HARPER; TOWNSEND, 1996; FREITAS; FRANCINE; BROWN, 2003; HOFFMANN et al., 2009; MAGURRAN, 1988; MATOS; SILVA; BERBARA, 1999; MOÇO et al., 2005; RIEFF et al., 2010; SOUTO et al., 2008).

Para o cálculo dos índices ecológicos, foi utilizado o programa estatístico Past® criado na Universidade de Oslo na Noruega (HAMMER; HARPER; RYAN, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando todas as amostragens de solo mais serapilheira realizadas nos dois períodos de estudo, final do período seco e final do período chuvoso chegou-se a um total de 1.168 espécimes de ácaros coletados e 205 espécimes de colêmbolos. Os espécimes da Ordem Collembola não foram identificados especificamente, apenas quantificados.

Do total de 205 espécimes de colêmbolos 191 foram coletados no final do período seco, sendo que no final do período chuvoso ocorreu uma queda drástica na presença desses organismos no solo, tendo sido coletados apenas 14 espécimes. Em trabalho realizado por Baretta et al. (2006) em uma área com diferentes tipos de cultivos e de preparos de solo, o resultado encontrado foi o inverso. Esses autores relatam que espécimes da Ordem Collembola foram mais expressivos que espécimes da subclasse Acari, diferindo do que foi encontrado neste trabalho, onde a subclasse Acari foi bem mais abundante em relação à Collembola.

Os 1.168 ácaros coletados estão distribuídos em 28 famílias e uma subordem, totalizando 142 morfoespécies (Tabela 1). Alguns espécimes foram identificados até espécie, mas a maioria das identificações foi até família ou gênero, por serem organismos poucos estudados e pelo fato de haver poucos especialistas na área de organismos edáficos. Portanto, alguns espécimes foram classificados para este estudo como morfotipos.

Segundo Souto et al. (2008) a grande diferença de número de espécimes de ácaros em relação ao de colêmbolos pode estar relacionada com a capacidade dos ácaros suportarem melhor as condições adversas do ambiente, como por exemplo, a umidade do solo, questão que se assemelham com os resultados encontrados neste trabalho.

Os números totais de espécimes coletados nos dois períodos de estudo e sua distribuição por família, subordem e corte estão apresentados na Tabela 1. Ácaros pertencentes à subordem Oribatida foram dominantes em relação aos demais, representando mais de 44% dos espécimes coletados.

Em trabalho realizado por Duarte (2004) em áreas com a presença de araucária, *Araucaria angustifolia* Kuntze, 1898 (Araucariaceae), os resultados também mostraram a dominância de oribatídeos no solo. A grande quantidade de espécimes da subordem Oribatida encontrada no solo também foi relatada por Morais et al. (2010) em uma região localizada na Amazônia ocidental, sendo que em todos os tratamentos os oribatídeos representaram mais de 65% em relação aos demais grupos de ácaros e da Ordem Collembola.

Tabela 1 Relação de espécimes de ácaros coletados em ordem de abundância por subordem, corte e família, e porcentagem de ocorrência em relação ao total

Ordem	Família	Abundância	Porcentagem (%)
Sarcoptiforme	Oribatida (subordem)	520	44,52
Sarcoptiforme	Acaridae	136	11,65
Mesostigmata	Ascidae	95	8,14
Mesostigmata	Rhodacaridae	82	7,02
Trombidiforme	Eupodidae	64	5,48
Trombidiforme	Scutacaridae	37	3,17
Mesostigmata	Laelapidae	36	3,08
Mesostigmata	Uropodidae	34	2,92
Mesostigmata	Melicharidae	29	2,48
Mesostigmata	Ologamasidae	27	2,32
Sarcoptiforme	Anoetidae	25	2,14
Mesostigmata	Blattisocidae	18	1,54
Trombidiforme	Cunaxidae	18	1,54
Endostigmata	Alycidae	10	0,86
Trombidiforme	Pygmephoridae	09	0,78
Trombidiforme	Rhagidiidae	07	0,60
Trombidiforme	Eupalopsellidae	03	0,26
Trombidiforme	Ereynetidae	03	0,26
Trombidiforme	Stigmaeidae	03	0,26
Trombidiforme	Parasitengona (corte)	02	0,17
Trombidiforme	Tydeidae	02	0,17
Trombidiforme	Alicorhagidae	01	0,08
Mesostigmata	Amerosiidae	01	0,08
Trombidiforme	Cheyletidae	01	0,08
Mesostigmata	Eviphidae	01	0,08
Endostigmata	Nanorchestidae	01	0,08
Mesostigmata	Podocinidae	01	0,08
Mesostigmata	Veigaiidae	01	0,08
Mesostigmata	Não indentificada	01	0,08
Total		1.168	100%

Nota: São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/2013.

Ácaros da subordem Oribatida são importantes decompositores de matéria orgânica e participam de cadeias alimentares no solo (NORTON; BEHAN-PELLETIER, 2009; TRAVÉ et al., 1996).

As vinte e oito coletas realizadas no dia 05/11/2012 foram feita após um longo período de estiagem, considerado entre os meses de maio até outubro de 2012, amostra denominada de “final do período seco” (Figura 4), período no qual foram coletados 741 espécimes da subclasse Acari (Figura 5).

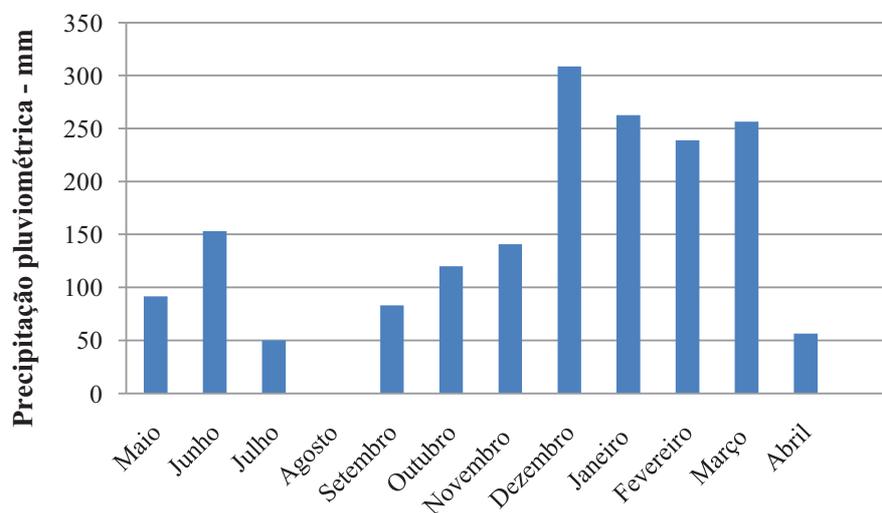


Figura 4 Precipitação pluviométrica entre os períodos de coletas de solo na Fazenda Experimental da EPAMIG Sul de Minas em São Sebastião do Paraíso

Nota: São Sebastião do Paraíso, maio de 2012 a abril de 2013.

