



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

FRANCISCO LAÍRES CAVALCANTE

**CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA MESOFAUNA EDÁFICA EM
ÁREA DE POLICULTIVO NO CARIRI PARAIBANO.**

**SUMÉ - PB
2017**

FRANCISCO LAÍRES CAVALCANTE

**CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA MESOFAUNA EDÁFICA EM
ÁREA DE POLICULTIVO NO CARIRI PARAIBANO.**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Professora Dra Adriana de Fátima Meira Vital.

**SUMÉ - PB
2017**

C376c Cavalcante, Francisco Laíres.

Caracterização preliminar da mesofauna edáfica em área de policultivo no Cariri Paraibano. / Francisco Laíres Cavalcante. - Sumé - PB: [s.n], 2017.

41 f.

Orientadora: Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Pedologia. 2. Policultivo. 3. Cariri Paraibano caracterização de fauna. 4. Fauna edáfica – caracterização. 5. Luvissole crômico órtico típico I. Título.

CDU: 634.1(043.1)

FRANCISCO LAÍRES CAVALCANTE

**CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA MESOFAUNA EDÁFICA EM
ÁREA DE POLICULTIVO NO CARIRI PARAIBANO.**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA:

Adriana de Fátima Meira Vital

Profa. Dra. Adriana de Fátima Meira Vital

Orientadora (UFCG)

Leidson Allan Ferreira de Lucena

Doutorando Leidson Allan Ferreira de Lucena

Examinador Interno (UFCG)

Danilson Correia da Silva

Eng. Agrônomo Danilson Correia da Silva

Examinador Interno (UFCG)

Tarcísio Tomás Cabral de Sousa

Doutorando Tarcísio Tomás Cabral de Sousa

Examinador Externo (UFVJM)

Trabalho aprovado em: 11 de setembro de 2017.

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por ter me dado força pra chegar até o final dessa primeira jornada na graduação.

Agradeço minha mãe, Francisca Gerlane Araujo da Costa e ao meu pai, Evinaldo Mendonça da Costa, por todo apoio que eles me dão e por estarem sempre presentes nas horas difíceis de minha caminhada.

Ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (UFCG em Sumé), pela oportunidade da conquista do grau superior de ensino.

Aos programas de extensão PROEXT-MEC-SeSU e PROBEX-UFCG, pela chance da vivência na extensão universitária e ao Programa de Monitoria pela oportunidade de conhecer a prática de ensino.

Agradeço em especial a duas pessoas que me ajudaram da melhor forma possível para que eu conseguisse atingir o objetivo dessa formação superior: a primeira é a minha orientadora, a Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital, que me acolheu nas suas atividades de pesquisa, extensão e ensino, especialmente no Programa de Ações Sustentáveis para o Cariri (PASCAR) e no Ateliê da Geotinta, não só como orientadora, mas também como uma pessoa pronta a ajudar nas horas difíceis, que foram além das paredes da Academia. A segunda pessoa é uma grande amiga que eu conheci no campus universitário (CDSA), Ariana da Mota Oliveira, que foi uma pessoa nota dez em tudo; se eu estou conquistando uma graduação parte disso eu devo a ela.

Aos membros da banca examinadora, por suas importantes contribuições na redação final deste trabalho.

Aos professores e professoras do curso de Tecnologia em Agroecologia do CDSA-UFCG pelos ensinamentos compartilhados.

Ao técnico do Laboratório de Solos, Danilson Correia da Silva, pela ajuda nas análises ao longo das minhas pesquisas.

Agradeço ao colega de estudo Ivson de Sousa Barbosa por auxiliar na obtenção dos dados desse trabalho.

Ao Programa de Ações Sustentáveis para o Cariri - PASCAR, pelo convívio, pelos ensinamentos, pelos trabalhos realizados, por ajudar em minha formação como profissional, agradeço a toda equipe.

Aos colegas da turma de Tecnologia em Agroecologia 2014.1, com os quais convivi e construí verdadeiras amizades.

Ao colaborador e amigo da área experimental e Viveiro de Mudas, José Tiano da Silva, pelo apoio em todos os trabalhos de campo.

A todos os colegas e amigos que adquiri nesse tempo de curso e em especial ao meu amigo Diogo dos Santos Oliveira que sempre esteve presente como um irmão de sangue que eu nunca tive.

Agradeço a todos vocês por tudo, por estarem sempre presentes em todos os momentos, vocês sempre estarão presentes no meu coração independente de onde eu esteja!

RESUMO

A fauna edáfica tem papel fundamental para que o solo seja considerado um organismo vivo. Esses organismos contribuem na ciclagem da matéria orgânica, influenciando diretamente na fertilidade do solo, sendo considerados bioindicadores de qualidade do solo. Nesse cenário, a pesquisa objetivou uma caracterização preliminar da composição da mesofauna edáfica em duas áreas, sendo uma de policultivo e outra antropizada, no município de Sumé (PB), Cariri paraibano, para agregar conhecimento a um ramo da ciência que tem uma gama de fatores que ainda necessitam serem estudados e analisados. A pesquisa foi conduzida na área experimental de policultura, localizada na Fazenda Experimental do CDSA e numa área antropizada nas proximidades desta. Em relação ao tipo de solo predominante em ambas as áreas o solo foi caracterizado como LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico. A coleta dos organismos foi realizada com auxílio de 12 cilindros metálicos vazados com dimensões de 6 x 4 cm e a mesofauna foi extraída pelo método de Berlese-Tullgren. Foram coletados um total de 10 indivíduos da mesofauna nas duas áreas, sendo apenas dois indivíduos na área antropizada. Os grupos mais frequentes foram Collembola (62,5%), Diptera (25%) e Acarinae (12,5%). Com base nos resultados da pesquisa observou-se que na área de policultura ocorreu uma maior diversidade de grupos em relação a área antropizada, demonstrando assim que a área dos sistemas de policultivos (agroflorestas) são ambientes de maior biodiversidade e que o sistema deve ser incentivado como prática de conservação do solo e promoção da qualidade ambiental.

Palavras-Chave: Fauna edáfica. Policultivos. Qualidade do solo.

ABSTRACT

The edaphic fauna has a fundamental role for the soil to be considered a living organism. These organisms contribute to the compaction of organic matter, directly influencing soil fertility, being considered bioindicators of soil quality. In this scenario, the research aimed at a preliminary characterization of the soil mesofauna composition in two areas, one being polyculture and the other anthropogenic, in the municipality of Sumé (PB), Cariri Paraíba, to add knowledge to a branch of science that has a range of factors that still need to be studied and analyzed. The research was conducted in the polyculture experimental area, located in the Experimental Farm of the CDSA and in an anthropic area in the vicinity of this. In relation to the predominant soil type in both areas, the soil was characterized as typical CRISTAL CHRONIC LUVISSOLO. The organisms were collected with the aid of 12 cast metal cylinders with dimensions of 6 x 4 cm and the mesofauna was extracted by the Berlese-Tullgren method. A total of 10 individuals of the mesofauna were collected in both areas, with only two individuals in the anthropic area. The most frequent groups were Collembola (62.5%), Diptera (25%) and Acarinae (12.5%). Based on the results of the research, it was observed that in the polyculture area a greater diversity of groups occurred in relation to the anthropic area, thus demonstrating that the area of polyculture systems (agroforests) are environments of greater biodiversity and that the system should be encouraged as a practice of soil conservation and promotion of environmental quality.

Key words: Edaphic fauna, polycultures, soil quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processos e funções ecossistêmicas dos organismos do solo.....	13
Figura 2 - Classificação dos organismos do solo segundo o diâmetro do corpo.....	16
Figura 3 - Especialidades dos municípios do Cariri Ocidental, com destaque para o município de Sumé.....	23
Figura 4 - Principais ordens de solos presentes em Sumé.....	24
Figura 5 - Instalação do experimento nas duas áreas de estudo (A – Policultivo, B – Antropizada).....	25
Figura 6 - Armazenamento e extração dos organismos.....	27
Figura 7 - Representantes da mesofauna do solo identificados na pesquisa em área de policultivo.....	28
Figura 8 - Representantes da mesofauna do solo identificados na pesquisa em área de policultivo.....	29
Figura 9 - Temperatura do solo referente ao dia que foi realizada a coleta dos organismos.....	30

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Caracterização de alguns atributos químicos do solo da área experimental..... 26
- Tabela 2** - Caracterização de alguns atributos químicos do solo da área experimental..... 26
- Tabela 3** - Densidade de indivíduos da mesofauna do solo nas áreas estudadas.. 28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Solo e Serrapilheira: a vida do solo.....	13
2.2 Organismos do Solo: classificação	15
2.3 Mesofauna do solos como biondicadora da qualidade do solo.....	17
2.4 Práticas agroecológicas na manutenção da fauna edáfica	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Caracterização da pesquisa.....	22
3.2 Caracterização da área de estudo	22
3.3 Coleta dos organismos	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O solo é considerado como um organismo vivo, um sistema dinâmico, complexo, com presença da fauna, matéria orgânica e mineral, cujas interações resultam em alterações de suas propriedades químicas, físicas e biológicas. Porém, o solo é um ambiente ainda pouco conhecido em nosso planeta que abriga grande diversidade de organismos, capazes de modificar os processos fundamentais para a sustentabilidade dos ecossistemas (VITTI et al., 2004).