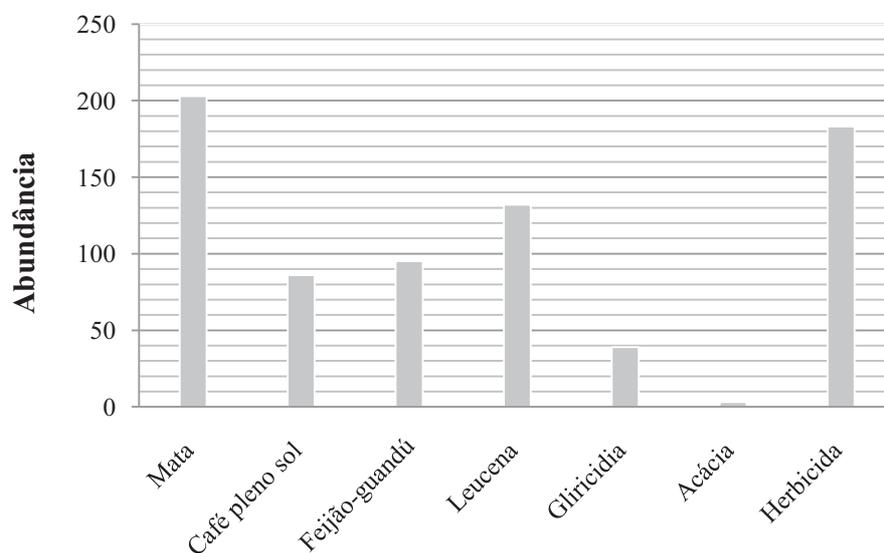


Figura 5 Total de espécimes de Acari coletados por tratamento (abundância) no final do período seco

Nota: São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012.

Em relação às vinte oito coletas realizadas no dia 15/05/2013, denominadas de “final do período chuvoso” (Figura 4), período caracterizado por chuvas mais concentradas, considerado entre os meses de novembro de 2012 a abril de 2013, foram coletados 427 espécimes da subclasse Acari (Figura 6).

Comparando-se os dois períodos em relação a subclasse Acari, aproximadamente 64% dos espécimes foram coletados no final do período seco, resultado semelhante ao encontrado por Mineiro e Moraes (2001), no estudo da diversidade de ácaros edáficos no município de Piracicaba, SP, onde também relataram maior ocorrência de espécimes de Acari em período com menores índices pluviométricos.

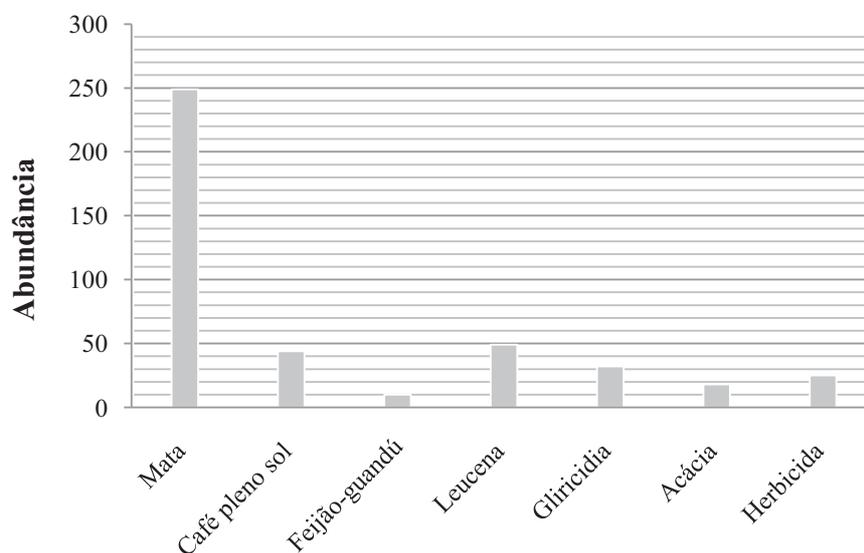


Figura 6 Total de espécimes de Acari coletados por tratamento (abundância) no final do período chuvoso

Nota: São Sebastião do Paraíso, 15/05/2013.

O tratamento onde ocorreu menor diferença na abundância em relação aos períodos seco e chuvoso, foi aquele onde o solo foi coletado em ambiente de mata, onde a abundância se manteve sem grande oscilação nos dois períodos, diferente dos outros tratamentos, sendo encontrados 203 espécimes de ácaros no período seco e 249 no chuvoso (Figuras 5 e 6, respectivamente).

Analisando-se a abundância média de ácaros edáficos observa-se que a mata deferiu de todos os demais tratamentos dentro de cada período e também houve diferença significativa entre o período seco e chuvoso. A mata no período chuvoso apresentou o maior número de ácaros que no período seco. A mata foi o tratamento que apresentou o maior número de ácaros em relação aos demais tratamentos, talvez por ser o que sofreu menor efeito antrópico entre eles (Tabela 2).

Tabela 2 Número médio (\pm EP) de ácaros e colêmbolos (abundância) encontrados nos tratamentos nos dois períodos de coleta, final da época seca e final do período chuvoso São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/2013

Tratamentos	Abundância de ácaros		Abundância de colêmbolos	
	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso
1 - Mata	50,75 \pm 1,27 aA	62,25 \pm 1,27 aB	6,75 \pm 0,68 aA	0,00 \pm 0,68 aB
2 - Café	21,50 \pm 1,27 dA	11,00 \pm 1,27 bB	0,25 \pm 0,68 bA	0,50 \pm 0,68 aA
3 - Feijão	22,75 \pm 1,27 dA	2,50 \pm 1,27 cB	6,50 \pm 0,68 aA	0,00 \pm 0,68 aB
4 - Leucena	33,00 \pm 1,27 cA	12,25 \pm 1,27 bB	17,25 \pm 0,68 cA	1,25 \pm 0,68 aB
5 - Gliricídia	9,75 \pm 1,27 eA	8,00 \pm 1,27 bA	0,25 \pm 0,68 bA	1,25 \pm 0,68 aA
6 - Acácia	0,75 \pm 1,27 fA	4,50 \pm 1,27 cB	0,75 \pm 0,68 bA	0,50 \pm 0,68 aA
7 - Herbicida	45,75 \pm 1,27 bA	6,25 \pm 1,27 cB	16,00 \pm 0,68 cA	0,00 \pm 0,68 aB
Cv (%)	12,14		37,46	

Legenda: Café = Café pleno sol, Feijão = Feijão-guandú. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Com relação ao número médio de abundância de colêmbolos apenas no período seco ocorreu diferença significativa, sendo que a média encontrada no período chuvoso não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos. Observando as diferenças dos tratamentos nos períodos, os que apresentaram diferenças foram os tratamentos de Mata, Feijão-guandú, Leucena e Herbicida, sendo que, no período chuvoso, as médias foram bem mais baixas com relação ao período seco.