A fauna do solo tem importante papel no equilíbrio ambiental por meio dos seus efeitos nos processos do solo, e devido a sua grande sensibilidade as interferências no ecossistema, a composição da comunidade pode refletir o padrão de funcionamento do mesmo (ROZANSKI et al., 2004).

Estes organismos desempenham inúmeras outras funções no solo, tais como ciclagem de nutrientes, fragmentação de resíduos vegetais e regulação da taxa de decomposição da matéria orgânica, melhoria das propriedades físicas e manutenção do equilíbrio biológico do solo (BARETTA et al, 2006).

Sobre a fauna do solo, Primavesi (1984) destaca que poucos se dão conta da imensa quantidade de pequenos animais que habitam cada metro quadrado do solo. Alguns são tão pequenos que somente podem ser visto ao microscópio (microfauna); há os representantes que podem ser vistos na lupa por terem um tamanho muito pequeno (mesofauna). Por fim, os de tamanho maior, como as minhocas, centopeias e inúmeros insetos, constituem a conhecida macrofauna.

Relativo à mesofauna, esta é composta por animais de diâmetro corporal entre 100 μm e 2 mm (CORREIA & ANDRADE, 1999), é constituída pelos família Araneida, Acari, Collembola, Hymenoptera, Díptera, Protura, Diplura, Symphyla, Enchytraeidae, Isoptera, Chilopoda, Diplopoda e Mollusca; podendo incluir pequenos indivíduos do grupo Coleoptera. (SWIFT et al., 1979)

Estes animais são, extremamente dependentes de umidade, movimentam-se nos poros do solo e na interface entre a serrapilheira e o solo (SWIFT et al., 1979). Dentre as atividades tróficas deste grupo, destaca-se sua contribuição significativa na regulação da população microbiana, mas sua contribuição é insignificante na fragmentação do resíduo vegetal ou serrapilheira (MOÇO et al, 2005).

A serrapilheira, além de servir de alimento, serve como hábitat aos microartrópodes. Um aumento dentro da quantidade de matéria orgânica acaba por criar um melhor ambiente para o estabelecimento da mesofauna.

Como a fauna do solo e da serrapilheira apresentam alta diversidade e rápida capacidade de reprodução, são excelentes bioindicadores, e suas propriedades ou funções indicam e determinam a qualidade ou o nível de degradação do solo. Esses fatores podem ser avaliados pela presença de organismos específicos ou análise da comunidade e processos biológicos como, a modificação da estrutura do solo e níveis de decomposição. Assim, os organismos presentes no solo são um fator determinante, pois os níveis de decomposição da serrapilheira aceleram os níveis de ciclagem de nutrientes indicando qualidade do solo (KNOEPP et al., 2000).

É indiscutível o papel exercido pela fauna que habita os solos do nosso planeta e de extrema importância o seu estudo, sobretudo a relevância do tema quando se remete ao reduzido número de trabalhos frente à diversidade de ecossistemas do País e da própria biodiversidade do solo (MERLIM, 2005).

Nesse cenário, a pesquisa objetivou uma caracterização preliminar da composição da mesofauna edáfica em duas áreas, sendo uma de policultivo e outra antropizada, no município de Sumé (PB), Cariri paraibano, para agregar conhecimento a um ramo da ciência que tem uma gama de fatores e ainda necessitam serem estudados e analisados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

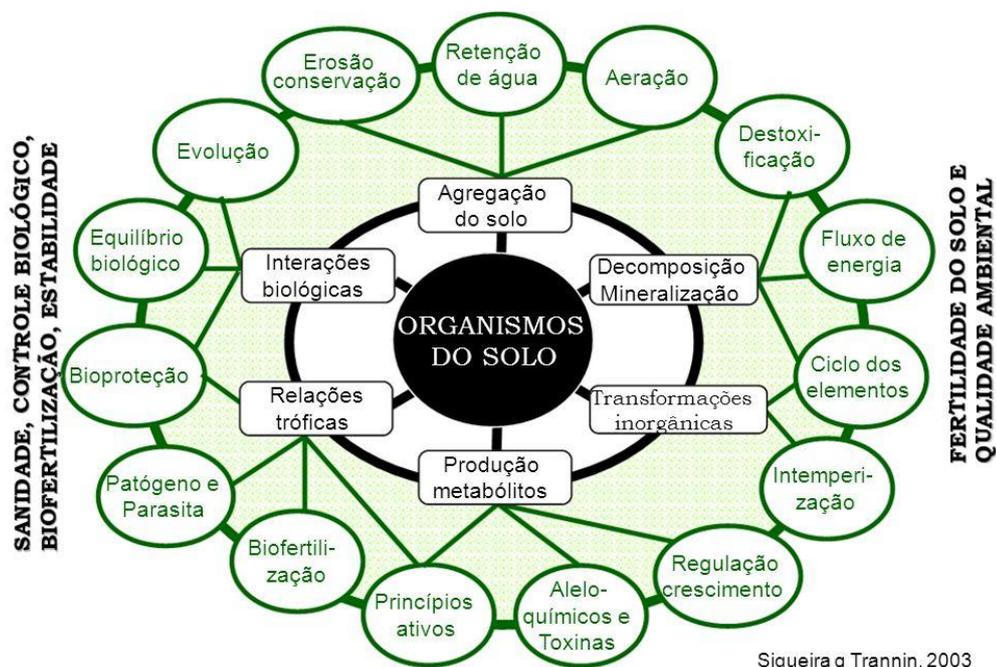
2.1 Solo e Serrapilheira: a vida do solo

O solo é a base da sustentação de alimentos e fibras, exercendo diversas funções para a manutenção e continuação da vida na Terra. Organismo precioso, complexo e dinâmico, o solo é também abrigo ou moradia para uma gama de organismos que estão ali presentes e que na maioria das vezes passam despercebidos (VITAL; SANTOS, 2017). Contudo, animais do solo podem representar 23% da diversidade total de organismos vivos que tem sido descrita (DECAENS et al., 2006).

Segundo Parron et al. (2015), a atividade dos animais edáficos pode ter influência direta em serviços essenciais para o funcionamento dos ecossistemas terrestres, como a água disponível no solo, devido as alterações estruturais que eles promovem no solo; produção primária, afetando o crescimento de plantas; sequestro de carbono e troca de gases entre o solo e a atmosfera.

Na figura 1 está exemplificado os vários serviços que os seres edáficos executam nos ecossistemas, enfatizando ainda mais a importancia desses seres para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas.

Figura 1 - Serviços ecossistêmicas dos organismos do solo.



Fonte: Modificado de Siqueira; Trannin (2003)

Sileshi; Mafongoya (2007), apontam que a fauna edáfica também tem um papel muito importante nos processos que ocorrem no solo, tais como a decomposição de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes. Esses animais desenvolvem um papel fundamental no solo onde exercem a construção de galerias que facilita à penetração das raízes, à infiltração de água e à aeração do solo (FREITAS; BARRETO 2008). Uma alteração na comunidade edáfica altera os processos ecológicos, possibilitando uma possível redução na deterioração da serrapilheira e na mobilidade de nutrientes minerais e orgânicos entre a vegetação e o solo Conforme (BRADFORD *et al.* 2002), WARREN; ZOU, 2002).

Os fragmentos orgânicos advindos dos componentes senescentes da parte aérea das plantas, ao caírem sobre o solo, formam uma camada denominada de serrapilheira ou matéria orgânica, que compreende folhas, caules, flores e frutos, bem como restos de animais e material fecal, em diferentes estágios de decomposição (MOÇO, 2006).

A serrapilheira compreende a camada mais superficial do solo em ambientes florestais, sendo formada por diferentes tipos de frações, que exercem inúmeras funções no equilíbrio e dinâmica desses ecossistemas. Sua produção possibilita parte do retorno de matéria orgânica e de nutrientes para o solo florestal, sendo considerada o meio mais importante de transferência dos elementos essenciais da vegetação para o solo (COSTA *et al.*, 2010).

A diversidade vegetal oferece diferentes recursos alimentares o que influencia na quantidade e qualidade da serrapilheira ingerida pela fauna do solo controlando assim o índice de abundância dos organismos em um local (WARREN, ZOU; 2002).

A vegetação é um fator determinante da variabilidade horizontal da serrapilheira, pois quanto mais diversa for a comunidade vegetal, mais heterogênea será a serrapilheira em pontos adjacentes. A heterogeneidade da serrapilheira pode atuar aumentando a diversidade das comunidades da fauna do solo devido a um maior número de nichos a serem colonizados. Em ecossistemas onde a serrapilheira depositada apresenta características diferenciadas, tais como baixa concentração de nutrientes e altos teores de lignina e de polifenóis totais, entre outros, ocorre uma diminuição das comunidades de invertebrados do solo (MOÇO *et al.*, 2006).

A camada de serrapilheira da superfície constitui-se numa fornecedora permanente de alimentos para a microflora e fauna, através da queda constante de

resíduos das árvores, sendo também uma fonte relevante de nutrientes como nitrogênio, fósforo e enxofre para as plantas superiores. A retirada da serrapilheira das florestas ocasiona uma degradação do terreno e uma sensível diminuição de fertilidade do solo, além de deixar a superfície mais susceptível aos impactos das gotas de chuva, da erosão e da diminuição de infiltração (SCHUMACHER, 1999)

A serrapilheira é o habitat para animais invertebrados que compõem a fauna do solo. Os organismos que compõem essa comunidade são influenciados por fatores ambientais como umidade do solo, temperatura e espessura da serrapilheira (CORREIA e OLIVEIRA, 2000; MOÇO et al., 2005; SILVA et al., 2009) e a própria vegetação.

A combinação dos efeitos químicos, físicos e biológicos dos animais do solo nas propriedades e em seus processos de preferência alimentar, como resíduos de raízes, deterioração de raízes e brotos, também pode influenciar significativamente o crescimento das plantas, ambos positivamente ou negativamente (BROWN et al., 2006).

Nessa composição da serrapilheira vale ressaltar a importância da matéria orgânica para solo. A matéria orgânica (M.O.) tem o poder de influenciar positivamente nas características físicas (densidade, porosidade), químicas (liberação e fixação de nutrientes, regulação do pH, etc.) e biológica (fonte de alimento e substrato para o desenvolvimento de organismos). Embora a M.O. encontre-se em quantidade reduzida (~4%) nos solos minerais, ela tem papel fundamental na melhoria de sua fertilidade e no aumento da produtividade vegetal (FRIGIERI, 2014).

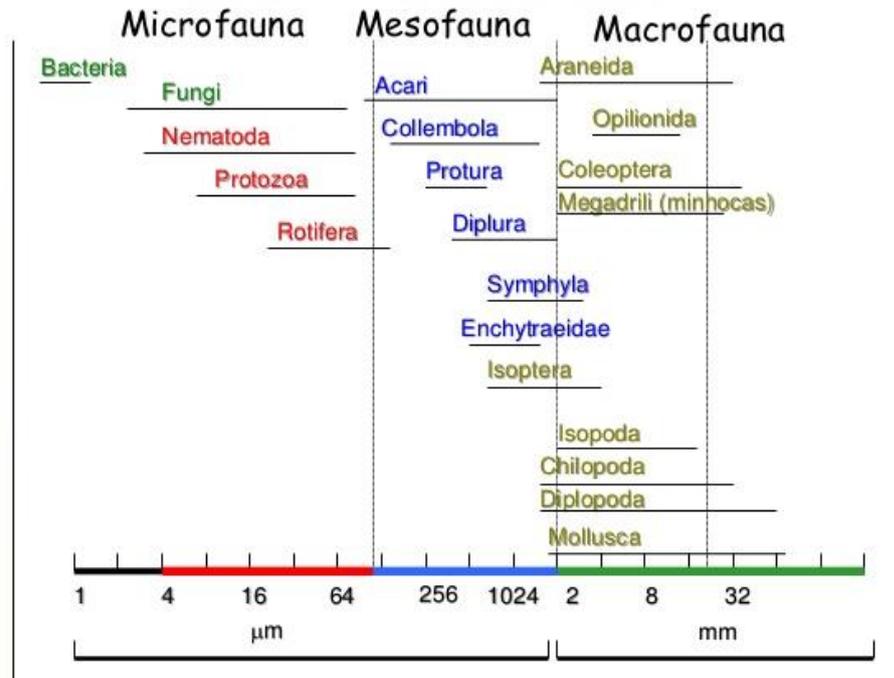
2.2 Organismos do Solo: classificação

A fauna edáfica inclui milhares de espécies de organismos invertebrados que variam em escalas de tamanho, desde alguns micrômetros até metros de comprimento, com ciclos de vida que variam de alguns dias até mais de 10 anos (PARRON et al., 2015).

A fauna edáfica é definida como a comunidade de invertebrados que vivem permanentemente no solo ou que passa um ou mais ciclos de vida no solo (ASSAD, 1997). A fauna do solo é dividida em micro, meso e macrofauna de acordo com seu

tamanho corporal. Na figura a seguir (Figura 2), pode-se observar um agrupamento dos seres edáficos de acordo com o seu tamanho corporal.

Figura 2 - Classificação dos organismos do solo segundo o diâmetro do corpo+



Fonte: Modificado de Swift et al. (1979).

A microfauna do solo cujo diâmetro corporal varia entre 4 µm e 10 µm é representada em sua maioria por protozoários, rotíferos, nematóides. Estes pequenos animais atuam de maneira indireta na ciclagem de nutrientes através da ingestão de bactérias e fungos. A intensidade de predação pode, em muitos casos, intensificar a mineralização ou retardar a imobilização de nutrientes na biomassa microbiana (CORREIA; OLIVEIRA, 2000).

A mesofauna está compreendida entre populações de 10 µm a 2 mm, é formada por ácaros, colêmbolos, aracnídeos, diversas ordens de insetos e alguns oligoquetos. Suas atividades tróficas incluem tanto o consumo de microrganismos e da microfauna, como também a fragmentação do material vegetal em decomposição (saprofagia), alterando a ciclagem de nutrientes, afetando a estrutura do solo, produzindo pelotas fecais, criando bioporos, promovendo a humificação (CORREIA; OLIVEIRA, 2000).

A macrofauna apresenta diâmetro corporal entre 2 mm e 20 mm e podem pertencer a quase todas as ordens encontradas na mesofauna, excetuando-se

ácaros, colêmbolos, proturos e dipluros. Regulam as populações de fungos e da microfauna, estimulam a atividade microbiana, podendo afetar a estrutura do solo, misturando partículas orgânicas e minerais, redistribuindo a matéria orgânica e microrganismos, promovendo a humificação e produzindo pelotas fecais (CORREIA; OLIVEIRA, 2000).

2.3 Mesofauna do solos como biondicadora da qualidade do solo

Segundo Ribeiro (2013), a fauna edáfica possibilita o equilíbrio dos processos físico e químico do meio e refletem a qualidade ambiental. Assim, a fauna edáfica é utilizada como importante indicador biológico de qualidade do solo, podendo ser útil na avaliação de agrossistemas degradados (WINK et al., 2005). São responsáveis pela mineralização da matéria orgânica, convertendo diversos elementos da forma orgânica para inorgânica (MERLIM, 2005).

A classe Insecta é representada pelas ordens Diptera (dípteros), Coleoptera (coleópteros ou besouros) e Isoptera (isópteros ou cupins),

Os ácaros e colêmbolos geralmente dominam em abundância e diversidade, sendo os ácaros mais diversos, com mais de 1.500 espécies conhecidas no Brasil (FLETCHTMANN; MORAES, 1999). Os ácaros têm uma imensa diversidade de níveis funcionais, estando representados principalmente enquanto predadores ou detritívoros.

Os predadores são muito importantes, controlando as populações de outros organismos no solo, especialmente a microbiota. Os colêmbolos são menos diversos que os ácaros (aprox. 270 espécies no Brasil; ABRANTES et al., 2010), e exercem importante função detritívora, contribuindo para a decomposição da matéria orgânica e o controle das populações, especialmente de fungos (MORAES; FRANKLIN, 2008).