O único tratamento que não apresentou diferença significativa entre o período seco e chuvoso foi a gliricídia (Tabela 2), demonstrando que onde ocorre a presença dessa leguminosa arbórea, a sazonalidade interfere menos na população da acarofauna edáfica.

Ao contrário do que foi encontrado para a mata, nos demais tratamentos o maior número de ácaros foi encontrado no período seco. Em ordem decrescente de abundância estão os tratamentos herbicida > leucena > feijão-

gunadu > café a pleno sol. Os tratamentos gliricídia e acácia foram os que apresentaram a menor abundância de ácaros no período seco (Tabela 2).

No período chuvoso, as maiores abundâncias de ácaros, exceto a mata, foram nos tratamentos leucena e café a pleno sol. O café a pleno sol, leucena e gliricídia não diferiram significativamente entre si (Tabela 2).

Com relação ao número de colêmbolos apenas no período seco ocorreu diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos que apresentaram maior abundância de colêmbolos foram a leucena > herbicida > mata > feijão-guandu, sendo que leucena e herbicida não diferiram entre si e mata e feijão-guandu também não diferiram entre si. Acácia, gliricídia e café a pleno sol apresentaram as menores abundâncias de colêmbolos e não diferiram entre si (Tabela 2). Para os tratamentos mata, feijão-guandu, leucena e herbicida o maior número de colêmbolos foram encontrados no período seco e com diferença significativa entre os períodos. Já, nos demais tratamentos, o número de colêmbolos foi baixo e não houve diferença significativa entre os períodos seco e chuvoso (Tabela 2).

Quanto à riqueza de espécies de ácaros, o final do período seco foi o que apresentou maior riqueza em relação ao final do período chuvoso. No final do período seco, a riqueza de espécies de ácaros foi de 209 e no final do período chuvoso foi de 132.

Os índices ecológicos utilizados neste trabalho para avaliar as variações populacionais da fauna de ácaros entre os diversos tratamentos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 Índices ecológicos encontrados nos diferentes ambientes, e nos períodos seco e chuvoso, em relação à acarofauna edáfica. São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/2013

Tratamentos	Períodos	(S)	A	(D)	(IS)	(J)
Mata	Seco	64	204	0,03979	3,632	0,8733
	Chuvoso	48	249	0,08131	3,100	0,8009
Café pleno sol	Seco	36	86	0,08221	3,073	0,8577
	Chuvoso	18	44	0,09401	2,646	0,9155
Feijão-guandu	Seco	32	95	0,07324	3,010	0,8686
	Chuvoso	7	10	0,18000	1,834	0,9427
Leucena	Seco	29	132	0,10980	2,679	0,7957
	Chuvoso	18	49	0,11950	2,477	0,8569
Glirícidia	Seco	9	39	0,27940	1,619	0,7367
	Chuvoso	18	60	0,10560	2,505	0,8666
Acácia	Seco	3	3	0,33330	1,099	1,0000
	Chuvoso	12	18	0,11110	2,351	0,9462
Herbicida	Seco	36	183	0,12050	2,826	0,7887
	Chuvoso	11	25	0,13280	2,192	0,9143

Legenda: S= Riqueza, A= Abundância, D= Dominância, IS= Índice de Shannon e J= Equitabilidade.

Analisando os índices de riqueza (S) e diversidade (Shannon, IS) de espécies de ácaros, os maiores valores foram encontrados no ambiente de mata, observação semelhante à de Uhlig (2005), e o que explica o fato é a maior diversidade vegetal no ambiente de mata, resultando assim em interações biológicas que restringem a explosão de determinadas espécies, propiciando um maior equilíbrio biológico.

De acordo com Bitencourt et al. (2006), áreas que sofrem pisoteio ou manejo feito com máquinas pesadas, irão apresentar menor diversidade e abundância quando comparadas à áreas onde não ocorrem esses tipos de interferências. Em trabalho realizado por Vicente et al. (2010), onde foram analisadas áreas degradadas, foi constatado que a área de mata sem perturbação

apresentou os maiores índices de riqueza e abundância de espécies, ao contrário das áreas degradadas que apresentaram baixa riqueza e abundância.

Segundo Primavesi (1999), os maiores índices de diversidade são encontrados em locais onde a diversidade vegetal também é maior, pois a disponibilidade de alimentos, assim como os demais recursos são maiores, favorecendo, assim, a sobrevivência de todas as espécies. Rego, Venticinque e Brescovit (2003) justificam os altos índices de riqueza e diversidade em áreas de mata, por esses ambientes possuírem complexas interações da fauna edáfica com a vegetação, alegando que a alta diversidade vegetal influencia positivamente na diversidade dos organismos de solo.

Os resultados aqui relatados são semelhantes aos trabalhos mencionados, onde a maior diversidade foi encontrada no solo de mata nos dois períodos de coleta, seco e chuvoso, maior que nos demais ambientes do experimento onde havia a cultura cafeeira, onde esses tratamentos possuem uma pequena variabilidade vegetal, conseqüentemente, fornece a fauna edáfica uma pequena variabilidade de recursos alimentares (Tabela 3).

A amostragem realizada no final do período seco no tratamento sob Acácia foi a que apresentou os menores valores de riqueza, abundância e diversidade (índices de Shannon) (Tabela 3). Como o material vegetal das leguminosas são incorporados ao solo, esse material pode ter nele liberado determinadas substâncias provenientes de seus compostos que afetam as populações presentes no sistema. Sabe-se que as folhas de algumas espécies de Acácia possuem alta concentração de compostos fenólicos, como o tanino (CORREA, 1984), podendo ter ocorrido assim influência na serapilheira, em razão da decomposição do material vegetal da Acácia, afetando acarofauna edáfica.

O maior valor encontrado de dominância foi no tratamento com Acácia e no final do período seco (Tabela 3), tornando mais evidente o fato de que a

incorporação do material de Acácia pode ter influenciado na acarofauna edáfica que se encontrava presente no ambiente do solo do tratamento.

O menor valor de dominância encontrado foi no ambiente de solo de mata e no final do período seco (Tabela 3). Ao contrário do tratamento com Acácia, no tratamento de Mata foram encontrados os maiores valores de riqueza, abundância e diversidade e a dominância apresentou o menor valor, característica de um ambiente de solo menos perturbado. Segundo Silveira Neto et al. (1976), em regiões com maiores estresses o número de espécimes por espécies mais abundantes tendem a aumentar e o número de espécimes por espécies mais raras tendem a diminuir, provocando assim a dominância de determinadas espécies.