Esses organismos atuam principalmente na fragmentação de resíduos vegetais da serapilheira, o que aumenta a superfície de contato para o ataque de microrganismos, aumentando a taxa de decomposição e liberação de nutrientes para o solo, especialmente os representantes da mesofauna, que têm capacidade de dar respostas rápidas sobre a qualidade do solo, pois respondem em passo acelerado a mudanças, com conseqüente adaptação às condições ambientais,

característica que não pode ser alcançada com indicadores químicos ou físicos (NUNES, 2010).

Pertencente à classe Arachnida, os ácaros podem representar a maioria do total da mesofauna edáfica, chegando a 78% da totalidade dos organismos na floresta e 84% na pastagem (TEIXEIRA; SCHUBART, 1988).

A fauna edáfica permite avaliar não somente a qualidade de um solo, como também o próprio funcionamento do sistema de produção, pois se encontra intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, na interface solo – planta (HUBER; MORSELLI, 2011).

A ciclagem de nutrientes depende diretamente da atividade dos microrganismos no solo, dos invertebrados que vivem na serrapilheira acumulada e nas camadas superiores do solo, com participação em cerca de 95% na decomposição, sendo estes responsáveis pelo rearranjo dos detritos e sua desintegração (SOUTO, 2006).

Para se qualificar a recuperação dos solos devem-se utilizar indicadores de qualidade. A principal característica de um bom indicador de qualidade do solo é ser sensível tanto às mudanças pelo uso da terra, quanto às práticas do manejo, devendo mostrar mudanças significativas (Stott et al., 1999). Neste contexto, autores como Aquino et al. (2008) consideraram a fauna edáfica um excelente bioindicador de qualidade do solo, por serem organismos sensíveis às práticas de manejo, à natureza da cobertura vegetal e às variações sazonais.

A maioria dos estudos sobre a mesofauna são dirigidos às práticas agrícolas e à presença de organismos como um todo, especificamente sobre os grupos mais representativos, como os ácaro e colêmbolos (PRIMAVESI, 1990; BZUNECK; SANTOS, 1991), que podem ser usados como bioindicadores da qualidade do solo.

Garay; Natafy (1989) afirmam que são exatamente os 5 primeiros centímetros do solo que são a área de maior ação da fauna dos microartrópodes, por causa das melhores condições de aeração, maior quantidade de matéria orgânica e maior umidade que proporcionam melhores microclimas para a fauna.

De acordo com Baretta (2007), a mesofauna pode ser utilizada como um dos indicadores da sustentabilidade e da qualidade do solo, pois esses organismos desenvolvem variedade de características consideradas benéficas ao solo e também por estarem envolvidos em diversas funções no ambiente.

Os organismos da mesofauna colaboram na humificação, redistribuem a matéria orgânica, estimulam a atividade microbiana, entre outros benefícios. A sensibilidade da população desses artrópodes às alterações ambientais pode ser útil no monitoramento da degradação e do estágio de recuperação de áreas degradadas (HUBER; MORSELLI, 2011; MORAIS et al., 2013).

Berude et al. (2015), enfatizam a importância da atuação desses organismos na realização de atividades como a decomposição de material vegetal, ciclagem de nutrientes e na regulação dos processos biológicos do solo.

Segundo Oliveira e Souto (2011) a fauna do solo apresenta uma grande sensibilidade nas interferências que ocorre no ecossistema e Dionisio et al. (2016) destacam que a distribuição desses organismos no solo é heterogênea, dependendo de diversas variáveis como pH, umidade, temperatura do solo, textura, porosidade, matéria orgânica, cobertura vegetal, clima, região geográfica, eventos naturais e interferência antropica.

Os invertebrados do solo também podem ser divididos em vários grupos tróficos, tais como saprófagos (Blattodea, Dermaptera, Diplopoda, Diplura, Isopoda, Psocoptera e Symphyla), ou seja, se alimentam de restos orgânicos em putrefação; fitófagos (Hemiptera), que se alimentam de partes vivas da planta; micrófagos (Collembola), que se alimentam de microrganismos; predadores (Araneae, Chilopoda, Pseudoscorpionida e Hymenoptera), que se alimentam de outros animais que se tornam suas presas, podendo atuar também no controle biológico de pragas (ASSAD, 1997). O grupo Coleoptera e os insetos sociais (Formicidae e Isoptera) podem ser tanto saprófagos como predadores (CORREIA et al., 1995).

2.4 Práticas agroecológicas na manutenção da fauna edáfica

A qualidade do solo pode ser definida como a capacidade de funcionamento do mesmo, dentro do ecossistema. O termo bioindicador é utilizado para identificar organismos que podem produzir respostas biológicas que indicam efeitos de poluentes neles próprios ou nas populações, comunidades e ecossistemas (MARION, 2011).

O desenvolvimento e a proliferação da fauna do solo depende das características do mesmo e dos fatores ambientais como umidade, temperatura, ventilação, acidez, luminosidade e disponibilidade de nutrientes. Esses mesmos

fatores determinam a distribuição dos microorganismos no solo, os quais, geralmente, encontram as condições favoráveis junto à manta e no primeiro horizonte do perfil, onde existem grandes concentrações de matéria orgânica. Por outro lado, a microfauna distribui-se ao longo do perfil do solo, onde cada tipo ocupa seu espaço determinado e exerce sua atividade característica (SCHUMACHER, 1999).

O solo é a base para a produção agrícola, mas devido a exploração desordenada dos recursos naturais e ao considerável aumento da população, esse valioso recurso está se tornando cada vez mais escasso em relação ao fator fertilidade.

A maior parte desta variada fauna está disposta nas porções superiores do solo (0-5, cm de profundidade) e na camada de serrapilheira, onde o oxigênio, as condições de alimentação e a estrutura do solo lhes são favoráveis. Como consequência direta, o número de macroporos associados à ação biogênica com diâmetro superior a 0,2 mm é maior nesta camada (primeiros 5 cm) do que nos horizontes inferiores. A fauna edáfica possui uma série de características em comum: são heterotróficos, móveis e altamente aeróbicos. Solos secos ou muito compactados não são propícios à sua proliferação, já que as condições e estrutura não permitem uma eficiente circulação do ar e água (CASTRO JÚNIOR, 1991; DIAS, 2008).

A diversidade de ácaros e colêmbolos edáficos está relacionado com o tipo de solo e com suas características físicas e químicas, então, qualquer das alterações nestes atributos podem ser observado através das análises de diversidade da fauna, sendo este um bom indicador (RIEFF et al., 2010; PEREIRA et al., 2012).

O pouco conhecimento dos recursos edáficos e o mau uso pelas populações, trazem como consequência a degradação ambiental, ocasionando principalmente o empobrecimento do solo e a escassez de recursos hídricos.

Qualquer prática agrícola (aração, adubação, incorporação de matéria orgânica, irrigação, uso de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos, por exemplo) pode afetar os nichos disponíveis por meio de intervenções nas características físico-químicas ou biológicas do ecossistema (CARDOSO et al, 1992).

Dependendo do tipo de impacto, as reações dos diferentes grupos de organismos do solo podem ser negativas, positivas ou neutras. Quando não há

modificação no tamanho da população, pode haver mudança na estrutura desta, como redução da quantidade de formas juvenis e de ovos (ASSAD, 1997).

O uso de fertilizantes minerais e orgânicos e a consorciação (cultivo simultâneo de duas ou mais culturas, ex: milho e feijão) geralmente favorecem a fauna do solo, especialmente os microartrópodes: ácaros e colêmbolas, cuja população no solo pode atingir 25×10^4 animais por m^2 (CROSSLEY et al., 1992). Por outro lado, o uso de agrotóxicos, o cultivo intensivo do solo, a monocultura prolongada (ex: cana-de-açúcar) e as queimadas geralmente reduzem a diversidade e a densidade populacional dos organismos no solo (LIMA et al, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da pesquisa

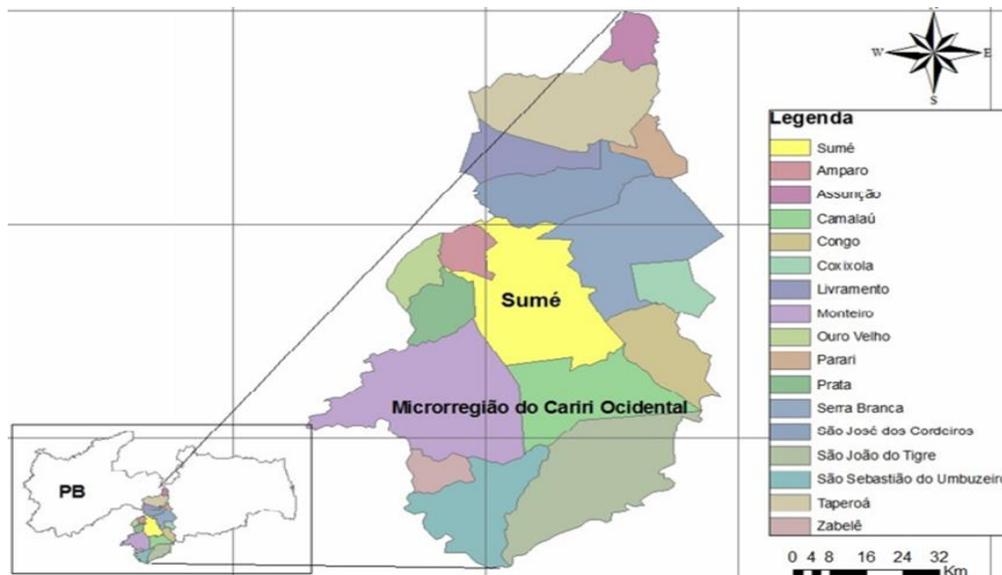
Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa caracterizou-se como exploratória, definida por Gil (2010) como a que tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema que se investiga, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, pode se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições.

Quanto à abordagem a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, que segundo Marconi e Lakatos (2011) preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento etc.

3.2 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi conduzida no campus universitário da UFCG em Sumé, município localizado na região da bacia hidrográfica do Alto Rio Paraíba, na mesorregião da Borborema, microrregião do Cariri Ocidental, no Polígono das Secas (Figura 3). Com área de 838,071 Km² possui uma poluição estimada de 16.872 e a economia local é baseada na agricultura, pecuária e comércio local (IBGE, 2016).

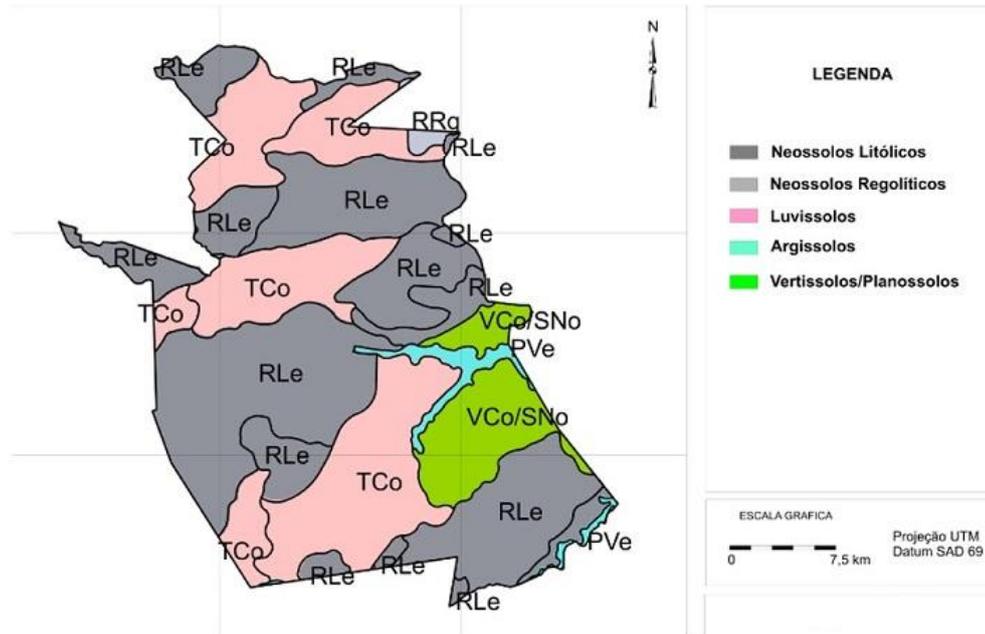
Figura 3 - Espacialidade dos municípios do Cariri Ocidental, com destaque para o município de Sumé.



Fonte: Queiroz et al. (2014)

O relevo tem topografia suave ondulada. De maneira geral os solos são originários de rochas cristalinas, predominantemente jovens, pouco profundos, argilosos, pouco lixiviados, com fertilidade variada, apresenta boas condições para o desenvolvimento da agricultura. A variedade pedológica é bem variada com predominância dos LUVISSOLOS, manchas de NEOSSOLOS e algumas associações com ARGISSOLOS e CAMBISSOLOS (EMBRAPA, 2013). Esses solos são caracterizados como ordens de solos jovens em relação aos fatores de formação e por isso apresentam pouca profundidade, carecendo de cuidados especiais para manutenção de sua fertilidade, na figura 4 pode-se observar como estar a distribuição e maiores predominâncias dos solos no município de Sumé/PB (Figura 4).

Figura 4 - Principais ordens de solos presentes em Sumé.



Fonte. Francisco et al. (2014), adaptado de Paraíba (2006).

Foi escolhida uma área com sistema de policultura, localizada na Fazenda Experimental do CDSA, implantada em 2012. O ambiente estava abandonado há mais de oito anos e apresentava apenas algumas plantas espontâneas, herbáceas, uma baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), algarobas (*Prosopis juliflora*), feijão bravo (*Capparis flexuosa*) e jucá (*Caesalpinia ferrea*), flor de cera (*Hoya carnosa*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis Tul*).

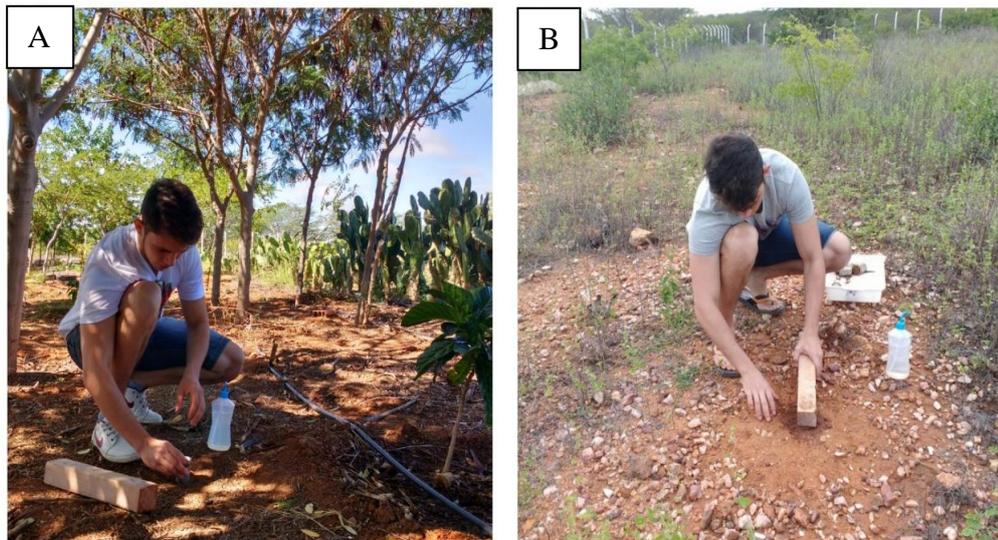
A área experimental tem como proposta demonstrar a importância e os benefícios de retorno que se torna possível com a aplicação de um sistema de policultivo como estratégia de enriquecimento, conservação, contribuição para a segurança alimentar e nutricional e agregação de renda para a propriedade rural

A área foi enriquecida com uma diversidade de plantas forrageiras, gliricidia (*Gliricidia sepium*), leucena (*Leucaena leucocephala*), moringa, (*moringa Oleífera*), favela (*Cnidoscolus quercifolius*), aveloz (*Euphorbia tirucalli*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), barriguda (*Ceiba speciosa*), unha de gato (*Uncaria Tomentosa*), quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), mororó (*Bauhinia forficata*), cumaru (*Dipteryx odorata*), bambu (*Bambusa sp.*), mata-fome (*Pithecellobium dulce*), atemoia (*Annona atemoya*), paineira (*Ceiba speciosa*);

frutíferas, como bananeira (*Musa sp.*), uva (*Vitis sp.*), mamão (*Carica papaya*), pinha (*Annona squamosa*), noni (*Morinda citrifolia*), carambola, (*Averrhoa carambola*), figo (*Ficus carica*), além de medicinais e ornamentais, bromeliáceas e cactáceas como palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), sisal (*Agave sisalana*) e macambira (*Bromelia laciniosa*). Por todo o espaço leiras de compostagem podem ser observadas, canteiros econômicos, caixas para criação de meliponas e áreas de produção de leguminosas e poaceas, para alimentação humana e animal.