Odum (1988) aborda que a baixa diversidade seguida de uma alta dominância, pode estar relacionada com perturbações ocasionadas na população, principalmente de organismos numerosos e de rápida reprodução.

O maior valor de equitabilidade foi encontrado no final do período seco e no tratamento com Acácia (Tabela 4), mas esse valor não define o ambiente de forma coerente, pois os valores de riqueza e abundância foram os menores valores encontrados e tal resultado não pode ser usado isoladamente para avaliar a qualidade de solo real do tratamento. Nas coletas de solo de mata, os valores de equitabilidade foram altos também, assim como esses valores, a riqueza e a abundância, indicando que esse tratamento tende a ser mais estável.

O menor valor de equitabilidade foi encontrado no tratamento com Gliricídia no final do período seco (Tabela 3), comprovando uma distribuição de espécies mais uniforme e maior com relação aos demais tratamentos. Analisando ainda os índices de equitabilidade, os tratamentos com manejo do solo, exceto Acácia, apresentam valores de equitabilidade maiores no período chuvoso em relação ao período seco.

Comparando todos os tratamentos com o tratamento de mata, que foi o tratamento considerado como padrão no experimento, sem nenhum manejo do solo, o valor de riqueza mais próximo do padrão (mata) foi encontrado nos tratamentos com cafeeiro em pleno sol e com herbicida (Tabela 3).

Quanto à abundância o valor mais próximo do encontrado da mata foi no tratamento com herbicida no final do período seco. O valor da diversidade mais próximo da mata foi encontrado em cafeeiro em pleno sol no final do período seco. E por fim o menor valor de equitabilidade em relação ao tratamento padrão foi o do tratamento com Gliricídia, tal resultado pode ser explicado, em decorrência da incorporação dos materiais no solo que afeta de certa forma as variações da acarofauna edáfica.

Na Figura 7, estão representados os índices de similaridade dos sete tratamentos do experimento. Após análise da figura, verifica-se que apenas o tratamento em mata mostrou-se similar em relação às coletas entre si. Quanto aos outros tratamentos a distribuição foi considerada aleatória. Com relação de similaridade entre os tratamentos, a distribuição também foi aleatória.

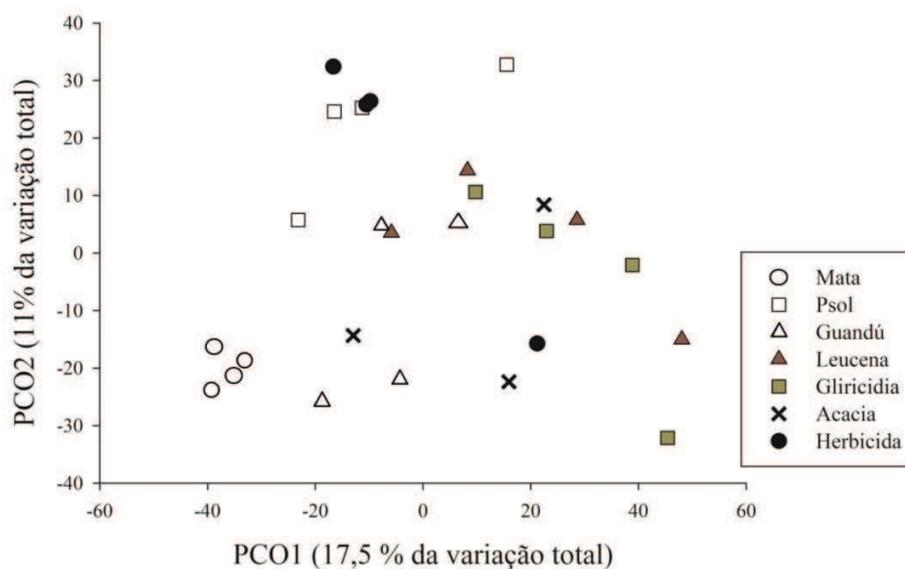


Figura 7 Comparação entre os índices de similaridade encontrados nos tratamentos com relação à acarofauna de solo por meio da análise dos componentes principais (PCO)

Nota: São Sebastião do Paraíso, 05/11/2012 e 15/05/2013.

Gatiboni et al. (2009) em uma área com produção de centeio e aveia, encontraram resultados que comprovaram que os tratamentos com quantidade maior de palha se mantiveram similares e diferentes dos tratamentos com menor quantidade ou nenhuma palha sobre o solo, sendo que esses se assemelharam nos resultados. Esses resultados reforçam aqueles aqui encontrados, onde o tratamento de mata, que possui uma maior disponibilidade de material vegetal sobre o solo, apresentou similaridade entre as repetições. No caso dos tratamentos onde ocorre a presença da cultura do cafeeiro e das leguminosas como quebra-vento, o material vegetal é fornecido em menor quantidade, em razão dos manejos requeridos pela cultura, como é o caso, por exemplo, da varrição do café nas épocas de colheita.

Villatoro (2004), em trabalho realizado em cultura cafeeira, observou que os tratamentos só com cafeeiros e os com a presença de apenas uma espécie arbórea foram similares. Esse resultado pode ser consequência da pequena diversidade de vegetação onde os tratamentos foram instalados, pois a vegetação que fornece o alimento para os organismos edáficos é extremamente influenciadora nessas populações.

Analisando a tabela de espécies (Anexo) podemos observar a dependência de algumas espécies a determinados tratamentos. Nas coletas de mata espécies de oribatídeos foram mais presentes ultrapassando os 54% de abundância em relação à abundância de oribatídeos nos demais tratamentos. Espécies como *Oribatida sp.2* e *Oribatida sp.23* são espécies que foram praticamente encontradas apenas em mata. A espécie de *Oribatida sp.34* foi encontrada apenas no tratamento de mata e no final do período chuvoso.

Com relação ao tratamento com herbicida a espécie de *Oribatida sp.11* foi representada por 56 espécimes no final do período seco, constatando o fato de possível dependência da espécie com relação a esse tratamento.

A espécie de oribatídeo *Schelorbates praencisus acuticlava* e a de Acaridae *Tyrophagus sp.* foram amplamente distribuídas nos tratamentos, sendo que essa espécie apresentou uma maior abundância no final do período seco.

Apesar dos tratamentos só diferirem significativamente quanto ao número de ácaros encontrados na época chuvosa e no ambiente de mata em relação aos demais tratamentos, os resultados obtidos neste trabalho, mostram-se semelhantes a trabalhos que buscaram os mesmos objetivos, como aqueles realizados por Chaer e Totóla (2007), Gatiboni et al. (2009) e Mineiro e Moraes (2001), entre outros.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que:

Ambientes sem manejo do solo, como área de mata nativa, apresentam maiores índices de riqueza, abundância e diversidade de ácaros em relação a ambientes onde existem cultivos agrícolas implantados.

A abundância de ácaros e colêmbolos da mesofauna da mata e de solo sob cafeeiro e *Gliricídia* varia menos entre os períodos de seca e das chuvas.

Ácaros e colêmbolos da fauna edáfica em áreas com manejo do solo são influenciados pela sazonalidade ambiental, com maior abundância no final do período seco quando comparado com o final do período chuvoso.

A implantação da cultura cafeeira afeta a mesofauna edáfica de ácaros e colêmbolos de forma negativa na riqueza, diversidade, abundância, dominância, equitabilidade e similaridade.

A incorporação de material vegetal proveniente de *Acácia* ao solo, plantada como quebra-vento, pode causar perturbações de forma negativa na comunidade de ácaros edáficos, por seus compostos fenólicos que são liberados quando ocorre a decomposição.

A ordem *Collembola* apresenta maior abundância onde a concentração de chuvas é menor.

A fauna edáfica, em especial a acarofauna, pode ser utilizada para medir as perturbações advindas do manejo do solo, por meio de estudos populacionais da mesma, a fim de manter e/ou retornar a qualidade do solo.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J. M. Invertebrate-mediated transport process in soils. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 25, p. 5-14, 1988.
- AQUINO, A. M. de; CORREIA, M. E. F.; BADEJO, M. A. **Amostragem da mesofauna edáfica utilizando funis de Berlese-Tüllgren modificado**. Seropédica: EMBRAPA Agrobiologia, 2006. 4 p. (Circular Técnica, 17).
- ARAÚJO, E. A. de et al. Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 5, n. 1, p. 187-206, 2012.
- ARSHAD, M. A.; MARTIN, S. Identifying critical limits for soil quality indicators in agro-ecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 88, n. 2, p. 153-160, 2002.
- BARETTA, D. et al. Análise multivariada da fauna edáfica em diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo. **Pesquisas Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1675-1679, nov. 2006.
- BARROS, Y. J. et al. Indicadores de qualidade de solos de área de mineração e metalurgia de chumbo: mesofauna e plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1413-1426, 2010.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 9-26.
- BEARE, M. H. et al. A hierarchical approach to evaluating the significance of soil biodiversity to biogeochemical cycling. **Plant and soil**, The Hague, v. 170, n. 1, p. 5-22, 1995.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3rd ed. Oxford: Blakwell Science, 1996. 1068 p.
- BEHAN, V. A.; STUART, B. B.; MCKEVAN, D. K. Effects of nitrogen fertilizers, as urea, on Acarina and other arthropods in Quebec black spruce humus. **Pedobiologia**, Jena, v. 18, p. 249-263, 1978.

BELLINGER, P. F.; CHRISTIANSEN, K. A.; JANSSENS, F. **Checklist of the Collembola of the world**. Disponível em: <<http://www.collembola.org>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BELLINI, B. C.; ZEPPELINI, D. Registros da fauna de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 386-390, 2009.

BITENCOURT, D. R. et al. Levantamento da fauna edáfica em diferentes ambientes na região do Pantanal Sul-Matogrossense, Corumbá, MS. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28., 2006, Bonito. **Anais...** Bonito: FertBio, 2006. 1 CD-ROM.

BRADFORD, M. A. et al. Microbiota, fauna, mesh size interaction in litter decomposition. **Oikos**, Buenos Aires, v. 99, n. 2, p. 317-323, 2002.

BURGER, J. A. Limitations of bioassays for monitoring forest soil productivity: rationale and example. **Soil Science Society America Journal**, Madison, v. 60, n. 6, p. 1674-1678, Nov. 1996.

BUTCHER, J. W.; SNIDER, R.; SNIDER, R. J. Bioecology of edaphic Collembola and Acarina. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 16, p. 249-288, 1971.

CALEGARI, A. Coberturas verdes em sistemas intensivos de produção. In: WORKSHOP NITROGÊNIO NA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 1., 2000, Dourados. **Anais...** Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste/Agrobiologia, 2000. p. 141-153.

CASSAGNE, N.; GERS, C.; GAUQUELIN, T. Relationships between Collembola, soil chemistry and humus types in forest stands. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 37, n. 6, p. 355-361, May 2003.

CHAER, G. M.; TÓTOLA M. R. Impacto do manejo de resíduos orgânicos durante a reforma de plantios de eucalipto sobre indicadores de qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 31, n. 6, p. 1381-1396, 2007.

CHALFOUN, S. M.; REIS, P. R. História da cafeicultura no Brasil. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. (Ed.). **Café arábica: do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG Sul de Minas, 2010. v. 1, p. 21-86.

COLEMAN, D. C.; CROSSLEY JUNIOR, D. A. **Fundamentals of soil ecology**. San Diego: Elsevier Academic, 1995. 205 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira, café safra 2013**: terceira estimativa, setembro/2013. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/levantamentosdesafra>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e exógenas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. v. 1, 310 p.

CORREIA, M. E. F. **Potencial de utilização dos atributos das comunidades de fauna de solo e de grupos de invertebrados como bioindicadores do manejo de ecossistemas**. Seropédica: EMBRAPA Agrobiologia, 2002. 23 p. (Documentos, 157).

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

CURRY, J. P.; GOOD, J. A. Soil fauna degradation and restoration. **Advances in Soil Science**, Berlin, v. 17, n. 1, p. 171-215, July 1992.

DORAN, J. W. Soil quality and sustainability. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. 1 CD-ROM.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. et al. (Ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society American, 1994. p. 3-21. (Special Publication, 35).

DUARTE, M. M. Abundância de microartrópodes do solo em fragmentos de mata com araucária no sul do Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, n. 94, p. 163-169, 2004.

DUCATTI, F. **Fauna edáfica em fragmentos florestais e áreas reflorestadas com espécies da Mata Atlântica**. 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2002.

EVANS, G. O. **Principles of acarology**. Wallingford: CAB International, 1992. 563 p.

FARIA, A. C. S.; MANOLESCU, F. M. K. A produção de café no Brasil. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2004, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: UNIVAP, 2004. p. 621-626.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FILSER, J. et al. Effects of previous intensive agricultural management on microorganisms and the biodiversity of the soil fauna. **Plant and Soil**, The Hague, v. 170, n. 1, p. 123-129, Mar. 1995.

FISHER, R. F.; BINKLEY, D. **Ecology and management of forest soils**. 3rd ed. London: J. Wiley, 2000. 489 p.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1989. 189 p.

FREIRE, R. A. P. **Ácaros predadores do Estado de São Paulo, com ênfase em Laelapidae (Acari: Mesostigmatas), com o potencial de uso no controle de pragas de solo**. 2007. 289 f. Tese (Doutorado em Ciência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2007.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JUNIOR, K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEM JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. V. (Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 125-151.

FRIGHETTO, R. T. S.; VALARINI, P. J. (Coord.). **Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo: manual técnico**. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. 198 p. (Documentos, 21).