Como estudo comparativo, escolheu-se uma área sem cobertura vegetal e de pisoteio humano (antropizada), nas proximidades da área de policultivo para confrontar a diversidade da mesofauna (Figura 5):

Figura 5 - Instalação do experimento nas duas áreas de estudo (A – Policultivo, B – Antropizada)



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

O solo da área experimental foi classificado como LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico, textura média pouco cascalhenta¹ (EMBRAPA, 2013), sendo os atributos químicos e físicos físicos e químicos apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente:

¹ Classificado pelo Dr. José Coelho de Araújo Filho.

Tabela 1 - Caracterização de alguns atributos químicos do solo da área experimental.

pH	P	K	Na	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	MO	
CaCl ₂ 0,01M	mg dm ⁻³	-----				cmol _c dm ³	-----			%	g kg ⁻¹
7,0	68,9	0,4	0,8	15,3	2,7	0,7	19,2	19,9	98,3	25,0	

P = Fósforo; K = Potássio; Na = Sódio; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; SB = Soma de Bases; CTC = Capacidade de Troca de Cátions; V = Saturação por Bases; MO = Matéria Orgânica. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Tabela 2 - Caracterização de alguns atributos físicos do solo da área experimental.

Prof Cm	Ds g cm ⁻³	Dp g cm ⁻³	Poros -----	Areia g kg ⁻¹	Silte -----	Argila*
0-20	1,34	2,56	48	204	602	194

Prof. = Profundidade; Ds = Densidade do solo; Dp = Densidade da partícula; Poros. = Porosidade total. *Classe textural: franco siltoso. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

3.3 Coleta dos organismos

A coleta dos organismos se deu no mês de julho, foi necessário a utilização de cilindros metálicos vazados com dimensões de 6 cm de altura e 4 cm de diâmetro, introduzidos ao solo com auxílio de um cepo de madeira que foi utilizado para bater na parte superior do cilindro até que a parte superior do mesmo ficasse rente a camada superficial do solo, com 6 amostras aleatórias por área, foi necessário umedecer a área a ser extraída do solo para facilitar a retirada do material.

Utilizei o método de Berlese-Tullgren modificado (OLIVEIRA, 1999), por meio de equipamento adaptado composto de armação de madeira (72 x 12 x 32), dividida em dois compartimentos por uma tábua retangular, na parte superior uma fonte continua de calor produzido por lâmpadas de 25 W para induzir a fauna em direção aos recipientes de vidro posicionados abaixo de cada cilindro, na inferior furos para o posicionamento dos anéis. Abaixo de cada anel, foram colocados frascos Erlenmeyer com solução de álcool 80° para o armazenando os organismos capturados (Figura 06).

Figura 6 - Armazenamento e extração dos organismos.



Fonte: Dados da pesquisa, (2017)

Essas técnicas de extração da fauna do solo se baseiam nas respostas dos animais aos estímulos térmicos e luminosos. Ácaros e colêmbolos são muito sensíveis à luz e temperatura, porém é impossível ser preciso até que ponto cada uma dessas variáveis influi. Sendo assim, o extrator nos apresenta um quadro deformado da realidade, mas apesar dos problemas, é a única forma de tratar um grande número de amostras com indivíduos de pequeno porte, como os microartrópodes do solo (DIAS, 2008).

As amostras foram mantidas no extrator por 72 horas expostas à luz e calor, com a temperatura na parte superior do anel atingindo $\pm 37^{\circ}\text{C}$, fazendo com que os componentes da mesofauna migrassem para a parte inferior do cilindro até caírem nos frascos com a solução conservante.

Após o período de três dias, procedeu-se a triagem da fauna com o auxílio de um microscópio trinocular com tela lcd, sendo os organismos posteriormente separados e dispostas individualmente para placas de Petri, no Laboratório de solos da UFCG/CDSA, para visualização, contagem e identificação feita através de literatura específica (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005) em nível de ordem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas um total de des (10) indivíduos da mesofauna nas duas áreas, identificados e distribuídos em três ordens (Tabela 3).

A diversidade biológica dos indivíduos da mesofauna edáfica presente nas coletas através do cilindro metálico, variou de três (3) ORDENS indivíduos na área de policultivo apresentando um número maior da ordem Collembola; já na área descoberta, que sofre perturbação, foram observados apenas dois (2) indivíduos.

Tabela 3 - Abundância de indivíduos da mesofauna do solo nas áreas estudadas.

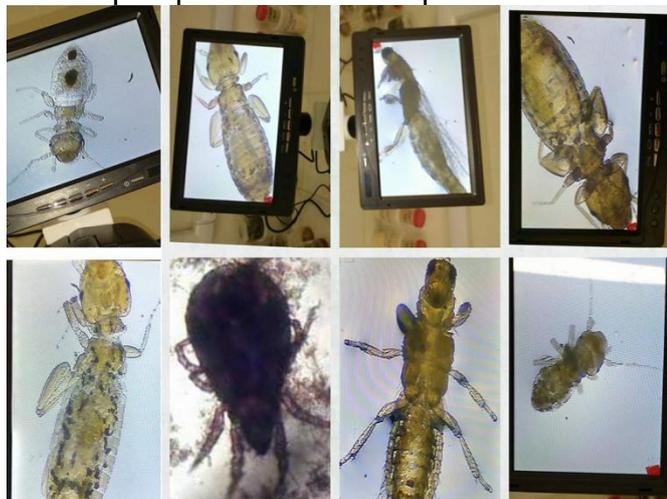
Grupo Faunístico	Policultivo	Área	Policultivo	Área
	Antropizada		Antropizada	
	----- Nº de Indivíduos -----		----- % -----	
Collembola	5	0	62,5	0
Acarina	1	1	12,5	50
Diptera	2	1	25	50

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Calaco et al. (2008) pesquisando na Serra dos Ferreiras, um Brejo de Altitude no município de Arapiraca, Alagoas registraram somente tres grupos taxonomicos da mesofauna edáfica: Acarina, Collembola e Diplura.

Na presente pesquisa o grupo Collembola foi predominante nas áreas estudadas, seguido pelo grupo Diptera e Acarina (Figura 7, Figura 8).

Figura 7 - Representantes da mesofauna do solo identificados na pesquisa em área de policultivo.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 8 - Representantes da mesofauna do solo identificados na pesquisa em área de policultivo.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Observa-se que na área de policultura ocorreu uma maior abundância diversidade de grupos em relação a área descoberta, demonstrando assim que a área os sistemas de policultivos (agroflorestas) são ambientes de maior biodiversidade.

Dantas et al. (2009), estudando a mesofauna na cidade de São José do Cariri-PB, observou-se que a ordem Acarina se sobressaiu em relação aos demais grupos taxonômicos que compõem a mesofauna edáfica, em seguida destacou-se a ordem Collembola.

A população de colêmbolos é grandemente influenciável pela presença de material orgânico (LUIZÃO,1985), sendo considerado como oportunistas por crescerem rapidamente sob condições adequadas (COLEMAN; GROSSLEY, 1995).

A predominância de Collembolas na presente pesquisa também foi observada nos resultados encontrados por Rosa et al. (2009), Leivas e Ficher (2008), Antonioli et al. (2006), e Rovedder et al. (2004) em diferentes ecossistemas brasileiros (Cerrado, Mata Atlântica, respectivamente).

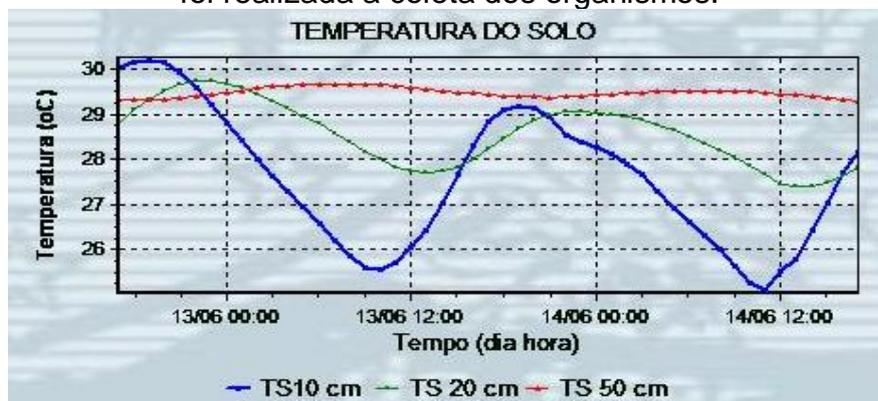
Para Hoffmann et al (2009), características como especificidade na alimentação, níveis de resistência a intempéries, biologia reprodutiva e habilidade de dispersão também podem ser citadas como possíveis razões da maior ocorrência desses organismos em determinadas áreas.