GATIBONI, L. C. et al. Modificações na fauna edáfica durante a decomposição da palhada de centeio e aveia preta, em sistema plantio direto. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 45-53, 2009.

GERSON, U.; SMILEY, R. L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 2003. 539 p.

GONZÁLEZ, G. et al. Soil ecological interactions: comparisons between tropical and subalpine forests. **Oecologia**, New York, v. 128, n. 4, p. 549-556, Aug. 2001.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST palaeontological statistics**. Version 1.69. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past/>>. Acesso: 17 nov. 2013.

HOFFMANN, R. B. et al. Diversidade da mesofauna edáfica como bioindicadora para o manejo do solo em areia, Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 121-125, 2009.

KARLEN, D. L. et al. Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation. **Soil Science Society America Journal**, Madison, v. 61, n. 1, p. 4-10, 1997.

KARYANTO, A. et al. Collembola, Acari e outros grupos da mesofauna do solo: o método de Berlese. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. (Ed.). **Manual de biologia dos solos tropicais**: amostragem e caracterização da biodiversidade. Lavras: UFLA, 2010. p. 135-146.

KRANTZ, G. W. **A manual of acarology**. 2nd ed. Corvallis: Oregon State University, 1978. 509 p.

KRANTZ, G. W.; AINSCOUGH, B. D. Acarina: Mesostigmata (Gamasida). In: DIINDAL, D. L. (Ed.). **Soil biology guide**. New York: J. Wiley, 1990. p. 583-665.

LARSON, W. E.; PIERCE, F. J. The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In: DORAN, J. W. et al. (Ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society American, 1994. p. 37-52. (Special Publication, 35).

LAVELLE, P. Faunal activities and soil processes: adaptative strategies that determine ecosystem function. **Advances in Ecological Research**, London, v. 27, p. 93-132, 1997.

LAVELLE, P.; KOLHMANN, B. Étude quantitative de la macrofaune du sol dans ne forêt tropicale humide du Mexique (Bonampak, Chiapas). **Pedobiologia**, Jena, v. 23, p. 377-393, 1984.

LAZEBIKAN, B. A. A preliminary communication on microarthropods from a tropical rainforest in Nigeria. **Pedobiologia**, Jena, v. 14, p. 402-411, 1974.

LEE, D. C. Rhodacaridae (Acari: Mesostigmata): form near Adelaide, Australia: II., sistematics. **Records of the South Australian Museum**, Adelaide, v. 97, n. 2, p. 139-152, 1973.

LINDEN, D. R. et al. Faunal indicators of soil quality. In: DORAN, J. W. et al. (Ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America/American Society of Agronomy, 1994. p. 91-106. (Special Publication, 35).

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988. 192 p.

MARTINS, A. L. **História do café**. São Paulo: Contexto, 2008. 316 p.

MATOS, R. M. B.; SILVA, E. M. R. da; BERBARA, R. L. L. **Biodiversidade e índices**. Seropédica: EMBRAPA Agrobiologia, 1999. 20 p. (Documentos, 107).

MINEIRO, J. L. C.; MORAES, G. J. de. Actinedida e Acaridida (Arachnida: Acari) edáficos de Piracicaba, Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 67-73, 2002.

MINEIRO, J. L. C.; MORAES, G. J. de. Gamasida (Arachnida: Acari) edáficos de Piracicaba, Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 379-385, 2001.

MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E. Ácaros plantículas e edáficos em agroecossistema cafeeiro. **Biológico**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 25-28, 2008.

MOÇO, M. K. da S. et al. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte Fluminense. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 555-564, jul./ago. 2005.

MOORE, J. C.; WALTER, D. E. Arthropod regulation of micro and mesobiota in below-ground detrital food webs. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 33, p. 419-439, 1988.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. v. 1, 288 p.

MORAIS, J. W. de et al. Mesofauna do solo em diferentes sistemas do uso da terra no Alto Rio Solimões, AM. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 2, p. 145-152, 2010.

MORAES, J. de et al. Species diversity of edaphic mites (Acari: Oribatida) and effects of topography, soil properties and litter gradients on their qualitative and quantitative composition in 64 km² of forest in Amazonia. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 55, n. 1, p. 39-63, Sept. 2011.

MORSELLI, T. B. G. A. **Biologia do solo**. Pelotas: UFPel, 2007. 145 p.

MUSSURY, R. M. et al. Study of Acari and Collembolas population in four cultivation systems Dourados, MS. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 45, n. 3, p. 257-263, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Soil and water quality**: and agenda for agriculture. Washington: National Academy, 1993. 542 p.

NORTON, R. A.; BEHAN- PELLETIER, V. M. Suborder Oribatida. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. (Ed.). **A manual of acarology**. 3rd ed. Lubbock: Texas Tech University, 2009. p. 430-564.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.

OLIVEIRA, A. C. B.; MALUF, M. P. Diversidade em *Coffea sp.* **O Agrônomo**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 22-24, 2007.

OLIVEIRA, A. R. de. **Diversidade de ácaros oribatídeos (Acari: Oribatida) edáficos e plantícolas do Estado de São Paulo**. 2004. 186 p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, A. R. de. **Efeito do *Baculovirus anticarsia* sobre Oribatida edáficos (Arachnida: Acari) na cultura da soja**. 1999. 69 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

OLIVEIRA, A. R. de et al. **Efeito do vírus de poliedrose nuclear de *Anticarsia gemmatilis* sobre oribatida edáficos (Arachnida): Acari) em um campo de soja**. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2001. 32 p. (Boletim de Pesquisa, 13).

OLIVEIRA, A. R. de; MORAES, G. J. de; FERRAZ, L. C. C. B. Consumption rate of phytonematodes by *Pergalumna* sp. (Acari: Oribatida: Galumnidae) under laboratory conditions determined by a new method. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 41, n. 3, p. 183-189, Mar. 2007.

PANKHURST, C. E.; LINCH, J. M. The role of soil biota in sustainable agriculture. In: PANKHURST, C. E. et al. (Ed.). **Soil biota management in sustainable farming system**. Melbourne: CSIRO, 1994. p. 3-22.

PASINI, A.; BENITO, N. P. Macrofauna do solo em agroecossistemas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26., 2004, Lages. **Anais...** Lages: SBCS, 2004. 1 CD-ROM.

PETERSEN, H.; LUXTON, M. A comparative analysis of soil fauna and their role in decomposition processes. **Oikos**, Copenhagen, v. 39, p. 287-388, 1982.

PINHO, R. S. et al. Gênero *Hypogastura* (Bourlet, 1939) (Hexapoda, Collembola, Poduridae) no litoral norte da ilha São Luiz, Maranhão, Brasil: perspectivas de bioindicador. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2007. 1 CD-ROM.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. São Paulo: Nobel, 1999. 549 p.