Relativo a maior abundância dos micro artropodes da mesofauna de maior abundancia Singh e Pillai (1975) comentam que acaros e colembolos, podem chegar a constituir de 72 a 97% dos individuos da fauna do solo.

Como assevera Primavesi (1999), é provável que esses insetos alados sejam agentes importantes na manutenção do equilíbrio ecológico, podendo ser predadores de alguns organismos do solo, como ácaros, colêmbolas, larvas de coleópteros, como também suas larvas podem servir de alimento para os microrganismos.

Souto et al. (2008), ao estudarem a mesofauna em área de Caatinga, constataram um decréscimo na população da mesofauna nos períodos secos, e atribuem esse decréscimo à diminuição na oferta de alimentos, o que limita a existência de alguns grupos, ficando apenas os grupos que são mais adaptados às condições de escassez hídrica, alimentar bem como as altas temperaturas do solo. Provavelmente a reduzida presença de mesofauna na presente pesquisa deveu-se ao período de estiagem que a pesquisa foi conduzida, na figura Figura 9 encontra-se os dados da variação da temperatura do solo referente ao dia (14/06) que ocorreu a coleta de campo dos organismos da mesofauna, onde com base nos dados de temperatura observa-se uma média de 28°C, vale ressaltar que essa temperatura pode tem uma variação se for feita a medição em pontos específicos, pois um solo descoberto por exemplo, durante o decorrer do dia estar apto a incidência de maiores quantidades de luz solar do que um solo que tenha a presença de vegetação.

Figura 9 - Temperatura do solo referente ao dia que foi realizada a coleta dos organismos.



Fonte: CDSA/Dados Agrometeorológicos (2017)

Para Souto et al (2008), é provável que decréscimos na população da mesofauna nos períodos secos sejam decorrentes da diminuição na oferta de alimento, o que limita a existência de alguns grupos, restando apenas os mais adaptados às condições de escassez hídrica e de alimento, bem como das temperaturas elevadas no solo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os grupos mais freqüentes da mesofauna do solo foram Collembola (62,5%), Diptera (25%) e Acarinae (12,5%) indicando que esses organismos possuem papel importante na ciclagem de nutrientes em área de Caatinga.

O sistema de policultura influenciou na presença da mesofauna edáfica, diminuindo expressivamente a densidade e diversidade em relação à área descoberta.

Com base nos resultados preliminares da referente pesquisa pode-se dizer que com o aumento da cobertura vegetal há o conseqüente aumento da abundância de colêmbolas, indicando que as populações desses animais, com hábito detritívoro, se beneficiam de ambientes com maior disponibilidade de matéria orgânica em decomposição, o que reforça a importância dos sistemas de policultura (agroflorestas) para manter na proteção da biodiversidade.

Sugere-se que novos estudos sejam conduzidos para caracterização e identificação da mesofauna em áreas do Cariri paraibano, como contribuição aos estudos da diversidade desses importantes organismos do solo.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, E. A. et al. Synthesis of Brazilian Collembola: an update to the species list. **Zootaxa**, v. 2388, p. 1-22; 2010.
- ANTONIOLLI, Z. I. et al. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 407-417. 2006.
- AQUINO, A.M. et al. Invertebrate soil macrofauna under different ground cover plants in the no-till system in the Cerrado. **European Journal of Soil Biology**, 44: 191–197. 2008.
- ASSAD, M. L. L., Fauna do solo. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M., (Eds) **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p.363-443. 1997.
- BARETTA, D. **Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com Araucaria angustifolia no Estado de São Paulo**. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. (Tese de doutorado). 2007.
- BARETTA, D., SANTOS, J. C. P., BERTOL, I., ALVES M. V., MANFOI A. F., BARETTA, C. R. D. M., **Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul catarinense**, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Brasil. 2006.
- BARROS, Y. J. et al. Indicadores de qualidade de solos de área de mineração e metalurgia de chumbo: II - mesofauna e plantas. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 34, n. 4, p. 1413-1426, 2010.
- BERUDE, M. C. et al. A mesofauna do solo e sua importância como bioindicadora. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 14-28, jan/dez. 2015.

BRADFORD, M. A. et al. **Microbiota, fauna, and mesh size interactions in litter decomposition**. *Oikos*, v.99, p. 317-323. 2002:

BROWN, G.G.et al. Biodiversity and function of soil animals in Brazilian agroforestry systems. In: GAMA-RODRIGUES, A.C.et al. (Eds.) **Sistema Agroflorestais: Bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos dos Goytacazes, RJ : Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, 2006. p. 217 – 242.

BZUNECK, H. L. AND SANTOS, H. R., Efeitos de dois sistemas de preparo do solo e sucessões de cultura, na população de ácaros Galumnidae (Cryptostigmata). **Revista Ciência Agrária**, v, 11, p. 1-2. 1991.

CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M.; NEVES, M. C. P. **Microbiologia do Solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. 360p.

CASTRO Jr., E., **O papel da fauna endopedônica na estruturação física do solo e seu significado para a hidrologia de superfície**. Tese de Mestrado, P.P.G.em Geografia/UFRJ, 1991, 150p.

COLACO, A. L. S. et al. Avaliação da biota do solo na Serra dos Ferreiras no Povoado Mangabeiras no município de Arapiraca. In: I SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1, 2008, Arapiraca. **Anais...** Arapiraca: UNEAL, 2008. p. 1-6.

COLEMAN, D. C., GROSSLEY, D. A. **Fundamentals of soil ecology**. San Diego: Academic Press, 1995. 205p.

CORREIA, M. E .F. et al. Organização da comunidade de macroartrópodos edáficos em plantios de eucalipto e leguminosas arbóreas. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo os mais sinceros votos, Solo, 25., Viçosa, 1995. **Anais...** Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 442-444. 1995.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. **Fauna de Solo: Aspectos Gerais e Metodológicos**. Seropédica, EMBRAPA Agrobiologia, Documentos n. 112, 2000. 46p.

COSTA, C. C. A. et al. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na FLONA de Açú-RN. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010.

CROSSLEY, D.A.; MUELLER, B.R.; PERDUE, J.C. Biodiversity of microarthropods in agricultural soils: relations to processes. **Agriculture, Ecosystems Environment**, v.40, p.37-46, 1992.

DANTAS, R.T. et al. Macro e mesofauna visando a sustentabilidade agropecuária em São João do Cariri – PB. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, **Anais...** – Belo Horizonte, 2009.

DECAËNS, T. et al. The values of soil animals for conservation biology. **European Journal of Soil Biology**, v.42, p.23-38, 2006.

DIAS, Flávia de Carvalho. **Efeito de borda em um contexto de florestas urbanas: resultantes estruturais de usos pretéritos do solo**. 55f. Dissertação de Mestrado. Instituto de Florestas, Curso de de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais UFRRJ, Seropédica, 2008.

DIONISIO, J. A. et al. **Guia prático de biologia do solo**. 1 ed. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo/NEPAR, PR. 2016. 152 p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 edição revista e ampliada. Brasília. 2013. 353p.

FLETCHTMANN, C. H. W.; MORAES, G. J. Biodiversidade de ácaros no Estado de São Paulo. In: BRANDÃO, C. R.; CANCELLO, E. M. (Ed.). **Biodiversidade do**

Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 5. Invertebrados Terrestres. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 59-63.

FRANCISCO, P. R. M.; RIBEIRO, G. do N.; MORAES NETO, J. M. de Mapeamento da Deterioração Ambiental em Área de Vegetação de Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 07, n. 02, p. 304-318, 2014.

FREITAS, A. C. S. & BARRETO, L. V. Qualidade biológica do solo em ecossistemas de mata nativa e monocultura do café. Instituto Construir e Conhecer; Goiânia; Enciclopédia **Biosfera**, n.05. 2008.

FRIGIERI, F. F., **Plantando Vida**. A importância da matéria orgânica no solo. Disponível em: < <https://plantandovida.wordpress.com/2014/10/28/a-importancia-da-materia-organica-no-solo/>>. Acesso em: 19/08/2017. 2014

GARAY, I. G., NATAF, L., Microartropods as indicators of human trampling in suburban forests, in **Urban Ecology**, 1989. pág. 201-207.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HUBER, A. C. K.; MORSELLI, T. B. G. A. Estudo da mesofauna (ácaros e colêmbolos) no processo da vermicompostagem. **Revista da FZVA**, v. 18, n. 2, p.12-20, 2011.