REGO, F. N. A. A.; VENTICINQUE, E. M.; BRESCOVIT, A. D. Fragmentos florestais reduzem a abundância da comunidade de aranhas do sub-bosque, na Amazônia Central: considerações sobre o estudo e a conservação de áreas degradadas. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 4., 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2003. p. 128-130.

RIBEIRO-TROIAN, V. R.; BALDISSERA, R.; HARTZ, S. M. Effects of understory structure on the abundance, richness and diversity of Collembola (Arthropoda) in Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 813-826, 2009.

RIEFF, G. G. et al. Diversidade e famílias de ácaros e colêmbolos edáficos em cultivo de eucalipto e áreas nativas. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 16, n. 1/4, p. 57-61, 2010.

ROVEDDER, A. P. et al. Fauna edáfica em solo suscetível à arenização na região sudoeste do Rio Grande do Sul. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 3, n. 2, p. 87-96, 2004.

ROZANSKI, A. et al. Mesofauna edáfica em áreas de campo nativo, mata de araucária e florestas de pinus em diferentes estágios de desenvolvimento. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26., 2004, Lages. **Anais...** Lages: SBCS, 2004. 1 CD-ROM.

SANGINGA, N.; MULONGOY, K.; SWIFT, M. J. Contribution of soil organisms to the sustainability and productivity cropping systems in the tropics. **Agriculture, Ecosystem and Environment**, Amsterdam, v. 41, n. 2, p. 135-152, July 1992.

SANTOS, E. M. R. et al. Cost-efficiency of subsampling protocols to evaluate oribatid-mite communities in an Amazonian Savanna. **Biotropica**, Lawrence, v. 40, n. 6, p. 728-735, 2008.

SAUTTER, K. D.; SANTOS, H. R.; RIBEIRO JUNIOR, P. J. Comparação das comunidades de Entomobryidae e Isotomidae (Collembola) entre plantio direto em três níveis de fertilidade, plantio convencional e um ecossistema natural (campo) em Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Viçosa, MG, v. 16, n. 1, p. 117-124, mar. 1999.

SCHOENHOLTZ, S. H.; MIEGROET, H. van; BURGER, J. A. A. Review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 138, n. 1/3, p. 335-356, 2000.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SEASTEDT, T. R. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. **Annual Review of Entomology**, Palo alto, v. 29, p. 25-46, 1984.

SGANZERLA, D. C. et al. Avaliação da mesofauna (Acari e Collembola) em sistema orgânico na Ilha dos Marinheiros Rio Grande/RS. In: JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, 8.; MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8.; MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR E MINICURSOS, 6., 2010, Alegrete. **Anais...** Bagé: EDIURCAMP, 2010. 1 CD-ROM.

- SILVA, E. S.; MORAES, G. J. de; KRANTZ, G. W. Diversity of edaphic Rhodacaroid mites (Acari: Mesostigmata: Rhodacaroidea) in natural ecosystems in the state of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 547-555, Sept./Oct. 2004.
- SILVA, J. et al. Avaliação da mesofauna (colêmbolos e ácaros) do solo em agroecossistemas de base familiar no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 539-542, 2007.
- SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- SOUTO, P. C. et al. Comunidade microbiana e mesofauna edáficas em solo sob caatinga no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 151-160, 2008.
- SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Berkeley: University of California, 1979. 372 p.
- TEIXEIRA, L. B.; SCHUBART, H. O. R. **Mesofauna do solo em áreas de floresta e pastagem na Amazônia Central**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1988. 16 p. (Boletim de Pesquisas, 95).
- THEENHAUS, A.; SCHEU, S. Successional changes in microbial biomass activity and nutrient in faecal material of the slug *Arion rufus* (Gastropoda) deposited after feeding on different plant materials. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 28, n. 4, p. 569-577, Apr. 1996.
- TRAVÉ, J. et al. **Les Acariens Oribates**. Wavre: AGAR/SIALF, 1996. 110 p. (Études en Acarologie, 1).
- UHLIG, V. M. **Caracterização da mesofauna edáfica em áreas de regeneração natural da floresta ombrófila densa submontana, no município de Antonina, Paraná**. 2005. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- VICENTE, N. M. F. et al. Fauna edáfica auxiliando a recuperação de áreas degradadas do córrego Brejaúba, MG. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 17, n. 2, p. 104-110, 2010.

VILLATORO, M. A. A. **Matéria orgânica e indicadores biológicos da qualidade do solo na cultura do café sob manejo agroflorestal e orgânico.** 2004. 176 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

VISSER, S. Role of the soil invertebrates in determining the composition of soil microbial communities. In: FITTER, H. A. et al. (Coord.). **Ecologicals interactions in soil: plants, microbes and animals.** Oxford: Blackweel Science, 1985. p. 287-317.

VITTI, M. R. et al. Estudo da mesofauna (ácaro e colêmbolos) em um pomar de pessegueiro conduzido sob uma perspectiva agroecológica. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26., 2004, Lages. **Anais...** Lages: SBCS, 2004. 1 CD-ROM.

WALTER, D. E. Life history, trophic behavior, and description of *Gamasellodes vermivorax* n. sp. (Mesostigmata: Ascidae), a predator of nematodes and arthropods in semiarid grassland soils. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 65, p. 1698-1695, 1986.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 663 p.

ANEXO

ANEXO A - Número de espécimes de Acari em cada tratamento coletados no final período seco (05/11/2012) e no final período chuvoso (15/05/2013) em São Sebastião do Paraíso.

Família	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Oribatida (subordem)	<i>Pheroliodes</i> sp.	3						6	13						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.2	1							14						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.3				1			2							
Oribatida (subordem)	<i>Liochthonius aff. fimbriatissimus</i>			1	4			2							
Oribatida (subordem)	<i>Epilohmannia pallida americana</i>	2	1		1			3	3	3					2
Oribatida (subordem)	<i>Suctobelbella elegantula</i>	2	1		2			8				2			
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.7							1							
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.8	1		1											
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.9	21	6	2	1	4			3				1	1	
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.10	1	1												
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.11			2	1			56							

Família	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Oribatida (subordem)	<i>Striatoppia</i> sp.		1					7							
Oribatida (subordem)	<i>Suctobelbella ornatissima</i>			1	1			2	1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.14		2	1				3	5						
Oribatida (subordem)	<i>Tectocephus</i> sp.	3	2	2				18	4				1		
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.16	4	2	1							1	1		1	1
Oribatida (subordem)	<i>Scheloriabates praencisus acuticlava</i>	3	5	2		4	1			2			4		6
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.18				5			1	6	4					
Oribatida (subordem)	<i>Cultroribula cf. zicsii</i>	8			4					2					
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.20	1	1												
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.21	1	1												
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.23	10						1	51						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.24	2	1						2	1					

Família	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.25		2	1											
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.26		1												
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.27	15						2	2						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp.28	8							1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 29	1							6						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 30									1					
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 31														
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 33	1							1				1		
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 34								34						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 35	1							7						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 36	2							1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 37														

Família	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 38		3						1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 39								1		1				
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 40								1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 41								1				1		
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 43								1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 44								1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 45								1	2					
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 46												1		
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 47								1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 48								5						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 49							1	5						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 50		1						8						

Família	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 51														
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 52	2	1						2		1				3
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 53							1	1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 54			1					6						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 55														
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 56								1						
Oribatida (subordem)	Oribatida sp. 57	1													
Oribatida (subordem)	<i>Mesoplophoridae</i> sp.	1													
Oribatida (subordem)	<i>Euphthiricaridae</i> sp.	1													
Oribatida (subordem)	<i>Ctenacaridae</i> sp.														
Anoetidae	Anoetidae sp.1				13								3		
Anoetidae	Anoetidae sp.2			4	1										
Anoetidae	Anoetidae sp.3														
Anoetidae	Anoetidae sp.4				1										
Anoetidae	Anoetidae sp.6	1													
Anoetidae	Anoetidae (Hypopus) sp.2		1	1	1										

Família	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Acaridae	<i>Tyrophagus</i> sp.	1	1	17	7	18		5				1	2	1	
Acaridae	Acaridae sp.1		6	2	2										
Acaridae	Acaridae sp.2														
Acaridae	Acaridae sp.3							6			1				
Acaridae	Acaridae sp.4		2												
Acaridae	Acaridae sp.5	1		5											
Acaridae	Acaridae Hypopus sp.1		2		22					10		10	7	1	4
Acaridae	Acaridae Hypopus sp.2	1													
Veigaiidae	Veigaiidae sp.				1				1						
Podocinae	<i>Podocinum</i> sp.	1		1											
Eviphididae	Eviphididae sp.														
Ameroseiidae	<i>Ameroseius</i> sp.1	1													
Ologamasidae	<i>Gamasiphis</i> sp.1					1		1	20			1		2	
Rhodacaridae	<i>Rhodacarellus</i> sp.1		1		1									1	1
Rhodacaridae	<i>Rhodacarellus</i> sp.2		1	5				10	6						
Rhodacaridae	<i>Multidentorhodacarus</i> sp.	13	1		1					3	2	4		1	2
Rhodacaridae	<i>Protogamasellopsis</i> sp.		4		7		1			1					
Ologamasidae	Ologamasidae sp.	1						9							
Ologamasidae	<i>Neogamaselle Evans</i> sp.	8									1		1		
Ñ indent.	Mesostigmata sp.	1		11					1						
Laelapidae	<i>Cosmolaelaps</i> sp.	1	1	1							3			4	
Laelapidae	<i>Gaeolaelaps</i> sp. 1			2											
Laelapidae	<i>Gaeolaelaps</i> sp. 2											3			

Família	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Laelapidae	<i>Pseudoparasitus</i> sp.								1						
Uropodina	Uropodina sp. 1	1										2	2	2	
Uropodina	Uropodina sp. 2	3						2							
Uropodina	Uropodina sp. 3		1	1	2			1			1				
Uropodina	Uropodina sp. 4	8									1				
Uropodina	Uropodina sp.7			2	1			1				1			
Uropodina	Uropodina sp. 8			2				6							
Uropodina	Uropodina sp. 10			7					1						
Blattisociidae	<i>Lasioseius</i> sp.	1			9				6						
Melicharidae	<i>Proctolaelaps paulista</i>		20		1			5							
Melicharidae	<i>Proctolaelaps</i> sp.												1	1	
Ascidae	Ascidae sp.1	6			2							2	5		
Ascidae	Ascidae sp.2	3							1	3	1	2		1	
Ascidae	Ascidae sp.3	1						3							
Ascidae	Ascidae sp.4	1			5			1							
Ascidae	Ascidae sp.5	1													
Ascidae	Ascidae sp.6		1		3				3	1		4			
Ascidae	Ascidae sp.7							4	2		11			2	
Ascidae	Ascidae sp.8	5							1						
Ascidae	Ascidae sp. 9		1	6				1							
Ascidae	<i>Protogamasellus</i>	2	6	7		1			5						
Ascidae	<i>Sigillophorus</i>														
Eupodidae	Eupodidae sp. 1	8			31	8	1	6			1	1			
Eupodidae	Eupodidae sp. 2	1													
Cunaxidae	Cunaxidae sp. 1			1						1					1

Familia	Espécie	Final do período seco							Final do período chuvoso						
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H
Cunaxidae	Cunaxidae sp. 2	1						2							
Cunaxidae	Cunaxidae sp. 3		1												
Cunaxidae	Cunaxidae sp. 4		1					2							
Cunaxidae	Cunaxidae sp. 5									1					
Cunaxidae	Cunaxidae sp. 6		1					3							
Ereynetidae	Ereynetidae sp.					1		6							
Stigmeidae	Stigmeidae sp. 1	1													
Stigmeidae	Stigmeidae sp. 2		2	1											
Scutacaridae	Scutacaridae sp. 1	3						2							
Scutacaridae	Scutacaridae sp. 2	1													
Scutacaridae	Scutacaridae sp. 3	5												1	
Scutacaridae	Scutacaridae sp. 4	13		1											
Scutacaridae	Scutacaridae sp. 5							2							
Scutacaridae	Scutacaridae sp. 1	1													
Cheyletidae	Cheyletidae sp.			2		1		3							
Pygmephoridae	Pygmephoridae sp. 1	1						1							1
Pygmephoridae	Pygmephoridae sp. 2							1		2					
Pygmephoridae	Pygmephoridae sp. 3								1	1					
Rhagidiidae	Rhagidiidae sp. 1	2													
Rhagidiidae	Rhagidiidae sp. 2														
Parasitengona (Corte)	Parasitengona sp. 1	1													
Parasitengona (Corte)	Parasitengona sp. 2								2						
Eupalopsellidae	Eupalopsellidae sp.							1							3

Família	Espécie	Final do período seco								Final do período chuvoso							
		M	C	F	L	G	A	H	M	C	F	L	G	A	H		
Tydeidae	Tydeidae sp.1														1		
Tydeidae	Tydeidae sp. 2				1												
Alycidae	Bimichaelia sp. 1	2															
Alycidae	Bimichaelia sp. 2	1															
Alycidae	<i>Alycus</i> sp. 1	3		1													
Alycidae	<i>Alycus</i> sp. 2																
Nanorchestidae	<i>Nanorchestes</i> sp.					1											
Alicorhagiidae	Alicorhagiidae sp.	1															

Legenda: M= mata, C= café pleno sol, F= feijão guandu, L= Leucena, G= Gliricídia, A= Acácia, H= Herbicida.