HUBER, A. C. K.; MORSELLI, T. B. G. A. Estudo da mesofauna (ácaros ecolêmbolos) no processo da vermicompostagem. **Revista da FZVA**, v. 18, n. 2, p. 12-20, 2011.

IBGE – **Instituto brasileiro de Pesquisa de Geografia e Estatística**. IBGE Cidades 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=215630search=Paraíba|s>. Acesso 8 de ago 2016.

IBGE, **Instituto brasileiro de Pesquisa de Geografia e Estatística** 2016. IBGE Cidades Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_tcu.shtm. Acesso em 18/05/2017.

KNOEPP, J.D.; COLEMAN, D.C.; CROSSEY Jr., D.A; CLARK, J.S. Biological indices of Soil quality: an ecosystem case study of their use. **Forest Ecology and Management**, v.138, p.357- 368, 2000.

LAURANCE, W. F. et al. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, Boston, n.13, v. 3, p.605-618, 2002.

LIMA, S. S.et al. Diversidade da macrofauna edáfica em agroflorestas de diferentes estádios sucessionais. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v. 2, n. 2, p. 1029-1033, 2007.

LUIZÃO, F. J. Influência da calagem e adubação orgânica na mesofauna e nas propriedades físicas de um LATOSSOLO AMARELO textura argilosa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.9, p.81-84, 1985.

MANHAES, C. M. C. ; FRANCELINO, F. M. A. Estudo da inter-relação da qualidade do solo e da serapilheira com a fauna edáfica utilizando análise multivariada., **Nucleus**, v.9, n.2, out.2012.

MARCONI, M. de A. LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARION, L. F. **Avaliação da qualidade do solo em propriedades agrícolas familiares em sistema de cultivo convencional e de bases ecológicas, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, 2011.

MELO, F. V. de; BROWN, G. G.; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J. N. C.; LUIZÃO, F. J.; MORAIS, J. W. de; ZANETTI, R. A. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **Boletim Informativo da SBCS**, jan/abr., 2009.

MERLIM, A. de O. **Macrofauna edáfica em ecossistema preservado e degradado de Araucária no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP**. Piracicaba. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. 2005. 89 f.

MOÇO, M. K. S.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; CORREIA, M. E. F. Caracterização da Fauna Edáfica em diferentes coberturas vegetais na região Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 555-564, 2005.

MOÇO, M. K. DA S. **Fauna do solo em diferentes agrossistemas de cacau no sul da Bahia**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes-RJ. 93 f. 2006

MORAIS, J. W. de; FRANKLIN, E. Mesofauna do solo na Amazônia Central. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Eds.). Biodiversidade do solo em ecossistemas tropicais. Lavras: Editora da UFLA, p. 371-408.2008.

MORAIS, J. W. de; OLIVEIRA, F. G. L.; BRAGA, R. F.; KORASAKI, V. Mesofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI, R.; STÜRMER, S. L. (Eds.). **O ecossistema solo**: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal. Lavras: Editora da UFLA, p. 185-200. 2013.

NUNES, J. S. **Atributos Biológicos do Solo de Áreas em Diferentes Níveis de Degradação no Sul do Piauí**. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus - PI, 2010.

OLIVEIRA, A.R. **Efeito do Baculovirus anticarsia sobre Oribatida edáficos (Arachnida: Acari) na cultura de soja**. São Paulo, Universidade de São Paulo, Tese de Mestrado. 1999. 69p.

OLIVEIRA, E. M.; SOUTO, J. S. Mesofauna edáfica como indicadora de áreas degradadas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoro, v. 1, n. 6, p. 1-9, jan/fev. 2011.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B.; **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Embrapa Brasília, DF. 2015.

PEREIRA, R. C.; ALBANEZ, J. M.; MAMÉDIO, I. M. P. Diversidade da mesoemacrofauna edáfica em diferentes sistemas de manejo de uso do solo em Cruz das Almas – BA. **Magistra**, v. 24 (número especial), p. 63-76, 2012.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo : a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1984, p.147

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1990.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1999. 549p.

QUEIROZ, E. E. R. **Desenvolvimento de indicadores de vulnerabilidade à seca na região semiárida brasileira**. 2014. 137f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental). UFPB/CT: João Pessoa. 2014

RIBEIRO, T.O. **Regeneração de espécies arbóreas e fauna do solo em diferentes ambientes no semiárido da Paraíba**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2013.

RIEFF, G. G.; MACHADO, R. G.; STROSCHEIN, M. R. D.; SÁ, E. L. S. Diversidade de famílias de ácaros e colêmbolos edáficos em cultivo de eucalipto e áreas nativas. **R. Bras. Agrociência**, v. 16, n. 1-4, p. 57-61, 2010.

ROSA, A. S.; DALMOLIN, R. S. D. Fauna edáfica em solo construído, campo nativo e lavoura anual. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.3 p. 913-917. 2009.

ROVEDDER, A. P.; ANTONIOLLI, Z. I.; SPAGNOLLO, E.; VENTURINI, S. F.. 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.; SANTOS, J.C.P.; ALVES, M. V.; HAWERRTH, F. J.;TASCA, F.A .Mesofauna edáfica em áreas de campo nativo, mata de araucária e florestas de pinus em diferentes estágios de desenvolvimento. **FERTBIO**, Resumo Expandido (CD-ROM), Lages-SC, 2004.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Boston, n.5, v.1, p.18-52, 1991.

SCHUMACHER, M. V. **A Floresta e o Solo**. Afubra. Projeto Verde é Vida. Vol. 3. 1999.

SILESHI, G; MAFONGOYA, P. L.; Quantity and quality of organic inputs from coppicing leguminous trees influence abundance of soil macrofauna in maize crops in eastern Zambia. **Biology and Fertility of Soils**, v.43, p.333-340, 2007.

SILVA, C. F.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; SILVA, E. M. R. Fauna edáfica em áreas de agricultura tradicional no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar em Ubatuba (SP). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 52, p. 107-115, 2009.

SILVA, L. N., AMARAL, A. A. do. Amostragem da mesofauna e macrofauna de solo com armadilha de queda. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento sustentável**, v. 8, n. 5, p. 108-115, 2013. (Edição especial.).

SILVA, R. H.; ROSOLEM, C. A. Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.2, p.253-260, 2001.

SINGH, J.; K. S. PILLAI. "A study of soil micro-arthropod communities in some fields." **Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol** (1975).

SIQUEIRA, J.O.; TRANNIN, I.C.B. Cultivos transgênicos: possíveis riscos e alterações no agrossistema. In: I ENCONTRO SUL MINEIRA SOBRE SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO. **Anais...** Lavras, CD-ROM, 2003.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição de serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. 150 f. 2006.

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, v. 32, n. 1, p. 151-160, 2008.

Stott, D. E.; Kennedy, A. C.; Cambardela, C. (1999). A. Impact of soil organisms and organic matter on soil structure. In: Lal, R. (Ed.). **Soil quality and soil erosion**, Boca Raton: CRC Press, Cap. 4, p. 57-74.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Oxford: Blackwell, 1979. 372 p.

TEIXEIRA, L.B.; SCHUBART, H.O.R.. **Mesofauna do Solo em Áreas de Floresta e Pastagens na Amazônia Central**. Boletim de Pesquisa -EMBRAPA/CPATU, n. 95,16p. 1988.

TRIPLEHORN, C.A. & N.F. JOHNSON. 2005. **Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects**. Belmont, Thomson Brooks/Cole, 7th ed., 864p.

VITAL, A de F. M; SANTOS, R. V. dos. **Solos, da educação à conservação: ações extensionistas**. Maceió - AL: TexGraf, 2017. 94p.

VITTI, M. R; VIDAL; M.B; MORSELI, A . G; FARIA, J. L.C; CAPPELLARO, T. H. Estudo da mesofauna (Acaro e Collembolos) em um pomar de pessegueiro conduzido sob uma perspectiva agroecologica. FERTIBIO. **Anais...** (CDROM), Larges, SC, 2004.

WARREN, M. W.; ZOU, X. Soil macrofauna and litter nutrients in three tropical tree plantations on a disturbed site in Puerto Rico. **Forest Ecology and Management**, v.170, p.161-171, 2002.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K. et al. Insetos edáficos como bioindicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinária**, v.4, n.1, p. 60-71. 2005.